



PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY

nazwa zamówienia:	MULTIMODALNE CENTRUM PRZESIADKOWE
adres obiektu budowlanego:	59-220 Legnica, ul. Dworcowa / Kartuska
Identyfikatory działek ewidencyjnych	026201_1.0005.201/5 026201_1.0005.201/6 026201_1.0005.201/10 026201_1.0005.201/23 026201_1.0005.201/27 026201_1.0011.25 026201_1.0010.75
nazwa inwestora:	GMINA LEGNICA
adres inwestora:	Pl. Słowiański 8, 59-220 Legnica

opracował zespół			
imię i nazwisko	nr uprawnień / specjalność	data	podpis
mgr inż. Adam Santorowski	38/DOŚ/03 konstrukcyjno-budowlana	30.04.2025 r.	
mgr inż. Alicja Santorowska	6/DOŚ/03 konstrukcyjno-budowlana	30.04.2025 r.	

GRUPA 451

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

KLASA 4511

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria 45111

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

Kategoria 45112

45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby

Kategoria 45113

45113000-2 Roboty na placu budowy

GRUPA 452

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

KLASA 4521

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków

Kategoria 45213

45213000-3 Roboty budowlane w zakresie budowy domów handlowych, magazynów i obiektów budowlanych przemysłowych, obiektów budowlanych związanych z transportem

KLASA 4522

45220000-5 Roboty inżynierskie i budowlane

Kategoria 45223

45223000-6 Konstrukcje

KLASA 4523

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

Kategoria 45231

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

Kategoria 45232

45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

Kategoria 45233

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

Kategoria 45236

45236000-0 Wyrównywanie terenu

KLASA 4526

45260000-7 Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

Kategoria 45261

45261000-4 Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty

Kategoria 45262

45262000-1 Specjalne roboty budowlane inne, niż dachowe

GRUPA 453

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

KLASA 4531

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Kategoria 45311

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

Kategoria 45312

45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten

Kategoria 45314

45314000-1 Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego

Kategoria 45316

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

Kategoria 45317

45317000-2 Inne instalacje elektryczne

KLASA 4532

45320000-6 Roboty izolacyjne

Kategoria 45321

45321000-3 Izolacja cieplna

Kategoria 45324

45324000-4 Tynkowanie

KLASA 4533

45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne

Kategoria 45331

45331000-6 Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza

Kategoria 45332

45332000-3 Kładzenie upustów hydraulicznych

Kategoria 45333

45333000-0 Roboty instalacyjne gazowe

KLASA 4534

45340000-2 Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego

Kategoria 45341

45341000-9 Wznoszenie płotów

Kategoria 45342

45342000-6 Wznoszenie ogrodzeń

Kategoria 45343

45343000-3 Roboty instalacyjne przeciwpożarowe

GRUPA 454

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

KLASA 4541

45410000-4 Tynkowanie

KLASA 4542

45420000-7 Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie

Kategoria 45421

45421000-4 Roboty w zakresie stolarki budowlanej

Kategoria 45422

45422000-1 Roboty ciesielskie

KLASA 4543

45430000-0 Pokrywanie podłóg i ścian

Kategoria 45431

45431000-7 Kładzenie płytek

Kategoria 45432

45432000-4 Kładzenie i wykładanie podłóg, ścian i tapetowanie ścian

KLASA 4544

45440000-3 Roboty malarskie i szklarskie

Kategoria 45441

45441000-0 Roboty szklarskie

Kategoria 45441

45442000-7 Nakładanie powierzchni kryjących

KLASA 4545

45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

Kategoria 45451

45451000-3 Dekorowanie

Kategoria 45452

45452000-0 Zewnętrzne czyszczenie budynków

Kategoria 45453

45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

Kategoria 45454

45454000-4 Roboty restrukturyzacyjne

GRUPA 455

45500000-2 Wynajem maszyn i urządzeń wraz z obsługą operatorską do prowadzenia robót z zakresu budownictwa oraz inżynierii wodnej i lądowej

KLASA 4551

45510000-5 Wynajem dźwigów wraz z obsługą operatorską

KLASA 4552

45520000-8 Wynajem koparek wraz z obsługą operatorską

GRUPA 712

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

KLASA 7122

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

Kategoria 71221

71221000-3 Usługi projektowania architektonicznego w zakresie obiektów budowlanych

71223000-7 Usługi projektowania architektonicznego w zakresie rozbudowy obiektów

71300000-1 Usługi inżynieryjne

KLASA 7132

Kategoria 71321

71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych

Kategoria 71322

71322000-1 Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

KLASA 7133

Kategoria 71337

71337000-9 Usługi inżynieryjne w zakresie zabezpieczenia przed korozją

71500000-3 Usługi związane z budownictwem

KLASA 7154

Kategoria 71541

71541000-2 Usługi zarządzania projektem budowlanym

GRUPA 905

90500000-2 Usługi związane z odpadami

KLASA 9051 Usuwanie i obróbka odpadów

Kategoria 90511

90511000-2 Usługi wywozu odpadów

Kategoria 90513

90511000-2 Usługi obróbki i usuwania odpadów, które nie są niebezpieczne

GRUPA 907

90700000-4 Usługi środowiska naturalnego

KLASA 9074

Kategoria 90741

90741000-3 Usługi związane ze skażeniem ropą naftową

SPIS ZAWARTOŚCI PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

STRONA TYTUŁOWA	1-4
SPIS ZAWARTOŚCI PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO	5
CZĘŚĆ OPISOWA PFU.....	29
A. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	29
1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót budowlanych	29
1.1. Charakterystyczne parametry określające zakres Robót budowlanych	29
1.2. Zestawienie powierzchni opracowania	31
1.3. Stan prawny.....	31
1.3.1. Stan własności.....	31
1.3.2. Status dróg publicznych.....	32
1.4. Charakterystyczne parametry określające zakres Robót projektowych - Dokumenty Wykonawcy..	32
1.4.1. Skład Dokumentów Wykonawcy	32
1.4.2. Ogólne wymagania w stosunku do Dokumentów Wykonawcy	34
1.5. Warunki wykonania i odbioru Robót budowlanych odpowiadające zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru Robót budowlanych- Przeznaczenie i ogólne zasady zastosowania	34
2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	35
2.1. Uwarunkowania funkcjonalno-przestrzenne	35
2.1.1. Dawny teren magazynów kolejowych	35
2.1.2. Plac przydworcowy	36
2.1.3. Budynki istniejące	37
2.2. Uwarunkowania planistyczne	39
2.3. Uwarunkowania związane z uzbrojeniem terenu	40
2.3.1. Woda i kanalizacja sanitarna	40
2.3.2. Kanalizacja deszczowa	47
2.3.3. Energia elektryczna	51
2.3.4. Miejskie Kanale Technologiczne (MKT) i teletechnika	51
2.3.5. Sieć i infrastruktura telekomunikacyjna.....	52
2.3.6. Sieć telekomunikacyjna – kolizje Orange.....	52
2.4. Uwarunkowania związane z ochroną zabytków.....	52
2.5. Uwarunkowania wynikające z warunków gruntowo-wodnych	53
2.5.1. Warunki gruntowo-wodne	53
2.6. Uwarunkowania związane z ochroną środowiska.....	55
2.6.1. Zanieczyszczenie gruntu	55

2.6.2. Zagrożenie powodziowe	56
2.7. Uwarunkowania związane z organizacją ruchu.....	57
2.8. Uwarunkowania wynikające z wytycznych Inwestora	58
3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	59
3.1. Przeznaczenie	59
3.2. Zakładany sposób użytkowania	59
3.3. Ogólna charakterystyka funkcjonalna	59
4. Szczegółowe własności funkcjonalno-użytkowe.....	60
4.1.1. Powierzchnie użytkowe pomieszczeń budynku usługowo-handlowego	60
4.1.2. Wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe	60
4.1.3. Określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszenia przyjętych parametrów powierzchni i kubatur	61
5. Szczegółowy zakres i forma projektu i pozostałej dokumentacji projektowej	61
B. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO.....	62
I. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ (CPV: 45100000-8)	62
1. Teren budowy	62
1.1. Warunki bezpieczeństwa	62
1.1. Zabezpieczenie interesów osób trzecich	62
1.2. Ochrona środowiska	62
1.3. Działania przygotowawcze.....	62
1.4. Organizacja robót na placu budowy	62
1.5. Zagospodarowanie terenu budowy	63
1.5.1. Tablica informacyjna budowy	63
1.5.2. Ogrodzenie	63
1.5.3. Budynki tymczasowe na placu budowy	63
1.5.4. Oznakowanie obiektów na placu budowy	64
1.5.5. Wyposażenie placu budowy w instalacje	64
1.6. Warunki organizacji ruchu.....	65
1.6.1. Drogi dojazdowe na placu budowy.....	65
1.6.2. Drogi i przejścia dla pieszych oraz transportu ręcznego poziomego.....	65
1.7. Składowanie materiałów na placu budowy	66
1.7.1. Zasady składowania.....	66
1.7.2. Urządzenia magazynowe.....	67
1.8. Przygotowanie terenu budowy	67

1.8.1. Oczyszczanie terenu	67
1.8.2. Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej	67
1.8.3. Usuwanie kamieni i gruzu	67
1.8.4. Odwodnienie terenu budowy	68
2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn budowlanych	68
2.1. Urządzenia pomocnicze do prac ładunkowych	68
2.2. Urządzenia do transportu ręcznego	68
2.3. Żurawie budowlane	69
2.4. Wyciągi przyścienne	69
2.5. Narzędzia	70
3. Wymagania dotyczące środków transportu	70
4. Bioremediacja gruntu (CPV: 90732400-2)	70
4.1. Materiały i środki stosowane w bioremediacji	70
4.1.1. Biopreparaty	70
4.1.2. Pożywki i dodatki wspomagające	70
4.1.3. Nośniki powietrza	70
4.2. Sprzęt i narzędzia	71
4.3. Wykonanie robót	71
4.3.1. Etap przygotowawczy	71
4.3.2. Etap zasadniczy	71
4.3.3. Wymagania dotyczące jakości robót	71
4.4. Kontrola i odbiór robót	71
5. Roboty ziemne (CPV: 45110000-1)	72
5.1. Dokumenty odniesienia	72
5.2. Dokumentacja geotechniczna	72
5.3. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów i zasypów	72
5.4. Postępowanie przy odkryciach wykopaliskowych	73
5.5. Roboty pomiarowe na potrzeby robót ziemnych	73
5.5.1. Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie	73
5.5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych	73
5.5.3. Wyznaczanie konturów budynków i obiektów inżynierskich	73
5.5.4. Wyznaczanie osi i konturów wykopów wąskoprzestrzennych	74
5.5.5. Wyznaczenie konturów nasypów i wykopów	74
5.5.6. Geodezyjna dokumentacja powykonawcza	74

5.6.	Odspajanie, wydobywanie gruntu	74
5.6.1.	Mechaniczne odspajanie gruntów	74
5.6.2.	Wydobywanie gruntu koparkami	75
5.6.3.	Przemieszczanie gruntu ładowarkami	75
5.6.4.	Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami	75
5.6.5.	Urabianie i przemieszczanie gruntu zgarniarkami	76
5.6.6.	Przemieszczanie gruntu równiarkami	76
5.7.	Transport gruntu	76
5.7.1.	Wymagania przy transporcie	76
5.7.2.	Transport ręczny gruntu	77
5.7.3.	Transport gruntu pojazdami samochodowymi	77
5.8.	Zasady wykonywania wykopów, ukopów i nasypów	77
5.8.1.	Wymagania podstawowe	77
5.8.2.	Stateczność skarp i zboczy	77
5.8.3.	Wykonywanie wykopów tymczasowych	78
5.9.	Wykonywanie nasypów	79
5.9.1.	Wybór gruntu i materiałów do wykonywania nasypów	79
5.9.2.	Zasady rozmieszczania gruntów w nasypach	82
5.9.3.	Dokładności wykonania nasypów	83
5.9.4.	Wykonywanie nasypów związanych z wyrównaniem terenu	83
5.10.	Zagęszczanie gruntów	84
5.10.1.	Grubość zagęszczanych warstw gruntu	84
5.10.2.	Równomierność zagęszczania	84
5.10.3.	Wykonywanie zagęszczania	85
5.11.	Umacnianie skarp wykopów i nasypów	85
5.11.1.	Wymagania podstawowe	85
5.11.2.	Obsiewanie trawą	86
5.11.3.	Brukowanie	86
5.12.	Zabezpieczenie przed destrukcyjnym działaniem wody	86
5.12.1.	Wymagania podstawowe	86
5.12.2.	Odprowadzanie wody rowami	86
5.13.	Kontrola wykonywania robót ziemnych	87
5.13.1.	Badanie gruntów	87
5.13.2.	Sprawdzanie wykonywania robót	87

5.13.3.	Odbiór wykonanych robót ziemnych (odbiór końcowy)	88
II.	ROBOTY ROZBIÓRKOWE	89
6.	Szczegółowe warunki wykonywania robót rozbiórkowych (CPV: 45110000-4)	89
6.1.	Przygotowanie rozbiórki	89
6.2.	Badanie konstrukcji i stanu technicznego budynku	89
6.3.	Rozbiórka ręczna	90
6.4.	Rozbiórka przy użyciu maszyn	90
6.5.	Przebieg robót rozbiórkowych	91
6.6.	Doprowadzenie placu budowy do porządku	92
6.7.	Wywóz gruzu i innych elementów pochodzących z rozbiórki	93
6.8.	Dziennik robót rozbiórkowych	93
6.9.	Podstawowe zasady bhp przy robotach rozbiórkowych	93
6.10.	Ustalenia końcowe	94
6.11.	Uwagi ogólne	94
III.	WYMAGANIA DLA ARCHITEKTURY	94
7.	Przebudowa istniejącego budynku usługowo-handlowego	94
8.	Budowa wiat przystankowych	95
9.	Budowa wiat peronowych	96
10.	Mała architektura	96
IV.	WYMAGANIA DLA KONSTRUKCJI	96
11.	Roboty fundamentowe (CPV: 45262210-6)	96
11.1.	Dokumenty odniesienia	96
11.2.	Wymagania dotyczące posadowienia	97
11.3.	Podłoże pod fundamenty	98
11.4.	Zagęszczanie podłoża pod fundamenty	98
11.5.	Ławy fundamentowe	99
11.6.	Obiór fundamentów bezpośrednich	100
12.	Przygotowania i montaż zbrojenia (CPV: 45262310-7)	102
12.1.	Dokumenty odniesienia	102
12.2.	Określenia podstawowe	103
12.3.	Stal zbrojeniowa	103
12.3.1.	Asortyment stali zbrojeniowej	103
12.3.2.	Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej	103
12.3.3.	Wymagania przy odbiorze	104

12.4.	Drut montażowy	104
12.5.	Podkładki dystansowe	104
12.6.	Sprzęt	104
12.7.	Transport	104
12.8.	Wykonywanie robót.....	105
12.8.1.	Organizacja robót.....	105
12.8.2.	Przygotowanie zbrojenia	105
12.9.	Montaż zbrojenia.....	106
12.9.1.	Wymagania ogólne	106
12.9.2.	Montowanie zbrojenia	106
12.10.	Kontrola jakości robót	106
12.10.1.	Wymagania.....	106
12.10.2.	Tolerancje wymiarowe	107
12.11.	Obmiar robót.....	107
12.12.	Odbiór robót.....	107
12.12.1.	Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST	107
12.12.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	107
13.	Betonowanie (CPV: 45262300)	108
13.1.	Dokumenty odniesienia.....	108
13.2.	Określenie podstawowe	110
13.3.	Materiały	111
13.3.1.	Cement	111
13.3.2.	Kruszywo	112
13.3.3.	Woda zarobowa	114
13.3.4.	Domieszki i dodatki do betonu	114
13.3.5.	Beton	114
13.4.	Sprzęt	115
13.5.	Transport	115
13.6.	Wykonanie robót	116
13.6.1.	Zalecenia ogólne.....	116
13.6.2.	Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej	117
13.6.3.	Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu	118
13.6.4.	Pielęgnacja betonu	118
13.6.5.	Wykańczanie powierzchni betonu	119

13.7.	Zasady wykonywania szalunków do robót betonowych i żelbetowych	119
13.7.1.	Wymagania ogólne:	119
13.7.2.	Rodzaje deskowań	120
13.7.3.	Odbiór szalunków	121
13.7.4.	Ocena wykonania deskowań	122
13.7.5.	Usuwanie deskowań	122
13.8.	Kontrola jakości robót	122
13.8.1.	Badania kontrolne betonu	122
13.8.2.	Tolerancja wykonania	125
13.9.	Obmiar robót	127
13.9.1.	Jednostka obmiarowi	128
13.10.	Odbiór robót	128
13.10.1.	Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST	128
13.10.2.	Odbiór robót zanikających bądź ulegających zakryciu	128
13.10.3.	Odbiór końcowy	128
13.11.	Podstawa płatności	128
13.11.1.	Cena jednostkowa	128
14.	Roboty izolacyjne – izolacja pionowa (CPV: 45320000-06)	129
14.1.	Dokumenty odniesienia	129
14.2.	Zakres robót objętych ST	129
14.3.	Ogólne wymagania dotyczące robót	129
14.4.	Materiały	129
14.4.1.	Izolacje wykonywane na zimno	129
14.4.2.	Membrana kubelkowa	129
14.5.	Sprzęt	130
14.5.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	130
14.6.	Transport	130
14.6.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	130
14.7.	Wykonanie robót	130
14.7.1.	Przygotowanie podłoża	130
14.7.2.	Izolacje pionowe	131
14.7.3.	Warunki obróbki	131
14.7.4.	Wykonanie powłoki	131
14.8.	Kontrola jakości	132

14.8.1.	Kontrola, pomiary i badania	132
14.8.2.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami	133
14.9.	Obmiar robót.....	133
14.10.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	133
15.	Roboty murarskie – bloczki z betonu komórkowego (CPV: 45262500-6).....	133
15.1.	Dokumenty odniesienia.....	133
15.2.	Zakres stosowania specyfikacji.....	135
15.2.1.	Określenia podstawowe	135
15.2.2.	Ogólne wymagania dotyczące robót	135
15.3.	Materiały	135
15.3.1.	Wymagania ogólne dotyczące stosowanych materiałów	135
15.3.2.	Bloczki z autoklawizowanego betonu komórkowego	136
15.3.3.	Zaprawa murarska do cienkich spoin.....	137
15.4.	Sprzęt	138
15.5.	Transport	138
15.6.	Wykonanie robót.....	138
15.6.1.	Uwagi ogólne	138
15.6.2.	Przygotowanie i układanie zaprawy murarskiej do cienkich spoin	139
15.6.3.	Murowanie ścian	139
15.6.4.	Ściany fundamentowe i piwniczne	142
15.6.5.	Murowanie w warunkach zimowych	142
15.6.6.	Instalacje elektryczne.....	143
15.7.	Kontrola jakości robót	143
15.7.1.	Badania przed rozpoczęciem robót.....	143
15.7.2.	Badania w czasie robót.....	143
15.7.3.	Badania podczas odbioru robót	144
15.8.	Odbiór robót.....	145
16.	Pokrycia dachowe z dachówki (CPV: 45261400-8).....	145
16.1.	Dokumenty odniesienia.....	145
16.2.	Izolacje (CPV: 45261410-1).....	149
16.2.1.	Izolacja termiczna	149
16.3.	Ogólne zalecenia	150
16.3.1.	Materiał	150
16.3.2.	Szczelność pokrycia	150

16.3.3.	Kąt nachylenia dachu	150
16.3.4.	Długość i szerokość krycia	150
16.3.5.	Wentylacja	150
16.4.	Wykonanie robót.....	150
16.4.1.	Ogólne zasady.....	150
16.4.2.	Warunki przystąpienia do robót pokrywczych dachówka	151
16.4.3.	Wymagania dotyczące podkładu pod pokrycia z dachówek ceramicznych lub cementowych	152
16.4.4.	Warunki prowadzenia robót pokrywczych dachówka.....	153
16.4.5.	Wymagania dotyczące wykonania pokryć dachówka ceramiczna	153
16.4.6.	Akcesoria systemowe do dachówek ceramicznych	163
16.4.7.	Montaż spinek „burzowych” do dachówki ceramicznej	163
16.4.8.	Montaż wspornika płotka przeciwniegowego	163
16.4.9.	Ogólne warunki wentylacji połaci dachowych	165
16.4.10.	Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe.	173
16.5.	Sprzęt	174
16.5.1.	Sprzęt do wykonania robót	174
16.5.2.	Transport materiałów	175
16.6.	Kontrola jakości robót	175
16.6.1.	Kontrola wykonania podłoża	175
16.7.	Ocena wyników badań.....	175
16.8.	Odbiór robót.....	175
16.9.	Odbiór robót.....	176
17.	Pokrycia dachowe z papy asfaltowej (CPV: 45261400-8).....	176
17.1.	Dokumenty odniesienia	176
17.2.	Zasady stosowania warstw dachowych.....	180
17.3.	Izolacje (CPV: 45261410-1).....	180
17.3.1.	Izolacja termiczna	180
17.4.	Papa asfaltowa zgrzewalna podkładowa	181
17.5.	Wykonanie robót.....	184
17.5.1.	Ogólne wymagania	184
17.5.2.	Podłoże.....	184
17.5.3.	Papa zgrzewalna	184
17.5.4.	Zasady odprowadzania wód opadowych	186
17.5.5.	Obróbka krawędzi wklęsłej (z zastosowaniem izoklinów)	186

17.5.6.	Obróbka krawędzi wypukłej (bez izoklinów).....	189
17.5.7.	Zasady wykonywania obróbek dachowych	194
17.5.8.	Papa mocowana mechanicznie	196
17.5.9.	Mocowanie pokryć dla budynków o wysokości do 20 m	199
17.5.10.	Drogi komunikacyjne na dachu	200
17.5.11.	Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe.....	200
17.6.	Sprzęt	202
17.6.1.	Sprzęt do wykonania robót	202
17.6.2.	Transport materiałów	203
17.7.	Kontrola jakości robót	203
17.7.1.	Kontrola wykonania podłoży	203
17.8.	Ocena wyników badań	203
17.9.	Odbiór robót.....	203
18.	Konstrukcje stalowe (CPV: 45223100-7).....	204
18.1.	Dokumenty odniesienia.....	204
18.2.	Wymagania dotyczące materiałów.....	214
18.2.1.	Wymagania ogólne	214
18.2.2.	Wyroby hutnicze	214
18.2.3.	Łączniki mechaniczne	215
18.3.	Spawanie	215
18.4.	Wytwarzanie	216
18.4.1.	Wymagania ogólne	216
18.4.2.	Identyfikowanie	216
18.5.	Montaż konstrukcji	216
18.5.1.	Ogólne zasady montażu	216
18.5.2.	Montażowe połączenia śrubowe	216
18.5.3.	Wykonanie połączeń spawanych	217
18.5.4.	Wykonawstwo warsztatowe	217
18.6.	Składowanie materiałów i konstrukcji.....	218
18.7.	Obmiary i odbiór robót	218
19.	Zabezpieczenia przeciwkorozyjne.....	219
19.1.	Zabezpieczenia przeciwkorozyjne konstrukcji i elementów stalowych (CPV:45442200-9):	219
19.1.1.	Dokumenty odniesienia:.....	219
19.1.2.	Projekt techniczny:.....	220

19.1.3.	Odstępstwa od projektu zabezpieczeń (podczas jego realizacji)	221
19.1.4.	Powłoki malarskie	221
19.1.5.	Wykonanie powłok malarskich	222
19.1.6.	Konstrukcje i elementy zabezpieczane całkowicie na budowie	224
19.1.7.	Elementy zabezpieczone powłokami gruntowym w wytwórni, malowane na budowie wyrobami malarskimi nawierzchniowymi	227
19.1.8.	Elementy zabezpieczone systemem malarskim w wytwórni	231
19.1.9.	Powłoki metalowe	233
19.1.10.	Powłoki metalizacyjne (natryskiwane cieplnie)	236
20.	Konstrukcja podziemnych zbiorników składowania odpadów	239
V.	WYMAGANIA DLA INSTALACJI BUDOWLANYCH	239
21.	Wyposażenie w instalacje monitoringu elementów zagospodarowania terenu	239
21.1.	Monitoring wizyjny	239
21.2.	System parkingowy	241
22.	Wyposażenie w instalacje podlegających przebudowie pawilonów usługowych	241
22.1.	Instalacja wodociągowa	241
22.2.	Instalacja wentylacji	241
22.3.	Instalacja kanalizacji	241
22.4.	Instalacje elektryczne	242
22.5.	Instalacje niskoprądowe	242
23.	Wyposażenie w instalacje wiat przystankowych	242
23.1.	Instalacje elektryczne	242
23.2.	Instalacje niskoprądowe	243
23.3.	Wyposażenie w instalacje zadaszenia peronów	243
23.3.1.	Instalacje elektryczne	243
23.4.	Instalacje niskoprądowe	243
24.	Wymagania instalacyjne dla stanowiska ładowania autobusów elektrycznych (pantografowego):	244
25.	Wymagania instalacyjne dla stanowisk ładowania samochodów elektrycznych	245
26.	Wymagania dotyczące systemu płatności za ładowanie pojazdów elektrycznych	246
27.	Wymagania funkcjonalne i techniczne dla Systemu Informacji Pasażerskiej (SIP)	247
VI.	WYMAGANIA DLA ROBÓT WYKOŃCZENIOWYCH	248
28.	Okładziny zadaszenia peronów z płyt kompozytowych (CPV: 45262650-2)	248
28.1.	Dokumenty odniesienia	248
28.2.	Ogólne wymagania dotyczące robót	249

28.3.	Zakres robót objętych specyfikacją	249
28.4.	Materiały	249
28.4.1.	Płyty kompozytowe	249
28.4.2.	Podkonstrukcja	250
28.4.3.	Uszczelnienia.....	250
28.5.	Sprzęt i narzędzia	250
28.6.	Wykonanie robót	250
28.6.1.	Warunki przygotowawcze	250
28.6.2.	Montaż podkonstrukcji	250
28.6.3.	Prefabrykacja i montaż płyt.....	250
28.7.	Kontrola jakości robót	250
28.7.1.	Badania materiałów	250
28.7.2.	Kontrola robót	251
28.8.	Odbiór robót.....	251
28.8.1.	Odbiór robót zanikających	251
28.8.2.	Odbiór końcowy	251
28.9.	Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska	251
29.	Tynkowanie (CPV: 45410000-4)	251
29.1.	Dokumenty odniesienia.....	251
29.2.	Określenia podstawowe	252
29.3.	Materiały do wykonywania tynków	252
29.3.1.	Woda (PN-EN 1008:2004)	253
29.3.2.	Piasek (PN-EN 13139:2003).....	253
29.3.3.	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne	253
29.3.4.	Tynk gipsowy	253
29.3.5.	Gips szpachlowy	254
29.4.	Podłoża	254
29.5.	Wykonywanie tynków.....	254
29.5.1.	Przygotowanie podłoży	254
29.5.2.	Tynkowanie.....	255
29.5.3.	Ciepłe warunki pogodowe.....	255
29.5.4.	Zimne warunki pogodowe.....	255
29.5.5.	Wykonywanie tynków zwykłych cementowo-wapiennych	256
29.5.6.	Wykonanie tynków gipsowych	256

29.5.7.	Wykonanie gładzi gipsowych	256
29.5.8.	Tynki zwykłe	257
29.5.9.	Tynki pocienione.....	257
29.6.	Wymagania dotyczące robót tynkowych.....	257
29.7.	Kontrola przy odbiorze tynków.....	258
29.7.1.	Tynki zwykłe	258
29.7.2.	Tynki pocienione.....	259
29.8.	Tolerancje wykonania	259
29.8.1.	Tynki zwykłe	259
29.8.2.	Tynki pocienione.....	260
29.9.	Kontrola wykonania	260
29.9.1.	Kontrola wykonania tynków zwykłych	260
29.9.2.	Kontrola wykonania tynków pocienionych	261
29.10.	Odbiór tynków	261
29.11.	Utrzymanie stanu technicznego tynków zewnętrznych	261
30.	Stolarka drewniana	262
30.1.	Dokumenty odniesienia	262
30.2.	Materiały	268
30.2.1.	Nowe okucia drzwi i okien	268
30.2.2.	Drzwi drewniane	269
30.2.3.	Okna drewniane	270
30.2.4.	Łączniki i akcesoria.....	270
30.2.5.	Szyby.....	270
30.3.	Sprzęt.....	270
30.3.1.	Wymagania ogólne dotyczące sprzętu	270
30.3.2.	Sprzęt do wykonania robót	270
30.4.	Transport	271
30.4.1.	Wymagania ogólne dotyczące transportu	271
30.4.2.	Transport materiałów	271
30.5.	Wykonanie.....	271
30.5.1.	Montaż drzwi i okien	271
30.6.	Kontrola jakości	272
30.6.1.	Ocena jakości powinna obejmować.....	272
30.7.	Obmiar robót.....	272

30.8.	Odbiór robót.....	272
30.8.1.	Dopuszczalne odchyłki	272
31.	Ślusarka aluminiowa (CPV 45421100-5).....	273
31.1.	Dokumentacja odniesienia.....	273
31.2.	Określenia podstawowe.....	279
31.3.	Materiały	280
31.3.1.	Kształtowniki aluminiowe	280
31.3.2.	Wykończenie profili aluminiowych.....	281
31.3.3.	Szyby	281
31.3.4.	Listwy przyszybowe	282
31.3.5.	Uszczelki.....	282
31.3.6.	Okucia.....	282
31.3.7.	Inne wyroby i materiały	282
31.4.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do montażu okien i drzwi aluminiowych	283
31.5.	Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do montażu okien aluminiowych.....	283
31.6.	Konstrukcja okien.....	284
31.7.	Wymiary	286
31.8.	Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi.....	286
31.9.	Wymagania dotyczące transportu.....	287
31.9.1.	Ładowanie okien aluminiowych w transporcie drogowym.....	287
31.9.2.	Zasady zabezpieczania okien aluminiowych w środkach transportowych	287
31.10.	Wykonanie.....	287
31.10.1.	Usytuowanie okna w ościeżu	287
31.10.2.	Zasady ustawienia okna w otworze	288
31.10.3.	Złącza konstrukcyjne	288
31.11.	Właściwości techniczne okien	288
31.11.1.	Ugięcia elementów okien pod obciążeniem równomiernie rozłożonym działającym prostopadle do powierzchni skrzydła.	288
31.11.2.	Sprawność działania skrzydeł.....	288
31.11.3.	Sztywność skrzydeł na obciążenia statyczne siłą skupioną działającą w płaszczyźnie skrzydła.	289
31.11.4.	Sztywność skrzydeł na obciążenia dynamiczne i statyczne siłą skupioną działającą prostopadle do płaszczyzny skrzydła.....	289
31.11.5.	Współczynnik przenikania ciepła.	289
31.11.6.	Infiltracja powietrza.	289

31.11.7.	Szczelność na przenikanie wody opadowe.	289
31.11.8.	Wpływ zmiennych temperatur na właściwości użytkowe.	289
31.12.	Wbudowanie, okien i drzwi.	289
31.12.1.	Przygotowanie ościeży.	289
31.12.2.	Rozmieszczenie punktów zamocowania stolarki okiennej.	290
31.12.3.	Osadzanie i uszczelnianie stolarki okiennej.	290
31.13.	Pakowanie, przechowywanie transport.	291
31.14.	Kontrola jakości.	292
31.15.	Kontrola jakości robót.	292
31.15.1.	Badania przed przystąpieniem do montażu okien.	292
31.15.2.	Odbiór robót poprzedzających wykonanie montażu okien.	292
31.15.3.	Badania materiałów i wyrobów.	293
31.15.4.	Badania w czasie robót.	293
31.15.5.	Badania w czasie odbioru robót.	293
31.16.	Obmiar robót.	293
32.	Drzwi płycinowe (CPV: 45421100-5).	294
32.1.	Dokumenty odniesienia.	294
32.2.	Określenia podstawowe.	300
32.3.	Ogólne wymagania dotyczące robót.	300
32.4.	Materiały.	300
32.4.1.	Drzwi płycinowe.	300
32.4.2.	Drzwi płytowe.	301
32.5.	Sprzęt.	302
32.6.	Transport i magazynowanie.	302
32.6.1.	Transport.	302
32.6.2.	Składowanie.	302
32.7.	Wykonanie robót.	302
32.7.1.	Przygotowanie ościeży.	302
32.7.2.	Osadzenie i uszczelnienie stolarki.	303
32.7.3.	Powłoki malarskie.	303
32.8.	Kontrola jakości.	303
32.8.1.	Ocena jakości powinna obejmować.	303
32.8.2.	Przygotowanie do badań.	304
32.8.3.	Roboty podlegają odbiorowi.	304

32.9.	Obmiar robót.....	304
32.10.	Odbiór robót.....	304
33.	Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych (suche tynki gipsowe) (CPV:45410000)	304
33.1.	Dokumenty odniesienia.....	304
33.2.	Określenia podstawowe	306
33.3.	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów	306
33.4.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	307
33.5.	Wymagania dotyczące środków transportu i składowania	308
33.5.1.	Transport	308
33.5.2.	Składowanie	308
33.6.	Wymagania dotyczące wykonywania robót z prefabrykatów gipsowych i sufitów podwieszanych	308
33.6.1.	Zalecenia ogólne.....	308
33.6.2.	Zakres robót przygotowawczych.....	309
33.6.3.	Zakres robót zasadniczych	309
33.6.4.	Technika spoinowania	312
33.6.5.	Obróbka powierzchniowa.....	312
33.7.	Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót.....	313
33.7.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	313
33.8.	Wymagania dotyczące obmiaru robót.....	313
33.9.	Odbiór robót.....	314
34.	Sufit podwieszany rastrowy (CPV: 45421146-2)	315
34.1.	Dokumenty odniesienia.....	315
34.2.	Określenia podstawowe	316
34.3.	Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)	316
34.4.	Materiały	316
34.4.1.	Warunki ogólne stosowania materiałów	316
34.4.2.	Wymagania szczegółowe dla płyt sufitów podwieszonych.....	317
34.4.3.	Rodzaje płyt wypełniających	317
34.5.	Transport	318
34.6.	Składowanie materiałów	318
34.7.	Rozpakowanie	318
34.8.	Sprzęt	318
34.8.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	318

34.8.2.	Sprzęt do wykonywania sufitów podwieszonych. Sprzęt do wycinania, przycinania i obróbki płyt wypełniających.....	319
34.9.	Wykonanie robót.....	319
34.9.1.	Ogólne zasady wykonania robót.....	319
34.9.2.	Wskazówki wykonawcze	319
34.9.3.	Postępowanie z gotowym sufitem.....	321
34.9.4.	Montaż sufitów rastrowych	321
34.10.	Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót	322
34.10.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	322
34.11.	Wymagania dotyczące obmiaru robót	323
34.12.	Odbiór robót	323
35.	Roboty malarskie (CPV: 45442100-8).....	324
35.1.	Dokumenty odniesienia	324
35.2.	Określenia podstawowe.....	327
35.3.	Materiały do malowania	327
35.3.1.	Materiały do malowania elewacji budynków:	327
35.3.2.	Materiały do malowania wewnątrz budynków	328
35.4.	Podłoża pod malowanie.....	328
35.4.1.	Podłoża pod malowanie mogą stanowić:.....	328
35.4.2.	Wymagania dotyczące podłoży pod malowanie:	328
35.4.3.	Kontrola podłoży pod malowanie	329
35.5.	Wykonanie robót malarskich.....	330
35.5.1.	Warunki prowadzenia robót malarskich	330
35.5.2.	Największa dopuszczalna wilgotność podłoży mineralnych pod malowanie:	330
35.5.3.	Kontrola materiałów	331
35.5.4.	Roboty malarskie zewnętrzne.....	331
35.5.5.	Roboty malarskie wewnętrzne	332
35.6.	Wymagania dla powłok malarskich.....	332
35.6.1.	Powłoki z farb dyspersyjnych.....	332
35.6.2.	Powłoki z farb na rozpuszczalnikach żywicznych	333
35.6.3.	Powłoki z farb na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą.....	333
35.6.4.	Powłoki z farb mineralnych z dodatkami modyfikującymi lu bez , w postaci suchych mieszanek oraz farb na spoiwach mineralno-organicznych	333
35.6.5.	Powłoki z lakierów na spoiwach żywicznych wodorozcieńczalnych i rozpuszczalnikowych	333

35.7.	Kontrola i badania przy odbiorze.....	334
35.7.1.	Odbiór robót malarski obejmuje:	334
35.7.2.	Odbiór robót malarskich	334
36.	Okładziny i wykładziny z płytek ceramicznych (CPV: 45431000-7).....	335
36.1.	Dokumenty odniesienia.....	335
36.2.	Materiały	336
36.3.	Sprzęt i narzędzia	336
36.4.	Wykonanie okładzin	337
36.4.1.	Podłoża pod okładzinę	337
36.4.2.	Wykonanie okładziny	338
36.4.3.	Kontrola wykonania okładziny.....	338
VII.	WYMAGANIA DOT. ZAGOSPODAROWANIA TERENU	339
37.	Ogólny opis przedmiotu zamówienia	339
37.1.	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu	339
37.2.	Projektowane parametry	339
37.3.	Standardy	340
38.	Wymagania podstawowe stawiane przez Zamawianego w odniesieniu do dróg.....	340
38.1.	Konstrukcje nawierzchni	340
38.1.1.	Zatoki autobusowe.....	341
38.1.2.	Indywidualne projektowanie konstrukcji nawierzchni	341
38.1.3.	Założenia do projektowania indywidualnego.....	343
39.	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	345
39.1.	Dokumenty odniesienia.....	345
39.2.	Zakres SST.....	347
39.3.	Materiały	347
39.4.	Projektowanie mieszanki niezwiązanej	347
39.4.1.	Postanowienia ogólne.....	347
39.4.2.	Wymagania wobec mieszanek.....	348
39.4.3.	Wytwarzanie mieszanki kruszywa na warstwę podbudowy	351
39.4.4.	Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki.....	352
39.4.5.	Utrzymanie podbudowy	352
39.4.6.	Woda	352
39.5.	Sprzęt	352
39.6.	Transport	353

39.7.	Wykonanie robót.....	353
39.7.1.	Przygotowanie podłoża pod podbudowę	353
39.7.2.	Wytwarzanie mieszanki kruszywa	353
39.7.3.	Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki	353
39.7.4.	Utrzymanie podbudowy	353
39.8.	Kontrola jakości robót	354
39.8.1.	Badania przed przystąpieniem do robót	354
39.8.2.	Badania w czasie robót.....	354
39.8.3.	Uziarnienie mieszanki.....	354
39.8.4.	Wilgotność mieszanki	354
39.8.5.	Zagęszczenie podbudowy	354
39.8.6.	Właściwości kruszywa	354
39.8.7.	Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy	355
39.8.8.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.....	355
39.8.9.	Przedmiar i obmiar.....	356
39.8.10.	Odbiór robót.....	356
39.8.11.	Płatność i rozliczenie robót	356
40.	Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej	357
40.1.	Dokumenty odniesienia	357
40.2.	Zakres robót objętych SST	357
40.3.	Materiały	357
40.3.1.	Kostka betonowa	357
40.3.2.	Materiały na podsypkę.....	358
40.4.	Sprzęt	358
40.5.	Transport	358
40.5.1.	Transport kruszywa	358
40.5.2.	Transport betonu	359
40.5.3.	Transport kostek betonowych.....	359
40.6.	Wykonanie robót.....	359
40.6.1.	Przygotowanie podłoża i podbudowy.....	359
40.6.2.	Układanie nawierzchni z kostki betonowej.....	359
40.7.	Kontrola jakości robót	359
40.8.	Przedmiar i obmiar robót	361
40.9.	Odbiór robót.....	361

40.9.1.	Rozliczenie robót	361
41.	Nawierzchnia z kostki granitowej.....	361
41.1.	Materiały	361
41.1.1.	Kostka granitowa	361
41.1.2.	Krawężniki granitowe	361
41.2.	Składowanie	361
41.3.	Sprzęt	361
41.4.	Transport	362
41.5.	Wykonanie chodników z kostki granitowej	362
41.5.1.	Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania	362
41.5.2.	Warunki atmosferyczne	362
41.5.3.	Ułożenie nawierzchni z kostek	362
41.5.4.	Ubicie nawierzchni z kostek	362
41.5.5.	Spoiny i szczeliny dylatacyjne	363
41.6.	Układanie obrzeży z krawężników granitowych	363
41.7.	Ustawienie krawężników betonowych	363
41.7.1.	Zasady ustawiania krawężników	363
41.7.2.	Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej	363
41.7.3.	Ustawienie krawężników na ławie betonowej	363
41.7.4.	Ława betonowa	363
41.7.5.	Wypełnianie spoin	364
41.7.6.	Ustawienie obrzeży betonowych	364
41.7.7.	Podsypka	364
41.8.	Badania przed przystąpieniem do robót	364
41.9.	Badania wykonanych robót	364
41.10.	Zakres robót	366
42.	Nawierzchnie z betonu asfaltowego	366
	DROGI KATEGORII KR3 I KR4	366
42.1.	Przedmiot specyfikacji	366
42.2.	Podstawa opracowania	366
42.3.	Zakres robót	367
42.4.	Materiały	367
42.4.1.	Kruszywo	367
42.4.2.	Asfalt	367

42.4.3.	Dodatki	367
42.4.4.	Mieszanka mineralno-asfaltowa.....	367
42.5.	Sprzęt	367
42.6.	Wykonanie robót.....	367
42.6.1.	Warunki przystąpienia	367
42.6.2.	Układanie masy	367
42.6.3.	Spoiny podłużne i poprzeczne	368
42.6.4.	Temperatura masy.....	368
42.7.	Kontrola jakości	368
42.7.1.	Zakres badań.....	368
42.7.2.	7.2 Tolerancje.....	368
42.7.3.	Odbiór robót.....	368
42.8.	Przepisy bhp i ochrona środowiska	368
43.	Obrzeża betonowe i granitowe.....	369
43.1.	Dokumenty odniesienia	369
43.2.	Materiały	370
43.2.1.	Materiałami stosowanymi są:.....	370
43.2.2.	Materiały do zapraw.....	370
43.2.3.	Materiały na ławy	370
43.3.	Kształt i wymiary	371
43.3.1.	Obrzeża betonowe do zewnętrznych nawierzchni drogowych wg PN-EN 1340:2004:	371
43.3.2.	Zalecana długość:	371
43.4.	Dopuszczalne wady i uszkodzenia	371
43.5.	Składowanie	371
43.6.	Sprzęt	371
43.7.	Transport	372
43.8.	Wykonanie robót.....	372
43.8.1.	Wykonanie koryta pod ławy	372
43.8.2.	Wykonanie ław	372
43.8.3.	Ustawienie obrzeży.....	372
43.9.	Kontrola jakości robót	373
43.9.1.	Ocena jakości obrzeży.....	373
43.9.2.	Badania w czasie robót.....	373
43.10.	Przedmiar i obmiar robót	375

43.11.	Odbiór robót.....	375
43.12.	Zakres robót	375
44.	Instalacji oświetlenia ulicznego i parkingowego.....	375
44.1.	Przedmiot specyfikacji	375
44.2.	Podstawa opracowania.....	375
44.3.	Zakres robót.....	376
44.4.	Materiały	376
44.4.1.	Słupy oświetleniowe.....	376
44.4.2.	Oprawy oświetleniowe	376
44.4.3.	Kable zasilające	376
44.4.4.	Fundamenty.....	376
44.4.5.	Szafy oświetleniowe.....	376
44.5.	Sprzęt	376
44.6.	Wykonanie robót.....	377
44.6.1.	Roboty ziemne	377
44.6.2.	Montaż fundamentów.....	377
44.6.3.	Montaż słupów i opraw	377
44.6.4.	Szafa oświetleniowa	377
44.6.5.	Uziemienie	377
44.7.	Kontrola jakości.....	377
44.7.1.	Zakres kontroli	377
44.7.2.	Dokumentacja	377
44.8.	Odbiór robót.....	378
44.9.	Przepisy bhp i ochrona środowiska.....	378
45.	Sygnalizacja świetlna	378
45.1.	Przedmiot i zakres robót	378
45.2.	Wymagania ogólne	378
45.3.	Materiały i urządzenia	378
45.4.	Kontrola jakości i odbiór robót.....	379
45.5.	Przepisy i normy związane	379
46.	Oznakowanie i dostępność dla osób niepełnosprawnych	379
46.1.	Ogólne wymagania funkcjonalne	379
46.2.	Rodzaje nawierzchni dotykowych	380
46.2.1.	Pasy prowadzące (nawierzchnia prowadząca)	380

46.2.2.	Pola ostrzegawcze (nawierzchnia ostrzegawcza).....	380
46.2.3.	Wymagania techniczne.....	380
46.2.4.	Montaż i lokalizacja.....	380
46.2.5.	Dokumentacja i odbiór.....	380
47.	Urządzenie terenów zieleni.....	381
47.1.	Nasadzenia roślinne na obszarach zieleni komponowanej.....	381
48.	Mała architektura.....	382
48.1.	Wymagania ogólne dla małej architektury.....	382
48.2.	Wymagania szczegółowe dla wybranych elementów.....	382
48.2.1.	Ławki.....	382
48.2.2.	Kosze na śmieci.....	382
48.2.3.	Stojaki rowerowe.....	382
48.2.4.	Słupki i barierki.....	382
49.	Ogrodzenie.....	383
	CZĘŚĆ INFORMACYJNA PFU.....	385
1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	385
1.1.	Przepisy prawa.....	385
1.1.1.	Wykaz aktów prawnych.....	385
1.1.2.	Inne.....	393
2.	Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.....	393
2.1.	Kopia mapy zasadniczej.....	393
2.2.	Wyniki badań gruntowo-wodnych.....	393
2.3.	Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana.....	393
2.4.	Warunki techniczne.....	393
2.5.	Koncepcja projektowa.....	393

CZĘŚĆ OPISOWA PFU

A. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót budowlanych

1.1. Charakterystyczne parametry określające zakres Robót budowlanych

Nie ograniczając się do niżej wymienionych Robót, lecz zgodnie z wszystkimi innymi wymaganiami określonymi w PFU i wynikającymi z obowiązującego prawa, w ramach Zaakceptowanej Kwoty Kontraktowej należy zaprojektować i wykonać w szczególności następujące Roboty:

- 1) Multimodalne Centrum Przesiadkowe na wraz ze wszystkimi budynkami i obiektami związanym
- 2) przebudowę placu przy dworcu PKP wraz z częścią ul. Dworcowej i Kolejowej
- 3) przebudowę ul. Konduktorskiej (zmiana przebiegu trasy – w kolejnym etapie, docelowo ul. Konduktorska w obecnym śladzie zostanie zamieniona w ciąg pieszo rowerowy)
- 4) przebudowę w częściach wymaganych dla inwestycji istniejących ul. Kolejowej i Dworcowej
- 5) przebudowę ul. Kartuska w zakresie budowy skrzyżowania i przebudowy odcinka umożliwiającego zmianę do układu docelowego przedstawionego na rysunku PZT
- 6) przebudowę istniejącego budynku usługowego
- 7) budowę wiat peronowych wraz z instalacją PV na potrzeby inwestycji
- 8) budowę wiat autobusowych
- 9) budowę dynamicznej informacji pasażerskiej
- 10) budowę lub/i przebudowę infrastruktury dla pieszych i rowerzystów,
- 11) budowę lub/i przebudowę infrastruktury podziemnej w przedmiotowym zakresie
- 12) utwardzenie terenu na potrzeby utrzymania,
- 13) urządzenia ochrony środowiska, w szczególności separatory ropopochodnych
- 14) przebudowę kolidujących urządzeń i sieci istniejącej infrastruktury pod i nadziemnej: urządzeń teletechnicznych i energetycznych, sieci wodociągowych, kanalizacji deszczowej i odprowadzającej ścieki, sieci gazowych, urządzeń melioracyjnych i hydrologicznych, urządzeń kolejowych i innych,
- 15) wyburzenia budynków i obiektów budowlanych, rozbiórkę elementów dróg, przepustów i innych,
- 16) budowę Miejskich kanałów Technologicznych na potrzeby Zamawiającego
- 17) budowę i przebudowę oświetlenia drogowego,
- 18) organizację ruchu i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- 19) budowę sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu z ul. Kartuską

- 20) budowę kanalizacji deszczowej i zagospodarowanie wód deszczowych wraz ze zrzutem wód opadowych do rzeki Kaczawy
- 21) budowę sieci wodociągowej
- 22) budowę przyłączy do budynku
- 23) budowę i wyposażenie stacji ładowania pojazdów elektrycznych
- 24) pełny monitoring wizyjny obszaru objętego inwestycją wraz z włączeniem do systemu miejskiego
- 25) w razie potrzeby – remediację gruntu
- 26) po zakończeniu Robót wykonać pełną rekultywację terenów zajętych przez zaplecza techniczne i socjalne, Plac Budowy, drogi tymczasowe – wykonane na potrzeby Wykonawcy i budowy oraz wszelkich innych terenów przekształconych przez Wykonawcę,
- 27) wykonanie napraw w zakresie przywrócenia dróg, nieruchomości użytkowanych przez Wykonawcę, lub budynków uszkodzonych w skutek działań Wykonawcy do stanu technicznego nie gorszego niż przed rozpoczęciem budowy,
- 28) wznowienie/ustalenie/wydzielenie granic pasów drogowych dróg budowanych w ramach inwestycji, znajdujących się w liniach rozgraniczających inwestycji, z uwzględnieniem ich projektowanej kategorii i opracować szkic przebiegu granic tych pasów drogowych,
- 29) wszelkie Roboty wynikające z konieczności podłączenia odcinka do istniejącego układu komunikacyjnego wraz z jego ewentualną przebudową i zmianą organizacji ruchu wynikającą z przyjętych rozwiązań,
- 30) wszelkie Roboty wynikające z konieczności z etapowania robót i zmianą organizacji ruchu wynikającą z przyjętych rozwiązań,
- 31) System Zarządzania Ruchem wraz z integracją z system istniejącym,
- 32) wzmocnienie podłoża gruntowego i zapewnienie stateczności skarp wykopów i nasypów w zakresie dostosowanym do warunków gruntowo-wodnych, z uwzględnieniem:
 - właściwości gruntów, skał i materiałów;
 - przewidywanych oddziaływań, które mogą być przyłożonymi obciążeniami (należy przyjmować obciążenie od pojazdów samochodowych równomiernie rozłożone o wielkości 25 KPa) lub zadanymi przemieszczeniami (np. spowodowanymi ruchami podłoża);
 - wartości granicznych odkształceń;
 - wymagań określonych w polskich normach,
- 33) Wykonawca wykona rozbiórkę wszystkich elementów kolidujących z planowaną inwestycją.
- 34) Wykonawca posegreguje i wywiezie wszelkie odpady znajdujące się obecnie na terenie inwestycji oraz powstałe w trakcie inwestycji.
- 35) wszelkie inne roboty, wynikające z przyjętych rozwiązań projektowych, których wykonanie okaże się niezbędne w celu osiągnięcia celu planowanej inwestycji

1.2. Zestawienie powierzchni opracowania

Powierzchnia terenu objętego opracowaniem (etap 1): 27574,41 m²

Zamierzenie budowlane należy podzielić formalnie na części podlegające zatwierdzeniu w drodze różnych decyzji administracyjnych:

- 1) pozwolenie na budowę, dla części terenu obejmującego centrum przesiadkowe na którym znajduje się budynek przeznaczony do przebudowy oraz wiaty peronowe, oznaczonego w mpzp jako teren 1 U,KS.
- 2) decyzja zezwalająca na realizację inwestycji drogowej dla budowy, rozbudowy i przebudowy dróg publicznych na podstawie ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych w części poza obszarem objętym pozwoleniem na budowę.

Zestawienie powierzchni zagospodarowania terenu etapu 1-go wg koncepcji projektowej:

1) chodnik – betonowa kostka brukowa	2099 m ²
2) chodnik – kostka granitowa czarna 8x8 cm (cięta, płomieniowana)	887 m ²
3) chodnik – kostka granitowa szara 10x10 cm (cięta, płomieniowana)	2516 m ²
4) jezdnia – beton asfaltowy	8795 m ²
5) jezdnie – betonowa kostka brukowa	3376 m ²
6) jezdnie – kostka granitowa szara 16x16 cm (cięta-lupana, powierzchnia płomieniowana)	3715 m ²
7) ścieżka rowerowa – beton asfaltowy czarny	908 m ²
8) zabruk – betonowa kostka brukowa	90 m ²
9) zabruk – kostka granitowa szara 6x6 cm (lupana)	162 m ²
10) teren zieleni urządzonej	4901 m ²

Wielkości przyjęto z dokładnością $\pm 3\%$

1.3. Stan prawny

1.3.1. Stan własności

nr działki	obręb	identyfikator działki	powierzchnia [ha]	stan władania
201/5	Piątnica	026201_1.0005.201/5	0,1914	Własność: Skarb Państwa Użytkowanie wieczyste: Gmina Legnica
201/6	Piątnica	026201_1.0005.201/6	0,0530	Własność: Skarb Państwa Użytkowanie wieczyste: Gmina Legnica
201/10	Piątnica	026201_1.0005.201/10	0,5649	Własność: Skarb Państwa Użytkowanie wieczyste: Gmina Legnica
201/23	Piątnica	026201_1.0005.201/23	1,7841	Własność: Skarb Państwa Użytkowanie wieczyste: Gmina Legnica
201/27	Piątnica	026201_1.0005.201/27	1,3689	Własność: Skarb Państwa Użytkowanie wieczyste: Gmina Legnica
25	Kartuzy	026201_1.0011.25	0,2794	Własność: Gmina Legnica Trwały zarząd: ZDM w Legnicy
75	Stare Miasto	026201_1.0010.75	0,3053	Własność: Skarb Państwa Użytkowanie wieczyste: Gmina Legnica
1/1	Stare Miasto	026201_1.0010.1/1	1,1054	Własność: Gmina Legnica Trwały zarząd: ZDM w Legnicy

1.3.2. Status dróg publicznych

Ulica Kartuska – droga krajowa nr 94.

Ulica Konduktorska – droga gminna nr 107589D

Ulica Kolejowa – droga gminna nr 107521D

Ulica Dworcowa – droga gminna nr 107521D

1.4. Charakterystyczne parametry określające zakres Robót projektowych - Dokumenty Wykonawcy

1.4.1. Skład Dokumentów Wykonawcy

W ramach Zaakceptowanej Kwoty Kontraktowej zgodnie należy opracować wszelkie opracowania jakie mogą okazać się niezbędne dla zaprojektowania, budowy i użytkowania obiektów wchodzących w skład przedmiotu zamówienia.

W szczególności należy opracować niżej wymienione projekty i dokumenty:

- 1) Mapę sytuacyjno-wysokościową do celów projektowych;
- 2) Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych;
- 3) Uzupełniającą Dokumentację geologiczno-inżynierską i hydrogeologiczną (w razie potrzeby, w formie dodatków do dokumentów przekazanych przez Zamawiającego)
- 4) Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi;
- 5) W razie potrzeby materiały do wniosku decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach
- 6) Materiały do uzyskania Decyzji Wodnoprawnych
- 7) Koncepcje docelowych rozwiązań i układów przejściowych do zatwierdzenia przez Zamawiającego
- 8) Badanie i analizę ruchu drogowego w obrębie ul. Karuska / Kolejowa / Libana / Poczтова
- 9) Projekty budowlane dla poszczególnych zakresów (uwzględniające w sposób szczególny podanie kategorii projektowanych, w ramach inwestycji, dróg stosownie do ich funkcji) wraz ze wszystkimi opracowaniami towarzyszącymi;
- 10) Dokumentację projektową instalacji i urządzeń towarzyszących (obcych);
- 11) Kompletne materiały umożliwiające prawidłowe przeprowadzenie audytów bezpieczeństwa ruchu drogowego;
- 12) Projekt stałej organizacji ruchu uwzględniający docelowe rozwiązania związane z budową urządzeń łączności drogowej;
- 13) Projekty podziału nieruchomości z wykazem zmian gruntowych, wykazami współrzędnych oraz protokoły przyjęcia granic nieruchomości;
- 14) Dokumentacja z utrwalenia punktów granicznych wraz z protokołem i szkicem przebiegu granic oraz Dokumentacja niezbędna do wznowienia/ustalenia/wydzielenia granic pasów drogowych znajdujących się liniach rozgraniczających ustalonych w decyzji ZRID, z uwzględnieniem ich projektowanych kategorii;
- 15) Informacje i Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;

- 16) Plan Działań Ratowniczych;
- 17) Wniosek o zezwolenie na realizację inwestycji drogowej;
- 18) Wniosek o pozwolenia na budowę inwestycji niefunduszej
- 19) Projekt wykonawczy wraz z wszystkimi opracowaniami towarzyszącymi w tym m.in. dla obiektów inżynierskich opisy techniczne z kompletnymi i uporządkowanymi obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi dla ustrojów nośnych przęseł, podpór oraz posadowienia zawierające:
 - przyjęte założenia do obliczeń, dane wyjściowe - tj. klasy obciążeń, współczynniki dostosowawcze itp.
 - schematy statyczne (rysunki i szkice) przyjęte do obliczeń statycznych i wytrzymałościowych głównych elementów,
 - wielkości sił wewnętrznych od obciążeń i oddziaływań stałych i użytkowych dla SGN i SGU,
 - wielkości naprężeń w skrajnych włóknach przekrojów elementów nośnych w fazie użytkowej i bezużytkowej,
 - maksymalne dopuszczalne ugięcia dźwigarów i osiadania podpór,;
- 20) Projekty organizacji ruchu na czas budowy;
- 21) Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych odpowiadające rozwiązaniom Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego;
- 22) Programy Zapewnienia Jakości;
- 23) Dokumentację powykonawczą;
- 24) „Zaktualizowana” stała organizacja ruchu po zrealizowaniu robót;
- 25) Instrukcje eksploatacji i utrzymania;
- 26) Dokumentacja formalno-prawna dla nabycia praw do korzystania z nieruchomości znajdujących się poza projektowanymi liniami rozgraniczającymi drogę, a niezbędna do zrealizowania niniejszej inwestycji;
- 27) Koncepcja Systemu Zarządzania Ruchem;
- 28) Projekt Systemu Zarządzania Ruchem zawierający co najmniej:
 - instrukcję obsługi urządzeń;
 - instrukcję obsługi oprogramowania;
 - kopię certyfikatów zgodności lub równoważne dokumenty;
 - wyniki testów fabrycznych FAT;
 - wyniki testów powykonawczych SAT;
 - książki serwisowe;
 - szczegółową dokumentację sposobu komunikacji urządzeń (protokoły, porty, klucze szyfrowania itp.);
- 29) Dokumentacja powykonawcza Systemu Zarządzania Ruchem zawierająca co najmniej:
 - instrukcję obsługi urządzeń;
 - instrukcję obsługi oprogramowania;
 - kopię certyfikatów zgodności lub równoważne dokumenty;
 - wyniki testów fabrycznych FAT;
 - wyniki testów powykonawczych SAT;

- książki serwisowe;
- szczegółową dokumentację sposobu komunikacji urządzeń (protokoły, porty, klucze szyfrowania itp.);

30) Dokumenty ewidencyjne obiektów inżynierskich:

- książki obiektów mostowych oraz tuneli,
- karty obiektów mostowych,
- wykazy obiektów mostowych, tuneli, przepustów (również dla przepustów o świetle mniejszym niż 150 cm) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom.

31) Program monitoringu geotechnicznego

32) Opisy topograficzne wyniesionych punktów referencyjnych.

1.4.2. Ogólne wymagania w stosunku do Dokumentów Wykonawcy

Należy współpracować z organami administracyjnymi w celu uzyskania stosownych decyzji, a w szczególności uczestniczyć w konsultacjach społecznych, udzielać wyjaśnień na żądanie organu, przedkładać wnioski i dokumenty bezzwłocznie w stosunku do obowiązujących terminów.

Poniższy wykaz nie ogranicza obowiązku przygotowania innych Dokumentów Wykonawcy niezbędnych dla zaprojektowania, budowy i użytkowania obiektów wchodzących w skład przedmiotu zamówienia.

Wymagania dotyczące ilości egzemplarzy określone w Kontrakcie / Umowie nie obejmuje egzemplarzy wymaganych przepisami, składanych do zewnętrznych Instytucji lub niezbędnych do uzgodnień

1.5. Warunki wykonania i odbioru Robót budowlanych odpowiadające zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru Robót budowlanych- Przeznaczenie i ogólne zasady zastosowania

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) stanowiące część niniejszego PFU, określają minimalne wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru Robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego [20]);

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych/ OST uzupełniają opis przedmiotu zamówienia w zakresie wymagań technicznych a zawarte w nich wymagania w zakresie materiałów i ich jakości, sprzętu, środków transportowych, warunków wykonania Robót, badań i kontroli jakości należy traktować jako minimalne w stosunku do wymagań jakie będą zawarte w opracowywanych przez Wykonawcę Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)/ ST.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zostaną sporządzone dla każdego rodzaju Robót budowlanych wynikających z Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego, opracowanych przez Wykonawcę w ramach niniejszej Umowy i po zatwierdzeniu przez Zamawiającego będą stanowiły podstawę do oceny wykonania i odbioru Robót niezbędnych dla zrealizowania przedmiotu zamówienia.

Jeżeli po opracowaniu Projektów Budowlanych i Projektu Wykonawczego wyniknie potrzeba wykonania Robót budowlanych, na które w niniejszym PFU nie załączono odpowiednich WWiORB, to należy również opracować i przedstawić do przeglądu i akceptacji Zamawiającego dodatkowe, niezbędne SST na te Roboty oraz wykonać te Roboty w ramach Zaakceptowanej Kwoty Kontraktowej.

2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

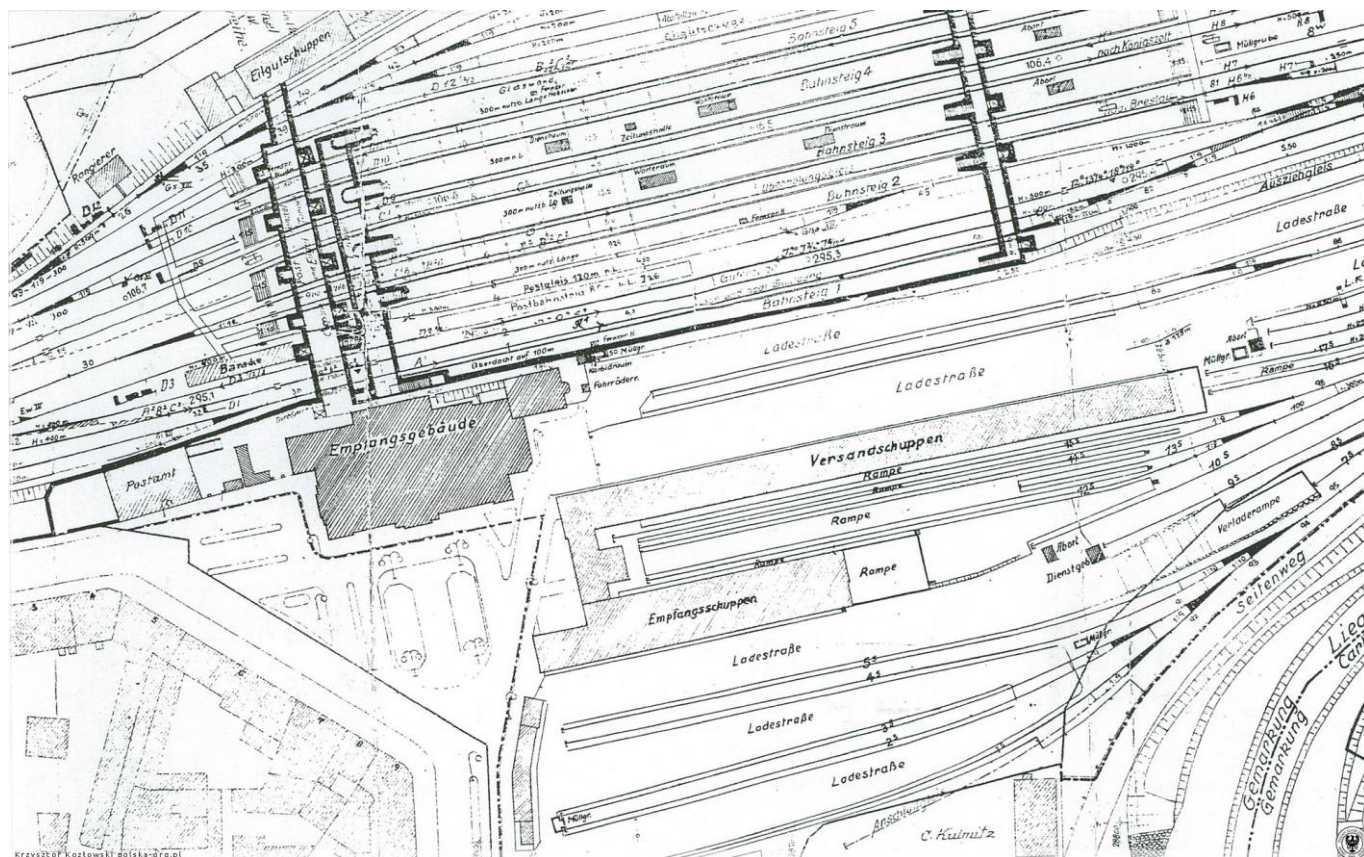
2.1. Uwarunkowania funkcjonalno-przestrzenne

2.1.1. Dawny teren magazynów kolejowych

Teren przeznaczony na centrum przesiadkowe jest zdegradowanym terenem pokolejowym, na którym dawniej znajdowały się magazyny kolejowe wraz z doprowadzonymi czterema torami kolejowymi. Po tym jak teren trafił w prywatne ręce przez wiele lat był nieużytkowany a wieloletnie zaniedbania doprowadziły do katastrofального stanu zarówno terenu jak i obiektów na nim zlokalizowanych. Na obszarze przeznaczonym pod budowę centrum przesiadkowego znajdują się budynki przeznaczone do rozbiórki, pozostałości torów kolejowych, rampy przeładunkowe a także nieczynne uzbrojenie podziemne.

Teren centrum przesiadkowego od strony zachodniej „zamyka” istniejący budynek usługowo-handlowy, od strony południowej mur na granicy działek 201/27 i 75 a od strony wschodniej mur biegnący wzdłuż granicy działki nr 25 (ul. Konduktorskiej). Od strony północnej znajdują się dawne kolejowe budynki magazynowe w większości obecnie nie użytkowane ze względu na ich zły stan techniczny.

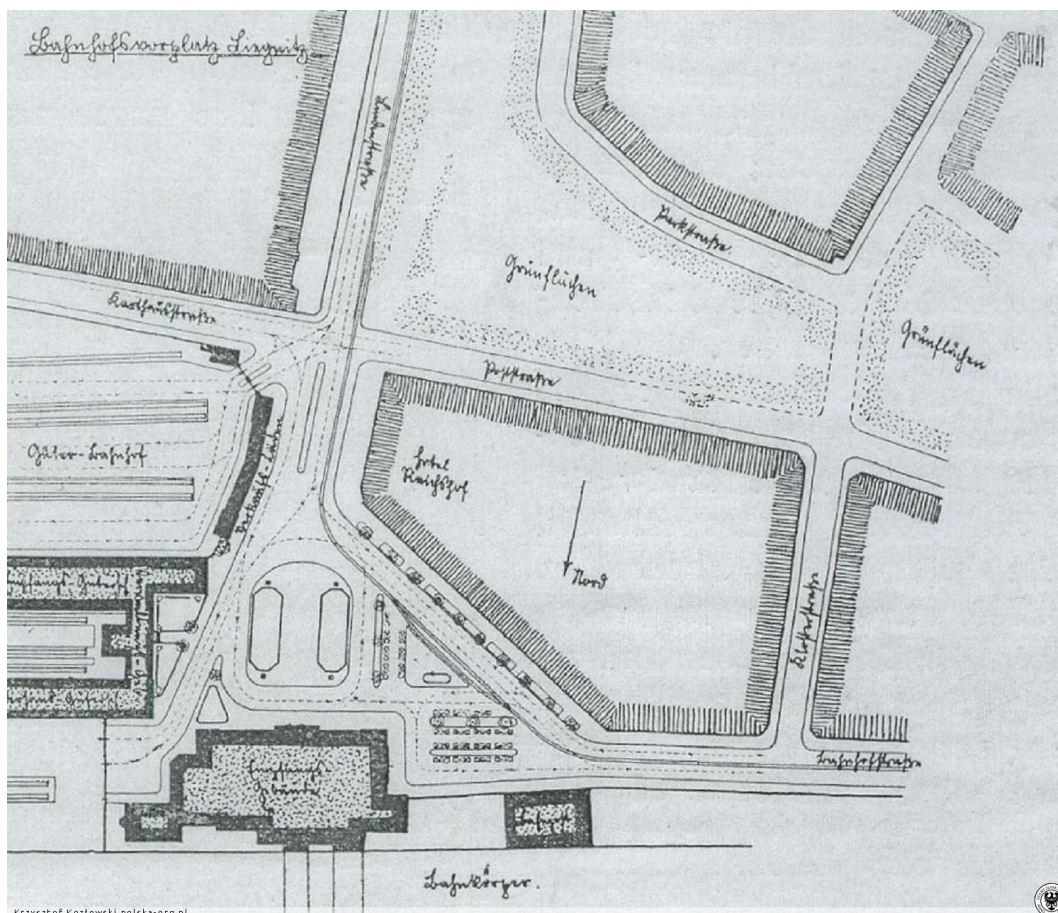
Wjazd na ten teren od strony skrzyżowania ulic Kolejowa / Kartuska zapewniony był w przeszłości przez dużą bramę znajdującą się pomiędzy dwoma budynkami.



Fot. 1 Plac magazynowy około 1930, źródło: <https://polska-org.pl/11433155,foto.html>, aut. Krzysztof Kozłowski (dostęp 01.04.2025).

2.1.2. Plac przydworcowy

Plac przydworcowy jest terenem komunikacji w obrębie którego znajdują się jezdnie, ciągi piesze, przystanki autobusowe oraz miejsca parkingowe. Układ komunikacyjny wyznacza formalnie duża, ulokowana centralnie przed budynkiem dworca wyspa z terenami zieleni urządzonej, środkiem której wyznaczony jest ciąg pieszy prowadzący do budynku dworca. Reprezentacyjny charakter tej przestrzeni podkreślają wysokie historyczne latarnie w modernistycznym stylu. Od strony zachodniej centralnej wyspy znajdują się stanowiska postojowe dla taksówek natomiast od strony wschodniej dwie wyspy przystankowe dla autobusów MPK oraz prywatnych przewoźników. Nawierzchnia drogowa zarówno jezdni jak i chodników w obrębie placu przydworcowego wykonana jest w większości z kostki granitowej. Na fragmencie nawierzchni drogowej w obrębie wysp przystankowych nawierzchnia jezdni wykonana jest z kostki bazaltowej. Drobna kostka bazaltowa ułożona promiennie znajduje się na bocznych nawierzchniach centralnej wyspy przed dworcem. Środkowy ciąg pieszy wykonany jest już z betonowej kostki brukowej.



Fot. 2 Plac przydworcowy stan około 1945, źródło: <https://polska-org.pl/11408429,foto.html?idEntity=520152>, aut. Krzysztof Kozłowski (dostęp 01.04.2025)

2.1.3. Budynek istniejące

2.1.3.1 Budynek usługowo-handlowy

Na terenie działki nr 201/27 zlokalizowany jest przeznaczony do przebudowy parterowy budynek usługowo-handlowy. Budynek ten znajduje się w zadowalającym stanie technicznym, wymagającym jednak generalnego remontu. Jest to parterowy budynek wolnostojący na planie wydłużonego, przelamanego prostokąta.

Skrajne części budynku zdefiniowane są poprzez wyróżniające się czterospadowe dachy o głównym kącie nachylenia $\sim 45^\circ$ z przepustnicami zmniejszającymi kąt nachylenia dachu w części okapowej do $\sim 30^\circ$, kryte dachówką karpiówką. Środkowa część budynku w połowie zwieńczona prostym dachem dwuspadowym, krytym również dachówką karpiówką. Pomieszczenia techniczne od strony wschodniej budynku z płaskim stropodachem krytym papą asfaltową. Elewacja frontowa od strony ul. Kolejowej z dużymi witrynami, zaburzona poprzez liczne niekontrolowane przebudowy, które miały miejsce na przestrzeni lat. Obecna forma budynku nie jest oryginalna. Pierwotnie budynek posiadał podcienie od strony ul. Kolejowej, które w późniejszym czasie zostały zabudowane (fot. 3). Analizując rysunki z fot. 1 i 2 można domniemywać, że rolą tego budynku było osłonięcie kolejowego planu magazynowego od reprezentacyjnej przestrzeni przed budynkiem dworca kolejowego.



Fot. 3: Karta pocztowa z 1930 r. ze zbioru P. Winklera, źródło: <http://liegnitz.pl/index.php?OBJ/454> (dostęp 01.04.2025)

2.1.3.2 Budynek byłej reklamy i poligrafii

Budynek byłej reklamy i poligrafii zlokalizowany przy ul. Kartuskiej, który niegdyś zamykał bramę wjazdową na teren kolejowego placu magazynowego przeznaczony jest do rozbiórki zgodnie z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

2.1.3.3 Budynek byłego magazynu

Na dz. nr 201/5 znajduje się budynek byłego magazynu kolejowego, który zachodnią ścianą szczytową przylega do budynku biurowego PKP S.A. Budynek wzniesiony w konstrukcji muru pruskiego znajduje się w stanie katastrofy budowlanej, w stanie zagrażającym życiu i zdrowiu osób. Z uwagi na zły stan techniczny niemożliwe są dokładne oględziny tego budynku, gdyż drewniana konstrukcja dachu jest całkowicie zawalona. Ponieważ w tego typu konstrukcjach ustrój dachowy zapewnia również stateczność ścianom zewnętrznym, po jego zniszczeniu całą konstrukcja zagrożona jest zawaleniem.

Budynek ten uległ zniszczeniu w stopniu powodującym utratę jego wartości historycznej, artystycznej lub naukowej, które były podstawą do wpisu do gminnej ewidencji zabytków toteż jego zachowanie nie leży w interesie społecznym. Przed jego rozbiórką konieczne jest jego wykreślenie go z ewidencji zabytków.



Fot. 4: Zawalony budynek byłego magazynu kolejowego na dz. nr 201/85



Fot. 5: Zawalony dach budynku byłego magazynu kolejowego na dz. nr 201/85

2.2. Uwarunkowania planistyczne

Teren ograniczony ulicami Kolejową, Kartuską oraz torami kolejowymi obejmujący działki: 201/6, 201/9, 201/10, 201/11, 201/17, 201/23, 201/26, 201/27 obręb Piątnica oraz nr 25 obręb Kartuzy i 75 obręb Stare Miasto objęty jest miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Uchwała nr XXXVII/367/17201/5 Rady Miejskiej Legnicy z dnia 25 września 2017 r. w sprawie uchwalenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Legnicy – centrum przesiadkowego obowiązuje z

wyłączeniem § 6 ust. 1, ust. 2 pkt 1, pkt. 2, pkt. 3, pkt. 4, pkt. 5, pkt. 7, ust. 5, ust. 6, ust. 7, ust. 8, ust. 9, ust. 11, których nieważność stwierdził Wojewódzki Sąd Administracyjny we Wrocławiu wyrokiem nr II SA/WR 237/18 z dnia 27 czerwca 2018 r. Część uchwały, której stwierdzono nieważność dotyczy przeznaczenia terenu oznaczonego symbolem 2 U,UC, na którym nie dopuszcza się nowej zabudowy usługowej ze względu na obszar szczególnego zagrożenia powodzią.

W obowiązującej części mpzp przeznaczenie podstawowe terenu oznaczonego symbolem 1 U,KS obejmuje:

- 1) tereny zabudowy usługowej;
- 2) tereny komunikacji – centrum komunikacyjne.

a przeznaczenie uzupełniające:

- 1) drogi wewnętrzne;
- 2) miejsca postojowe;
- 3) parkingi;
- 4) ciągi piesze i rowerowe;
- 5) zieleń urządzona;
- 6) infrastruktura techniczna,

Obowiązujące na terenie 1 U,KS wskaźniki urbanistyczne:

- 1) Max wskaźnik zabudowy działki 0,6
- 2) Wskaźnik intensywności zabudowy od 0,01 do 2
- 3) Minimalny udział powierzchni biologicznie czynnej 10%.

Maksymalna wysokość zabudowy na terenie 1 U,KS wynosi 7 m.

Obsługę komunikacyjną terenu 1 U,KS mpzp ustala z projektowanej drogi 4 KDD od strony ul. Kolejowej.

Na rysunku mpzp na terenie 1 U,KS wyznaczono przebieg nieprzekraczalnych linii zabudowy:

- 1) w odległości od 6 do 8 m od południowej linii rozgraniczającej;
- 2) w odległości 5 m od wschodniej linii rozgraniczającej;
- 3) w odległości 2,1 do 5 m od północnej linii rozgraniczającej.

Obowiązującą linię zabudowy wyznacza elewacja istniejącego budynku od strony ul. Kolejowej i ul. Kartuskiej.

Na terenie 1 U,KS nie dopuszcza się budowy garaży i budynków gospodarczych za wyjątkiem garaży podziemnych.

Na obszarze objętym mpzp nie występują chronione stanowiska archeologiczne.

2.3. Uwarunkowania związane z uzbrojeniem terenu

2.3.1. Woda i kanalizacja sanitarna

Zaopatrzenie w wodę i odprowadzenie ścieków sanitarnych na podstawie warunków przyłączenia uzyskanych przez projektanta w trakcie realizacji projektu.

Na etapie PFU LPWiK przekazało informację techniczną nr EST.4011.IT.4.2025 dotyczącą przedmiotowego zadania.

Zgodnie z nią:

1. *Istnieje możliwość przekazania sieci wodociągowej do naszego przedsiębiorstwa zgodnie z „Regulaminem przejmowania urządzeń wodociagowych i/lub kanalizacyjnych przez Legnickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A.”. Powyższy regulamin udostępnimy na życzenie Inwestora lub na podstawie mailowego zgłoszenia na adres: kierownik.est@lpwiksa.pl.*
2. *W przypadku chęci przekazania projektowanej sieci w celu dostosowania jej do standardów obowiązujących w LPWiK S.A. zaleca się projektować ją zgodnie z poniższymi punktami.*
3. *Podłączenie projektowanej sieci wodociągowej możliwe jest do istniejącej sieci wodociągowej 0160PE zlokalizowanej w ul. Kartuskiej lub do istniejącej sieci wodociągowej 0225PE w ul. Kolejowej. Przebieg istniejącej sieci naniesiono na załączonym planie sytuacyjnym kolorem niebieskim.*
4. *Niezależnie od metody układania rurociągu, sieć należy projektować z rur 2 — warstwowych, polietylenowych wykonanych w całym swoim przekroju z materiału PE100 RC SDR 11 0 ciśnieniu nominalnym PN16, wytworzonych bez dodatku regranulatu i z połączeniem molekularnym między warstwami, gdzie każda warstwa jest w całości z materiału PE100 RC, zaś warstwa zewnętrzna ma charakter pancerza; o przekroju kołowym, o odpowiedniej trwałości i wytrzymałości na obciążenia, posiadających atest wytrzymałościowy, opinię Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu ich do przesyłu wody pitnej oraz decyzję upoważnionej jednostki organizacyjnej do stosowania tych rur w budownictwie. Istnieje możliwość zastosowania materiałów równoważnych, spełniających zalecenia wskazane w punkcie 7.*
5. *Średnicę projektowanej sieci przewidzieć pod kątem dostawy wody uwzględniającej istniejące oraz przyszłe zagospodarowanie oraz z uwzględnieniem odpowiedniego ciśnienia do celów przeciwpożarowych. Tym samym należy przyjąć minimalną średnicę wewnętrzną projektowanej sieci wodociągowej 147,2 mm (np. PE100 RC SDR11 PN16 180x16,4 mm bądź większą).*
6. *Wymogi stawiane sieci wodociągowej:*
 - *owiercenia kołnierzy zgodnie z normami 1092-1 i 1092-2,*
 - *rurociągi prowadzić na zagłębieniu nie większym niż wystarczające do przyłączenia hydrantu podziemnego o RD=1,50 m, a w przypadku miejscowej konieczności zastosowania zagłębienia większego, dążyć do jego przywrócenia tuż po minięciu przeszkody, bezpośrednio za każdym odgałęzieniem od rurociągu głównego (przyłączy, hydrant, połączenie rurociągów), realizowanego przy pomocy stosowej kształtki/opaski, należy lokalizować zasuwę odcinającą; nie dopuszcza się montażu zasuw za pionowymi wzniesieniami odcinków odgałęzień, w przypadku rur tworzywowych powinny składać się z co najmniej dwóch warstw, z czego każda wykonana jest w całości z materiału PE100 RC, zaś zewnętrzna warstwa ma charakter pancerza,*
7. *Wymagania względem rur żeliwnych sferoidalnych:*
 - *przynajmniej PN10 w przypadku rur, kształtek i armatury z żeliwa sferoidalnego,*
 - *wykonane zgodnie z PN-EN 545:2010,*
 - *fabryczna wykładzina wewnętrzna oraz fabryczna izolacja zewnętrzna,*
 - *dodatkowe zabezpieczenie fabryczne dla technik bezwykopowych,*
 - *długość sztangi rury minimum 6 m,*
 - *sztanga rury fabrycznie przygotowana do cięcia na długości 4 m licząc od bosego końca,*

- uszczelki posiadające trwale naniesione w procesie wulkanizacji oznaczenia logo/nazwę producenta, materiał uszczelki, średnicę oraz dane dot. produkcji zgodnie z normą PN-EN 681-1:2002,
 - wymagane każdorazowe uzgodnienie z LPWiK S.A. szczegółowych cech materiałowych z uwagi m.in. na warunki gruntowe.
8. Na projektowanej sieci wodociągowej należy przewidzieć odpowiednią ilość zasuw sieciowych wraz z dedykowanymi, pełnowymiarowymi skrzynkami zasuw.
9. Wymagania względem zasuw sieciowych:
- kołnierzowe,
 - klinowe, miękkouszczelniające,
 - równoprzelotowe,
 - zabudowa krótka F4, – przeznaczone do zabudowy doziemnej, – korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego przynajmniej GGG-40 z powłoką epoksydową wg wymogów GSK-RAL zewnątrz i wewnątrz, o grubości przynajmniej 250 gm, pokrywa przykręcona śrubami, łby zalane masą uszczelniającą,
 - trzpień z gwintem walcowanym na zimno, – zasuwą i jej przedłużacz teleskopowy muszą pochodzić od jednego producenta,
 - zakończenie obudowy teleskopowej winno znajdować się na głębokości 10-15 cm od powierzchni terenu,
 - w przypadku równoczesnej realizacji sieci wodociągowej w układzie pierścieniowym wraz z przyłączem do dużego odbiorcy (średnica wewnętrzna przyłącza > 70 mm), należy zabudować zasuwę sieciową po obu stronach takiego przyłącza,
10. Na projektowanej sieci wodociągowej należy przewidzieć hydranty przeciwpożarowe wraz z zasuwami odcinającymi. Preferuje się stosowanie podziemnego typu hydrantów. Hydranty typu nadziemnego dopuszczalne są jedynie w uzasadnionych przypadkach, wykluczających zastosowanie hydrantów podziemnych. Ich zastosowanie należy każdorazowo skonsultować z LPWiK. Hydrant należy zabudować na odgałęzieniu, które należy włączyć do sieci za pomocą trójnika.
11. Wymagania względem hydrantów podziemnych:
- DN80,
 - RD 1500 mm,
 - podwójne zamknięcie (kulowe),
 - kolumna z żeliwa sferoidalnego przynajmniej GGG-40 z zewnętrzną i wewnętrzną powłoką epoksydową o grubości przynajmniej 250 mikronów, zgodnie z wytycznymi GSK-RAL, – owalne, monolityczne przejście pionowego profilu kolumny do miejsca uchwytu kłowego, rozpoczynające się w odległości przynajmniej 210 mm od górnej płaszczyzny hydrantu, do której przykręcany jest uchwyt kłowy, – współczynnik Kv przynajmniej 105 m³/h, – dedykowana otulina ochronna producenta hydrantu, – większe średnice hydrantu – w oparciu o indywidualne uzgodnienie z LPWiK S.A.
12. W przypadku, gdy odległość pomiędzy siecią a kolanem stopowym przekracza 1,5 m, wykonywać odgałęzienie hydrantowe wyłącznie z materiału PE (do 12 m w przypadku jednej rury bez zgrzewów). W przypadku rur PE SDR11 odgałęzienia:
- do hydrantów DN80 wykonywać z rur DN110,
 - do hydrantów DN 110 wykonywać z rur DN 125,
 - do hydrantów DN150 wykonywać z rur DN180.

13. Skrzynki zasuw winny być w całości wykonane z żeliwa lub z korpusem z PEHD i pokrywką żeliwną (przy uwzględnieniu klasy obciążenia ruchem miejsca montażu). W terenie nieutwardzonym należy obowiązkowo przewidzieć dodatkowe obrzeże betonowe.
14. Wymagania względem śrub:
 - o wymiarze M wskazanym przez producenta danej armatury,
 - o twardości przynajmniej 8.8,
 - przynajmniej ocynkowane,
 - z niepełnym gwintem,
 - nakrętka oraz obustronne podkładki z tego samego materiału co śruby,
 - odpowiednio dobrana długość: wystawanie śruby poza obrys nakrętki po skręceniu - maksymalnie 15 mm,
 - przy skręcaniu połączeń należy przestrzegać zasady maksymalnego osiowania łączonej armatury/rur.
15. Dla zasuw i hydrantów należy przewidzieć oznakowanie armatury zgodnie z właściwymi normami. Należy stosować tabliczki niekorodujące, posiadające dedykowane przez producenta pole na numer uzbrojenia.
Tabliczki należy lokalizować na betonowych słupkach o wymiarach przekroju 14x14cm i wysokości 120 cm.
16. Wymagania względem kształtek PE,
 - PE 100,
 - stosować wyłącznie kształtki o tym samym SDR co rury,
 - nie dopuszcza się stosowania kształtek zgrzewanych (segmentowych), np. trójników — stosować wyłącznie kształtki monolityczne (wtryskowe),
 - stosować kąty połączeń nie większe niż 30 stopni, większe kąty wymagają każdorazowej akceptacji przez LPWiK S.A.,
 - kołnierze dociskowe dla kształtek PE przynajmniej ocynkowane.
17. Wymagania względem kształtek żeliwnych kołnierzowych:
 - żeliwo sferoidalne, zgodne z PN-EN 545:2010
 - obustronne malowanie > 250 mikronów, kolor niebieski.
18. Wymagania względem łączników rurowych (RR) i rurowo-kołnierzowych (RK):
 - zastosowanie uniwersalne do rur żeliwnych, stalowych, AC, PE, PVC,
 - korpus z żeliwa sferoidalnego przynajmniej GGG-40 z powłoką epoksydową zewnętrzną i wewnętrzną o grubości przynajmniej 250 gm,
 - równoprzelotowe,
 - ząbkowane zabezpieczenie przed przesunięciem.
19. Trasę projektowanej sieci wodociągowej należy oznakować taśmą ostrzegawczą — sygnalizacyjną z wtopioną wkładką metalową. W przypadku technik bezwykopowych należy przewidzieć obecność

fabrycznie wbudowanego w strukturę rury przynajmniej jednego przewodu metalowego lub taśmy metalowej, łączonej pomiędzy rurami zgodnie z wytycznymi producenta.

20. Rzędna linii ciśnienia hydrostatycznego w pobliżu miejsca wpięcia do istniejącej sieci LPWiK S.A. mieści się w przedziale 155,5— 162,0 m n.p.m.
21. W przypadku nieprzekazania sieci wodociągowej na stan LPWiK S.A. należy na projektowanej sieci, w pobliżu miejsca wpięcia do sieci zamontować zestawy wodomierzowe umieszczone w studni wodomierzowej zlokalizowanej przy wpięciu do sieci wodociągowej będącej w posiadaniu LPWiK S.A. Za zaworem każdego zestawu wodomierzowego od strony instalacji wewnętrznej zastosować zawór antyskażeniowy uniemożliwiający wtórne zanieczyszczenie wody, zgodnie z wymaganiami dla przepływów zwrotnych, określonymi w Polskiej Normie dotyczącej zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym (PN-N 1717 z października 2003r.) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. z 2015r, poz. 1422).
22. W przypadku przekazania projektowanej sieci wodociągowej na stan LPWiK S.A. nie ma potrzeby zabudowy zestawu wodomierzowego.
23. Budowę oraz wpięcie proj. sieci wodociągowej do istniejącej sieci można zrealizować zgodnie z jednym z poniższych punktów:
 - W miejscu wpięcia do istniejącej sieci wodociągowej LPWiK S.A. staraniem i na koszt Inwestora zostanie wybudowana studnia wodomierzowa oraz zostanie zawarta umowa z Inwestorem na dostawę wody w celu realizacji procesu inwestycyjnego. Po zakończeniu procesu przejmowania urządzeń i podpisaniu protokołu zdawczo — odbiorczego studnia na koszt Inwestora zostanie zdemontowana, a wyżej wymieniona umowa zostanie rozwiązana.
 - Zasuwa zamontowana w miejscu wpięcia do istniejącej sieci wodociągowej LPWiK S.A. zostanie zamknięta oraz zabezpieczona do momentu ostatecznego wydania urządzeń wodociagowych i/lub kanalizacyjnych. Na okoliczność zabezpieczenia zamkniętej zasuw w miejscu wpięcia do istniejącej sieci wodociągowej LPWiK S.A. zostanie spisany z Inwestorem stosowny protokół. W przypadku stwierdzenia przez służby Spółki, że doszło do nieuprawnionego demontażu zabezpieczenia Inwestor zostanie wezwany do uiszczenia opłaty za bezumowny pobór wody zgodnie z art. 28 pkt. 4 Ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (tekst jednolity Dz.U.2024.757).
 - Do zakończenia procesu przejmowania urządzeń i podpisania protokołu zdawczo — odbiorczego wybudowana sieć wodociągowa nie zostanie włączona do sieci będącej własnością przedsiębiorstwa. Po zakończeniu procesu przejmowania urządzeń i podpisaniu protokołu zdawczo — odbiorczego wybudowana sieć wodociągowa zostanie przyłączona staraniem i na koszt przedsiębiorstwa.
24. W pobliżu projektowanej sieci należy przewidzieć pas eksploatacyjny o szerokości 3,0m nad osią sieci celem umożliwienia prowadzenia prawidłowej eksploatacji (w tym dojazdu oraz manewrowania samochodów specjalistycznych). Wskazany pas eksploatacyjny winien być wolny od nasadzeń drzew.
25. Na przedmiotową sieć wodociagową należy opracować dokumentację techniczną. Na minimalną zawartość dokumentacji składają się: część opisowa, obliczenia hydrauliczne sieci wod., obliczenia wypornościowe obiektów technologicznych, wszelkie załączniki formalno-prawne wraz z uzgodnieniami z właścicielami działek, badaniami geotechnicznymi gruntu oraz część rysunkowa w zakresie: planu sytuacyjno-wysokościowego inwestycji, planu zagospodarowania terenu wraz z lokalizacją punktów

badzeń geotechnicznych gruntu, profile podłużne obiektów liniowych (uwzględniające projektowaną niweletę drogi), szczegóły połączeń z istniejącymi sieciami wod.

26. Przyłącze wodociągowe podłączone do projektowanej sieci wodociągowej zaleca się projektować z rur polietylenowych wykonanych w całym swoim przekroju z materiału PE100 RC SDR 11 0 ciśnieniu nominalnym PN16.
27. Budowa przyłączy wodociągowych winna być realizowana zgodnie z „Wytycznymi do budowy przyłączy wod. — kan.” (dostępne na stronie przedsiębiorstwa www.lpwiksa.pl w zakładce „Strefa Klienta”), które obejmują wymagania wynikające z ogólnie obowiązujących norm i przepisów jak i wymagań eksploatacyjnych stawianych przez LPWiK S.A. Wytyczne w wersji papierowej można również pobrać bezpłatnie w siedzibie firmy w Biurze Obsługi Klienta.
28. Przyłączenie do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej Ø500mm kamionka zlokalizowanej w ul. Kolejowej, lub do istniejących sieci Ø400mm i Ø300mm kamionka celem umożliwienia odprowadzania ścieków, możliwe jest poprzez wybudowanie przyłącza kanalizacyjnego z rur PVC SDR 34 lub kamionka. Włączenia należy dokonać do jednej z istniejących studni rewizyjnych, zabudowanych na ww. kanale. Proponowaną do włączenia studnię rewizyjną oznaczono na załączonym planie sytuacyjnym jako Si.
29. Przebieg istniejących sieci kanalizacyjnych naniesiono na załączonym planie sytuacyjnym kolorem pomarańczowym.
30. Ponadto informujemy, że istniejące przyłącza kanalizacyjne, odprowadzające ścieki z budynku zlokalizowanego przy ul. Kolejowej 7-8, nie są w posiadaniu LPWiK S.A. i jednocześnie ich stan nie pozwala wykorzystanie do dalszej eksploatacji.
31. Wprowadzanie ścieków przez ODBIORCĘ USŁUG do urządzeń kanalizacyjnych może się odbywać na warunkach określonych w Ustawie z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, Rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych oraz Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego.
32. Ścieki wprowadzane przez ODBIORCĘ USŁUG nie powinny przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń:

temperatura	35	
odczyn	w granicach	6,5-9,5pH
zawiesiny ogólne	500	mg/l
ChZTcr	1000	mg O ₂ /l
BZT ₅	700	mg O ₂ /l
chlorki	1000	mg Cl/l
siarczany	500	mg SO ₄ /l
substancje ekstrahujące się eterem naftowym	100	mg/l
substancje powierzchniowo czynne anionowe	15	mg/l

pozostałe, z oznaczonych w ściekach, parametry nie mogą przekraczać wartości zawartych w Załączniku nr 1 oraz Nr 2 do Rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006r. z wyjątkiem substancji szczególnie szkodliwych.

33. W przypadku wystąpienia substancji szczególnie szkodliwych, na których wprowadzanie, w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych będących własnością USŁUGODAWCY, ODBIORCA USŁUG zobowiązany jest uzyskać zgodę właścicielską LPWiK S.A. oraz pozwolenie wodnoprawne.

34. *ODBIORCA USŁUG powinien zapewnić USŁUGODAWCY możliwość prowadzenia bieżącej kontroli ilości i jakości odprowadzanych ścieków w zakresie realizacji wymogów zawartych w przepisach prawa, o których mowa w pkt 31 oraz stosować się do wydawanych zaleceń mających na celu poprawę stanu i składu ścieków wprowadzanych do kanalizacji. Powyższe należy umożliwić poprzez zaprojektowanie i wykonanie studzienki kontrolnej do poboru prób ścieków.*
35. *ODBIORCA USŁUG jest zobowiązany niezwłocznie powiadomić USŁUGODAWCĘ o awarii, powodującej zrzut niebezpiecznych substancji do urządzeń kanalizacyjnych, w celu podjęcia odpowiednich przedsięwzięć zmniejszających skutki awarii,*
36. *Przyłącze wodociągowe przeznaczone do wpięcia do sieci powinno być wybudowane kompletnie tj. od sieci wodociągowej do budynku lub studni wodomierzowej wraz z konsolą wodomierzową i pozostawionym miejscem na montaż wodomierza głównego. Przyłącze wybudowane w stanie niekompletnym tj. niespełniające ww. wymagań nie zostanie wpięte do sieci.*
37. *W przypadku docelowej lokalizacji wodomierza głównego w budynku, istnieje możliwość montażu wodomierza w tymczasowej studni wodomierzowej i poboru wody na cele placu budowy. Po zakończeniu procesu budowlanego tymczasową studnię należy zlikwidować kosztem i staraniem Inwestora, a wodomierz przenieść do miejsca docelowego tj. do budynku.*
38. *W przypadku, gdy po wybudowaniu przyłącza i podłączeniu go do sieci wodociągowej Oraz montażu wodomierza w tymczasowej studni wodomierzowej, nie będzie następować pobór wody przez określony czas, należy rozważyć budowę przyłącza wodociągowego w późniejszym terminie (np. w okresie jesienno — zimowym istnieje ryzyko zamarznięcia rurociągu oraz zestawu wodomierzowego, co może prowadzić do uszkodzenia instalacji lub jej elementów oraz narazić Inwestora na koszty).*
39. *Dokumentację techniczną wraz z wnioskiem o zaopiniowanie (formularz F — 6.1/03 dostępny na stronie internetowej LPWiK S.A.) w 2 egz. przedłożyć do naszego przedsiębiorstwa w celu wydania opinii.*
40. *Przed zasypaniem sieci wodociągowej i przyłączy wod. — kan. należy dokonać prób szczelności — przy udziale przedstawicieli Legnickiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji S.A.*
41. *Odbiory zanikowe i końcowe sieci oraz przyłączy powinny odbywać się przy udziale przedstawicieli LPWiK S.A. w Legnicy - po uprzednim zgłoszeniu.*
42. *Przed zasypaniem nowo wybudowanych sieci oraz przyłączy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej wykonanie pomiaru geodezyjno — powykonawczego.*
43. *Procedura przyłączenia nieruchomości do sieci wod. — kan. realizowana jest zgodnie ze Schematem postępowania podczas przyłączania do sieci wodociągowo — kanalizacyjnej LPWiK S.A. oraz zawarcie umowy na dostarczanie wody i/lub odprowadzanie ścieków (schemat dostępny na stronie przedsiębiorstwa www.lpwiksa.pl w zakładce „Strefa Klienta — Krok po kroku jak załatwić sprawę — Przyłączenia nieruchomości do sieci wod. — kan.”.*
44. *Wydana informacja techniczna dot. rozbudowy sieci nie może stanowić jakiegokolwiek podstawy prawnej do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.*
45. *W przypadku zmiany przepisów, LPWiK S.A., zastrzega prawo do dokonania zmian w wydanej informacji technicznej.*
46. *Informacja techniczna ważna jest tylko dla określonego, aktualnego stanu faktycznego na dzień jej wydania oraz traci ważność po upływie 2-ech lat od daty jej wystawienia.*
47. *W okresie ważności informacji technicznej w przypadku faktycznych zmian dot. wnioskowanych sieci do rozbudowy obowiązkiem wnioskodawcy jest wystąpienie o ich aktualizację.*
48. *Brak wystąpienia o aktualizację i wyniki z tego skutki obciążą odpowiedzialnością wnioskodawcę.*

2.3.2. Kanalizacja deszczowa

Zarząd Dróg Miejskich w Legnicy w piśmie nr DU.10.460.6.2025 poinformował, że:

A. Odprowadzenie wód opadowych z terenu pasa drogowego ul. Kolejowej i ul. Dworcowej

1. Odprowadzenie wód opadowych wyłącznie z pasa drogowego może nastąpić do istniejącego kolektora deszczowego wybudowanego w 2024r, o średnicy De 315PVC w ulicy Dworcowej – Kolejowej po spełnieniu następujących warunków:
 - a) uporządkować gospodarkę ściekową na terenie objętym opracowaniem. Wpusty deszczowe wpięte do kanalizacji ogólnospławnej w ul. Dworcowej i ul. Kolejowej odciąć i przepiąć do projektowanej kanalizacji deszczowej. Istniejącą kanalizację deszczową (rurociąg - przykanaliki, wpusty deszczowe) przeznaczoną do likwidacji należy zdemontować i na trwale usunąć z gruntu. Przykanaliki przewidziane do likwidacji należy odciąć przy wpięciu do istniejącego kanału ogólnospławnego i trwale zaślepić. Uzyskać potwierdzenie LPWiK S.A. odnośnie prawidłowego wykonania zadania. Elementy żeliwne z demontażu (kraty wpustów), które nie zostaną zakwalifikowane przez inspektora ZDM do ponownego wbudowania, należy przekazać do bazy magazynowej przy ul. Ceglanej w Legnicy. Protokół przekazania będzie załącznikiem do odbioru robót przez ZDM,
 - b) wybudować kanalizację deszczową o średnicy De315,
 - c) włączenie projektowanej kanalizacji deszczowej wykonać do istniejącej studni D1 o rzędnych 118,62/117,30 mnpm za pomocą przejścia szczelnego i do pozostawionego odgałęzienia O o średnicy De 315 o rzędnych 118,80/117,42 mnpm (zakres opracowania zaznaczono w załączniku graficznym nr 1),
 - d) budowa sieci kanalizacji deszczowej w pasie drogowym wymaga uzyskania zgody na prowadzenie robót w tym terenie oraz przejęcie przez inwestora tego zadania gwarancji od wykonawcy drogi (włączenie projektowanej kanalizacji do studni D1) : Przedsiębiorstwo Transportowo Budowlane Sp. z o.o. ul. Gajowa 23/14, 50-519 Wrocław Oddz. Złotoryja , ul. Legnicka 39, 59-500 Złotoryja

B. Odprowadzenie wód opadowych z terenu pasa drogowego ul. Kartuskiej

1. Odprowadzenie wód opadowych wyłącznie z pasa drogowego ul. Kartuskiej może nastąpić do istniejącego kolektora deszczowego o średnicy DN 500 w pasie drogowym po spełnieniu następujących warunków:
 - a) uporządkować gospodarkę ściekową na terenie objętym opracowaniem. Wpusty deszczowe wpięte do kanalizacji ogólnospławnej w ul. Kartuskiej odciąć i przepiąć do istniejącej kanalizacji deszczowej. Istniejącą kanalizację deszczową (rurociąg - przykanaliki, wpusty deszczowe) przeznaczoną do likwidacji należy zdemontować i na trwale usunąć z gruntu. Przykanaliki przewidziane do likwidacji należy odciąć przy wpięciu do istniejącego kanału ogólnospławnego i trwale zaślepić. Uzyskać potwierdzenie LPWiK S.A. odnośnie prawidłowego wykonania zadania. Elementy żeliwne z demontażu (kraty wpustów) , które nie zostaną zakwalifikowane przez inspektora ZDM do ponownego wbudowania, należy przekazać do bazy magazynowej przy ul. Ceglanej w Legnicy. Protokół przekazania będzie załącznikiem do odbioru robót przez ZDM, (zakres opracowania zaznaczono w załączniku graficznym nr 2),

- b) włączenie projektowanej kanalizacji deszczowej wykonać do istniejącej studni za pomocą przejścia szczelnego lub na trójnik siodłowy,

C. Odprowadzenie wód opadowych z terenu centrum przesiadkowego (dawny teren PKP)

1. Istniejąca kanalizacja deszczowa w ul. Kolejowej i Kartuskiej nie może zostać wykorzystana do odprowadzenia wód opadowych z ww. terenu ze względu na swoją przepustowość. Należy rozpatrzyć zagospodarowanie wód opadowych na terenie działki z awaryjnym wylotem do rzeki Kaczawa po spełnieniu następujących warunków:
 - a) odprowadzenie wód opadowych z terenu działki może być wykonane tylko jednym wspólnym przyłączem,
 - b) zaprojektowana kanalizacja na całym terenie Inwestora musi spełniać rolę zbiornika retencyjnego, odprowadzenie wód opadowych i roztopowych – na teren własny poprzez zastosowanie retencji naturalnej do gruntu. Rozwiązanie gospodarki wodami opadowymi na terenie działek może być również zaprojektowane jako tworzenie terenów zielonych w ramach tzw. błękitno-zielonej infrastruktury, itp.
 - c) Rozsączanie wód opadowych do gruntu może odbywać się poprzez retencję naturalną do gruntu z wykorzystaniem np., lokalnego obniżenia terenu z bioretencją – obsadzone roślinnością; zastosowanie rowów chłonnych; zastosowanie niecki filtracyjnej; zastosowanie muld chłonnych; pasaży roślinnych, itp. w obrębie własnych działek.
 - d) zabrania się wykonania swobodnego spływu wód w kierunku pasa drogowego i zalewania ulic i terenów sąsiednich,
 - e) należy zamontować zastawkę w projektowanej studni przed wlotem do rzeki Kaczawa,
 - f) dla wód opadowych i roztopowych z terenów projektowanej inwestycji, zastosować wysokoefektywne urządzenie podczyszczające uniemożliwiające dostanie się do kanalizacji deszczowej zanieczyszczeń stałych, piachu, związków ropopochodnych w ilościach przekraczających normy. Montaż urządzeń podczyszczających (separator substancji ropopochodnych, osadnik) na wylocie kanalizacji deszczowej - przed wlotem do rzeki Kaczawa,
 - g) montaż kłapy zwrotnej na wlocie do rzeki Kaczawa. Wylot kanalizacji do rzeki wykonać z gotowych elementów prefabrykowanych. Wylot kanalizacji deszczowej wykonać z właściwym umocnieniem skarpy - wybrukować kostką kamienną. Do projektu dołączyć rozwiązanie włączenia kanalizacji do cieku wodnego – przekrój (rzędna dna cieku, rzędna dna wlotu kanalizacji deszczowej do cieku, rzędna zwierciadła wody w cieku). Na planie sytuacyjnym i profilu należy zaznaczyć szerokość i długość umocnienia skarpy,
 - h) opracować operat wodnoprawny i uzyskać decyzję - pozwolenie wodnoprawne na wykonanie urządzenia wodnego oraz pozwolenie wodnoprawne na korzystanie z usług wodnych.

D. Zalecenia

- 1) wykonać badania podłoża gruntowego i opracować dokumentację geotechniczną. Dokumentacja geotechniczna powinna m.in. zawierać wnioski i zalecenia dotyczące realizacji inwestycji, informacje dotyczące sposobu posadowienia rurociągów i obiektów technologicznych (np. studnie kanalizacyjne, urządzenia podczyszczające), ze szczególnym uwzględnieniem stref występowania gruntów słabonośnych,
- 2) wykonać obliczenia ilości wód opadowych i roztopowych na etapie projektu budowlanego,

- 3) do projektu budowlanego należy dołączyć obliczenia hydrauliczne zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, uwzględniając wszystkie powierzchnie odwadniane, wraz ze schematem odbioru wód i powierzchniami cząstkowymi. Miarodajne natężenie deszczu przyjąć wg atlasu PANDa (Polski Atlas Natężeń Deszczów),
- 4) projektowaną kanalizację wykonać z rur PCV o sztywności SN12. Rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-u muszą spełniać wymagania PN-EN 1401,1:2009. wykonane z rur i kształtek o powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej, z jednorodnego materiału bez dodatków innych tworzyw sztucznych zapewniających dużą sztywność obwodową rury. Zastosowane rury, kształtki muszą być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system i wytwarzane przez jednego producenta (ze względu na różnice w tolerancji wykonania), rury muszą posiadać trwałe oznaczenie od wewnątrz, umożliwiające identyfikację podczas inspekcji telewizyjnej. Rury muszą posiadać potwierdzoną aprobatę ITB,
- 5) projektowane wpusty deszczowe wykonać jako studzienki betonowe o średnicy $D_n=500\text{mm}$ z osadnikiem min. 0,5m. Włączenie wpustu wykonać przykanalikiem o średnicy D_n200 , bezpośrednio do studni lub na trójnik siodłowy do projektowanej kanalizacji deszczowej. Zastosować wpusty ściekowe wyposażone w kosze do wyłapywania zanieczyszczeń wraz z kratą z żeliwa szarego typu uchylnego zatraskowego, z zabezpieczeniem przed kradzieżą. Zastosować wpusty uliczne 400 x 600 z $\frac{3}{4}$ kołnierza, z zawiasem i rygłem,
- 6) usytuowanie wpustów deszczowych skoordynować z projektem branży drogowej projektowanego układu komunikacyjnego,
- 7) istniejące wpusty przewidziane do przepięcia i pozostające bez zmian należy wymienić,
- 8) włączenie wpustów można wykonać bezpośrednio do studni lub na trójnik siodłowy do projektowanej lub istniejącej kanalizacji deszczowej. Włączenie na trójnik siodłowy wykonać pod kątem 60° . Zabrania się wykonania włączenia pod kątem 90° . Włączenie przykanalików do projektowanego kolektora głównego należy wykonać poprzez nawiercanie za pomocą specjalistycznego sprzętu i zastosowanie trójników siodłowych z przegubem kulowym,
- 9) istniejące urządzenia podziemne – przyłącza, wpusty – przewidziane do likwidacji należy trwale usunąć z gruntu,
- 10) projektowane studnie kanalizacyjne należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy DN1200mm, zgodnie z normą PN-EN 476. Bardzo istotne jest zapewnienie jednorodności betonu we wszystkich elementach konstrukcji. Projektowane studzienki kanalizacyjne należy wykonać jako kompletne studnie z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność (rodzaj gumy dostosowany do przewidywanej agresji chemicznej), wykonane z betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1, wodoszczelnego (min. W8) i o nasiąkliwości nie większej niż 5%, z zamontowanymi przejściami szczelnymi. Na sieci kanalizacji deszczowej wymaga się projektowania i stosowania studni z prefabrykowanymi kinetami. W studniach należy stosować montowane fabrycznie stopnie żłazowe żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE,
- 11) istniejące studnie rewizyjne pozostające bez zmian należy wyremontować (naprawa kinety, usunięcie nieszczelności, izolacja studni – powłoki hydrofobowe) i wyregulować do projektowanego poziomu jezdni. Remont studni kanalizacyjnych cementami szybkowiązącymi typu Ombran W, IW, MHP i

Polmix. Naprawa spoin między kręgami, naprawa kinety, naprawa i zabezpieczenie ścian studni. Wklejanie stopni włazowych,

- 12) na wszystkich studniach w pasie drogowym zastosować włazy kanalizacyjne z wentylacją z 2 ryglami, klasy D400. Na wszystkich studniach w terenie zielonym zastosować włazy kanalizacyjne bez wentylacji, z 2 ryglami. W terenie zielonym wykonać opaskę wokół wjazdu z kostki kamiennej,*
- 13) włazy na studniach należy posadowić w geometrii drogi – w osi pasa ruchu (poza najeżdżającymi kołami pojazdów),*
- 14) do regulacji studni i wpustów deszczowych zastosować pierścienie wyrównawcze z tworzywa sztucznego systemu TVR T.*

E. Wytyczne ogólne

- 1. Na sieć kanalizacji deszczowej opracować dokumentację i przedłożyć w 2 egz. do ZDM Legnica celem uzgodnienia. Dokumentacja musi spełniać wymagania dotyczące projektu budowlanego.*
- 2. Plan zagospodarowania terenu powinien:*
 - a) być opracowany na aktualnej mapie zasadniczej z zaznaczeniem, że może służyć do celów projektowych w skali 1:500 ; zaznaczony obszar aktualizacji mapy musi być potwierdzony przez uprawnionego geodetę,*
 - b) mapa do celów projektowych powinna zawierać rzędne dna istniejących studzienek, rzędne dna kanalizacji deszczowej przy wejściu i wyjściu ze studzienki,*
 - c) uwzględnić weryfikację istniejącego uzbrojenia i urządzeń (wizja lokalna),*
 - d) zawierać opis kanalizacji deszczowej (średnicę i materiał, spadek oraz rzędne studni kanalizacyjnych) i obiektów technicznych wchodzących w zakres opracowania,*
 - e) profile podłużne wszystkich odcinków kanalizacji deszczowej powinny być opracowane z podaniem: rzędnych terenu projektowanego, rzędnych terenu istniejącego, rzędnych dna kanału, zagłębienia, spadków, materiału, odległości. Należy zaznaczyć istniejące uzbrojenie krzyżujące się z projektowaną siecią z opisaniem rodzaju sieci, jej średnicy i rzędnej posadowienia,*
- 3. Odbiory robót zanikowych i końcowych wybudowanej kanalizacji deszczowej - wpięcia się do istniejącej kanalizacji deszczowej powinny odbywać się przy udziale przedstawicieli ZDM Legnica.*
 - 1. ZDM nie ponosi odpowiedzialności za kolizje z urządzeniami obcymi znajdującymi się w pasie drogowym. Lokalizację tych urządzeń należy ustalić z ich użytkownikami.*
 - 2. W przypadku gdy po dokonaniu rozkopu stwierdzone zostaną nieprawidłowości w istniejącej konstrukcji, inwestor robót zobowiązany jest do dokonania naprawy w ramach robót odtworzeniowych*
 - 3. Przed zasypaniem nowo wybudowanej kanalizacji deszczowej zlecić pomiar geodezyjno-powykonawczy uprawnionej jednostce geodezyjnej. Po zakończeniu robót i wykonaniu odtworzenia nawierzchni dokonać sprawdzenia kamerą telewizyjną szczelności kanału oraz sposobu wykonania. Do odbioru końcowego przedstawić wyniki inspekcji telewizyjnej wykonanej kanalizacji deszczowej wraz z załączonym planem sytuacyjnym w formie papierowej i na nośniku DVD.*
 - 4. Po wykonaniu robót i do odbioru końcowego kanalizacji deszczowej inwestor winien dostarczyć do ZDM Legnica ul. Wojska Polskiego 10*

- a) *inwentaryzację powykonawczą - mapa geodezyjna powykonawcza z naniesioną inwentaryzacją wykonanej kanalizacji deszczowej z naniesionymi wszystkimi rzędnymi (rzędna dna studni, rzędna wlotu i wylotu ze studni, rzędna włączenia wpustu do kolektora deszczowego – trójnik, rzędna włączenia przykanalika wpustu do studni, rzędna dna wpustu, rzędna wylotu przykanalika z wpustu deszczowego, rzędne terenu),*
- b) *wyniki inspekcji telewizyjnej wykonanej kanalizacji deszczowej,*
- c) *pozwolenie na budowę,*
- d) *oświadczenie kierownika budowy, że wyroby budowlane (wbudowane w zakończony obiekt budowlany - wymienić obiekt i adres) posiadają dokumenty potwierdzające ich dopuszczenie do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, o zgodności wykonania kanalizacji deszczowej z projektem budowlanym (kierownik robót sanitarnych), o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy – pasa drogowego pod kanalizacją deszczową,*
- e) *protokoły z robót zanikowych (podsypka, obsypka, zasypka),*
- f) *protokoły z próby zagęszczenia gruntu wraz z mapą (lokalizacją),*
- g) *protokół z badania szczelności kanalizacji deszczowej,*
- h) *operat kolaudacyjny wraz atestami materiałów i deklaracjami zgodności (na każdym atęcie deklaracji załączyć wpis – „wbudowano w obiekt – nazwa zadania” wraz z pieczętą i podpisem kierownika budowy)*

2.3.3. Energia elektryczna

Zasilanie w EE poprzez układ dwóch przyłączy SN zgodnie z warunkami wydanymi przez Tauron Dystrybucja (TD). Na etapie projektu należy uzyskać dodatkowe warunki umożliwiające instalację paneli PV na dachach wiat peronowych o mocy min. 70 kW na potrzeby MCP i punktów ładowania pojazdów elektrycznych.

Planowane lokalizacje trafostacji zaznaczono na rysunku PZT. Podczas prac projektowych i realizacyjnych wszelkie roboty należy skoordynować z zakresem inwestycji będącym w zakresie TD

2.3.4. Miejskie Kanały Technologiczne (MKT) i teletechnika

Na rysunku koncepcji zagospodarowania terenu przedstawiono koncepcję minimalnego układu kanałów technologicznych. Na etapie projektu należy zweryfikować ich układ i ewentualnie zmodyfikować do proponowanego układu docelowego. Układ MKT powinien jednak umożliwić prowadzenie przyszłych inwestycji w infrastrukturze teletechnicznej i energetycznej bez naruszania nawierzchni w obszarze MCP.

Kanały należy wykonać jako przepustowe w dwóch typach.

MKTp I składający się min z:

- 2x DVR 110
- 3 x OPTO RHDPE 40 fi
- pakiet mikro rur 7/12

MKTp II składający się min z:

- 1x DVR 110
- 3 x OPTO RHDPE 40 fi

➤ pakiet mikro rur 7/12

Prowadzenie rur pod nawierzchniami drogowymi w rurach osłonowych RHDPE160

Ułożenie i zabezpieczenia rur na trasie MKT zgodnie z obowiązującymi przepisami jak dla sieci energetycznych i teletechnicznych.

Włączenie infrastruktury w istniejące uzbrojenie należy wykonać po uzyskaniu warunków od właściwych właścicieli lub operatorów.

Dla potrzeb inwestycji możliwe jest wykorzystanie 50% przestrzeni kanałów MKT.

2.3.5. Sieć i infrastruktura telekomunikacyjna

Zgodnie z pismem z dnia 29.04.2025r. IT.2635.15.2025.III Urzędu Miasta Legnica Wydział Informatyki oraz Wytyczny dla projektantów i wykonawców miejskiej sieci teleinformatycznej LEGMAN

W przypadku braku wystarczającej ilości miejsca w planowanym pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej dopuszcza się wydzielenie dodatkowego pomieszczenia z części planowanego lokalu usługowego

2.3.6. Sieć telekomunikacyjna – kolizje Orange

Pismem 2503270021/TTDSIKU/RS/01 z dnia 23 kwietnia 2025 r. Orange Polska S.A. poinformowała, że planowana inwestycja koliduje z istniejącą siecią teletechniczną eksploatowaną przez Orange Polska S.A.

W obrębie planowanej inwestycji znajduje się telekomunikacyjna infrastruktura krytyczna administrowana przez Orange Polska, mająca znaczenie dla bezpieczeństwa i obronności państwa oraz jego obywateli, a w szczególności ochrony zdrowia i ratownictwa.

Wykonawca robót opracuje projekt oraz wykona przełożenie istniejących urządzeń telekomunikacyjnych, które kolidują z projektowaną inwestycją, przy zachowaniu normatywnych odległości w zakresie zbliżeń i skrzyżowań elementów uzbrojenia terenu.

Usunięcie kolizji uwarunkowane jest wymaganiami Orange Polska S.A. zawartymi w piśmie 2503270021/TTDSIKU/RS/01 z dnia 23 kwietnia 2025 r. oraz w załącznikach do tego pisma, które stanowią załącznik do PFU.

2

2.4. Uwarunkowania związane z ochroną zabytków

Zespół dworca kolejowego w Legnicy wpisany jest do rejestru zabytków pod nr 635/801/L decyzją z dnia 28.12.1987 r. znajduje się poza zakresem przedmiotowego zamierzenia inwestycyjnego.

Przedmiotowe zamierzenie inwestycyjne obejmuje teren, na którym zlokalizowane są budynki wpisane do gminnej ewidencji zabytków:

- 1) budynek usługowo-handlowy przy ul. Kolejowej dz. nr
- 2) dawny budynek magazynowy na dz. nr 201/5 obręb Piątnica

Na terenie inwestycji nie występują chronione stanowiska archeologiczne toteż nie ma wymogu uzyskania decyzji zezwalającej na badania archeologiczne.

Teren inwestycji nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie jest objęty innymi formami ochrony konserwatorskiej.

Istniejący parterowy budynek usługowo-handlowy na dz. nr 201/27 przeznaczony jest do przebudowy na potrzeby multimodalnego centrum przesiadkowego. Budynek wpisany jest do gminnej ewidencji zabytków. Zgodnie z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego północna część budynku przeznaczona jest do rozbiórki i odtworzeniu w skróconym o ten fragment budynku.

Dla przedmiotowego budynku zgodnie z §5 ust. 4 mpzp wymagane jest:

- 1) zachowanie bryły budynku;
- 2) zachowanie kształtu i pokrycia ceramicznego dachu;
- 3) zachowanie detali architektonicznych, w tym gzymsu koronującego, pilastrów;
- 4) usunięcie ceramicznych warstw okładzin ścian;
- 5) usunięcie banerów i reklam osłaniających elewację zachodnią;
- 6) usunięcie markiz okiennych z części korpusu;
- 7) odtworzenie wykroju i układu otworów;
- 8) ujednolicenie tynku na elewacjach;
- 9) zakaz realizacji dociepleń zewnętrznych elewacji.

W linii rozgraniczającej teren drogi 4 KDD znajduje się część budynku przeznaczona do rozbiórki dla której zgodnie z §12 ust. 4 ustalono wymóg rekonstrukcji i odtworzenia na zakończeniu ciągu budynków usługowo-handlowych od strony północnej.

2.5. Uwarunkowania wynikające z warunków gruntowo-wodnych

W celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych oraz kategorii geotechnicznej dla potrzeb wykonania koncepcji punktu przesiadkowego w rejonie dworca PKP w Legnicy, dz. nr geod. 201/27, 201/23, 201/6 wykonano badania podłoża gruntowego. W ramach geotechnicznych prac terenowych wykonano 10 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0 – 6,0 m p.p.t.

W trakcie wierceń geotechnicznych prowadzono badania makroskopowe gruntów, zgodnie z PN-74/B-04452 i PN-86/B-02480, Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych - Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, Warszawa 1998 r. oraz obserwacje warunków wodnych.

Wyniki z badań zawarto w opinii geotechnicznej będącej częścią PFU.

2.5.1. Warunki gruntowo-wodne

2.5.1.1 Warunki gruntowe

W oparciu o normy budowlane PN-81/B-03020 i PN-86/B-02480, PN-74/B-04452, kryteria geologiczne wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I – antropogeniczny nasyp niekontrolowany w składzie: kostka granitowa, szlaka, gruz, kamienie, glina, cegły, beton, piasek średni; grunty te z uwagi na wiek uległy częściowej konsolidacji;

Utwory rzeczno-zastoiskowe alQph

Warstwa IIa – to gliny pylaste, barwy brązowej, wilgotne, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)}=0,40$. Grunty typu „C” wg. 1.4.6.PN-81/B-03020. Grunty bardzo wysadzinowe. Utwory półprzepuszczalne dla wód gruntowych - współczynnik filtracji $k = (5,8 - 0,01)^{-8} \text{ m/s} = 0,005 - 0,0000086 \text{ m/d}$.

Warstwa IIb – to gliny pylaste i gliny, barwy brązowo-szarej, brązowej, wilgotne, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)}=0,30$. Grunty typu „C” wg. 1.4.6.PN-81/B-03020. Grunty bardzo wysadzinowe. Utwory półprzepuszczalne dla wód gruntowych - współczynnik filtracji $k = (5,8 - 0,01)^{-8} \text{ m/s} = 0,005 - 0,0000086 \text{ m/d}$.

Warstwa IIc – to gliny pylaste i gliny, barwy brązowej, wilgotne, na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)}=0,25$. Grunty typu „C” wg. 1.4.6.PN-81/B-03020. Grunty bardzo wysadzinowe. Utwory półprzepuszczalne dla wód gruntowych - współczynnik filtracji $k = (5,8 - 0,01)^{-8} \text{ m/s} = 0,005 - 0,0000086 \text{ m/d}$.

Utwory akumulacji rzecznej aQph

Warstwa IIIa – to piaski średnie i piaski średnie ze żwirem, barwy żółto-brązowej, żółto-szarej, wilgotne. Grunty średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,40$. Grunty niewysadzinowe. Są to grunty dobrze przepuszczalne o współczynniku filtracji $k = (0,29 - 0,12) \cdot 10^{-3} \text{ m/s} = 25,06 - 10,37 \text{ m/d}$.

Warstwa IIIb – to pospółki i pospółki zaglinione, barwy brązowej, wilgotne i mało wilgotne. Grunty średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$. Grunty niewysadzinowe. Są to grunty bardzo dobrze przepuszczalne o współczynniku filtracji $k = (1,1 - 0,6) \cdot 10^{-3} \text{ m/s} = 95,04 - 51,84 \text{ m/d}$.

Warstwa IIIc – to żwiry, barwy szaro-brązowej, nawodnione. Grunty średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,60$. Grunty niewysadzinowe. Są to grunty bardzo dobrze przepuszczalne o współczynniku filtracji $k = (2,32 - 1,16) \cdot 10^{-3} \text{ m/s} = 200,45 - 100,22 \text{ m/d}$.

2.5.1.2 Warunki wodne

Występowanie wody gruntowej stwierdzono w otworach geotechnicznych O-2 i O-3. W dniu 10.03.2025 r. naporowe zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się 1,8 – 2,6 m p.p.t. tj. na rzędnych wysokościowych 116,5 – 117,4 m n.p.m. Warstwę wodonośną stanowią żwiry warstwy geotechnicznej IIIc. Ponadto w otworze geotechnicznym O-6 na głębokości 2,5 m ppt. występowało śladowe sączenie wód gruntowych.

W bliskim sąsiedztwie terenu badań w kierunku E przepływa rzeka Kaczawa.

2.5.1.3 Wnioski i zalecenia

- 1) Warunki budowlane należy uznać za przeciętne. Niekorzystnym czynnikiem jest występowanie w strefie powierzchniowej warstwy antropogenicznych nasypów niekontrolowanych, których miąższość lokalnie dochodzi do 2,5 m oraz występowanie gruntów spoistych w stanie plastycznym występujących lokalnie w podłożu – charakteryzujących się niskimi parametrami wytrzymałościowymi. W otworze geotechnicznym O-1 stwierdzono zapach substancji ropopochodnych.
- 2) Ze względu na warunki gruntowo-wodne i rodzaj inwestycji poszczególne obiekty budowlane proponuje się zaliczyć do I / II kategorii geotechnicznej.
- 3) Do obliczeń statycznych posadowienia obiektów zaleca się przyjęcie parametrów geotechnicznych warstw, które ustalono metodą „B” wg. pkt. 3.2. PN-81/B-03020.
- 4) Antropogeniczne grunty nasypowe ze względu na skład i niekontrolowany charakter nie kwalifikują się do bezpośredniego posadowienia fundamentów. Dla posadowienia fundamentów proponuje się wymianę gruntów warstwy geotechnicznej I na nasyp budowlany z zagęszczonej pospółki.

- 5) Przy prowadzeniu wykopów w warstwie gruntów spoistych należy je zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi warstwą $m=0,10$ m chudego betonu ze względu na możliwość rozmakania oraz uplastyczniania pod wpływem wody.
- 6) W podłożu istnieją zmienne warunki gruntowo-wodne dla potrzeb robót drogowych, gdzie pod warstwą nasypów niekontrolowanych w podłożu rodzimym występują grunty bardzo wysadzinowe i niewysadzinowe.
- 7) W projekcie robót drogowych zaleca się przyjęcie $\text{CBR} < 3\%$ i kategorię nośności G4. Podłoże gruntowe wysadzinowe jak i grunty antropogeniczne proponuje się ulepszyć poprzez wbudowanie warstwy wzmacniającej z cementogruntu marki $R_m = 2,5\text{MPa}$, lub wykonać częściową wymianę gruntów poniżej warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych i doprowadzenie podłoża do grupy G1.
- 8) W obliczeniach posadowienia fundamentów proponuje się przyjąć głębokość przemarzania gruntów min. $0,80$ m p.p.t. /wg. PN-81/B-03020/.

2.6. Uwarunkowania związane z ochroną środowiska

Teren inwestycji zlokalizowany jest w większości na terenie dawnych magazynów kolejowych – co sprzyja jego ponownemu zagospodarowaniu zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, bez konieczności przekształcania terenów cennych przyrodniczo. Rewitalizacja tego obszaru powinna uwzględniać ograniczenie wpływu na środowisko naturalne zarówno na etapie realizacji, jak i eksploatacji centrum przesiadkowego.

2.6.1. Zanieczyszczenie gruntu

Podczas prowadzonych badań podłoża gruntowego wyczuwalny był zapach substancji ropopochodnych, co może świadczyć o obecności substancji ropopochodnych w gruncie.

Wykonawca robót zobowiązany jest do przeprowadzenia analiz obecności substancji ropopochodnych w gruncie a w razie stwierdzenia przekroczenia wartości dopuszczalnych do usunięcia zanieczyszczeń z gruntu np. metodą bioremediacji.

Przed przystąpieniem do procesu bioremediacji Wykonawca zobowiązany jest opracować plan remediacji gruntu i zatwierdzić go w Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska we Wrocławiu w drodze decyzji.

Wniosek o uzgodnienie planu bioremediacji winien zawierać projekt planu remediacji zawierający informacje o:

- 1) terenie wymagającym przeprowadzenia remediacji, poprzez wskazanie adresu i numerów działek ewidencyjnych oraz jego powierzchni;
- 2) aktualnym i, o ile jest to możliwe, planowanym sposobie użytkowania zanieczyszczonego terenu;
- 3) właściwościach gleby oraz rodzaju pokrycia terenu, w tym roślinności i zabudowie;
- 4) nazwach substancji powodujących ryzyko, wraz z wynikami badań zanieczyszczenia gleby i ziemi tymi substancjami, wykonanych przez laboratorium, o którym mowa w art. 147a ust. 1 pkt 1 lub ust. 1a;
- 5) nazwach substancji powodujących ryzyko oraz ich zawartość w glebie i w ziemi, do jakich doprowadzi remediacją;
- 6) ocenie występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska;
- 7) budowie geologicznej i warunkach hydrogeologicznych niezbędnych do dokonania oceny, o której mowa w pkt 6 - jeżeli zachodzi taka potrzeba;
- 8) planowanym sposobie przeprowadzenia remediacji;

- 9) planowanym terminie rozpoczęcia i zakończenia remediacji;
- 10) sposobie potwierdzenia przeprowadzenia remediacji oraz terminie przedłożenia dokumentacji z jej przeprowadzenia, w tym wyników badań zanieczyszczenia gleby i ziemi wykonanych przez laboratorium, o którym mowa w art. 147a ust. 1 pkt 1 lub ust. 1a.

Do szkód w środowisku w środowisku glebowym powstałych przed dniem 30 kwietnia 2007 roku stosuje się przepisy ustawy z dnia 27 kwietnia 2007r. Prawo Ochrony Środowiska.

2.6.2. Zagrożenie powodziowe

Z uwagi na sąsiedztwo terenu zagrożonego powodzią, Wykonawca zobowiązany jest do uwzględnienia w dokumentacji projektowej odpowiednich rozwiązań zabezpieczających inwestycję przed negatywnymi skutkami wezbrań wód, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w tym w szczególności z ustawą Prawo wodne oraz ustaleniami map zagrożenia i ryzyka powodziowego. W przypadku konieczności – należy przewidzieć uzyskanie wymaganych decyzji, opinii lub zgód, w tym zgód wodnoprawnych.

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie pismem VLL.434.24.2025.ASD z dnia 22 kwietnia poinformowało, że planowana inwestycja zlokalizowana jest na obszarze:

- 1) na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat (Q1%)
- 2) na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi raz na 500 lat (Q0,2%)

Wykonawca zobowiązany jest uzyskać pozwolenie wodnoprawne dla nowych obiektów lokalizowanych na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią.

Istniejący mur ogrodzenia wzdłuż ulicy Konduktorskiej na granicy działki nr 25 obręb Kartuzy nie jest ujęty w ewidencji urządzeń przeciwpowodziowych PGW WP, jednak pełni on funkcję ochrony przeciwpowodziowej dlatego nie należy go likwidować.

Koncepcja centrum przesiadkowego zakłada zachowanie muru wzdłuż ul. Konduktorskiej z rozbiórką fragmentu przy projektowanym skrzyżowaniu z ul. Kartuską. Włączenia dróg publicznych z projektowanego parkingu z ul. Konduktorską należy zaprojektować w sposób umożliwiający zamontowanie tymczasowych zapór przeciwpowodziowych w przerwach muru.

Na terenie inwestycji nie występują urządzenia oraz cieki wodne administrowane przez PGW WP.

W zakresie ochrony środowiska Wykonawca zobowiązany jest w szczególności do:

- zastosowania technologii i materiałów ograniczających negatywne oddziaływanie inwestycji na środowisko (w tym emisję hałasu, pyłów i zanieczyszczeń),
- zapewnienia właściwej gospodarki odpadami budowlanymi i eksploatacyjnymi (z uwzględnieniem segregacji i recyklingu),
- projektowania rozwiązań umożliwiających kontrolowany odpływ wód opadowych
- ograniczenia powierzchni uszczelnionych oraz maksymalnego wykorzystania powierzchni biologicznie czynnych,
- uwzględnienia zasad ochrony klimatu i promowania niskoemisyjnych form transportu: infrastruktura rowerowa, stacje ładowania pojazdów elektrycznych.

Wszelkie rozwiązania projektowe muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami w zakresie ochrony środowiska oraz uwzględniać możliwie najwyższy standard ekologiczny, adekwatny do charakteru i funkcji obiektu.

Pismo VLL.434.24.2025.ASD Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie z dnia 22 kwietnia stanowi załącznik do PFU.

2.7. Uwarunkowania związane z organizacją ruchu

Obsługa MCP dla ruchu samochodowego poprzez nowoprojektowane skrzyżowanie z ul. Kartuską. W ramach budowy skrzyżowania należy wykonać sygnalizację świetlną zintegrowaną z systemem miejskim. W celu opracowania prawidłowych zasad kształtowania skrzyżowania niezbędna będzie na etapie projektu pełna analiza ruchu, wraz z wykonaniem obliczeń przejezdności i sprawności ruchu. Na tej podstawie należy w projekcie optymalne sygnalizacji świetlnej. Geometria skrzyżowania powinna uwzględniać kolejny etap inwestycji tj. przebudowę ul. Kartuska do skrzyżowania z ul. Kolejową z zapewnieniem chodnika wzdłuż zabudowy mieszkaniowej o szerokości min. 3,5 m oraz z przejezdności z ul. Libana.

Wymagania Zarządu Dróg Miejskich w Legnicy niezbędne do spełnienia w trakcie prac projektowych:

- 1) *Na planie zagospodarowania terenu określić linie rozgraniczające projektowanych dróg stanowiących obsługę komunikacyjną planowanej inwestycji z podziałem na ich kategorie (np. droga gminna, krajowa, wewnętrzna) oraz oznaczyć zakres inwestycji nie drogowej.*
- 2) *Budowę nowej drogi oraz przebudowę istniejącego układu komunikacyjnego należy zaprojektować zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022r w sprawie przepisów techniczno – budowlanych dotyczących dróg publicznych (tj. Dz.U. z 2022r. poz. 1518) oraz standardami rekomendowanymi przez ministra właściwego do spraw transportu na podstawie przepisów o drogach publicznych.*
- 3) *Na planie zagospodarowania terenu zaznaczyć i zwymiarować skrajnie poszczególnych części drogi zgodnie z rozporządzeniem.*
- 4) *Oświetlenie i inne przeszkody należy projektować poza pasem chodnika (w pasie buforowym, pasie obsługującym lub zieleni),*
- 5) *Ścieżki rowerowe dwukierunkowe należy zaprojektować o szerokości 2,5 m z zachowaniem płynności trasy – nie projektować łuków o wartości mniejszej niż 10 m, a w miejscu przejazdów rowerowych łuków o promieniu mniejszym niż 2 m. W trudnych warunkach dopuszcza się zmniejszenie szerokości ścieżki do 2,0 m.*
- 6) *Przewidzieć włączenie ścieżki rowerowej oraz chodnika (rejon skrzyżowania nowej drogi z ul. Kartuską) do ciągu pieszo-jezdnego oznaczonego w miejscowym planie jako 5KDPJ (odcinek ul. Konduktorskiej)*
- 7) *W związku z włączeniem nowoprojektowanej drogi do ul. Kartuskiej w miejscu wlotu ul. Konduktorskiej na etapie projektu i realizacji należy przewidzieć połączenie z istniejącą drogą w taki sposób, aby zapewnić dojazd do ul. Wały Rzeczne*
- 8) *Skrzyżowanie nowoprojektowanej drogi z ul. Kartuską oraz z ul. Kolejową zaprojektować na pojazd miarodajny jakim jest autobus trzyosiowy (A3).*
- 9) *Przebudowa placu przy Dworcu Kolejowym – należy sprawdzić przejezdność dla autobusów trzyosiowych (A3) w szczególności możliwość zawracania na ulicy Dworcowej przed obiektem handlowym „Biedronka”.*

2.8. Uwarunkowania wynikające z wytycznych Inwestora

Wytyczne inwestora:

1. Obsługa komunikacyjna centrum przesiadkowego:

1.1. Autobusy Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacji w Legnicy (MPK):

- kursujące liniach miejskich – planowana obsługa pasażera z przystanków przy dworcu PKP
- kursujące na liniach zamiejskich i nocnych - planowana obsługa pasażera z min. 2 przystanków na terenie MCP wjazd od strony ul. Kartuska, wyjazd ul. Kolejowa lub ul. Kartuska

W zakresie obsługi pasażera na terenie koło dworca planuje się wprowadzić zakaz zatrzymywania i postoju pojazdów nie należących do MPK

W zakresie obsługi elektrycznych pojazdów MPK na terenie MCP zapewnić 3 miejsca ładowania autobusów wraz z pantografami.

1.2. Autobusy pozostałych przewoźników

- planowana obsługa pasażera z min. 1 przystanku na terenie MCP wjazd od strony ul. Kartuskiej

1.3. Samochody typu Bus

- planowana obsługa pasażera z min. 1 przystanku na terenie MCP wjazd od strony ul. Kartuskiej

1.4. Samochody typu TAXI

- planowana obsługa pasażera z zatoki na terenie MCP wjazd od strony ul. Kartuskiej
- planowana obsługa pasażera z zatoki i przy dworcu PKP (obecny postój)

Z uwagi na planowane inwestycje na terenach przyległych do dworca PKP i MCP należy dodatkowo zapewnić możliwość okresowego wjazdu na teren MCP od strony ul. Kolejowej dla wszystkich typów autobusów.

2. Obsługa komunikacyjna centrum przesiadkowego dla samochodów osobowych z ulicy Kartuskiej

- Parking dla samochodów osobowych typu Park & Ride oraz Kiss & Ride na terenie MCP z systemem parkingowym umożliwiającym obsługę podróżnych. Dodatkowo w kolejnym etapie planowana jest budowa kolejnego parkingu wzdłuż przebudowanej w nowym śladzie ul. Konduktorskiej włączonego do Miejskiej Strefy Parkowania.
- Obsługa pasażera dworca PKP poprzez miejsca Kiss & Ride przy budynku dworca PKP oraz miejsca postojowe przy ul. Dworcowej.

3. Obsługa pozostałej komunikacji dalekobieżnej zgodnie ze stanem istniejącym przez zatokę przy sklepie Biedronka z dojazdem od strony Bramy Głogowskiej

4. Obsługa samochodów Poczty Polskiej i PKP dojeżdżających do budynków przy dworcu PKP od strony ul. Kolejowej

5. Maksymalne ograniczenie ruchu pojazdów osobowych w rejonie peronów autobusowych przy dworcu PKP umożliwiające szybką obsługę pasażera z priorytetem ruchu dla pojazdów MPK

Wszystkie etapy realizacji muszą zapewnić etapowanie frontów robót i taki przebieg prac aby zapewnić dostęp i obsługę pasażerów oraz użytkowników nieruchomości znajdujących się w strefie oddziaływania inwestycji.

6. Adaptacja istniejącego budynku handlowego na potrzeby obsługi MCP
 - 6.1. Zapewnienie miejsca odpoczynku kierowców MPK
 - 6.2. Zapewnienie węzła sanitarnego dla podróżnych
 - 6.3. Zapewnienie punktu handlowego i gastronomicznego (lokale do wynajęcia)
7. Wykonanie systemu informacji pasażerskiej wraz z możliwością instalacji biletomatów MPK,
8. Wykonanie miejsca postoju rowerów Bike & Ride wraz ze stojakami na rowery

3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

3.1. Przeznaczenie

Multimodalne Centrum Przesiadkowe (MCP) to miejsce, w którym pasażerowie mogą wygodnie przesiadać się między różnymi środkami transportu. Celem MCP jest usprawnienie komunikacji miejskiej i regionalnej poprzez integrację różnych form transportu, takich jak:

- kolej (pociągi regionalne, dalekobieżne)
- autobusy (miejskie, podmiejskie, dalekobieżne)
- rower miejski (stacje wypożyczania)
- taksówki i transport na żądanie

MCP jest projektowane tak, aby minimalizować czas przesiadek, zwiększać komfort podróży oraz ograniczać ruch samochodowy w centrum Legnicy. W obrębie centrum przesiadkowego wymagane są parkingi P&R (Park & Ride) dla osób, które chcą zostawić samochód i przesiąść się na transport publiczny

3.2. Zakładany sposób użytkowania

Multimodalne centrum przesiadkowe zapewnia obsługę pasażerów komunikacji miejskiej i zamiejskiej oraz zapewnia bezpośrednie połączenie z dworcem kolejowym poprzez ciągi piesze.

Podróżnym zapewniono możliwość krótkiego oczekiwania na połączenia w poczekalni podróżnych, wyposażonej w toalety ogólnodostępne. Strefy kiss&ride umożliwiają krótki postój i wysadzenie pasażera. Wyznaczono miejsca postojowe dla taksówek oraz strefa postoju autobusów. Parking typu park&ride (P+R) umożliwia przesiadkę z samochodu osobowego na transport zbiorowy.

System ścieżek rowerowych oraz miejsca parkowania dla rowerów zapewniają komunikację dla ruchu rowerowego.

W wydzielonych lokalach usługowo-handlowych może być prowadzona działalność polegająca na drobnym handlu lub nieuciążliwych usługach w tym również tzw. „małej gastronomii”.

3.3. Ogólna charakterystyka funkcjonalna

Założeniem wyjściowym była lokalizacja centrum przesiadkowego jak najbliżej dworca kolejowego. Na ten cel przeznaczono teren dawnej bocznicy, magazynów kolejowych oraz plac przy budynku dworca kolejowego, gdzie obecnie obsługiwany jest ruch komunikacji miejskiej, przewoźników prywatnych i taksówek. W celu usprawnienia transportu miejskiego bezpośrednio przy budynku dworca zaplanowano lokalizację dwóch

przystanków wyłącznie dla komunikacji miejskiej z pętlą do zawracania dla autobusów. Pozostałe perony autobusowe znajdują się na dz. nr 201/27.

4. Szczegółowe własności funkcjonalno-użytkowe

4.1.1. Powierzchnie użytkowe pomieszczeń budynku usługowo-handlowego

NR	FUNKCJA	POWIERZCHNIA [m ²]
L1.1	lokal usługowy	21,39
L1.2	przedsionek	2,50
L1.3	toaleta	3,28
L1.4	pomieszczenie socjalne	5,51
L2.1	lokal usługowy	18,25
L2.2	lokal usługowy	13,11
L2.3	pomieszczenie socjalne	8,28
L2.4	przedsionek	3,17
L2.4	przygotownia	7,08
L2.6	magazyn	6,74
L2.7	toaleta	3,18
L3.1	lokal usługowy	30,31
L3.2	pomieszczenie socjalne	3,58
L3.3	toaleta	4,30
L4.1	korytarz	4,52
L4.2	rozdzielnia elektryczna	5,89
L4.3	pom. pompy ciepła	19,01
L5.1	wiatrołap	4,73
L5.2	toaleta	3,95
L5.3	pomieszczenie socjalne kierowców MPK	15,50
L6.1	poczekalnia podróżnych	41,30
L6.2	korytarz	6,52
L6.3	toaleta damska / PRM	4,41
L6.4	toaleta męska	2,18
L6.5	pomieszczenie porządkowe	2,51

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe

Wiaty przystankowe:

- powierzchnia zabudowy jednej wiaty 11,2 m²
- powierzchnia zadaszenia jednej wiaty 18,7 m²
- wysokość: 2,4 m
- kubatura: ~28,4 m³

Wiaty peronowe:

- powierzchnia zabudowy jednej wiaty 194,3 m²

- wysokość 5,3 m

Budynek usługowo-handlowy

- powierzchnia zabudowy 326,9 m²
- kubatura ~1631,3 m³
- powierzchnia wewnętrzna netto: 241,20 m²
 - powierzchni użytkowa 205,26 m²
 - powierzchni ruchu 24,90 m² (udział powierzchni ruchu w powierzchni netto 12,13%)
 - powierzchni usługowo-techniczna 11,04 m²

4.1.3. Określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszenia przyjętych parametrów powierzchni i kubatur

Podane w pkt 4.1.1 oraz 4.1.2 wielkości mają charakter orientacyjny. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej, w której określone zostaną dokładne powierzchnie projektowanych obiektów. Dopuszcza się korektę wymiarów wiat peronowych wynikającą z zaprojektowanej konstrukcji nośnej jednakże przy zachowaniu proporcji i odbioru estetycznego.

5. Szczegółowy zakres i forma projektu i pozostałej dokumentacji projektowej

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania pełnej dokumentacji projektowej dla poszczególnych etapów i części zadań w tym: projekty budowlane i wykonawcze wraz z uzgodnieniami, sprawdzeniami, badaniami i analizami, których wykonanie będzie konieczne do uzyskania wymaganych decyzji administracyjnych umożliwiających realizację robót budowlanych oraz dopuszczenie przedmiotu zamówienia do pełnego użytkowania.

Dokumentacja projektowa powinna być sporządzona zgodnie z:

- ustawą Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682),
- rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- innymi obowiązującymi przepisami prawa, normami i wytycznymi,

wytycznymi Zamawiającego zawartymi w Programie Funkcjonalno-Użytkowym (PFU).

Zamawiający wymaga ponadto stosowania przez Wykonawcę wzorców i standardów WR-D rekomendowanych przez Ministra właściwego ds. transportu.

B. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

I. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ (CPV: 45100000-8)

1. Teren budowy

1.1. Warunki bezpieczeństwa

Kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania lub zapewnienia opracowania planu „bioz”.

1.1. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie sąsiadujących budowli, urządzeń, rurociągów, drzew oraz własności osób trzecich. Zabezpieczenie następuje na koszt generalnego wykonawcy.

1.2. Ochrona środowiska

Należy zabezpieczyć istniejące drzewa i krzewy przed zniszczeniem w miejscach, gdzie nie jest przewidziane posadowienie obiektów budowlanych lub wykonywanie robót ziemnych.

Wznoszenie obiektów zaplecza technicznego powinno się odbywać w miejscach możliwie najmniej zadrzewionych.

1.3. Działania przygotowawcze

- uprzątnięcie ogrodzeń i przeszkód,
- zabezpieczenie roślin, które zostaną zachowane,
- wykarczowanie zbędnych zarośli,
- ukształtowanie powierzchni terenu, plantowanie, wywóz i utylizacja niepotrzebnej gleby,
- zabezpieczenie gruntu urodzajnego,
- zabezpieczenie granicy terenu,
- zabezpieczenie rurociągów, które zostaną zachowane przez odpowiednie oznakowanie.

Utylizacja śmieci lub wykopalisk wymagających szczególnej kontroli jest zadaniem generalnego wykonawcy. Generalny wykonawca przeprowadza to samodzielnie na własną odpowiedzialność i swój koszt.

1.4. Organizacja robót na placu budowy

Roboty budowlane na placu budowy powinny być wykonane na podstawie projektu organizacji robót.

Projekty organizacji robót powinny być dostosowane do złożoności inwestycji i powinny zapewnić prawidłową realizację.

Projekt organizacji powinien zawierać:

- charakterystykę robót oraz ich zasadnicze parametry,
- projekt zagospodarowania placu budowy,
- szczegółowe zestawienie ilości robót,
- szczegółowe rozwiązanie metod i systemów wykonania robót,
- harmonogramy wykonania robót,

- harmonogram zatrudnienia,
- plan pracy maszyn i urządzeń,
- zapotrzebowanie i plany dostaw materiałów,

Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania robót w projekcie organizacji robót należy uwzględnić:

- warunki równoczesnego wykonywania kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie, tak aby nie kolidowało to z równocześnie wykonywanymi robotami innych rodzajów i aby roboty nie były wykonywane równocześnie w dwóch poziomach jeden nad drugim bez należytego zabezpieczenia możliwości wykonywania robót na niższym poziomie,
- potrzebę zastosowania środków ochronnych przy wykonywaniu robót, przy których bezpieczeństwo pracowników mogłoby być zagrożone.

1.5. Zagospodarowanie terenu budowy

1.5.1. Tablica informacyjna budowy

Tablica budowy musi być zgodna z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953 z późniejszymi zmianami).

Tablica informacyjna zawierać powinna:

- Rodzaj prowadzonych robót i adres
- Numer pozwolenia na budowę oraz nazwę, adres i numer telefonu właściwego organu nadzoru budowlanego
- Dane inwestora (adres i nurem telefonu)
- Dane wykonawcy robót (adres oraz numer telefonu)
- Imiona i nazwiska oraz numery telefonu następujących osób: kierownika budowy, kierownika robót, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektantów
- Numery telefonów alarmowych policji, straży pożarnej i pogotowia ratunkowego
- Numer telefonu okręgowego inspektora pracy.

Tablica informacyjna budowy powinna być umieszczona w widocznym miejscu od strony drogi publicznej lub dojazdu do takiej drogi, na wysokości nie mniejszej niż 2,0 m.

1.5.2. Ogrodzenie

Wykonawca robót powinien przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych ogrodzić plac budowy szczelnym ogrodzeniem drewnianym lub siatką metalową umocowaną do wkopanych w grunt słupków. Wysokość ogrodzenia nie powinna być mniejsza niż 1,50 m.

W ogrodzeniu należy wykonać oddzielne wejścia dla osób i oddzielne bramy wjazdowe, z urządzeniami zabezpieczającymi bramy przed ich samoczynnym zamykaniem się.

1.5.3. Budynki tymczasowe na placu budowy

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie oraz ustępy.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

1.5.4. Oznakowanie obiektów na placu budowy

Każdy obiekt, a szczególnie obiekty o określonym stopniu niebezpieczeństwa powinien być odpowiednio oznakowany. Ostrzeżenia powinny być umieszczone na tablicach ustawionych na drogach i dojściach do obiektu w odpowiedniej odległości tak, aby informacja dotarła do osób przebywających w pobliżu obiektów odpowiednio wcześniej. Zakazy dotyczące obiektów powinny być umieszczone zarówno na tablicy informacyjnej jak i przy drzwiach wejściowych do obiektu. O zmroku i w porze nocnej tablice powinny być oświetlone.

1.5.5. Wyposażenie placu budowy w instalacje

1.5.5.1 Instalacje elektryczne

Zapotrzebowanie budowy na energię elektryczną powinno być dostosowane do:

- wielkości placu budowy
- przewidywanych do wykorzystania maszyn i urządzeń mechanicznych
- sprzętu z napędem elektrycznym
- potrzeb gospodarczych i oświetlenia pomieszczeń w obiektach, miejsc pracy i placu budowy z uwzględnieniem wielozmianowości pracy załogi.

Prace związane z podłączeniem, kontrolą, konserwacją i naprawą urządzeń i instalacji elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające wymagane przepisami uprawnienia.

Przy oświetlaniu placu budowy i wykonywaniu oznakowań świetlnych należy przestrzegać następujących zasad:

- miejsca pracy, drogi na placu budowy oraz dojścia powinny być w trakcie realizacji inwestycji oświetlone zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami,
- punkty świetlne powinny być tak rozmieszczone, aby zaistniała możliwość łatwego odczytania tablic i znaków ostrzegawczych oraz znaków sygnalizacyjnych ruchu,
- na placu budowy lub na drogach dojazdowych słupy z punktami świetlnymi powinny być rozmieszczone wzdłuż dróg, na ich skrzyżowaniach lub rozgałęzieniach. Na łukach dróg przy jednostronnym oświetleniu słupy z punktami świetlnymi powinny być rozmieszczone po wewnętrznej stronie łuku,
- żurawie, maszty i inne wysokie konstrukcje powinny mieć na najwyższych punktach oświetlenie sygnalizacyjne koloru czerwonego, które należy włączać po zmroku.

1.5.5.2 Instalacje teletechniczne

Na plac budowy należy doprowadzić telefon i zainstalować faks i kserokopiarkę.

1.5.5.3 Instalacje wodociągowe

Na budowie należy wykonać instalację wodociągową połączoną z siecią miejską lub wykonanymi na budowie lub w pobliżu ujęciami wody, zapewniającą zaopatrzenie w wodę w ilości niezbędnej na potrzeby technologiczne, gospodarcze i pitne.

W przypadku, gdy nie ma możliwości zaopatrzenia budowy w wodę, wodociągową pitną, należy wykonywać oddzielne punkty poboru wody do celów użytkowych dla ludzi i na potrzeby produkcyjne.

Zapotrzebowanie na wodę do celów ochrony przeciwpożarowej powinno być dostosowane do gęstości zabudowy placu budowy i przeznaczenia wzniesionych na nim obiektów. Zapotrzebowanie to należy uzgodnić z wojewódzką komendą straży pożarnej właściwą dla miejsca budowy.

1.6. Warunki organizacji ruchu

1.6.1. Drogi dojazdowe na placu budowy

Przy planowaniu i realizacji dróg dojazdowych na placu budowy należy się kierować następującymi zasadami:

- wyznaczyć główną trasę transportową, która w zależności od potrzeb będzie trasą przelotową lub o obwodzie zamkniętym,
- podkład i nawierzchnie dróg tymczasowych powinny być dostosowane do przewidywanych środków transportu oraz wielkości i masy elementów, które mają być przewożone,
- szerokości dróg powinny być następujące: przy ruchu jednokierunkowym 3,0 m (przy placach wyladunkowych 5,5 m), przy ruchu dwukierunkowym 5,5 m (przy placach wyladunkowych 8,0 m),
- odległość osi drogi dojazdowej powinna być uzależniona od rodzaju i wymiarów urządzeń podnośnych oraz usytuowania placów składowych dla elementów wielkogymiarowych.

Drogi dojazdowe w obrębie placu budowy powinny mieć utwardzoną powierzchnię, dostosowaną do środków transportowych, przewidywanych obciążeń i intensywności ruchu. Spadki podłużne nie powinny być większe niż 9 %.

Do utwardzenia nawierzchni dróg dojazdowych można stosować żwir lub tłuczeń kamienny lub prefabrykaty żelbetowe.

Drogi dojazdowe należy oznakować zgodnie z zasadami ruchu drogowego oraz ustalić i podać na tablicach informacyjnych na poszczególnych odcinkach dróg dopuszczalne maksymalne prędkości ruchu pojazdów, strefy ograniczonej prędkości, miejsca mijania i inne ważne dla bezpieczeństwa ruchu dane.

1.6.2. Drogi i przejścia dla pieszych oraz transportu ręcznego poziomego

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić, co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

Drogi i ciągi piesze na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Przejścia o pochyleniu większym niż 15 % należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40 m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, zabezpieczone, co najmniej z jednej strony balustradą. Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej

umieszczonej na wysokości 1,10 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m.

1.7. Składowanie materiałów na placu budowy

1.7.1. Zasady składowania

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów.

Przy składowaniu materiałów w warunkach placu budowy w magazynach niestałych należy przestrzegać warunków składowania określonych w polskich normach, w świadectwach dopuszczenia materiału do stosowania w budownictwie, a w przypadku braku norm lub świadectw – wymagań określonych przez producenta.

Materiały budowlane powinny być grupowane, rozmieszczane i składowane w magazynach w zależności od ich rodzaju, ilości i częstotliwości ich przyjmowania i wydawania, sposobu opakowania oraz właściwości wytrzymałościowych i fizykomechanicznych warunkujących sposób przechowywania.

Przy grupowaniu materiałów budowlanych należy uwzględnić skutki wzajemnego oddziaływania niektórych materiałów jak np. kwasów na metale, olejów na wyroby gumowe itp.

Składowanie w magazynie tego samego gatunku i rodzaju materiałów w różnych miejscach lub w różnych warunkach jest niedozwolone.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewniać skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości użytkowych wskutek oddziaływania wpływów atmosferycznych lub innych przyczyn.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 warstw.

Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,
- 5,00 m - od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

1.7.2. Urządzenia magazynowe

Rodzaj i liczba urządzeń magazynowych powinny być dostosowane do wielkości obrotu materiałowego w magazynie lub na placu składowym, przyjętego sposobu wykonywania prac magazynowych i wyposażenia w sprzęt.

1.8. Przygotowanie terenu budowy

1.8.1. Oczyszczanie terenu

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wykonać następujące prace przygotowawcze:

- wycięcie drzew i krzewów wraz z wykarczowaniem pni oraz ich usunięciem poza obręb przyszłych robót ziemnych,
- oczyszczenie terenu z gruzu, kamieni i innych odpadów, znajdujących się w obrębie placu budowy,
- wykonanie robót rozbiórkowych, zasypanie dołów.

Usuwanie lub przebudowa wszelkich urządzeń podziemnych i nadziemnych powinny być wykonywane przez wyspecjalizowane jednostki organizacyjne w uzgodnieniu z zainteresowanymi instytucjami lub właścicielami, do których te urządzenia należą.

Pnie drzew i krzewów powinny być wykarczowane. Dopuszcza się pozostawienie w gruncie pni drzew i krzewów o średnicy do 8 cm, gdy teren jest przeznaczony pod nasyp o wysokości nie mniejszej niż 2,0 m; nie wykarczowane pnie powinny być ścięte na wysokości nie wyżej niż 10 cm nad powierzchnią terenu.

Karczowanie drzew o wartości opałowej zaleca się wykonywać sprzętem zmechanizowanym. Karczowanie drzew oraz pni powinno być wykonywane w okresie, gdy grunt nie jest zamarznięty.

Krzewy i drzewa młode przewidziane do ponownego zasadzenia w obrębie placu budowy lub na innym terenie powinny być wykopane w sposób nie powodujący ich uszkodzenia w późniejszym ich rozwoju i zakopane w gruncie zacienionym.

1.8.2. Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej

Usunięcie darniny i ziemi roślinnej powinno być dokonane w granicach wyznaczonej budowli po około 1,0 m po każdej stronie.

Ziemia roślinna powinna być zgarnięta z pryzmy i wykorzystana do późniejszego umocnienia skarp, plantowania warstwy wierzchniej terenu budowy po wykonaniu robót lub zgodnie z decyzją administracyjną. Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych lub długotrwałych opadów, gdy przewidziana do zgarniania ziemia jest mokra. Zebraną ziemię roślinną należy przechowywać w możliwie dużych pryzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem na pryzmy pojazdów wywołującym zmiany strukturalne zebranej ziemi roślinnej.

1.8.3. Usuwanie kamieni i gruzu

Usuwanie kamieni zalegających na terenie robót ziemnych powinno być dokonane, gdy jest to konieczne ze względu na bezpieczeństwo robót oraz w przypadku, gdy ma być wykonywany nasyp, a kamienie sięgają wyżej niż $\frac{1}{36}$ wysokości nasypu.

Usuwanie kamieni o dużych rozmiarach lub resztek fundamentów budowli, które utrudniają wykonanie wykopów, może być dokonane za pomocą maszyn.

Jeżeli na terenie przyszłych robót ziemnych znajduje się zwałowisko gruzu lub innych odpadów, to powinno być ono usunięte z miejsca wykonywania robót ziemnych, jeżeli stanowi źródło zagrożenia lub jeżeli nie jest wskazane wykorzystanie z tego rodzaju odpadów na placu budowy.

1.8.4. Odwodnienie terenu budowy

Przed przystąpieniem do robót ziemnych powinny być wykonane wszystkie urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy, przekopy i nasypy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Roboty związane z niwelacją terenu należy prowadzić w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót był zapewniony stały odpływ powierzchniowych wód opadowych.

Przy wykonywaniu wykopów opaskowych otaczających wykop lub stokowych oraz wykonywanych w dnie wykopu należy sprawdzić, czy nie mogą być one przyczyną niekorzystnego dla robót ziemnych nawodnienia gruntu w innych miejscach, w których występują grunty przepuszczalne nienawodnione, albo czy nie powodują powstania szkód na terenach sąsiednich. Rowy powinny być wykonywane od strony spadku i zlokalizowane poza klinem odłamu skarpy wykopu.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód opadowych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być profilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu należy wykonać w razie potrzeby rowy ochronne zlokalizowane poza prawdopodobnym klinem odłamu skarpy wykopu.

Roboty ziemne w wykopach należy prowadzić w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót łatwe było odprowadzenie wód opadowych i gruntowych. W tym celu stosować należy odpowiedni system rowków lub drenaży odwodnienia roboczego i ewentualnie studzienki zbiorcze z pompami. W trudniejszych warunkach projekt organizacji robót powinien przewidzieć sposób odwodnienia roboczego.

2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn budowlanych

2.1. Urządzenia pomocnicze do prac ładunkowych

Przy wykonywaniu prac ładunkowych powinny być stosowane w zależności od potrzeb bezpieczne dla obsługi i niezawodne w użyciu urządzenia pomocnicze w postaci pomostów, stojaków, ramp, pojemników, palet itp.

Pomosty i stojaki stosowane przy przeładunkach powinny odpowiadać wymaganiom wytrzymałościowym dostosowanym do wykonywania na nich prac przeładunkowych. Dopuszczalne ich obciążenie powinno być oznakowane trwale w widocznym miejscu.

Pomosty i rampy przeznaczone do przejazdu pojazdu i sprzętu powinny być szersze o 1,2 m od gabarytu pojazdu i zabezpieczone poręczami ochronnymi oraz oznakowane maksymalną dopuszczalną prędkością pojazdów.

2.2. Urządzenia do transportu ręcznego

Stosowane na budowie wózki ręczne i taczki powinny mieć konstrukcję zapewniającą ich stateczność przy pełnym załadunku oraz możliwość łatwego ich załadunku i rozładunku, a także zapewniającą możliwie najmniejszy opór jazdy. Na wózku należy umieścić napis określający jego nośność.

2.3. Żurawie budowlane

Żurawie budowlane używane na placu budowy powinny być dostosowane do przewidywanych udźwignów występujących przy montażu danego obiektu i powinny być obsługiwane w sposób ustalony w dokumentacji techniczno-ruchowej.

Każdy żuraw powinien być zaopatrzony w tablicę z oznaczeniem dopuszczalnego udźwigu, a jeżeli ma on udźwig zmienny to na tablicy należy podać dopuszczalny udźwig maksymalny w zależności od położenia wysięgnika.

W przypadku stosowania żurawi szynowych:

- Koła jezdne powinny być zaopatrzone w osłony umieszczone w odległości nie większej niż 10 mm od główki szyny,
- Żurawie powinny być zaopatrzone w zderzaki, a na końcu torów jezdnych powinny być zamontowane sprężyste odboje,
- Żurawie powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed przeciążeniem w wyłączniki krańcowe oraz automatyczną sygnalizację dźwiękową działającą w czasie ruchu żurawia oraz sygnalizację uruchamianą z kabiny operatora,
- Żurawie o napędzie elektrycznym powinny mieć ochronę przeciwporażeniową,
- Złącza szyn jezdnych powinny być zbocznikowane w sposób nie utrudniający dylatacji termicznej szyny.

Kabina operatora powinna być oddzielona od maszynowni ścianą z izolacją akustyczną, a drzwi kabiny powinny być pozamykane. W okresie zimowym kabina powinna być ogrzewana. Jeżeli drzwi kabiny znajdują się na wysokości 20 cm nad pomostami prowadzącymi do niej, to konieczne są schodki lub stałe drabinki z poręczami.

Lina nawijana na bęben powinna mieć taką długość, aby na najniższym położeniu haka żurawia pozostawały jeszcze na bębnie, co najmniej 3 zwoje, nie licząc odcinka niezbędnego do przymocowania liny do bębna.

Obrzeża bębna linowego powinny wystawać ponad górną warstwę nawiniętej liny na wysokość wynoszącą jedną średnicę liny a bębna łańcuchowego, co najmniej o jedną szerokość łańcucha. Bębny o wielowarstwowym nawijaniu liny lub łańcucha powinny być zaopatrzone w urządzenia zapewniające prawidłowe układanie się każdej nawijanej warstwy.

2.4. Wyciągi przyściennie

Montaż dźwigów przyściennych powinien być wykonywany zgodnie z instrukcją producenta, a każdy wyciąg budowlany powinien być wyposażony w urządzenia sygnalizacyjne.

Stanowisko operatora wyciągu przyściennego powinno być tak usytuowane, aby znajdowało się w odległości nie mniejszej niż 6,00m od konstrukcji wysięgu i aby istniała możliwość obserwowania przez operatora ruchu platformy na całej wysokości wyciągu.

Nad miejscem załadunku materiałów z poziomu terenu na platformę wyciągu należy wykonać daszek ochronny, który powinien wystawać ok. 2m poza zewnętrzną krawędź platformy.

Ładunek przemieszczany na platformie wyciągu powinien być zabezpieczony przed zmianą położenia. Przy czym platformy obrotowe powinny być zabezpieczone przed samoczynnym obracaniem się oraz powinny być wyposażone w obudowę zabezpieczającą ładunek przed wypadnięciem.

Dostęp do platformy ładunkowej wyciągów przyściennych szybowych z pomostów roboczych powinien być zabezpieczony drzwiami lub co najmniej ruchomymi zaporami o wysokości 1,10m ustawionymi w odległości ok. 0,3m od krawędzi pomostu roboczego.

2.5. Narzędzia

Narzędzia używane na budowie powinny być przystosowane do wykonywania danego rodzaju robót i użytkowania oraz kontrolowane z instrukcją producenta.

Nie wolno używać do wykonywania robót budowlanych narzędzi uszkodzonych oraz nieodpowiadających odpowiednim normom przedmiotowym lub ustalonym dla nich warunkom technicznym.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym powinny być, co najmniej raz na 10 dni kontrolowane, jeżeli instrukcja producenta nie przewiduje innych terminów kontroli ich sprawności technicznej.

Wyniki kontroli narzędzi roboczych powinny być odnotowane i przechowywane przez kierownika budowy.

3. Wymagania dotyczące środków transportu

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportu danego rodzaju materiałów, elementów lub konstrukcji. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały, elementy lub konstrukcje w sposób wykluczający zmianę ich właściwości technicznych lub uszkodzenie.

Przemieszczenie materiałów, elementów lub konstrukcji na budowie powinno być dokonywane za pomocą taczek, wózków i żurawi lub innym urządzeniami nie powodującymi ich uszkodzenia.

Przy przewożeniu materiałów, elementów i konstrukcji za pomocą kolei szynowych linowych lub pochylniami o napędzie mechanicznym mają zastosowanie aktualne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznym przenoszeniu ciężarów.

4. Bioremediacja gruntu (CPV: 90732400-2)

4.1. Materiały i środki stosowane w bioremediacji

4.1.1. Biopreparaty

- Mikroorganizmy (np. szczepy *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Acinetobacter*) zdolne do rozkładu WWA i frakcji olejowych.
- Biopreparaty muszą posiadać certyfikat dopuszczenia do stosowania na terenie Polski.

4.1.2. Pożywki i dodatki wspomagające

- Azot, fosfor, potas – w postaci nawozów organicznych lub mineralnych.
- Materia organiczna wspierająca rozwój mikroflory (kompost, torf, biohumus).

4.1.3. Nośniki powietrza

Systemy aeracyjne:

- perforowane rury,
- pompy tłoczące powietrze

4.2. Sprzęt i narzędzia

- sprzęt do mieszania i przerzucania gruntu (koparki, ładowarki),
- instalacje napowietrzające (dmuchawy, wentylatory),
- zbiorniki do przygotowania biopreparatów,
- urządzenia do pomiaru parametrów środowiskowych (wilgotność, temperatura, pH),
- sprzęt laboratoryjny do monitorowania poziomu zanieczyszczeń.

4.3. Wykonanie robót

4.3.1. Etap przygotowawczy

- Pobranie i analiza próbek gruntu – określenie rodzaju, stężenia i zakresu zanieczyszczeń.
- Opracowanie i zatwierdzenie planu remediacji (zgodnie z art. 101 ustawy Prawo ochrony środowiska).
- Wydzielenie strefy roboczej i oznaczenie granic remediacji.

4.3.2. Etap zasadniczy

Etap zasadniczy bioremediacji proponuje się wykonać metodą in-situ:

- nasączenie gruntu roztworem biopreparatu i pożywek;
- zapewnienie dopływu powietrza (biooddychanie) przez iniekcję powietrza lub naturalne napowietrzanie;
- monitorowanie parametrów środowiskowych i stężenia zanieczyszczeń.

4.3.3. Wymagania dotyczące jakości robót

4.3.3.1 Kryteria skuteczności remediacji

Obniżenie poziomu substancji ropopochodnych do wartości dopuszczalnych wg **Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r.** (Dz.U. 2016 poz. 1395).

Poziomy te muszą być potwierdzone przez laboratorium akredytowane.

4.3.3.2 Monitoring

Pomiary kontrolne wykonywać co 30 dni.

Obowiązkowa dokumentacja analityczna (zawartość węglowodorów, pH, tlen, temperatura).

4.4. Kontrola i odbiór robót

Odbiór robót następuje na podstawie:

- raportów analitycznych przed i po remediacji,
- sprawozdania z przebiegu procesu (czas, ilości użytych preparatów, warunki),
- protokołu odbioru końcowego,
- zaświadczenia od uprawnionego laboratorium potwierdzającego osiągnięcie wartości dopuszczalnych.

Zamawiający dopuszcza inne metody remediacji gruntu jeżeli będzie to uzasadnione względami technicznymi, ekonomicznymi i czasowymi.

5. Roboty ziemne (CPV: 45110000-1)

5.1. Dokumenty odniesienia

- PN-B-06050: 1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-EN 13331-1: 2004 Obudowy ścian wykopów. Część 1: Opisy techniczne wyrobów
- PN-EN 13331-2: 2005 Obudowy ścian wykopów. Część 1: Ocena na podstawie obliczeń lub badań
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-10736: 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

5.2. Dokumentacja geotechniczna

Dokumentacja geotechniczna powinna być uszczegółowiona i skontrolowana w pełnym zakresie inwestycji w celu potwierdzenia:

- rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych
- parametrów geotechnicznych w momencie rozpoczynania budowy
- przydatności gruntu jako materiału dla celów budowy.

W trakcie budowy należy zapewnić stały nadzór geologiczny. Wyniki badań kontrolnych należy wraz ze szkicami i podjętymi decyzjami dołączyć do dokumentacji.

5.3. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów i zasypów

Przy stosowaniu gruntów do wykonywania nasypów należy uwzględniać mechaniczne właściwości gruntów: ścisłość, wytrzymałość na ścinanie w miejscu wykonywania nasypu.

Ścisłość gruntu należy określać na podstawie badań laboratoryjnych na próbkach gruntu.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy sprawdzić zdolność gruntu do zmiany objętości wskutek spulchnienia i zagęszczania oraz wpływa zmian temperatury i zawilgocenia na zmianę objętości gruntu.

Grunty spoiste wydobyte z wykopu i używane następnie do zasypywania wykopów nie mogą mieć wilgotności większej niż mają one w stanie naturalnym w podłożu. Grunty nawilgocone w czasie wykonywania robót nie mogą być używane do zasypywania wykopów bez ich podsuszenia.

Nie nadają się do wbudowywania w nasyp oraz do zasypywania wykopów grunty zawierające zanieczyszczenia w postaci odpadków budowlanych: drewna, gruzu itp., grunty zawierające więcej niż 2 % zawartości cząstek organicznych oraz grunty spoiste zwarte i spoiste w stanie płynnym lub miękkoplastycznym.

5.4. Postępowanie przy odkryciach wykopaliskowych

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić inwestora oraz władze konserwatorskie i przerwać roboty na obszarze znalezisk do podjęcia dalszej decyzji.

5.5. Roboty pomiarowe na potrzeby robót ziemnych

5.5.1. Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie

Przed przystąpieniem do robót ziemnych kierownik budowy powinien zapewnić wyznaczenie podstawowych punktów stałych i charakterystycznych, tworząc układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Przyjęcie punktów stałych powinno być dokonane protokolarnie z naniesieniem punktów na planie sytuacyjnym i określeniem ich współrzędnych. Przyjęcie punktów pomiarowych należy odnotować w dzienniku budowy.

Stałe punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone tak, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie. Ochrona przyjętych punktów pomiarowych należy do wykonawcy robót.

Repery powinny być wyznaczone co 250 m w odniesieniu do trasy robót liniowych oraz w pobliżu każdej budowli, budynku, przepustu itp.

Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich określać z dokładnością do 0,5 cm. Punkty wysokościowe powinny być wyznaczane na trwałym elemencie wkopanym w grunt w taki sposób, aby nie zmieniły on swojego położenia i były chronione przed działaniem czynników atmosferycznych.

5.5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace geodezyjne powinny obejmować:

- Wyznaczenie w terenie w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej, roboczej osnowy realizacyjnej dostosowanej do istotnych potrzeb wykonywania robót ziemnych oraz do kształtu budowli i poszczególnych jej elementów,
- Wyznaczenie osi głównych obiektu,
- Wyznaczenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu odpowiedniej liczby reperów wysokościowych nawiązanych do osnowy geodezyjnej,
- Wyznaczenie wymaganych nachyleń, spadków, poziomu skarp, zboczy itp.

Wszelkie prace związane z wykonywaniem obiektu powinny być wykonywane w nawiązaniu do geodezyjnie wyznaczonych punktów sytuacyjnych i wysokościowych.

Dokładność pomiarów geodezyjnych powinna być określona przed rozpoczęciem robót i wpisana do dziennika budowy.

5.5.3. Wyznaczanie konturów budynków i obiektów inżynierskich

Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót.

Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty budynków zasadnicze linie budynków i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywania robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego i potwierdzone protokolarnie zapisem w dzienniku budowy.

Kopia szkicu tyczenia budynku lub innego obiektu wykonywanego na placu budowy powinna się znajdować u kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego.

5.5.4. Wyznaczanie osi i konturów wykopów wąskoprzestrzennych

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych nieumocnionych lub z rozparciem należy oznaczyć w terenie przez wyznaczenie palikami ich osi i zarysów krawędzi; paliki ustawić co 20-50 m we wszystkich załamaniach osi wykopu.

Osie wykopu i jego krawędzie mogą być wyznaczone za pomocą sznura przeciągniętego między palikami. Głębokość wykopu należy sprawdzić za pomocą niwelatora.

5.5.5. Wyznaczenie konturów nasypów i wykopów

5.5.5.1 Wymagania ogólne

Przy zmechanizowanych metodach wykonywania robót ziemnych należy wyznaczyć tylko oś nasypu lub wykopu oraz linie podstawy skarp lub krawędzi wykopu.

Prawidłowość zarysów przewidzianych do wykonania robót ziemnych należy kontrolować na bieżąco, w miarę postępu robót.

5.5.5.2 Wyznaczanie konturów wykopów

Przy wyznaczaniu konturów wykopu w przekroju należy zaznaczyć położenie punktu osiowego wykopu za pomocą palika z uwidocznioną na nim głębokością wykopu oraz wyznaczyć również za pomocą palików punkty przecięcia skarp zewnętrznych wykopu z powierzchnią terenu.

Szablony wyznaczające pochylenie skarpy powinny być ustawione po obu stronach wykopu na zewnątrz w przedłużeniu linii jego skarp; szablony te należy przedłużać stopniowo w głąb wykopu w miarę jego wykonywania.

5.5.5.3 Wyznaczanie konturów nasypów

Wyznaczanie konturów nasypów o wysokości do 1,5 m może być dokonane przy pomocy szablonów, w których położenie punktów charakterystycznych przekroju powinno być dokonane palikami wbitymi w grunt w taki sposób, aby wyznaczały wymaganą wysokość nasypu; skarpy nasypów powinny być wyznaczone deskami przybitymi do palików.

5.5.6. Geodezyjna dokumentacja powykonawcza

Po zakończeniu budowy lub jej etapu powinna być sporządzona dokumentacja geodezyjna powykonawcza obejmująca układ pomiarowy na placu budowy, szkice sporządzone przez obsługę geodezyjną na terenie budowy, sprawozdania techniczne z pomiarów z podaniem przyjętych dokładności pomiaru.

5.6. Odspajanie, wydobywanie gruntu

5.6.1. Mechaniczne odspajanie gruntów

Do odspajania gruntów zwięzłych oraz do zrywania nawierzchni przewidzianych do usunięcia powinny być stosowane młotki pneumatyczne: lekkie, średnie i ciężkie.

W przypadkach wykonywania robót liniowych mogą być stosowane zrywarki do rozluźniania gruntów na określonej głębokość, do usuwania korzeni, krzewów i kamieni oraz do zrywania starych nawierzchni.

Przy rozluźnianiu gruntów młotkami pneumatycznymi należy przestrzegać następujących zasad:

- stosować przerwy pracy pracowników obsługujących narzędzia pneumatyczne ze względu na dużą ilość drgań oddziałujących na ludzki organizm,
- nie wolno dopuszczać do pracy narzędziami pneumatycznymi młodocianych, kobiet oraz osób chorych na reumatyzm,
- przy pracy młotem wyburzeniowym zatrudniać 2 robotników, zmieniających się co pół godziny,
- narzędzia pneumatyczne podczas pracy powinny być trzymane sprężysto za uchwyty rękami zgiętymi w łokciach, a przewód odprowadzający zużyte powietrze nie powinien być kierowany na obsługującego,
- pracownik obsługujący urządzenie powinien je tak ustawiać, aby pył wytwarzany w czasie jego pracy był odwiejany przez wiatr.

5.6.2. Wydobywanie gruntu koparkami

Do odspajania i ładowania gruntu na środki transportowe mogą być stosowane koparki o pracy cyklicznej lub ciągłej, jedno lub wieloczerpakowe, przedsiębierne lub podsiębierne o zdolności przerobowej dostosowanej do istotnej potrzeby i wyposażenia placu budowy.

Zaleca się stosowanie:

- koparki łyżkowej przedsiębiernej do wydobywania gruntów sypkich i spoistych oraz skalistych po uprzednim ich rozdrobnieniu do wielkości brył dostosowanych do wielkości łyżki,
- zalecana pojemność łyżek: : 0,6 m³ – dla gruntów ciężkich, spoistych, 0,8 m³ – dla gruntów lekkich, sypkich; 1,20 m³ – do załadunku lub przeładunku materiałów sypkich i gruntów pobieranych z hałdy,
- koparki łyżkowej podsiębiernej do wydobywania gruntu poniżej poziomu jej ustawienia w przypadkach, gdy ze względu na małą nośność gruntu nie można wykonywać robót koparką przedsiębierną; koparki te mogą być również stosowane do wykonywania rowów melioracyjnych, instalacyjnych, fundamentowych,
- koparki chwytakowej do wydobywania gruntów lekkich i średnich oraz torfiastych poniżej poziomu jej postawienia oraz do wykonywania głębokich wykopów fundamentowych; koparki chwytakowe mogą być stosowane również do ładowania i rozładowywania materiałów sypkich,
- koparki zbierakowej do urabiania gruntu powyżej i poniżej poziomu jej ustawienia oraz do wykonywania wykopów szeroko- i wąskoprzestrzennych, jak również do kopania rowów i dołów fundamentowych w gruntach lekkich i średnio zwięzłych; w przypadku gruntów ciężkich zwięzłych niezbędne jest uprzednie ich rozluźnienie; koparki te mogą być stosowane do wydobywania gruntów z terenów nawodnionych,
- koparki wielonaczyniowe o pracy ciągłej do urabiania gruntów luźnych i mało zwięzłych oraz do eksploatacji dużych mas materiałów sypkich; nie należy ich stosować do wykonywania robót w gruntach zamarzniętych.

5.6.3. Przemieszczanie gruntu ładowarkami

Do przemieszczania gruntów rozluźnionych mogą być stosowane ładowarki hydrauliczne na podwoziu gąsienicowym lub kołowym. Zaleca się łączenie pracy ładowarki z pracą spycharki.

5.6.4. Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami

Do odspajania, wydobywania i przemieszczania gruntów na niewielkie odległości mogą być stosowane spycharki gąsienicowe lub kołowe.

Spycharki mogą być stosowane do oczyszczania placu budowy, zbierania i zwałowania ziemi roślinnej, wykonywania płytkich wykopów oraz transportu i wbudowywania gruntów, plantowania terenu oraz zasypywania wykopów i rowów.

Zaleca się stosowanie spycharek z lemieszem ruchomym przede wszystkim do urabiania gruntu z równoczesnym przemieszczaniem go na miejsce nasypu lub odkładu.

5.6.5. Urabianie i przemieszczanie gruntu zgarniarkami

Przy robotach ziemnych na większym obszarze budowy mogą być zastosowane zgarniarki, a szczególnie w gruntach wilgotnych, gliniastych, piaskach i glinach piaszczystych.

Wykonywanie robót ziemnych zgarniarkami powinno się odbywać na gruntach o dobrej nośności.

Nie należy stosować zgarniarek do urabiania gruntów zamarzniętych i po długotrwałych deszczach.

Przemieszczanie gruntu zgarniarkami powinno być dokonywane po uprzednim spulchnieniu gruntu, a wszelkie przeszkody mogące spowodować uszkodzenie zgarniarki powinny być usunięte.

Wykonywanie robót ziemnych zgarniarką na terenie o spadku podłużnym większym niż 15 % i poprzecznym większym niż 8 % jest niedopuszczalne.

5.6.6. Przemieszczanie gruntu równiarkami

Równiarki mogą być stosowane do:

- Wyrównywania wszelkich skarp wykopów, nasypów oraz dokładnego profilowania budowli ziemnych,
- Wyrównywania i zgarniania gruntu w nasypach,
- Wykonywania wykopów i nasypów niskich przy niewielkich odległościach przewozu gruntu,
- Rozścielania i mieszania piasku, żwiru itp. materiałów sypkich
- Utrzymania w stanie przejezdnym dróg transportowych,
- Stabilizacji gruntów,
- Wykonywania rowów odwadniających
- Rozprowadzania gruntów roślinnych po powierzchni terenu.

5.7. Transport gruntu

5.7.1. Wymagania przy transporcie

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów przeznaczonych na budowę.

Transport gruntu i transport materiałów przy wykopach powinny się odbywać poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Wybór rodzaju transportu gruntu powinien być dostosowany do objętości mas ziemnych, odległości transportu, szybkości i pojemności środków transportowych, ukształtowania terenu, sposobu odpajania gruntu i wydajności urządzeń stosowanych od odpajania, pory roku oraz warunków atmosferycznych.

Środki transportowe pod załadunek gruntu powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż 2,0 m od skarpy (taczki można ustawiać w odległości mniejszej). Rozstaw środków transportowych powinien wynosić co najmniej 1,50 m.

Ze względu na sposób przemieszczania urobku gruntu może być stosowany transport ręczny lub mechaniczny.

5.7.2. Transport ręczny gruntu

Przerzut gruntu łopatami można dokonywać na odległość w poziomie około 3,0 m, a w pionie na wysokość 1,5 m.

Przerzut gruntu taczkami powinien być dokonywany na niewielki odległości. Pojemność taczek nie powinna być większa niż 0,06 m³, a maksymalna odległość przewozu powinna wynosić nie więcej niż 80 m.

5.7.3. Transport gruntu pojazdami samochodowymi

Przy stosowaniu do transportu gruntu pojazdów samochodowych należy dostosować rodzaj pojazdu do:

- odległości przewożonego gruntu i sposobu jego wbudowania (lub rozładowywania),
- wielkości i wydajności koparki lub ładowarki,
- przebiegu trasy i stanu nawierzchni dróg,
- warunków występujących w miejscu wydobywania i wbudowywania gruntu.

5.8. Zasady wykonywania wykopów, ukopów i nasypów

5.8.1. Wymagania podstawowe

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych w postaci wykopów, ukopów lub przekopów należy sprawdzić poziom wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnić ciśnienie spływowe, które może powodować utrudnienia w wykonawstwie i naruszenie równowagi skarp wykopu lub zboczy.

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy uwzględnić:

- Naturalną wilgotność gruntu w złożu, jego masę oraz porowatość na podstawie wyników badań laboratoryjnych;
- Niepożądane zjawisko kapilarnego podciągania wody w gruncie.
- Przepuszczalność gruntu określaną wskaźnikiem przepuszczalności.

Przy wykonywaniu wykopów i nasypów należy uwzględnić działanie wody kapilarnej, która może powodować zmianę niektórych właściwości gruntów: spójności i porowatości lub powstawanie wysadzin gruntowych, powodujących uszkodzenie wykonanych fundamentów lub budowli ziemnych.

5.8.2. Stateczność skarp i zboczy

Przy określaniu pochylenia skarp wykopów, ukopów i nasypów należy uwzględnić:

- Wielkość obciążeń dynamicznych przekazywanych na podłoże gruntowe oraz wielkość obciążeń na grunt od wstrząsów i uderzeń urządzeń stosowanych do wykonywania robót, jakie mogą naruszać równowagę zboczy nasypów lub wykopów,
- Wartość kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu w takim stopniu, aby zdolność utrzymywania się gruntów w równowadze w płaszczyznach pochyłych odpowiadała kątom tarcia dla stoku naturalnego danego gruntu,
- Wysokość skarp nasypów, wykopów i ukopów,
- Obciążenie powierzchni gruntu w pobliżu górnych krawędzi skarp, występujące w trakcie wykonywania robót.

Zbocza nasypów, przekopów i wykopów wykonywanych w gruntach sypkich lub gruntach spoistych powinny zachowywać pełną równowagę w każdej porze roku.

Skarpom nasypów i wykopów narażonych na obciążenia dynamiczne lub statyczne, jeżeli nie przewidziano specjalnych zabezpieczeń tych skarp, należy nadawać łagodniejsze pochylenie boków.

W przypadku, gdy w skarpie może występować ciśnienie spływowe, nachylenie skarpy należy zmniejszyć z uwzględnieniem działania sił hydrodynamicznych tak, aby kąt nachylenia skarpy do poziomu został dostosowany do wartości kąta wewnętrznego gruntu.

5.8.3. Wykonywanie wykopów tymczasowych

5.8.3.1 Wymagania podstawowe

Metoda wykonywania wykopów tymczasowych powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu mechanicznego.

Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku przenoszenia się niwelety tak, aby był możliwy odpływ wody od miejsca wykonywania robót, przy równoczesnym zachowaniu wymaganej projektem dokładności robót.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy rozpoczynać roboty ziemne dla budowli, która jest głębiej posadowiona.

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli lub wymiarów w planie fundamentów oraz dostosowanie do sposobu zakładania fundamentu, głębokości wykopu i rodzaju gruntu, z uwzględnieniem konieczności wzmocnienia zboczy wykopów i ich nachylenia.

W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość bezpiecznego nachylenia ścian wykopu powinny być uwzględniane w szerokości wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodna przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie elementem budynku lub budowli. Przestrzeń powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku wykonywania na ścianach fundamentowych izolacji 0,80 m.

Szerokość dna wykopów rozpartych powinna uwzględniać grubość konstrukcji rozparcia oraz przestrzeń swobodną między rozparciem i gabarytem elementów układanych w wykopie. Przestrzeń ta powinna wynosić co najmniej 30 cm z każdej strony – w przypadku układania rurociągów i drenaży, a w przypadku fundamentów po 50 cm po każdej stronie.

5.8.3.2 Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie

Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubość, co najmniej:

- 15 cm przy pracy spycharkami, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi
- 20 cm przy pracy koparkami jednonaczyniowymi.

Nie wybraną w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniając uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża pod fundament.

5.8.3.3 Pochylenie skarp w wykopach

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia lub o nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w gruntach nienawodnionych (suchych) i w przypadkach, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, głębokość wykopu nie jest większa niż 2,0 m w skałach litych odspajanych mechanicznie, 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i w skałach spękanych, 1,25 m w gruntach mało spoiстых i 1,5 m w gruntach spoiстых.

5.9. Wykonywanie nasypów

W miejscu, na którym ma być wykonany nasyp, teren powinien być oczyszczony i przygotowany zgodnie z wytycznymi opisanymi w robotach przygotowawczych.

- Grunty słabe (np. torfy, namuły organiczne itp.) powinny być usunięte, a na ich miejsce powinien być nasypany i ubity grunt określony w projekcie.
- W przypadku pozostawienia gruntów słabych w podłożu nasypu powinny być przeprowadzone zabiegi zapewniające wymaganą stateczność podłoża,
- Przygotowanie podłoża pod nasyp powinno uwzględniać projektowane do umieszczenia w nasypie budowle, np. drenaże, przepusty, stopy zabezpieczeń skarp nasypu itp.; budowle przewidziane do umieszczenia w nasypie powinny być wykonane przed wykonaniem nasypu w miejscu przewidywanego ich położenia.
- W zależności od potrzeb urządzenia odwadniające powinny zapewniać:
 - poprawienie warunków, w jakich będzie się znajdowało podłoże w czasie eksploatacji (np. odprowadzeniem wód filtracyjnych, przyspieszeniem osiadania nasypu itp.),
 - poprawienie warunków wykonania nasypu (np. dla umożliwienia pracy maszyn do robót ziemnych lub innego niezbędnego sprzętu).

Urządzenia odwadniające obejmują:

- wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych w podłożu pod nasypem, o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód gruntowych i wód opadowych,
- nadanie odpowiedniego spadku powierzchni podłoża w kierunku rowów, z dostosowaniem spadku do rodzaju gruntu,
- wypełnienia rowów poprzecznych pod nasypem pospółką lub drobnym żwirem.

Lokalizacja tego typu urządzeń powinna być uzgodniona z projektantem.

- Doły w miejscu wykonywania nasypu powinny być wypełnione (zasypane) suchym gruntem ziarnistym, dobrze zagęszczonym.
- W celu zachowania warunków równowagi nasypu należy zapobiegać przedostawaniu się wody w głąb nasypu przez wykonanie np. rowów bocznych oddzielonych od podnóża skarpy ochronną odsadzką gruntu oraz przez odpowiednie ukształtowanie podłoża np. przez wcięcie stopni w podłożu gruntowym i nadanie im spadku ok. 3 do 5% w kierunku spadku terenu.

5.9.1. Wybór gruntu i materiałów do wykonywania nasypów

Do wykonywania nasypów można stosować bez ograniczeń grunty kamieniste z twardych gatunków skał i grunty gruboziarniste – żwiry, piaski i piaski gliniaste.

- Przy zachowaniu niezbędnych warunków dopuszcza się stosowanie do wykonania nasypów:

- grunty ze skał takich jak margle, wapienie, łupki pod warunkiem zabezpieczenia nasypu przed dostępem wody,
 - pyły i piaski pylaste w częściach nasypu nie znajdujących się w zasięgu wody gruntowej, wody kapilarnej, oraz wody płynącej, np. na terenach zalewowych,
 - gliny w miejscach suchych lub nieznacznie zawilgoconych w krótkotrwałych okresach, z tym, że nie należy stosować tego rodzaju gruntu do budowy wysokich nasypów,
 - lessy w miejscach suchych bez dostępu wody gruntowej.
- Do wykonywania nasypów nie należy stosować:
- ilów i glin zwięzłych o granicy płynności większej niż 65%
 - torfów, gruntów z domieszkami rozpuszczalnymi w wodzie oraz gruntów o masie szkieletu gruntowego poniżej 1600kg.
- Grunt przeznaczony do budowy nasypu powinien być w stanie powietrznosuchym i nie zmarznięty.
- Grunt, który jest przeznaczony do budowy nasypu nie powinien zawierać zanieczyszczeń i powinien być o wilgotności naturalnej, takiej jak w miejscu ukopu oraz powinien być zabezpieczony przed rozmoczeniem lub wysuszeniem,
- W przypadku, gdy grunt nie ma właściwej wilgotności, należy go nawilżyć i należy zastosować odpowiedni sposób zagęszczania.
- Grunty o różnorodnych właściwościach powinny być układane warstwami o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.
- Poszczególne warstwy gruntu w nasypie powinny być układane w zasadzie warstwami poziomymi o stałej grubości; nachylenie warstw gruntu w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10%, a nachylenie w kierunku poprzecznym- więcej niż 5% dla gruntów sypkich i 2 - 4 % dla gruntów spoistych.
- W przypadku, gdy nasyp stanowi podłoże do wykonania nawierzchni utwardzonej (drogowej lub innej), górna warstwa nasypu na grubości, co najmniej 0,5 m powinna być wykonana z gruntów sypkich o dużym wskaźniku wodoprzepuszczalności (≥ 8 m/d), w razie braku takiego gruntu górna warstwa nasypu powinna być stabilizowana na grubości, co najmniej 10cm.
- W przypadku gdy w dokumentacji technicznej nie określono rodzaju gruntów do budowy, zaleca się do budowy nasypów stosować zgodnie z poniższą tabelą – Przydatność gruntów do budowy nasypów
- Przy wykonywaniu nachylenia i linii skarp oraz wysokości nasypu powinny być uwzględnione poprawki na osiadanie podłoża i korpusu nasypu; jeżeli poprawek na osiadanie gruntu nie podano w projekcie, powinien ustalić je kierownik budowy w porozumieniu z inspektorem nadzoru inwestorskiego i projektantem.

Przydatność gruntów do budowy nasypów

Miejsce położenia gruntów w nasypie	Przydatne bez zastrzeżeń	Przydatne z zastrzeżeniami	Nieprzydatne
1	2	3	4
		1.Rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste miękkie i zwiertzałe pod	

Miejsce położenia gruntów w nasypie	Przydatne bez zastrzeżeń	Przydatne z zastrzeżeniami	Nieprzydatne
1	2	3	4
Na dolne warstwy nasypów poniżej 1,2 m od niwelety	1. Rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste twarde i średnio twarde. 2. Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste, piaski grubo -, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	warunkiem, że w materiale gruboziarnistym przestrzenie między ziarnami będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnym. 2. Piaski pylaste gliniaste oraz pyły piaszczyste i pyły o granicy płynności mniejszej niż 25% pod warunkiem, że będą znajdowały się w miejscach suchych i zabezpieczonych od wód gruntowych i zalewowych 3. Gliny i ły o granicy płynności do 35% pod warunkiem, że będą znajdowały się w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych. 4. Gliny zwięzłe o granicy płynności do 45% pod warunkiem, że będą zastosowane do nasypów nie wyższych niż 3m, zabezpieczonych przed nasiąkaniem. 5. Gliny i ły o granicy płynności powyżej 45 do 60%, pod warunkiem polepszenia ich	1. Grunty bardzo spoiste o granicy płynności powyżej 60 % 2. Grunty organiczne

Miejsce położenia gruntów w nasypie	Przydatne bez zastrzeżeń	Przydatne z zastrzeżeniami	Nieprzydatne
1	2	3	4
		właściwości wapnem lub popiołami lotnymi 6. Grunty o wilgotności większej niż 1,25 wilgotności optymalnej pod warunkiem ich przesuszenia.	
Na górne warstwy nasypów, do głębokości 1,2m poniżej niwelety albo pod nawierzchnię lub warstwę odcinającą	Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste i piaski: grube średnie i drobne	Piski pylaste i gliniaste i pyły piaszczyste oraz gliny o granicy płynności poniżej 35%, jeżeli są zabezpieczone od góry warstwą gruntu stabilizowanego o grubości nie mniejszej niż 15cm	
Na warstwę mrozochronną, odcinającą	Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste i piaski: grube średnie i drobne	Piaski pylaste i gliniaste, pyły piaszczyste, oraz gliny i ły stabilizowane cementem, wapnem lub popiołami lotnymi.	

5.9.2. Zasady rozmieszczania gruntów w nasypach

- Grunty gruboziarniste mało przepuszczalne powinny być układane w środku, grunty gruboziarniste-bliżej skarp nasypów,
- Grunty spoiste powinny być przykryte na skarpach i na koronie nasypu warstwą ochronną z gruntów sypkich o grubości warstwy nie mniejszej niż 1,0m,
- Grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających poślizg lub filtrację wody,
- Grunty ułożone obok siebie w nasypie powinny być o takim uziarnieniu, by nie powstawały odkształcenia nasypu pod wpływem działania wody,
- Jeżeli nasyp jest wykonywany z rozdrobnionych skał, to każda warstwa rozłożonego materiału skalnego o grubości nie większej niż 30cm powinna być pokryta warstwą żwiru, pospółki, pisku lub kruszywa łamanego nie odsiewanego zawierającego nie mniej niż 25% ziaren poniżej 2,00mm tak, aby po zagęszczeniu warstwy przestrzenne między ziarnami skał zostały całkowicie wypełnione,

- Dopuszcza się wykonanie nasypu ze skał rozdrobnionych mrozoodpornych bez wypełniania przestrzeni między ziarnami piaskiem lub żwirem pod warunkiem, że warstwy kamienne będą oddzielone od podłoża gruntowego, znajdującego się pod nasypem i od górnych części nasypu warstwami żwiru, pospółki, pisku lub kruszywa łamanego nieodsianego, zawierającego 25 do 50% ziaren poniżej 2,0mm; wysokość nasypów wykonanych z tego rodzaju materiałów nie powinna być większa niż 1,2 m od korony nasypu.
- Dla zapewnienia stateczności nasypów wykonywanych z gruntów niejednorodnych należy:
 - grunty przepuszczalne układać w nasypie warstwami poziomymi,
 - nadawać górnym powierzchnią warstw wykonanych z gruntów mało przepuszczalnych lub nieprzepuszczalnych kształt dwuspadowy z obustronnym pochyleniem na zewnątrz 3 do 4%,
 - warstwy gruntów bardziej przepuszczalnych układać na całą szerokość nasypu w celu zapewnienia odpływu z nich wody przez skarpy,
 - nie dopuszczać do przemieszczania się w bryle nasypu gruntów o różnej wodoprzepuszczalności, aby uniknąć powstania w nasypie gniazd i soczewek gruntowych bardziej nawodnionych i zatrzymujących wodę.
- Każda warstwa gruntu ułożonego w nasypie powinna być zagęszczona przez ubijanie, wałowanie lub wibrowanie,
- W przypadkach uzasadnionych technicznie właściwości techniczne gruntów w nasypach mogą być polepszane przez:
 - ulepszanie ich uziarnienia dodatkami innych gruntów,
 - dodawanie cementów, wapna, popiołów lotnych lub żużli wielkopieczowych i staranne ich wymieszanie z gruntem,
 - dodawanie bitumitu,
 - stosowanie sprawdzonych związków chemicznych,
 - zbrojenie siatkami i geotekstylami.

5.9.3. Dokładności wykonania nasypów

- Dokładność wykonania nasypu, uwzględniająca wielkość osiadania danego rodzaju gruntu, powinna być zgodna z projektem.
- Jeżeli w projekcie nie określono dokładności wykonania nasypu, to odcinki wymiarowe powinny zawierać się w granicach:
 - $\pm 2 - 5\text{cm}$ – dla rzędnej korony,
 - $\pm 5\text{cm}$ – dla szerokości korony,
 - $\pm 15\text{cm}$ – dla szerokości podstawy,

Odchylenia w spadku skarp, korony nasypu lub innych elementów nasypu, którym nadano spadki – nie powinny być większe niż 10% nachylenia podanego w projekcie.

5.9.4. Wykonywanie nasypów związanych z wyrównaniem terenu

- Jeżeli zachodzi potrzeba wyrównania zagłębień terenu przy jego niwelacji, zasypywania wgłębień powinno być wykonane warstwami gruntu o grubości nie większej niż 30cm.

- Zagłębienia terenu, na którym nie są wykonywane roboty niwelacyjne, o głębokości do 0,5m mogą być zasypane gruntem uzyskanym przez zebranie warstwy wierzchniej terenu niwelowanego z wyjątkiem warstw ziemi roślinnej.
- W przypadku gdy przy niwelacji terenu zachodzi konieczność zasypywania zagłębień większych niż 0,5 m lub wyrównania terenu znajdującego się na spadku poziomym, wykonanie nasypu powinno być wykonane w sposób przewidziany dla nasypów.

Zagęszczanie warstw gruntu nasypowego w zagłębienia terenu powinno być dokonywane odpowiednim sprzętem (najczęściej lekkim).

5.10. Zagęszczanie gruntów

5.10.1. Grubość zagęszczanych warstw gruntu

Każda warstwa gruntu w nasypach i zasypywanych wykopach powinna być zagęszczona ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu nie powinna być większa niż:

- 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym,
- 20 cm przy zagęszczaniu walcami,
- 40 cm przy zagęszczaniu walcami okołowanymi, wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi,
- 100 cm przy zagęszczaniu ciężkimi wibratorami lub ubijarkami.

W przypadku zagęszczania gruntu spoistego w warstwie przewidzianej do zagęszczenia nie powinno być brył gruntu o wymiarach większych niż 15 cm, a wymiar brył nie powinien wynosić więcej niż połowa grubości zagęszczanej warstwy.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku, gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania wynosi mniej niż 80 % wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę należy zwilżyć wodą. W przypadku, gdy wilgotność zagęszczanego gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt przed przystąpieniem do zagęszczania powinien być przesuszony w sposób naturalny, a w przypadkach technicznie uzasadnionych poprzez dodanie mielonego wapna palonego oraz wapna hydratyzowanego lub popiołów lotnych.

Wilgotność optymalna gruntu oraz jego masa powinny być wyznaczone laboratoryjnie. Jeżeli nie ma możliwości dokonania badań laboratoryjnych można przyjmować wilgotność optymalną równą:

- 10 % dla piasków
- 12 % dla piasków gliniastych i glin piaszczystych
- 13 % dla glin
- 19 % dla ilów, glin ciężkich, pyłów i lessów.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s nie powinien być mniejszy niż:

- 0,95 dla górnych warstw nasypu zalegających na głębokość do 1,20 m,
- 0,90 dla warstwy nasypu zalegających poniżej 1,20 m.

5.10.2. Równomierność zagęszczania

Przy zagęszczaniu gruntów nasypanych powinna być przestrzegana równomierność zagęszczania każdej warstwy gruntu przy jednoczesnym zachowaniu następujących wymagań:

- Grunt powinien być układany warstwami poziomymi o równej grubości na całej szerokości nasypu,
- Warstwa nasypanego gruntu powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego, przesuwanego od skarp ku środkowi nasypu w taki sposób, aby ślady przejść sprzętu pokrywały ślad poprzedni na szerokość 5 – 20 cm,
- W przypadku zagęszczania gruntu środkami transportowymi, przy jednoczesnym transporcie gruntu, niezbędne jest równomierne pokrycie przejazdami środków transportowych całej powierzchni układanej warstwy gruntu, który powinien być wysypywany równomiernie warstwą wymaganej grubości, a gdy nie jest to możliwe – uprzednie wyrównanie warstwy zagęszczonej spycharkami lub w inny sposób.

5.10.3. Wykonywanie zagęszczania

Wykonywanie zagęszczania warstw gruntów spoistych w czasie opadów atmosferycznych powinno być przerwane, po uprzednim wyrównaniu powierzchni warstwy walcem gładkim dla umożliwienia spływu wody.

Przy układaniu następnej warstwy gruntu powierzchnię gładką należy zruszyć.

Zagęszczenie warstwy gruntu powinno być dokonane możliwie szybko tak, aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub nawilgocenie gruntu.

Zagęszczanie skarp powinno być dokonywane sprzętem przystosowanym do pracy na skarpach, z tym że liczba przejść sprzętu powinna być odpowiednio zwiększona w stosunku do zagęszczania takiej samej warstwy gruntu ułożonego poziomo. Liczba niezbędnych przejść sprzętu w tym przypadku powinna być ustalona doświadczalnie.

Przy zagęszczaniu gruntu sprzętem mechanicznym należy przestrzegać następujących zasad:

- W przypadku zagęszczania gruntu walcami należy:
 - Zachować odległość co najmniej 50 cm przy przejeździe walca w pobliżu krawędzi nasypu,
 - Na zagęszczanej przez walec działce nie wolno wykonywać żadnych innych robót,
 - Jeżeli do wykonywania zagęszczania stosowany jest więcej niż 1 walec, odległość między nimi powinna być większa niż 20 m.
- Przy zagęszczaniu zagęszczarkami:
 - Przebywanie osób postronnych w odległości mniejszej niż 5,0 m jest zabronione
 - Pracownik obsługujący zagęszczarkę powinien być przeszkolony,
 - W czasie pracy zagęszczarki otwory wylotowe powietrza nie powinny być skierowane na obsługującego zagęszczarkę.

5.11. Umacnianie skarp wykopów i nasypów

5.11.1. Wymagania podstawowe

Skarpy wykopów stałych i nasypów powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych, wiatru i mrozu.

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy.

Teren u podnóża skarpy i ponad skarpią powinien być dokładnie zabezpieczony przed rozmyciem wodą opadową na niezbędnej długości skarpy.

W razie potrzeby dolne części skarp nasypu narażone na niszczące działanie wody, można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarp.

W przypadku, gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych. Dno wykopu (rowu) odprowadzającego wodę powinno być wówczas umocnione w stopniu odpornym na uderzenia spływającej wody.

5.11.2. Obsiewanie trawą

Skarpy wykopów wykonanych w gruntach urodzajnych mogą być obsiewane trawą bez żadnych zabiegów ułatwiających rozrost wysianej trawy.

Skarpy wykopów wykonanych w gruntach drobnoziarnistych, mało spoistych i innych, na których rozrost trawy jest niemożliwy lub utrudniony, należy przed obsianiem trawą pokryć warstwą ziemi urodzajnej o grubości 5 – 10 cm. Zaleca się warstwę ziemi roślinnej lekko ubić po uprzednim rozsianiu nasion traw. Można również stosować pokrycie włókniną lub innym materiałem dla ochrony przed erozją.

Trawy wysiane na skarpe powinny być wieloletnie o drobnych, gęstych korzonkach i wytwarzać stosunkowo szybko zielony kobierzec zapobiegający niszczeniu skarpy.

Obsiewanie trawą powinno być wykonywane wiosną (do końca maja) i w razie konieczności jesienią, nie później jednak niż do końca października.

Warstwa ziemi urodzajnej i włókniny powinna być przedłużona poza górną krawędź wykopu lub nasypu na szerokość około 25 cm.

5.11.3. Brukowanie

Brukowanie skarp powinno być wykonywane dla zabezpieczenia dolnych części nasypów przed rozmywaniem wodą.

Bruk powinien być mrozoodporny i układany ściśle na warstwie podsypki żwirowej grubości 10-12 cm z zachowaniem wiązania spoin. Szczeliny między kamieniami powinny być wypełnione.

5.12. Zabezpieczenie przed destrukcyjnym działaniem wody

5.12.1. Wymagania podstawowe

Wykonywane roboty, obiekty lub budowle ziemne należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody przez:

- ujęcie i odprowadzenie wód powierzchniowych napływających w miejsce wykonywanych robót,
- wykonanie odpowiednich odwodnień wgłębnych na czas wykonywania robót ziemnych lub na stałe.

Dobór i zdolność do odprowadzenia wody przyjętymi systemami odwodnienia należy określać na podstawie obliczeń hydrogeologicznych.

5.12.2. Odprowadzanie wody rowami

Odprowadzenie wód opadowych może być dokonywane przy pomocy odpowiednio ukształtowanych i rozmieszczonych rowów: bocznych, skarpowych lub odpływowych.

Kształt rowów może być trapezowy lub obły i dostosowany do rodzaju chronionego przed napływem wody obiektu.

Spadek dna rowu nie powinien być mniejszy niż 0,2 %. Spadek dna rowu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu i chronionych robót ziemnych lub obiektów.

Maksymalne spadki dna rowów odwadniających

ROWY O NIE UMOCNIONYCH SKARPACH I DNIE		
L.p.	GRUNTY	Max spadek dna
1	piaszczyste	1,5 %
2	piaszczysto-gliniaste i pylaste	2,0 %
3	gliniaste i ilaste	3,0 %
4	skaliste	10 %
ROWY O UMOCNIONYCH SKARPACH I DNIE		
L.p.	RODZAJ UMOCNIECIA	Max spadek dna
1	darnina	3,0 %
2	faszyna	4,0 %
3	bruk na sucho	6,0 %
4	bruk na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową	15 %

5.13. Kontrola wykonywania robót ziemnych

5.13.1. Badanie gruntów

Wykonawca robót powinien zapewnić stałą obsługę geologiczną na placu budowy. Konieczne są badania gruntu przed przystąpieniem do robót ziemnych i niezależnie od posiadanej dokumentacji geotechnicznej w celu określenia rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych.

Z przeprowadzonych na terenie budowy badań należy spisać protokół i porównać z projektem, a protokół dołączyć do dziennika budowy.

5.13.2. Sprawdzanie wykonywania robót

- Sprawdzenie dokumentacji technicznej polega na sprawdzeniu jej kompletności i stwierdzeniu, czy na jej podstawie można wykonać dane roboty ziemne lub budowlę ziemną.
- Sprawdzenie robót pomiarowych polega na skontrolowaniu spełnienia określonych wymagań z wynikami badań w terenie.

Sprawdzenie należy dokonać wg następujących zasad:

- wytyczenie osi trasy dróg na palcu budowy lub dojazdowych należy sprawdzać w miejscach załamania pionowych niwelety i krzywiznach w poziomie oraz co 200m na prostej,
- punkty wysokościowe powinny być sprawdzane niwelatorem,
- lokalizację budynków lub obiektów inżynierskich należy sprawdzać taśmą i pomiarem niwelacyjnym z dokładnością do 5mm na każdym obiekcie oddzielnie,
- wyznaczenie konturów nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z poziomą, co najmniej w 3 miejscach na 1 km w przypadku wykonywania robót liniowych i co najmniej po brzegach i w środku wykopu przeznaczonego do posadowienia budynku lub innego obiektu inżynierskiego.
- Sprawdzenie prac przygotowawczych polega na skontrolowaniu zgodności ich z wykonania wytycznymi. Kontrolą należy objąć następujące prace: oczyszczenie terenu, zdjęcie darniny i ziemi

urodzajnej i ich zmagazynowanie, usunięcie kamieni i gruntu o małej nośności, wykonanie odwodnienia w miejscu wykonywania robót ziemnych, zabezpieczenie przed urwiskami gruntu oraz stan dróg dojazdowych do placu budowy i miejsca wykonywania robót ziemnych.

- Sprawdzenie wykonania wykopów i ukopów polega na skontrolowaniu przede wszystkim: zabezpieczeń stateczności skarp, wykopów. Rozparcie i podparcie ścian wykopów pod fundamenty budowli lub ułożenie albo wykonanie urządzeń poziomych, prawidłowość odwodnienia wykop oraz dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, naruszenie naturalnej struktury gruntu w miejscu posadowienia budynku lub obiektu inżynierskiego itp.). W przypadku sprawdzania ukopu należy określić: zgodność rodzaju gruntu w ukopie z dokumentacją geotechniczną, zachowanie stanu równowagi zboczy, stan odwodnienia oraz uporządkowanie terenu wokół ukopu.
- Sprawdzanie wykonania nasypu polega na szczególnym zwróceniu uwagi na: jakość gruntów wbudowanych w nasyp, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu oraz dokładność zagęszczenia poszczególnych warstw. W szczególności należy sprawdzić: przydatność wbudowanych gruntów do wykonania nasypu prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie, ich odwodnienie oraz skontrolować zagęszczenie gruntu metodą wskaźnika zagęszczania gruntu lub metodą porównania modułów odkształcenia.
- Sprawdzenie zabezpieczeń wykonanych robót ziemnych przed napływem wody polega na zwróceniu uwagi na właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych oraz występowanie, ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.
- Z każdego sprawdzenia robót zanikających i robót możliwych do skontrolowania po ich ukończeniu należy sporządzić protokół, potwierdzony przez nadzór techniczny inwestora. Dokonanie odbioru robót należy odnotować w dzienniku budowy wraz z ich oceną.

5.13.3. Odbiór wykonanych robót ziemnych (odbiór końcowy)

- Sprawdzanie i odbiór robót ziemnych powinny być dokonywane na podstawie wytycznych zgodnie z wymaganiami i kontroli dokumentacji zawierającej:
 - dziennik badań i pomiarów wraz z naniesionymi punktami kontrolnymi (szkice)
 - zestawienie wyników badań jakościowych i laboratoryjnych wraz protokołami sprawdzeń
 - robocze orzeczenia jakościowe,
 - analizę wyników badań wraz z wnioskami,
 - aktualną dokumentację rysunkową wraz niezbędnymi przekrojami,
 - inne dokumenty niezbędne do prawidłowego dokonania odbioru danego rodzaju robót ziemnych.
- W dzienniku badań i pomiarów powinny być odnotowane wyniki badań wszystkich próbek oraz wyniki wszystkich sprawdzeń kontrolnych.
- Na przekrojach powinny być naniesione wyniki pomiarów i miejsca pobrania próbek, a przekroje porzeczne i pionowe powinny być wykonane w tych miejscach, w których kontrolowane były wymiary i nachylenia skarp oraz spadki.
- Odbiór gruntów przeznaczonych do wykonania danego rodzaju robót ziemnych powinien być dokonany przed wbudowaniem gruntów.
- W przypadku, gdy w wyniku kontroli grunt został określony jako nieprzydatny do wykonania robót ziemnych, nie powinien być użyty do wykonania danego rodzaju robót. Grunt taki może być użyty do

wykonania robót, jeżeli po uzgodnieniu z inwestorem i projektantem istnieje możliwość poprawienia jego właściwości, w wyniku określonego procesu technologicznego, w stopniu określonym projektem lub niniejszymi warunkami.

- Obiór częściowy powinien być przeprowadzony w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy albo które całkowicie zanikają (np. odbiór podłoża, przygotowanie terenu, urządzenia odwadniające znajdujące się w nasypie, zgęszczenie poszczególnych warstw gruntów itp.). Odbioru częściowego należy dokonać przed przystąpieniem do następnej fazy (części robót ziemnych).

II. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

W ramach planowanego przedsięwzięcia niezbędna jest rozbiórka dwóch budynków zlokalizowanych wzdłuż ul. Kartuskiej oraz północnej części budynku usługowo-handlowego zgodnie z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Do rozbiórki przeznaczona jest ponadto rampa przeładunkowa oraz mur na granicy działki 75 wzdłuż uli. Kartuskiej. Wymienione obiekty ilustruje fot. 6.

Do rozbiórki przeznaczono również zawalony budynek byłego magazynu na dz. nr 201/5 (fot. 4 i 5), którego stan techniczny zagraża życiu i zdrowi ludzi. Stopień zniszczenia tego budynku spowodował utratę jego wartości historycznej, artystycznej lub naukowej, które były podstawą do wpisu do gminnej ewidencji zabytków a jego zachowanie nie leży w interesie społecznym. Do rozbiórki przeznaczono również stalowy maszt kratownicowy.

Elementy przeznaczone do rozbiórki zostały zaznaczone na koncepcji zagospodarowania terenu.

Ponadto na terenie znajdowały się inne budynki, w części naziemnej rozebrane oraz pozostałości po innych obiektach budowlanych. Wszystkie elementy kolidujące z planowaną inwestycją należy rozebrać. Elementy podziemne takie jak m.in. fundamenty, zbiorniki, nieczynna infrastruktura podziemna kolidujące z planowaną inwestycją należy rozebrać lub zabezpieczyć w sposób zapewniający trwałość i bezpieczeństwo realizowanej inwestycji. Rozbiórce podlegają również wszystkie obiekty budowlane kolidujące z inwestycją oraz wieża stalowa znajdująca w północno wschodniej części działki.

6. Szczegółowe warunki wykonywania robót rozbiórkowych (CPV: 45110000-4)

6.1. Przygotowanie rozbiórki

Przed przystąpieniem do robót trzeba przeprowadzić dokładne badanie konstrukcji i stanu technicznego poszczególnych elementów składowych budynku, rozeznac jego otoczenie, ustalić metodę rozbiórki, opracować projekt organizacji robót rozbiórkowych i zagospodarować plac rozbiórki oraz załatwić formalności w wydziale budownictwa miejscowego urzędu.

6.2. Badanie konstrukcji i stanu technicznego budynku.

Rozbierane są na ogół budynki długotrwale eksploatowane, wzniesione często technologią obecnie już nie stosowaną. Dlatego trzeba rozeznac konstrukcję poszczególnych elementów, ich połączenia między sobą oraz stopień zniszczenia, aby można było dobrać właściwy sposób rozbiórki. Z badania sporządza się kartę oględzin i na jej podstawie opracowuje projekt organizacji rozbiórki, który ustala kolejność robót i sposoby ich wykonania. Badania nie trzeba przeprowadzać tylko przy rozbiórce rozbieralnych budynków tymczasowych.

Dobór metody rozbiórki zależy od tego, czy chce się mieć odzysk materiałów. Na przykład rozbierając stare budynki murowane, można uzyskać dobrą cegłę ceramiczną, jeśli mur nie był wykonywany na zaprawie z wapna hydraulicznego, które wiąże cegłę tak silnie, że z rozbiórki otrzymuje się tylko gruz ceglany.

Ogólnie metody rozbiórki dzieli się na:

- 1) ręczne,
- 2) mechaniczne
- 3) przy użyciu materiałów wybuchowych.

Odzysk materiałów jest możliwy tylko przy rozbiórce ręcznej i użyciu jedynie lekkich narzędzi mechanicznych. Gdy rezygnuje się z odzysku materiałów, rozbiórkę przeprowadza się przy użyciu urządzeń i maszyn budowlanych albo materiałów wybuchowych. Metody te są też stosowane do rozbiórki budowli lub elementów budowlanych z betonu wysokiej klasy.

6.3. Rozbiórka ręczna

- Rozbiórka powinna być przeprowadzona tak, aby stopniowo odciażać elementy nośne konstrukcji. Usunięcie elementu nie może powodować naruszenia stateczności elementów przyległych. Nie można na przykład rozbierać ściany bez uprzedniego rozebrania spoczywającego na niej stropu.
- Rozbiórkę rozpoczyna się od demontażu instalacji, stolarki i innych elementów wykończenia oraz ścianek działowych. Następnie rozbiera się dach, strop i ściany najwyższej kondygnacji, a potem stropy i ściany kolejnych kondygnacji. Jeśli na tej działce nie będzie wznoszony nowy budynek, można nie rozbierać fundamentów.
- Elementy wykończenia i wyposażenia oraz materiały z odzysku znosi się ręcznie lub przy zastosowaniu prostych przenośników, gruz zaś spuszcza rynnami z tworzyw sztucznych lub metali.

6.4. Rozbiórka przy użyciu maszyn

- Niskie, 2-3-kondygnacyjne budynki można burzyć taranem, uwiązany do wysięgnika koparki.
- Wyższe, murowane budynki rozbiera się często w ten sposób, że po zdjęciu dachu i wyburzeniu stropów tnie się ściany na słupy, które obala się liną pociąganą przezciąg.
- Ścianę odcina się od ścian poprzecznych i rozcina na tzw. słupy, przerywając pasma podokienne.
- Rozbiórkę rozpoczyna się od pasm skrajnych, idąc ku klatce schodowej, która do końca służy komunikacji robotnikom zatrudnionym przy rozbiórce. Przy tego rodzaju rozbiórce nie zawsze przeprowadza się demontaż elementów wykończenia i wyposażenia.
- Elementy z betonu wysokiej klasy, trudne do rozdrobnienia młotami pneumatycznymi tnie się tarczowymi lub linowymi piłami do betonu. Elementy dużych rozmiarów są też rozdrabniane przez rozpieranie za pomocą płaskich pras hydraulicznych lub urządzeń rozpierających.
- Można też wykorzystać cięcie metodą termiczną płomieniem o temperaturze ponad 4000°C, którą uzyskuje się przez spalanie rury stalowej wypełnionej wiązką drutów stalowych lub aluminium w strumieniu tlenu o ciśnieniu 1,2-1,5 MPa lub sproszkowanej stali i aluminium w płomieniu acetylenowo-tlenowym.

6.5. Przebieg robót rozbiórkowych

Zagospodarowanie placu rozbiórki wykonuje się zgodnie z projektem, rozpoczynając od ogrodzenia i przygotowania dróg dla pojazdów wywożących materiały i gruz. Ogrodzenia budowli rozbieranych na obszarach zagospodarowanych powinny być szczelne. Wykonuje się je najczęściej z tarcz z blachy faldowej, zawieszanych na stalowych słupkach z podstawami betonowymi. Nad ogrodzeniem biegnącym wzdłuż chodnika, na którym odbywa się ruch pieszego, należy wykonać daszek ochronny. Oprócz ogrodzenia ustawia się na placu barakowozy lub przy długotrwałych rozbiórkach kontenery służące jako pakamery, magazyny narzędzi, drobnego sprzętu rozbiórkowego i biura kierownictwa robót. Plac rozbiórki łączy się też z siecią dróg publicznych, układając w razie potrzeby drogę tymczasową z płyt żelbetowych na 10-centymetrowej podsypce piaskowej.

Demontaż elementów wykończenia i wyposażenia, takich jak posadzki klepkowe, boazerie, sufity podwieszone itp. znajdujące się w dobrym stanie, zdejmuje się w pierwszej kolejności ręcznie. Przed przystąpieniem do demontażu instalacji należy je odłączyć od sieci miejskich. Szczególnej ostrożności wymaga demontaż instalacji gazowej. Nie można stosować w tym przypadku cięcia palnikiem lub piłkami wywołującymi iskrzenie. Z przewodów elektrycznych zdejmuje się tylko rurki pancerne i antygron, ewentualnie natynkowe przewody w igielicie.

Podtynkowych przewodów nie oplaca się wyjmować.

Przed rozbiórką ścianek działowych trzeba sprawdzić, czy nie podtrzymują one płyty stropowej lub więźby dachowej. Ściankę obciążoną można rozebrać dopiero po rozebraniu spoczywającego na niej stropu czy dachu. Ścianki szkieletowe, z płyt wiórowo - cementowych, pilśniowych, wiórowych itp., przed rozbiórką wymagają zbiccia tynku. Następnie zdejmuje się płyty i rozbiera szkielet nośny, wynosząc poszczególne elementy przez okna na parterze, a przez klatkę schodową z wyższych kondygnacji. Można też spuszczać wiązki płyt lub elementów szkieletu przez okno na linie przerzuconej przez zblocze na wsporniku.

Rozbiórkę dachu rozpoczyna się od zdjęcia rynien, rur spustowych, wywietrzników, dachowych okien połaciowych lub mansardowych i obróbek blacharskich.

Pokrycia papowe są trudne do zerwania. Po zdjęciu wierzchnich warstw silnie złączoną z podłożem papę zdejmuje się razem z deskami lub rwie przy rozbijaniu podłoża żelbetowego.

Dachówki, gonty, płyty azbestowo-cementowe i inne pokrycia kawałkowe zdejmuje się, poczynając od kalenicy i schodząc ku okapowi, układa w paczki i opuszcza przenośnikiem w dół.

Pokrycie blachą zdejmuje się pasami prostopadłymi do okapu. Pokrycia na rąbki wymagają ścięcia rąbków stojących specjalnymi nożycami z ostrzami odgiętymi pod kątem 15-20° do poziomu. Obcina się też żabki przybite do deskowania. Blachy łączone na zwoje lub mocowane wkrętami (falista, szwedzka itp.) dają się zdejmować bez cięcia. Arkusze blachy zwija się w rulony i spuszcza w dół. Po zdjęciu pokrycia odrywa się deskowanie lub rozbija podkład żelbetowy.

Więźbę drewnianą rozbiera się poczynając od wiażara szczytowego. Aby zachować stateczność wiażarów, trzeba pozostawić, co 1,5-2 m z obu stron wiażara łąty lub deski. Wiażary wieszarowe rozbiera się po ich położeniu na stropie. Gdy dolne pasy tych dźwigarów niosą strop, należy je podstemplować i przed położeniem dźwigara wieszaki oraz krokwie ścinać.

Dźwigary stalowe najlepiej jest podwiesić na zawiesiu żurawia, zdjęć płatwie i dźwigar przed rozbiórką dachu. Z dźwigarami żelbetowymi szczególnie sprzężonymi postępuje się analogicznie. Żelbetowe dachy o konstrukcji żebrowej rozbiera się z rusztowań kozłowych lub stolikowych, krusząc beton najpierw płyt, a następnie żeber.

Do rozbiórki stropu można przystąpić po zbadaniu jego konstrukcji i zabezpieczeniu przez podstemplowanie, rozparcie itp. miejsc grożących awarią. Materiał z rozbiórki należy opuszczać w dół przenośnikami lub rynnami, aby możliwie jak najmniej gruzu spadało na niżej położony strop, który pod takim obciążeniem może ulec zawaleniu. Stropy można też rozbierać z dołu w górę. Ten sposób wymaga szczególnie starannego opracowania kolejności poszczególnych czynności, gdyż jest bardzo niebezpieczny.

Rozbiórkę stropu drewnianego rozpoczyna się od zdjęcia podsufitki (zbitcia tynku i oderwania desek). Odsłonięte belki ze zmurzonymi końcami podstemplowuje się i przystępuje do zerwania podłogi, usunięcia polepy i wyjęcia desek ślepego pułapu. Czynności te wykonuje się z pomostu przesuwanego po belkach stropu. Na koniec z rusztowania podstawionego na stropie niższej kondygnacji przecina się belki i opuszcza je w dół za pomocą lin.

Stropy na belkach stalowych rozbiera się, poczynając od podłogi i usunięcia polepy. Płyty rozbija się młotami pneumatycznymi z pomostu przesuwanego po belkach. Następnie usuwa się gruz ze stropu niższej kondygnacji, na który on spadł, a z drabinek lub pomostów rusztowań kozłowych wykuwa się końce belek ze ścian i spuszcza belki za pomocą lin i krążków. Przy rozbiórce stropów odcinkowych trzeba pamiętać o parciu bocznym, jakie wywierają poszczególne łuki sklepień na belki w miejscach oparcia. Przy usunięciu sklepienia na całej długości belki na odsłoniętą belkę przekaże się parcie pozostałych przęseł stropu. Wobec małego momentu bezwładności względem osi pionowej belki może ona ulec wygięciu bocznemu w kierunku parcia i sąsiednie przęsło straci oparcie i runie w całości na strop niższej kondygnacji. Taki wstrząs może wywołać zawalenie się ścian i wypadki z ludźmi. Aby tego uniknąć, stropy odcinkowe rozbieramy pasmami szerokości do 2 m w poprzek belek. Robotnicy zatrudnieni przy rozbiórce nie powinni stać na sklepieniu, lecz na pomoście z desek ułożonych na belkach. Podobnie pasmami rozbiera się sklepienia ceglane.

Stropy żelbetowe monolityczne rozbiera się podobnie, zbijając najpierw płytę, a następnie wykuwając belki żebra ze ścian i spuszczać je za pomocą lin i krążków. Rozbiórka stropów z prefabrykatów różni się tym, że równocześnie z płytą kruszy się pustaki stropowe. Dla zapewnienia sztywności ścian, jeśli rozbiera się je nierównoległe ze stropami, należy pozostawiać, co trzecią belkę rozbieranego stropu i usuwać ją w trakcie burzenia ścian.

Stropy z wielkowymiarowych prefabrykatów rozbiera się razem ze ścianami. Po odsłonięciu oparc dźwignikiem odrywa się płytę stropową od oparcia, zakłada uchwyty i żurawiem płytę zdejmuje.

Ściany klatek schodowych i schody rozbiera się po rozebraniu stropów i ścian danej kondygnacji.

Rozbiórkę ścian można wykonywać ręcznie lub burzyć je za pomocą maszyn albo materiałów wybuchowych. Mur z cegły pełnej (lub bloczków) można rozbierać ręcznie, kilofami odbijając poszczególne cegły lub bloczki i spuszczać je rynną. Ściany z pustaków nie dają się tak rozbierać, bo pustaki się kruszą. Przy słabej zaprawie można je zdejmować, stosując przecinaki. Monolityczne ściany betonowe trzeba kruszyć kolejno poszczególnymi piętrami, poczynając od najwyższego.

6.6. Doprowadzenie placu budowy do porządku

Po zakończeniu robót rozbiórkowych, Wykonawca winien oczyścić całą strefę objętą robotami oraz tereny okoliczne.

Wykonawca winien oczyścić obszary zewnętrzne oraz elewacje budynków, na których osiadł pył wytworzony w trakcie robót rozbiórkowych.

Wykonawca odpowiada za wszelkie szkody powstałe z jego winy w budynkach i na okolicznych terenach.

Z tego tytułu, Wykonawca ma obowiązek dokonać natychmiastowej naprawy na własny koszt wszystkich szkód znanych w momencie odbioru robót.

6.7. Wywóz gruzu i innych elementów pochodzących z rozbiórki

Gruz i inne elementy pochodzące z rozbiórek będą wywożone w miarę postępowania robót rozbiórkowych. Gruz i inne elementy pochodzące z rozbiórek będą ładowane na samochody ciężarowe dojeżdżające do obiektu na terenie budowy i wywożone na autoryzowane wysypiska.

Papa będzie wywożona w miarę postępowania robót rozbiórkowych. Papa będzie ładowana na samochody ciężarowe dojeżdżające do obiektu na terenie budowy i wywożony na wysypisko i utylizowana.

6.8. Dziennik robót rozbiórkowych

Przebieg robót rozbiórkowych powinien być odnotowany w dzienniku rozbiórki, który oprócz danych porządkowych powinien podawać:

- kolejność i sposób wykonywania robót;
- protokolarnie stwierdzenie, czy ściany, stropy, schody i dach oraz inne części budynku, na których będą pracowali robotnicy lub będą ustawione rusztowania albo drabiny, mają dostateczną wytrzymałość,
- opis środków zabezpieczających, które zostały użyte przy rozbiórce,
- opis okoliczności towarzyszących rozbiórce i mających wpływ na przebieg robót i bezpieczeństwo ludzi prowadzących rozbiórkę.

6.9. Podstawowe zasady bhp przy robotach rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe powinien prowadzić kierownik o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu oraz zatrudniać robotników obeznanych z tego rodzaju robotami. Przez cały czas trwania robót należy pilnować, aby na plac rozbiórki nie wchodziły osoby postronne.

Przed przystąpieniem do rozbiórki trzeba opracować program rozbiórki i załogę zapoznać z nim oraz z bezpiecznymi sposobami wykonywania robót rozbiórkowych.

Szczególne niebezpieczeństwo stwarza praca na wysokości i spadające odłamki oraz możliwość przywalenia pracowników gruzem lub obalonym elementem.

- Kierownik robót powinien wskazywać miejsca ustawiania drabin i rusztowań, zrzucania gruzu i wystających części budynku, miejsca gromadzenia gruzu i sposoby ich zabezpieczania. Gazu nie można gromadzić na stropach, balkonach i schodach.
- Należy odłączyć od sieci miejskich wszystkie instalacje.
- Teren robót rozbiórkowych ogrodzić i oznaczyć tablicami ostrzegawczymi.
- Robotnicy zatrudnieni przy rozbiórce powinni legitymować się świadectwem dopuszczenia do pracy na wysokości, być zaopatrzeni w hełmy ochronne i przy pracy na wysokości powyżej 2 m nad terenem lub pomostem rusztowania - wyposażeni w pasy z liną długości do 3 m, którą przywiązuje się do mocnej części ściany, rusztowania lub drabiny przystawionej i przymocowanej do ściany.

Czynności zabronione:

- wykonywanie rozbiórki podczas silnych wiatrów (80 km/h),
- zrzucanie na ziemię elementów z rozbiórki,

- obalanie ścian przez podcinanie lub podkopywanie.

Przy obalaniu ścian za pomocą ciągnika lina powinna być niezawodnie związana i przy jej zakładaniu należy uważać, aby odłamki cegieł nie spadły na robotników. Długość liny powinna być trzykrotnie dłuższa od wysokości obalanej ściany.

6.10. Ustalenia końcowe

Urządzenia użyteczności publicznej, takie jak latarnie, słupy, przewody, roślinność, należy zabezpieczyć przed zniszczeniem czy uszkodzeniem.

6.11. Uwagi ogólne

Podczas prac rozbiórkowych w szczególności należy przestrzegać:

- wymagań podanych w Rozporządzeniu MGP i B z dn. 15 grudnia 1994 r. w sprawie warunków i trybu postępowania przy robotach rozbiórkowych nie użytkowanych, zniszczonych lub nie wykończonych obiektów budowlanych. (Dz.U. z 1995 r. Nr 10, poz. 47).
- szczegółowych przepisów BHP,
- zasad sztuki budowlanej.

III. WYMAGANIA DLA ARCHITEKTURY

7. Przebudowa istniejącego budynku usługowo-handlowego

Istniejący parterowy budynek usługowo-handlowy na dz. nr 201/27 przeznaczony jest do przebudowy na potrzeby multimodalnego centrum przesiadkowego. Budynek wpisany jest do gminnej ewidencji zabytków. Zgodnie z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego północna część budynku przeznaczona jest do rozbiórki i odtworzeniu w skróconym o ten fragment budynku.

Dla przedmiotowego budynku zgodnie z §5 ust. 4 mpzp wymagane jest:

- 10) zachowanie bryły budynku;
- 11) zachowanie kształtu i pokrycia ceramicznego dachu;
- 12) zachowanie detali architektonicznych, w tym gzymsu koronującego, pilastrów;
- 13) usunięcie ceramicznych warstw okładzin ścian;
- 14) usunięcie banerów i reklam osłaniających elewację zachodnią;
- 15) usunięcie markiz okiennych z części korpusu;
- 16) odtworzenie wykroju i układu otworów;
- 17) ujednolicenie tynku na elewacjach;
- 18) zakaz realizacji dociepleń zewnętrznych elewacji.

W linii rozgraniczającej teren drogi 4 KDD znajduje się część budynku przeznaczona do rozbiórki dla której zgodnie z §12 ust. 4 ustalono wymóg rekonstrukcji i odtworzenia na zakończeniu ciągu budynków usługowo-handlowych od strony północnej.

Zmiana układu funkcjonalnego polega przede wszystkim na zapewnieniu odpowiedniego standardu obsługi podróżnych. Przewidziano w nim poczekalnię oraz ogólnodostępne toalety. W budynku znajdzie się zespół pomieszczeń socjalnych przeznaczonych do użytku dla kierowców autobusów MPK, do których zapewnione jest oddzielne wejście w północnej elewacji budynku..

W budynku przewidziano trzy lokale usługowo-handlowe, z których dwa dostępne są z zewnątrz od strony ul. Kolejowej. Jeden z lokali dostępny jest z poczekalni podróżnych i ze względu na większy metraż może pełnić również funkcję gastronomiczną. Od strony wschodniej przewidziano lokalizację pomieszczeń technicznych, do których dostęp zapewniony jest z zewnątrz w południowej ścianie budynku.

Forma budynku nawiązywać ma pierwotnego założenia przestrzennego z dominującymi szczytowymi fragmentami bryły z czterospadowymi dachami i wysuniętymi pilastrami. Usunięciu podlegają będą wszelkie nawarstwienia z płytek ceramicznych, reklam itp. Pokrycie dachowe zostanie w całości wymienione na nową dachówkę ceramiczną typu karpiówka z wyjątkiem płaskiej części stropodachu krytego papą asfaltową.

Ze względu na konieczność zachowania detalu w formie wysuniętych pilastrów oraz odpowiedniego wysięgu okapów dachów w części frontowej, zrezygnowano z ocieplenia budynku od zewnątrz. Tynk elewacyjny budynku należy dopasować pod względem kolorystyki oraz gramatury do tynku na budynku dworca kolejowego.

Stolarka okienna i drzwiowa z drewna klejonego.

Wytyczne dla miejsca odpoczynku dla kierowców:

Miejsce odpoczynku kierowców powinno spełniać zapisy Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 grudnia 2021 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w komunikacji miejskiej oraz autobusowej komunikacji międzymiastowej.

Poczekalnia dla pasażerów i toaleta ogólnodostępna

W przebudowywanym budynku znajdzie się poczekalnia dla podróżnych z miejscami siedzącymi oraz toalety ogólnodostępne: damska (uniwersalna, przystosowana do potrzeb osób PRM) oraz męska.

Pomieszczenia w pełni wyposażone i wykończone. Materiały wykończeniowe i wyposażenia podlega akceptacji Inwestora na etapie opracowywania dokumentacji projektowej. Okładziny ceramiczne ścian i podłóg z płytek gresowych rektyfikowanych.

8. Budowa wiat przystankowych

Koncepcja wiat przystankowych, które zlokalizowane będą na przystankach przy budynku dworca kolejowego inspirowana jest historycznym przystankiem tramwajowym, który w przeszłości był tam zlokalizowany. Wielkość wysp przystankowych ogranicza gabaryty planowanych wiat. Plan wiat przystankowych owalny wpisany w prostokąt o wymiarach 2,5 x 8,0 m. Zadaszenie wiaty wysunięte wspornikowo poza obrys ścian. Konstrukcja wiaty aluminiowa, malowana proszkowo na kolor grafitowy RAL 7021. Wykończenie okapu zadaszenia oraz dolny panel zamykający ściany od szczytu w kolorze jasnej szarości RAL 7047. Wypełnienie ścian z litego poliwęglanu. Szczyty wiaty przystankowej nawiązują do okien dawnego przystanku tramwajowego (poliwęglan gięty, profile aluminiowe gięte po łuku). Wewnątrz wiaty znajdzie się ławka dla podróżnych oraz miejsce montażu rozkładu jazdy autobusów.

9. Budowa wiat peronowych

Cztery wiaty peronowe zlokalizowane w obrębie centrum przesiadkowego planuje się w konstrukcji stalowej na planie owalu wpisanego w prostokąt o wymiarach 8,0 x 26,0 m o wysokości 5,3 m. Zdwojone słupy w rozstawie co 6,0 m, przenoszą obciążenie ze wspornikowego zadaszenia, wysięg wspornika 4 m.

Konstrukcja wiaty wykończona panelami kompozytowymi składającymi się z obudowanego obustronnie aluminium rdzenia z wypełniaczy mineralnych ze spoiwem polimerowym. Powierzchnia paneli kompozytowych gładka, lakierowana wysokiej jakości powłoką polimerową w kolorze białym. Dla uzyskania efektu jednolitej powierzchni należy minimalizować ilość łączów paneli a na stykach stosować profile maskujące w kolorze białym.

Pomiędzy słupami wiat montować owalne ławki dla podróżnych wykonane z białego lastryko.

Wiaty będą podświetlone a oprawy oświetleniowe ukryte będą w obudowanych głowicach słupów. Dachy wiat peronowych należy dostosować do montażu i obsługi paneli fotowoltaicznych.

10. Mała architektura

Dopełnieniem planowanego zagospodarowania terenu będą elementy małej architektury takie jak ławki, kosze na śmieci, stojaki na rowery stylizowane historycznie. Wzory elementów małej architektury podlegają akceptacji Zamawiającego na etapie realizacji inwestycji.

IV. WYMAGANIA DLA KONSTRUKCJI

11. Roboty fundamentowe (CPV: 45262210-6)

11.1. Dokumenty odniesienia

- Dokumentacja projektowa
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 480-4:2008 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 4: Oznaczanie ilości cieczy wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
- PN-EN 12350-1:2019-07 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek i uniwersalna aparatura.
- PN-EN 12350-2:2019-07 Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
- PN-EN 12350-3:2019-07 Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.
- PN-EN 12350-4:2019-08 Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.
- PN-EN 12350-5:2019-08 Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego.
- PN-EN 12350-6:2019-08 Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość.
- PN-EN 12350-7:2019-08 Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.

- PN-EN 12350-8:2019-08 Badania mieszanki betonowej. Część 8: Beton samozagęszczalny. Badanie konsystencji metodą rozplywu stożka.
- PN-EN 12350-9:2012 Badania mieszanki betonowej. Część 9: Beton samozagęszczalny. Badanie metodą V-lejka.
- PN-EN 12350-10:2012 Badania mieszanki betonowej. Część 10: Beton samozagęszczalny. Badanie metodą L-pojemnika.
- PN-EN 12350-11:2012 Badania mieszanki betonowej. Część 11: Beton samozagęszczalny. Badanie segregacji sitowej.
- PN-EN 12350-12:2012 Badania mieszanki betonowej. Część 12: Beton samozagęszczalny. Badanie metodą J-pierścienia.
- PN-EN 14991:2010 Prefabrykaty z betonu. Elementy fundamentów.
- PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Aprobaty techniczne

11.2. Wymagania dotyczące posadowienia

- Fundamenty bezpośrednie, np. stopy, ławy, ruszty, płyty fundamentowe, fundamenty blokowe, wykonane jako monolityczne lub z elementów prefabrykowanych, powinny przekazywać obciążenie na grunt całą powierzchnią podstawy. Fundamenty te w przypadku posadowienia na gruntach słabych lub wymagających wymiany, powinny być wykonane w warstwie pośredniej betonu o niskiej wytrzymałości lub gruntów sypkich (żwiru, pospółki, piasku) ubitych ręcznie lub mechanicznie do wymaganego projektu współczynnika zagęszczenia.
- Fundamenty pośrednie powinny być wykonane w taki sposób, aby przekazywanie obciążeń na grunt było dokonywane za pośrednictwem elementów umieszczonych w gruncie na odpowiedniej głębokości (pale żelbetowe wbijane w grunt lub formowane w gruncie, pale drewniane w przypadkach technicznie uzasadnionych studnie itd.) z tym że górne części elementów znajdujących się w gruncie powinny być połączone ze sobą za pomocą ław, płyt lub rusztów żelbetowych wieńczących głowice tych elementów.
- Wykonanie posadowień budowli powinno zapewnić wymagany stopień bezpieczeństwa budowli i powinno być tak realizowane, aby nie powodowało szkodliwych jej odkształceń, jakie mogą powstać w skutek zmian zachodzących w gruncie w trakcie wykonywania robót, lub przekroczenia nośności gruntu (wypieranie gruntu spod fundamentu).
- W przypadku posadowienia budowli na zboczach, jeżeli nie była wcześniej opracowana opinia geotechniczna, należy przed przystąpieniem do robót fundamentowych sprawdzić nie tylko wytrzymałość gruntu w poziomie posadowienia, ale i stateczność trenu otaczającego obiekt.
- W przypadku, gdy zwierciadło wody gruntowej może znajdować się wyżej niż posadzka w podziemnych pomieszczeniach obiektu, należy uwzględnić sposób ochrony tych pomieszczeń przed zalaniem wodą i na okres wykonania fundamentów obniżyć dno niezbędnego poziomu zwierciadła wody gruntowej; metoda obniżenia wody w wykopie powinna być dostosowana do danego rodzaju

gruntów i nie powinna powodować naruszania ich naturalnej struktury oraz zmniejszania nośności gruntów, zwłaszcza pod fundamentami przyległych obiektów budowlanych.

11.3. Podłoże pod fundamenty

- Wykopy pod fundamenty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.
- Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.
- Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od 1/4 szerokości fundamentu. W razie konieczności zastosowania grubszej warstwy należy - w porozumieniu z nadzorem autorskim (projektantem obiektu) — sprawdzić, czy nie spowoduje ona nadmiernych różnic w osiadaniu poszczególnych fragmentów fundamentów.
- Wyrównanie podłoża pod stopę fundamentową podsypką piaskowo-żwirową powinno być wykonywane z czystego piasku o uziarnieniu średnim lub grubym albo z pospółki piaskowej lub żwiru.
- W przypadku, gdy grubość podsypki jest większa niż 20 cm, należy piasek układać warstwami i zagęścić. Wilgotność podsypki podczas zagęszczania przez ubijanie powinna być taka, aby umożliwione było skuteczne jej zagęszczenie bez pojawienia się wody na jej powierzchni.
- W przypadku fundamentu na podłożu gruntowym plastycznym należy górną warstwę podłoża o grubości 10 cm usunąć i zastąpić podsypką piaskową lub betonem jednofrakcyjnym, które ułatwiają zespolenie i usztywnienie podłoża pod fundamentem.
- W razie konieczności wykonania fundamentów na gruntach lessowych o strukturze nietrwałej należy podłoże zwilżyć i wtłoczyć w nie warstwę żwiru lub tłucznia na grubość ok. 5 -10 cm, a na niej ułożyć warstwę chudego betonu o grubości 10—15 cm. Ponadto podłoże to należy zabezpieczyć na całej powierzchni dna wykopu przed napływem wód opadowych i powierzchniowych.

11.4. Zagęszczanie podłoża pod fundamenty

- Zagęszczać należy warstwę pośrednią podłoża, ułożoną:
 - bądź w miejsce wymienionego gruntu słabego, na której ma być wykonany fundament,
 - bądź w przypadku wyrównania powstałego przekopu poniżej przewidzianego poziomu posadowienia obiektu.
- Grubość warstwy zagęszczanego gruntu powinna być określona doświadczalnie, tj. dostosowana odpowiednio do przyjętej metody oraz do sprzętu użytego do zagęszczania. Przy próbnym zagęszczaniu danego rodzaju gruntu należy określić:
 - wilgotność optymalną gruntu w dostosowaniu do sprzętu przewidzianego do zagęszczania,
 - maksymalną grubość warstwy zagęszczanej,
 - najmniejszą liczbę przejść wybranym rodzajem sprzętu dla uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia gruntu.
- Grubość warstwy zagęszczanego gruntu nie powinna być większa niż:

- 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym,
 - 20 cm przy zagęszczaniu walcami,
 - 40 cm przy zagęszczaniu walcami okołkowanymi lub wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi.
- Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być zbliżona do optymalnej. W szczególności, gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy zwilżyć wodą; natomiast, gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt przeznaczony do zagęszczenia powinien być przesuszony w sposób naturalny lub — w przypadkach technicznie i ekonomicznie uzasadnionych - w sposób sztuczny przez dodanie mielonego -wapna palonego, wapna hydratyzowanego lub popiołów lotnych,
- Wilgotność optymalna oraz maksymalna gęstość objętościowa gruntu powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku niemożności dokonania oznaczeń laboratoryjnych wielkość optymalną gruntów na potrzeby ich zagęszczania można przyjmować:
 - 10% dla piasków,
 - 12% dla piasków gliniastych,
 - 10-12% dla pospółek.
- Zagęszczenie warstwy pośredniej gruntu powinno być wykonane możliwie szybko, bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonania fundamentu tak, aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub zawilgocenie.

11.5. Ławy fundamentowe

- Ławy, zależnie od usytuowania budynku, mogą być symetryczne lub niesymetryczne (np. przy ścianie sąsiada).
- Jeżeli ławy ścian budynków nie pracują w kierunku podłużnym na zginanie, a podłoże gruntowe jest jednorodne, to mogą być wykonywane z kamienia łamanego, cegły lub betonu. Jeżeli występuje podłużne zginanie ławy, to należy ją wykonać z betonu wzmocnionego podłużnymi wkładkami stalowymi. W szczególności zbrojenie podłużne ław należy stosować przy spodziewanych nieznacznych różnicach w osiadaniu poszczególnych części fundamentu, wynikłych z powodu różnej ściśliwości podłoża gruntowego pod długimi ławami.
- Ławy murowane z cegły lub kamienia mogą być wykonywane pod niskie obiekty (do 3 kondygnacji) i w zasadzie mające poziom posadowienia powyżej poziomu wody gruntowej. W przypadku możliwości pojawienia się wody gruntowej ławy tego rodzaju powinny być zabezpieczone przed agresywnym jej działaniem izolacją wodochronną. Rodzaj i sposób wykonania izolacji wodochronnej powinny być dostosowane do warunków geo- i hydrotechnicznych w danym terenie oraz jednoznacznie określone w projekcie.
- Ławy z kamienia powinny być murowane na zaprawie cementowej. Mogą być o ścianach bocznych pionowych lub poszerzanych ku dołowi przez wykonanie odsadzek lub pochyłej powierzchni bocznej. Poziome wymiary odsadzek nie powinny być większe od 10 cm. Pochylenie ławy powinno spełniać warunek $h : s \geq 2$. W ławach niesymetrycznych $s ; h \geq 0,5$. Ławy kamienne należy poszerzyć u góry o 5—10 cm w celu umożliwienia wyrównania ewentualnych niedokładności powstałych przy ich wykonaniu w wąskoprzestrzennym wykopie.

- Ławy z cegły powinny być wykonane z odsadzkami, co dwie warstwy cegieł (ok. 15 cm), przy czym dolna część ławy przylegająca do gruntu powinna być wykonana co najmniej z 4 warstw cegieł. Przy symetrycznym obustronnym poszerzeniu ławy szerokość odsadzek powinna wynosić 1/4 cegły (ok. 6,5 cm). Przy poszerzeniu jednostronnym odsadzka może wynosić 1/2 cegły. Ogólne pochylenie przy ławach ceglanych należy dostosować do rodzaju użytej zaprawy i powinno wynosić przy zaprawie cementowo-wapiennej i cementowej $h : s \geq 2$. W przypadku ław poszerzonych jednostronnie poszerzenie nie powinno przekraczać połowy grubości muru budynku stojącego na ławie ($s : b < 0,5$).
- Ławy betonowe i ławy żelbetowe powinny być wykonywane wtedy, gdy stosowanie ław z innego rodzaju materiałów jest nieekonomiczne lub technicznie niewskazane oraz gdy fundament znajduje się poniżej poziomu wody gruntowej.
- Ławy żelbetowe powinny być wykonywane w przypadkach:
 - występowania niejednorodnego gruntu w podłożu i możliwości wystąpienia nierównomiernego osiadania fundamentu pod ciężarem obiektu budowlanego,
 - stosowania ław ciągłych pod rzędy słupów
 - posadowienia obiektu w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli.
- Ławy betonowe i żelbetowe symetryczne lub niesymetryczne mogą być o przekroju prostokątnym, a przy grubości ławy większej niż 50 cm mogą mieć ścięte górne narożniki. Pochylenie bocznych krawędzi ław przyjmuje się zazwyczaj 1:1 do 1: 1,5, przy czym stosunek $h : s$ - pochylenia skosu krawędzi –powinien być tak dobrany, aby naprężenia rozciągające przy zginaniu poprzecznym odsadzki nie przekroczyły granicznej wytrzymałości obliczeniowej dla konstrukcji z betonu. Gdy $h : s$ jest mniejsza od 1, to:
 - należy szerokość odsadzek (występów) ław zbroić zgodnie z wynikami obliczeń statycznych jak wsporniki pracujące na zginanie,
 - zbrojenie podłużne ław żelbetowych oraz zbrojenie innych rodzajów fundamentów bezpośrednich powinno być wykonane z prętów stalowych o średnicy nie mniejszej niż 12 mm, a średnica strzemion nie powinna być mniejsza niż 6 mm; otulenie prętów zbrojeniowych betonem powinno wynosić, co najmniej 5cm.
- Żelbetowe fundamenty bezpośrednie należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego chudego betonu (np. klasy C8/10) o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić, co najmniej 6 cm.
- Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami, przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej $+10^{\circ}\text{C}$. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć do czasu uzyskania przez beton, co najmniej wytrzymałości 15MPa.

11.6. Obiór fundamentów bezpośrednich

Obiór podłoża:

- Rozpoczęcie robót fundamentowych może nastąpić dopiero po odbiorze podłoża.

- Odbioru podłoża dokonuje się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów, aby w okresie między odbiorem podłoża, a wykonaniem fundamentów nie mógł się zmienić stan gruntów w podłożu, np. wskutek zawilgocenia wodami opadowymi.
- Odbiór podłoża przeprowadza się przed ułożeniem podsypki piaskowo-żwirowej, chudego betonu oraz innych warstw izolacyjnych lub wyrównawczych. Odbiór podsypki piaskowo- żwirowej oraz innych warstw wyrównawczych przeprowadza się dodatkowo po ich ułożeniu.
- Odbiór podłoża polega na sprawdzeniu: zgodności warunków wodno-gruntowych w podłożu z danymi zawartymi w dokumentacji geotechnicznej lub geologiczno-inżynierskiej, wyników badań przydatności gruntów (z danymi dokumentacji geologiczno-inżynierskiej) i z danymi dokumentacji technicznej.
- Odbioru podłoża należy dokonywać komisyjnie. W trudniejszych przypadkach powinien brać udział w komisji projektant dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.
- Protokół odbioru podłoża powinien zawierać dokładne wyniki badań podłoża gruntowego.
- Przy sprawdzaniu stanów gruntów w podłożu należy stosować makroskopowe metody badań gruntów, zgodne z aktualnie obowiązującymi normami. Badania laboratoryjne gruntów wg obowiązujących norm mogą być przeprowadzane w przypadkach, gdy właściwości techniczne gruntów nie odpowiadają warunkom projektu.
- Sprawdzenie stanu gruntów w podłożu należy przeprowadzać do głębokości 1 m od poziomu posadowienia. W przypadku, gdy na tej głębokości występują grunty słabsze, niż to przyjęto w dokumentacji technicznej, należy przeprowadzić głębsze badania całej warstwy słabszej, aż do głębokości równej szerokości fundamentów, jeżeli ich szerokość wynosi mniej niż 2,5 m. Badania te należy wykonywać wówczas zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi.
- Do robót fundamentowych można przystąpić po odbiorze podłoża pod fundament, co powinno być stwierdzone w protokole odbioru oraz zapisem w dzienniku robót. W przypadku, gdy zgłoszono zastrzeżenia, wykonywanie dalszych robót fundamentowych może mieć miejsce dopiero po przedłożeniu przez inwestora zaktualizowanej dokumentacji technicznej danego fundamentu.

Odbiór innych robót

- Odbiór robót towarzyszących, np. instalacyjnych, przeprowadza się zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru tych robót, przy czym należy dodatkowo sprawdzić, czy roboty te nie wywarły ujemnego wpływu na fundamentowanie danej budowli.
- Odbioru zasypki wykopu obok fundamentów dokonuje się na podstawie wyników doraźnych badań jej zagęszczania przeprowadzonych podczas wykonywania tych robót oraz sporządzonych protokołów z odbioru robót zanikających.
- Stan odwodnienia podłoża należy sprawdzać w ciągu całego czasu trwania robót fundamentowych.

Odbiór fundamentów

- Odbiór fundamentów polega na sprawdzeniu: prawidłowości ich usytuowania w planie. Poziomu posadowienia zgodnie z dokumentacją techniczną, prawidłowości wykonania robót ciesielskich, zbrojarskich, betonowych, żelbetowych, murowych i izolacyjnych. Odbiór tych robót powinien być dokonywany sukcesywnie. Wyniki odbioru powinny być zapisane w protokołach odbioru robót zanikających.
- W przypadku budowli wysokich, a także innych budowli, gdy w czasie robót fundamentowych występowały zjawiska mogące mieć ujemny wpływ na stateczność budowli, należy w ich konstrukcji

umieścić repery i mierzyć osiadanie budowli przez cały czas budowy. Przy odbiorze całej budowli należy sprawdzić, czy zmierzone osiadania nie są za duże w porównaniu z wyznaczonymi w projekcie.

- W przypadku budynków, które wymagają obserwacji osiadań, należy przy każdym odbiorze częściowych robót budowlanych sprawdzać stan założonych reperów i wyniki obserwacji osiadań oraz porównywać je z osiadaniami dopuszczalnymi.
- Przy odbiorze fundamentów w zakresie tolerancji wymiarów, jeżeli nie zostały one określone bardziej szczegółowo w niniejszym rozdziale, obowiązują warunki podane w innych rozdziałach dla danego rodzaju robót budowlanych.
- Odchylenia w poziomach spodu konstrukcji fundamentowych nie powinny być większe niż 5cm.
- Odchylenia w poziomach wierzchu konstrukcji fundamentowych nie powinny być większe niż 2cm. Przy fundamentach służących jako oparcie słupów żelbetonowych prefabrykowanych oraz elementów wielkowymiarowych odchylenia te nie mogą być większe niż 0,5cm.
- Odchylenia w usytuowaniu osi fundamentów w planie nie mogą przekraczać podanych w projekcie.

12. Przygotowania i montaż zbrojenia (CPV: 45262310-7)

12.1. Dokumenty odniesienia

- Dokumentacja projektowa
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-EN ISO 15630-1:2011 Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu.
- PN-EN ISO 15630-2:2011 Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia.
- PN-EN ISO 7438:2016-03 Metale. Próba zginania.
- PN-EN ISO 6892-1:2016-09 Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej.
- PN-EN 10058:2005 Pręty stalowe płaskie walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10060:2006 Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
- PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
- PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.

- PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
- PN-EN 10025-3:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym.
- PN-EN 10025-4:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym.
- PN-EN 10025-5:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudnordzewiejących.
- PN-EN 10025-6+A1:2009 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ukepszonym cieplnie.
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1992-1-2:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.

12.2. Określenia podstawowe

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym o średnicy do 40 mm

Zbrojenie sprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny

12.3. Stal zbrojeniowa

12.3.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi stosować stal klas i gatunków podanych w dokumentacji projektowej, wg aktualnych norm.

12.3.2. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku B500B o następujących parametrach:

- średnica 6-40 mm
- klasa stali B
- charakterystyczna granica plastyczności $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
- wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie $f_t = 550 \text{ MPa}$
- charakterystyczne odkształcenie przy maksymalnej sile $f_{tk}/f_{yk} \geq 1,08$ $\epsilon_{uk} \geq 5,0\%$

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku B500C o następujących parametrach:

- średnica 6-40 mm
- klasa stali C
- charakterystyczna granica plastyczności $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
- wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie $f_t = 575 \text{ MPa}$
- charakterystyczne odkształcenie przy maksymalnej sile $f_{tk}/f_{yk} = (1,15 \text{ do } 1,15)$ $\epsilon_{uk} \geq 7,5\%$

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są jamy osadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

12.3.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom aktualnych normy.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym muszą być podane:

- nazwa wytwórcy
- oznaczenie wyrobu wg aktualnych norm
- numer wytopu lub partii
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Przy przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą się znajdować następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

12.4. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

12.5. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

12.6. Sprzęt

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne, posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowanych urządzeń mechanicznych. Miejsca i elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone.

Sprzęt powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

12.7. Transport

Pręty zbrojeniowe powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

12.8. Wykonywanie robót

12.8.1. Organizacja robót

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego projekt organizacji budowy i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

12.8.2. Przygotowanie zbrojenia

12.8.2.1 Montaż zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom aktualnej normy, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

12.8.2.2 Czyszczenie prętów

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zedry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszczać należy ręcznie szczotkami drucianymi lub mechanicznie bądź też poprzez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

12.8.2.3 Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów zbrojeniowych za pomocą kluczy, młotków, ścianek. Dopuszczalna wielkość odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

12.8.2.4 Cięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzanie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

12.8.2.5 Odgięcia, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można w nim położyć spoinę wynosi 10d dla stali A-III i A-II lub 5d dla stali A-I. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą, co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

12.9. Montaż zbrojenia

12.9.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcji można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej, oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić, co najmniej:

- 7,5 cm dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych bez podkładu betonowego
- 4,0 cm dla zbrojenia głównego fundamentów na podkładzie betonowym
- 5 cm dla prętów głównych lekkich podpór i pali.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

12.9.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

W szkielecie zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów – na przemian.

12.10. Kontrola jakości robót

12.10.1. Wymagania

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy sprawdzić następujące badania wg aktualnych norm:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg norm PN-EN ISO 15630-1:2011,
- sprawdzenie wymiarów wg normy PN-EN ISO 15630-1:2011,
- sprawdzenie masy wg normy PN-EN ISO 15630-1:2011,
- próba rozciągania wg normy PN-EN ISO 6892-1:2016-09,
- próba zginania wg normy PN-EN ISO 7438:2016-03.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania przy odbiorze dadzą wynik pozytywny.

12.10.2. Tolerancje wymiarowe

Tolerancje w zakresie usytuowania prętów:

- otulenie wkładek wg projektu zwiększone maksymalnie 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia otulenia,
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm,
- długość pręta między odgięciami: ± 10 mm,
- miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

Poprzeczki pod kabel należy wykonywać z dokładnością ± 1 mm (wzajemne odległości mierzone w przekroju poprzecznym).

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby w tym pręcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- różnice w rozstawie strzemiona nie powinny przekraczać ± 2 cm.

12.11. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

12.12. Odbiór robót

12.12.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane z dokumentacją projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami inspektora nadzoru.

12.12.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

12.12.2.1 Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są pisemne stwierdzenie inspektora nadzoru inwestorskiego w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

12.12.2.2 Zakres robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia inspektora nadzoru w dzienniku budowy.

12.12.2.3 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia inspektora nadzoru na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

13. Betonowanie (CPV: 45262300)

13.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12001:2013-02 Maszyny i zestawy maszyn do transportu, natrysku i rozprowadzania mieszanki betonowej i zapraw. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-EN 12188:2001 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie połączenia stali ze stalą w celu określenia właściwości konstrukcyjnych materiałów klejących.
- PN-EN 12189:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie czasu przydatności do użycia.
- PN-EN 12190:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej.
- PN-EN 12192-1:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Analiza sitowa. Część 1: Metoda badania suchych składników gotowych zapraw.
- PN-EN 12192-2:2002 Wyroby i systemy dotyczące ochrony i naprawy konstrukcji betonowych. Analiza sitowa. Część 2: Metoda badania wypełniaczy do spoiw polimerowych.
- PN-EN 12350-1:2019-07 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek i uniwersalna aparatura.
- PN-EN 12350-2:2019-07 Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
- PN-EN 12350-3:2019-07 Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.
- PN-EN 12350-4:2019-08 Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.

- PN-EN 12350-5:2019-08 Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowego.
- PN-EN 12350-6:2019-08 Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość.
- PN-EN 12350-7:2019-08 Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
- PN-EN 12350-8:2019-08 Badania mieszanki betonowej. Część 8: Beton samozagęszczalny. Badanie metodą rozplwu stożka.
- PN-EN 12350-9:2012 Badania mieszanki betonowej. Część 9: Beton samozagęszczalny. Badanie metodą V-lejka.
- PN-EN 12350-10:2012 Badania mieszanki betonowej. Część 10: Beton samozagęszczalny. Badanie metodą L-pojemnika.
- PN-EN 12350-11:2012 Badania mieszanki betonowej. Część 11: Beton samozagęszczalny. Badanie segregacji sitowej.
- PN-EN 12390-1:2013-03 Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form.
- PN-EN 12390-2:2019-07 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12390-3:2019-07 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań.
- PN-EN 12390-4:2001 Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.
- PN-EN 12390-5:2019-08 Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badań.
- PN-EN 12390-6:2011 Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozlupywaniu próbek do badań.
- PN-EN 12390-7:2019-08 Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu.
- PN-EN 12390-8:2019-8 Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 12636:2001 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metoda badań. Oznaczenie przyczepności betonu do betonu.
- PN-EN 12649+A1:2011 Maszyny do zagęszczania i wygładzania betonu. Bezpieczeństwo.
- PN-EN 13055:2016-07 Kruszywa lekkie. Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy.
- PN-EN 13294:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie czasu tężenia.
- PN-EN 13295:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie odporności na karbonatyzację.
- PN-EN 13381-3/2015-06 Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych. Część 3: Zabezpieczenia elementów betonowych.
- PN-EN 13381-5/2014-12 Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych. Część 5: Zabezpieczenia elementów zespolonych z betonu i profilowanych blach stalowych.

- PN-EN 13412:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie modułu sprężystości przy ściskaniu.
- PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 14629:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków w betonie.
- PN-EN 14721+A1:2007 Metoda badania betonu zbrojonego włóknem stalowym. Pomiary zawartości zbrojenia w świeżym i stwardniałym betonie.
- PN-EN 14889-1:2007 Włókna do betonu. Część 1: Włókna stalowe. Definicje, wymagania i zgodność.
- PN-EN 14889-2:2007 Włókna do betonu. Część 2: Włókna polimerowe. Definicje, wymagania i zgodność.
- PN-EN 1504-1:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 1: Definicje.
- PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
- PN-EN 1766:2017-03 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Betony wzorcowe do badań.
- PN-EN 450-1:2012 Popiół lotny do betonu. Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności.
- PN-EN 450-2:2006 Popiół lotny do betonu. Część 2: Ocena zgodności.
- PN-M-47340-00:1979 Betonowanie. Podział.
- PN-B-06265:2018-10 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące elementów powszechnego użytku.
- PN-EN 197-2:2014-05 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
- PN-EN 196-1:2016-07 Metoda badania cementu. Część 1: Oznaczenie wytrzymałości.
- PN-EN 196-2:2013-11 Metoda badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu.
- PN-EN 196-3:2016-12 Metoda badania cementu. Część 3: Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.
- PN-EN 196-6:2019-01 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
- PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.

13.2. Określenie podstawowe

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Zaczyn cementowy – mieszanka cementu i wody.

Zaprawa – mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest chłonać beton, do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy np. W8, klasyfikujący beton pod względem wodoprzepuszczalności wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności – symbol literowo-liczbowy bp. F150, klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i rozmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

Klasa betonu – określenie jakości i typu betonu wyrażone symbolem Cxx/yy, gdzie xx- f_{ck} , yy- $f_{ck,cube}$

Wytrzymałość charakterystyczna f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15cm i wysokości 30 cm, określonej po 28 dniach

Wytrzymałość charakterystyczna $f_{ck,cube}$ – wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki sześciiennej o wymiarach 15x15x15cm, określonej po 28 dniach

13.3. Materiały

13.3.1. Cement

13.3.1.1 Wymagania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w obowiązującej normie. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- 32,5 NA
- 42,5 NA
- 52,5 NA

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest).

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania i zmiany objętości wg odpowiednich, obowiązujących norm
- sprawdzenie zawartości grudek.

Wyżej wymienione wyniki badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania – najwcześniej po upływie 60 minut,
- koniec wiązania – najpóźniej po upływie 10 godzin.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera – nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach – normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące podlegają sprawdzeniu zawartości grudek (zbryleń), nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie większej niż 20 % ciężaru cementu ilości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego

2 mm. W przypadku, gdy wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania betonu.

13.3.1.2 Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) – składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),
- cement luzem – magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otworu do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi w magazynach zamkniętych powinny być czyste i suche, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementy zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,
- po upływie jego terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

13.3.2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno się charakteryzować stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie może przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- $\frac{1}{3}$ najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- $\frac{3}{4}$ odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonów klas C25/30 i wyższych należy stosować wyłącznie gryszy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez zamawiającego, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów bazaltowych i granitowych.

Gryszy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:

- dla grysów granitowych do 16%,
- dla grysów bazaltowych – do 8%,
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej – do 2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg obowiązującej normy.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm – 14 do 19%,
- do 0,50 mm – 33 do 48%,
- do 1,0 mm – 53 do 76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg obowiązującej normy nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg obowiązującej normy
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg obowiązującej normy,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg obowiązującej normy.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg obowiązujących norm oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez inspektora nadzoru.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami obowiązującej normy, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg obowiązującej normy dla korygowania receptury roboczej betonu.

13.3.3. Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

13.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco-uplastyczniających,
- przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonów muszą mieć aprobaty wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Dróg i Mostów oraz posiadać atest producenta.

13.3.5. Beton

Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynierskich musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%; badanie wg obowiązującej normy,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg obowiązującej normy,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy (w/c) - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z obowiązującą normą tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16 mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia

wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- 450 kg/m³ - dla betonu klas C30/35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R_{bd}.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg obowiązującej normy nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5-5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5-6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.
- Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w obowiązującej normie symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania konsystencji betonu:

- metodą Ve-Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną (metodami określonymi w normie PN-B-06250) nie mogą przekraczać:

- ±20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K.3 (wg obowiązującej normy) trzeba dokonać aparatem Ve-Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

13.4. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszanek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

13.5. Transport

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z

uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie, powinien być dłuższy niż;

- 90 min. - przy temperaturze +15°C,
- 70 min. - przy temperaturze +20°C,
- 30 min. - przy temperaturze +30°C.

13.6. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

13.6.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczanego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

13.6.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$ - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$ - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5 m,
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;

- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łata) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych odruchów betonu oraz warstwy szkliva cementowego oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanego przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

13.6.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

13.6.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia $+15^{\circ}\text{C}$ i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania obowiązującej normy.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie, co najmniej 15 MPa.

13.6.5. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przelomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- Pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- Równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom obowiązującej normy; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.
- Ostre krawędzie betonu po rozszalowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody.
- Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozszalowaniu.

13.7. Zasady wykonywania szalunków do robót betonowych i żelbetowych

13.7.1. Wymagania ogólne:

Szalunki lub deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych przez wykonawcę lub wg projektu szalunkowego opracowanego na podstawie wybranego systemu. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej.

Konstrukcja szalunków powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja szalunków powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Szalunki zaleca się wykonywać jako systemowe wg wybranego jednolitego systemu. W przypadku braku możliwości wykonania szalunków systemowych dopuszcza się warunkowo, po uzyskaniu zgody Inspektora nadzoru, wykonanie szalunków ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic.

Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

13.7.2. Rodzaje deskowań

13.7.2.1 Deskowania indywidualne (tradycyjne)

- Deskowanie indywidualne z drewna lub z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych i innych wykonane na miejscu robót betonowych lub żelbetowych powinno być stosowane w przypadkach konieczności technicznej lub celowości gospodarczej.
- Konstrukcje deskowania i podtrzymującego je rusztowania powinny być zgodne z projektem i ogólnymi wymaganiami dotyczącymi rusztowań.
- Stojaki stanowiące podpory deskowania (kiedy nie może być zastosowane podwieszenie deskowania) powinny być z okrągłaków o średnicy 8-15 cm. W uzasadnionych technicznie przypadkach mogą one być z krawędziaków o przekroju 10x10 do 16x16 cm i ustawione na podłożu o ciągłych podkładkach drewnianych (podwalinach) lub na podkładkach z kawałków desek grubości 32-36 mm z podklinowaniem zapewniającym rozłożenie obciążenia przenoszonego przez stojaki na większą płaszczyznę podłoża. Zaleca się zamiast stojaków drewnianych stojaki metalowe teleskopowe usztywnione za pomocą stężeń poziomych z rur i złączy stalowych.
- Stężenia stojaków drewnianych przybite krzyżowo w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach powinny być z desek grubości co najmniej 25 mm.
- Stężenia ukośne należy przybijać trzema gwoździami do każdego stojaka, jak najbliżej górnego i dolnego ich końca.
- Łężnie, stojaki, podwaliny ciągle oraz stężenia poziome i ukośne powinny zapewniać sztywny układ trójkątny.
- Stojaki należy rozstawiać w odstępach 1-1,4 m. Przy obciążeniach powyżej 500 daN/m² stojaki powinny być rozstawione co 0,8 m.
- Rozbiórkę rusztowania należy rozpoczynać od wybicia klinów spod stojaków i opuszczenia deskowania.

13.7.2.2 Deskowania fundamentów

- Deskowania indywidualne ław lub stóp fundamentowych należy wykonywać z tarcz zbijanych z desek grubości 25 mm. Tarcze powinny być usztywnione nakładkami z desek grubości 38 mm lub bali 50 mm.
- Tarcze powinny być podparte rozpórkami ustawionymi między tarczami a ścianą wykopu w celu przejęcia parcia świeżo ułożonej mieszanki betonowej. Tarcze wewnętrzne w wykopach szerokoprzestrzennych powinny być u dołu usztywnione kołkami wbitymi w grunt na głębokość ok. 0,6

m, a górą kleszczami przybijanymi do nakładek oraz zastrzałami podpartymi palikami wbijanymi w grunt.

- Zaleca się dla oszczędności drewna stabilizować tarcze za pomocą chomąt stalowych przy jednoczesnym wstawieniu między tarcze tymczasowych rozpórek. Ze względów technicznych i ekonomicznych zaleca się deskowania systemowe (np. Śląsk lub Acrow). Zestaw elementów deskowania systemowego powinien zawierać elementy umożliwiające wykonywanie ław o przekroju prostokątnym oraz elementy uzupełniające wsporcze, które umożliwiają betonowanie ław o przekroju schodkowym.
- Zestawem elementów deskowania systemowego można wykonywać stopy fundamentowe pod słupy pod warunkiem kolejnego wykonywania deskowania każdego stopnia stopy. Każdy wyższy stopień stopy może być deskowany dopiero po uzyskaniu przez beton niższego stopnia dostatecznej wytrzymałości na ściskanie (ok. 10-12,5 MPa).

13.7.3. Odbiór szalunków

- Odstępstwa od postanowień projektu lub instrukcji wykonywania deskowań systemowych powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone przez nadzór techniczny albo innym równorzędnym dowodem.
- Badanie materiałów lub gotowych elementów stosowanych do wykonywania deskowania powinno być dokonywane przy dostawie tych materiałów na budowę. Ocena jakości materiałów przy odbiorze deskowania powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałów lub elementów wystawionych przez producentów.
- Przy odbiorze szalunków i rusztowań do wykonywania konstrukcji z betonu należy sprawdzić:
 - przekroje i rozstawy stojaków (podpór) oraz ich usztywnienie (niezmiennność w trakcie betonowania)
 - szczelność szalunków
 - wartość roboczej strzałki ugięcia, jeśli taka była przewidziana
 - prawidłowość wykonania szalunków w poziomie i pionie
 - usunięcie z szalunków wszelkich zanieczyszczeń
 - powleczenie szalunków preparatami zmniejszającymi przyczepność betonu
 - sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych
- Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe przy wykonywaniu deskowań:
 - odchyłka płaszczyzny lub krawędzi od pionu na 1 m – 2 mm.
 - odchyłka płaszczyzny deskowania fundamentu, ściany lub słupa od pionu na 1 m wysokości – 1,5mm
 - odchyłka płaszczyzny deskowania od pionu na całej wysokości – 15,0mm
 - odchyłka płaszczyzny deskowania ściany lub słupa na całej wysokości – 10mm
 - odchyłka od pionu bocznego deskowania żebra lub podciągu oraz krawędzi przecięcia deskowań tych belek – 2,5 mm
 - odchyłki od rozpiętości projektowanych: belki lub płyty bezżebrowej – 15mm, płyty w przekryciach żebrowych – 10mm

Odchyłki osi ścian i słupów od projektowanego ich położenia powstałe przy montażu deskowań dolnych kondygnacji należy usunąć na wyższych kondygnacjach.

13.7.4. Ocena wykonania deskowań

Jeżeli wszystkie sprawdzenia wymienione w punkcie *Odbiór deskowań* dadzą dodatni wynik, deskowanie należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku, gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da ujemny wynik, należy deskowanie uznać w całości lub części za wykonane niewłaściwie.

W przypadku gdyby wykonane deskowanie zagrażało bezpieczeństwu obiektu lub powstałaby możliwość jego deformacji w trakcie betonowania, deskowanie należy uznać za niezgodne z wymaganiami i powinno być rozebrane oraz wykonane ponownie.

13.7.5. Usuwanie deskowań

- Usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wymaganą projektem wytrzymałość, stwierdzoną na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji lub stwierdzoną nieniszczącymi metodami badań, lub po osiągnięciu 70% wytrzymałości gwarantowanej po uzyskaniu zgody Inspektora nadzoru.
- Usuwanie deskowania powinno być przeprowadzane w sposób wykluczający uszkodzenie powierzchni rozdeskowanych konstrukcji oraz elementów deskowań.
- Usuwanie podpór, dźwigarów i innych elementów podtrzymujących deskowanie konstrukcji nośnych może być dokonane po usunięciu deskowania bocznego i stwierdzeniu prawidłowości wykonania rozdeskowanych fragmentów konstrukcji. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzać w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń we wznoszonej konstrukcji.
- Niezależnie od rodzaju deskowań, przy ich usuwaniu należy przestrzegać następujących zasad: usunięcie bocznych elementów deskowania nie przenoszących obciążenia od ciężaru konstrukcji dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów, jeżeli projekt nie zawiera innych wytycznych w tym zakresie.
- Deskowania inwentaryzowane po zdemontowaniu należy oczyścić z resztek zaprawy, sprawdzić starannie, czy nie wymagają naprawy lub wymiany uszkodzonych elementów, pokryć środkami zmniejszającymi przyczepność betonu.
- Rozbiórkę deskowań tradycyjnych należy przeprowadzać ostrożnie, aby nie niszczyć materiału; materiał uzyskany z rozbiórki należy oczyścić z gwoździ i zaprawy, posegregować i przygotować do ponownego wykorzystania.

13.8. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej specyfikacji technicznej

13.8.1. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z obowiązującą normą.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z obowiązującą normą.

Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z obowiązującą normą.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z obowiązującą normą.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg obowiązującej normy liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg obowiązującej normy.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych obowiązującą normą, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,

- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

	Rodzaj badania	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek - wytrzymałości	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziaren - zawartości pyłów -zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	j.w.
j.w.	3) Badanie wody	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzeniu zanieczyszczenia
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialność	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencja	Przy projektowaniu procedury i dwa razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartość powietrza	j.w.
j.w.	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	3) Nasiąkliwość	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	j.w.
j.w.	5) Przepuszczalność wody	j.w.

Tabela 1 Zestawienie wymaganych badań składników betonu

13.8.2. Tolerancja wykonania

13.8.2.1 Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym.

13.8.2.2 System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z obowiązującymi normami.

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

13.8.2.3 Fundamenty (ławy-stopy)

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:

- ± 20 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 15 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego (lub osi pozycyjnej) nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

13.8.2.4 Słupy i ściany:

Dopuszczalne odchylenie wymiaru wolnej odległości usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich nie powinno być większe niż:

- ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:

- ± 20 mm przy $L \leq 30$ m,
- $\pm 0,25 (L+50)$ przy $30 \text{ m} < L < 250 \text{ m}$,
- $\pm 0,10 (L+500)$ przy $L \geq 500 \text{ m}$.

Dopuszczalne odchylenie słupa lub ściany od pionu pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji o wysokości h nie powinny być większe niż:

- $\pm h/300$ przy klasie tolerancji N1,
- $\pm h/400$ przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne wygięcie słupa lub ściany pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm lub $h/750$ przy klasie tolerancji N1,

- ± 5 mm lub $h/1000$ przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupa lub ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości $\sum h$, w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinna być większa niż:

- $\sum h_i / 300 \sqrt{n}$ przy klasie tolerancji N1,
- $\sum h_i / 400 \sqrt{n}$ przy klasie tolerancji N2.

13.8.2.5 Belki i płyty

Dopuszczalne odchylenie usytuowania 6sl belki w stosunku do osi słupa nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu podpór belki lub płyty o rozpiętości L nie powinno być większe niż:

- $\pm L/300$ lub 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm L/500$ lub 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych belek nie powinno być większe niż:

- ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami nie powinno być większe niż)

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne wygięcie belek i płyt od poziomu nie powinno być większe niż:

- ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych stropów sąsiednich kondygnacji nie powinno być większe niż:

- ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu H_i stropu na najwyższej kondygnacji w stosunku do poziomu podstawy nie powinno być większe niż:

- ± 20 mm przy $H_i \leq 20$ m,
- $\pm 0,5 (H_i + 20)$ przy $20 \text{ m} < H_i < 100 \text{ m}$,
- $\pm 0,2 (H_i + 200)$ przy $H_i > 100 \text{ m}$,

13.8.2.6 Przekroje

Dopuszczalne odchylenie wymiaru li przekroju poprzecznego elementu powinno być większe niż:

- $\pm 0,04$ li lub 10 mm przy klasie tolerancji N1.,
- $\pm 0,02$ li lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż

- $\pm 0,04$ li lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm 0,02$ li lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż;

- 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania odgięć i połączeń prętów nie powinno być większe niż:

- 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- 5 mm przy klasie tolerancji N2.

13.8.2.7 Powierzchnie i krawędzie

Dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzanej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

- 7 mm przy klasie tolerancji N1,
- 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia od płaskiej nie wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

- 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

- 5 mm przy klasie tolerancji N1,
- 2 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej nie wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

- 6 mm przy klasie tolerancji N1,
- 4 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:

- $L/100 \leq 20$ mm przy klasie tolerancji N1,
- $L/200 \leq 10$ mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż:

- 4 mm przy klasie tolerancji N1.
- 2 mm przy klasie tolerancji N2.

13.8.2.8 Otwory i wkładki

Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1.
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

13.9. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Warunkach ogólnych.

13.9.1. Jednostka obmiarowi

Jednostką obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) konstrukcji z betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość konstrukcji wg dokumentacji projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm.

13.10. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Warunkach ogólnych OST-2.

13.10.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora nadzoru.

13.10.2. Odbiór robót zanikających bądź ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest;

- pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora nadzoru.

13.10.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

13.11. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Warunkach ogólnych.

13.11.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania pomostem,
- czyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcjach wszystkich wymaganych projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień marek, rur itp.
- rozbiórkę deskowań, rusztowań pomostów,
- oczyszczenie środowiska pracy, usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.

14. Roboty izolacyjne – izolacja pionowa (CPV: 45320000-06)

14.1. Dokumenty odniesienia

- PN-B-24000:1997 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa.
- PN-B-24002:1997/Ap1:2001 Asfaltowa emulsja anionowa.
- PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa.
- PN-B-24004:1997/Ap1:2004 Masa asfaltowo-aluminiowa.
- PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
- PN-EN 13969:2006/A1:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych. Definicje i właściwości.
- PN-EN 14967:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej. Definicje i właściwości.

14.2. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji przeciwwilgociowych ścian fundamentowych obiektu.

14.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

14.4. Materiały

14.4.1. Izolacje wykonywane na zimno

Do wykonywania izolacji na zimno mogą być stosowane następujące materiały:

- roztwory, powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620:1998 np. jednokomponentowa powłoka uszczelniająca bezspoinowym uszczelnieniem elementów budowli, mających kontakt z ziemią, przed wodą kapilarną, wilgotnością gruntu wg DIN 18195, cz. 4, jak też przed ciśnieniową i bezciśnieniową wodą powierzchniową i sączącą, wg DIN 18195, cz. 5 i 6
- inne materiały przewidziane w dokumentacji projektowej odpowiadające wymaganiom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i posiadające aprobaty techniczne do tego typu zastosowań.

14.4.2. Membrana kubelkowa

Membrana kubelkowa, przewidziana jako osłona izolacji pionowych właściwych. Podstawowe dane techniczne np.:

- materiał - polietylen o wysokiej gęstości (HDPE),
- kolor czarny,
- szerokość rolki 1m, 1.5m, 2m, 2.5m,
- grubość ok. 0.6 mm,

- obustronnie wytłaczana, wysokość wytłoczenia ok 9 mm,
- odporność na ciśnienie ok. 250 kN/m²,
- odporność na uderzenia, działanie korzeni, grzybów, bakterii,
- wytrzymałość na temperatury -30 do +80 Co,
- właściwości chemiczne:
 - neutralna w stosunku do wody pitnej,
 - nie ulega rozkładowi,
 - odporna na działanie substancji chemicznych.

14.5. Sprzęt

14.5.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Roboty związane z wykonaniem izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych na konstrukcjach betonowych, żelbetowych i murowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót.

Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych materiałów. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

14.6. Transport

14.6.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w „OST- Wymagania ogólne”

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

Materiały należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, w taki sposób aby zabezpieczyć opakowania przed uszkodzeniem.

14.7. Wykonanie robót

14.7.1. Przygotowanie podłoża

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Powierzchnia przewidziana do uszczelnienia musi być wolna od zadziorów. Nierówności lub uszkodzenia należy wyrównać lub zaszpachlować. Narożniki lub wklęsnięcia należy zaokrąglić. Widoczne ubytki (promień 4 cm) można wypełnić używając kielni. Wodę stojącą należy usunąć.

Bezpośrednio przed pokryciem podłoża izolacją, należy powierzchnie podłoża przedmuchać sprężonym powietrzem.

Podłoża chłonne jak beton, tynk cementowy, cegła wapienno-piaskowa (murowana na pełną spoinę na zaprawie cementowej), cegła, beton typu ciężkiego, mur z pustaków, etc., należy wstępnie pokryć izolacją systemową, rozcieńczonym wodą w proporcji 1:10. W celu związania cząstek kurzu lub na podłoża pyłące wykonać gruntowanie. Na podłożach profilowanych i o dużych porach należy wykonać szpachlowanie. Szpachlowanie nie stanowi izolacji. Szpachlowanie musi wyschnąć w takim stopniu, aby podczas nanoszenia powłoki uszczelniającej nie powstawały uszkodzenia. Na szpachlowanych podłożach nie wymagana jest powłoka gruntująca o ile nie pojawiają się czynniki zmniejszające przyczepność kolejnych warstw. Przy

występowaniu wody ciśnieniowej i / lub uszczelnianiu muru z materiałów mieszanych wzgl. ściany z kamienia łamanego, dla większego bezpieczeństwa należy zastosować dodatkowo siatkę .

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i ich aprobaty technicznych IBDiM odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 4% - chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności).

Powierzchnie wykonane za pomocą środków, zalecanych przez Producenta materiału izolacyjnego lub będących elementem danego materiału izolacyjnego zgodnie z karta techniczna Producenta.

14.7.2. Izolacje pionowe

Prace związane z wykonaniem izolacji winny być prowadzone z zachowaniem wymagań dokumentacji projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych Producenta i aprobat technicznych.

Metody wykonania izolacji:

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- szpachlowanie,
- przyklejanie lub rozwijanie gotowych materiałów izolacyjnych.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw izolacji należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza.

14.7.3. Warunki obróbki

- Zaprawy systemowe należy chronić podczas obróbki i schnięcia przed oddziaływaniem termicznym (np. intensywne nasłonecznienie).
- Stosować środki ochronne, jak np. osłonięcie folią. Nie dopuszczalne jest sztuczne przyspieszanie wysychania, np. przez podgrzewanie palnikiem. Powłokę należy chronić do całkowitego wyschnięcia przed oddziaływaniem wody, np. gruntowej, opadowej, stojącej lub powierzchniowej. Należy unikać także oddziaływania mrozu, stosując np. nagrzewnice powietrza.
- Czas schnięcia powłoki uszczelniającej systemowej uzależniony jest od warunków pogodowych, temperatury zewnętrznej, wilgotności oraz cyrkulacji powietrza, wilgotności podłoża oraz grubości wykonanej powłoki. Wynosi on średnio 2- 3 dni (przy +23C° oraz wilgotności 65%). Należy przy tym pamiętać, że niskie temperatury (poniżej +10C°) oraz wysoka wilgotność powietrza wydłużają czas schnięcia.

14.7.4. Wykonanie powłoki

Preparaty izolacyjne nakładać przynajmniej w dwóch przejściach. Drugi proces roboczy powinien być przeprowadzony najszybciej jak to jest możliwe, tak aby nie uszkodzić warstwy położonej w pierwszym procesie roboczym. W przypadku wykonywania izolacji przeciwwodnej (obciążenie zalegającą wodą opadową oraz wodą pod ciśnieniem) w pierwszą warstwę masy (przed drugim procesem roboczym) zatopić wkładkę zbrojącą. Preparat izolacyjny osiąga swoje końcowe parametry po pełnym związaniu i wyschnięciu. Dopiero wtedy można przystąpić do przyklejania płyt ochronnych i/lub termoizolacyjnych, do zasypywania wykopów fundamentowych czy zatrzymania pomp obniżających poziom wody gruntowej. Nie dopuszczać do sytuacji,

żeby woda opadowa mogła wnikać w przegrodę i podchodziła pod warstwę hydroizolacji od strony podłoża. Nie zostawiać powłoki hydroizolacyjnej na zimę bez warstw ochronnych. Wykopów nie zasypywać stwardniałą gliną, gruzem czy gruboziarnistym żwirem itp. mogącym uszkodzić powłokę hydroizolacyjną, jeżeli nie jest ona zabezpieczona przed mechanicznym uszkodzeniem np. za pomocą płyt ochronnych. W przypadku silnego nasłonecznienia roboty izolacyjne wykonywać zgodnie z ogólnymi zasadami sztuki budowlanej, stosując siatki ochronne albo wykonywać prace wczesnym rankiem lub późnym wieczorem.

Materiał nanieść równomiernie, bez błędów, na ustaloną wcześniej grubość. Minimalna zalecana grubość powłoki musi być zachowana w każdym miejscu izolacji, a odchyłka od grubości nie powinna być większa niż 50%. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonanie przejść oraz górnego zakończenia ściany w strefie wody odpryskowej, gdzie szczególnie ważne jest zachowanie czystego podłoża oraz staranne wykonanie powłok. W przypadku przerwania prac wykonać zakończenie umożliwiające wykonanie zakładu materiału przy wznowieniu robót. Przerwy w nanoszeniu materiału nie mogą występować na narożach.

Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Inżyniera do Dziennika Budowy. Izolacje powłokowe wykonuje się zgodnie z wytycznymi producenta izolacji oraz dokumentacją projektową.

14.8. Kontrola jakości

14.8.1. Kontrola, pomiary i badania

14.8.1.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

14.8.1.2 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie wykonania izolacji,
- badanie szczelności izolacji.

14.8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w niniejszej specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

14.9. Obmiar robót

Jednostki obmiarowe należy przyjmować zgodnie z formularzem wyceny robót (przedmiarem robót).

Sposób obmierzania poszczególnych robót należy przyjmować zgodnie z pozycjami katalogowymi opisanymi w formularzu wyceny (przedmiarze robót).

14.10. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie izolacji,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- wykonanie nawierzchni.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

15. Roboty murarskie – bloczki z betonu komórkowego (CPV: 45262500-6)**15.1. Dokumenty odniesienia**

- PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05 Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
- PN-EN 1996-2:2010 Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów.
- PN-EN 1745:2012 Mury i wyroby murowe. Metody określania właściwości cieplnych.
- PN-EN 771-4+A1:2015-10 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego.
- PN-EN 772-1+A1:2015-10 Metody badań elementów murowych. Część 1: Określenie wytrzymałości na ściskanie.
- PN-EN 772-2:2006 Metody badań elementów murowych. Część 2: Określenie procentowego udziału powierzchni drażeń w elementach murowych (na podstawie odcisku na papierze).
- PN-EN 772-10:2000 Metody badań elementów murowych. Określenie wilgotności elementów silikatowych i elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego.

- PN-EN 772-13:2001 Metody badań elementów murowych. Część 13: Określenie gęstości netto i gęstości brutto elementów murowych w stanie suchym (z wyjątkiem kamienia naturalnego).
- PN-EN 772-15:2002 Metody badań elementów murowych. Część 15: Oznaczenie współczynnika przepuszczania pary wodnej elementów murowanych z autoklawizowanego betonu komórkowego.
- PN-EN 772-16:2011 Metody badań elementów murowych. Część 16: Określenie wymiarów.
- PN-EN 772-20:2002/A1 Metody badań elementów murowych. Część 20: Oznaczenie płaskości powierzchni licowych elementów murowych.
- PN-EN 845-1+A1:2016-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki i wsporniki.
- PN-EN 845-2+A1:2016-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża.
- PN-EN 845-3+A1:2016-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych.
- PN-EN 998-2:2016-12 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: zaprawa murarska.
- PN-EN 678:1998 Oznaczenie gęstości w stanie suchym autoklawizowanego betonu komórkowego.
- PN-EN 679:2008 Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie autoklawizowanego betonu komórkowego.
- PN-EN 680:2008 Oznaczenie skurczu przy wysychaniu autoklawizowanego betonu komórkowego.
- PN-EN 989:1999 Oznaczenie przyczepności autoklawizowanego betonu komórkowego do prętów zbrojenia metodą wypychania.
- PN-EN 990:2004 Metody badań zabezpieczenia przed korozją zbrojenia w autoklawizowanym betonie komórkowym i betonie lekkim kruszywowym o otwartej strukturze.
- PN-EN 991:1999 Oznaczenie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
- PN-EN 1351:1999 Oznaczenie wytrzymałości na zginanie autoklawizowanego betonu komórkowego.
- PN-EN 1352:1999 Oznaczenie modułu sprężystości autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
- PN-EN 1353:1999 Oznaczenie wilgotności autoklawizowanego betonu komórkowego.
- PN-EN 1355:1999 Oznaczenie pełzania przy ściskaniu autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
- PN-EN 1356:1999 Badanie właściwości użytkowych prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze przy zginaniu.
- PN-EN 1737:2000 Oznaczenie wytrzymałości na ścinanie złączy spawanych i zgrzewanych siatek lub szkieletów zbrojeniowych do prefabrykowanych elementów wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
- PN-EN 1738:2000 Oznaczenie naprężeń w stali w nieobciążonych elementach zbrojonych, wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego.

- PN-EN 1739:2007 Oznaczenie wytrzymałości na ścinanie od sił działających w płaszczyźnie złączy pomiędzy prefabrykowanymi elementami, wykonanymi z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
- PN-EN 1740:2000 Badania właściwości użytkowych zbrojonych prefabrykowanych elementów, wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze, pod obciążenie głównie pionowym (elementy pionowe).
- PN-EN 1741:2000 Oznaczenie wytrzymałości na ścinanie od sił nie działających w płaszczyźnie złączy pomiędzy prefabrykowanymi elementami, wykonanymi z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
- PN-EN 1742:2000 Oznaczenie wytrzymałości na ścinanie pomiędzy różnymi warstwami elementów wielowarstwowych, wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
- PN-EN 12269-1:2002 Oznaczenie przyczepności między stalą zbrojeniową a autoklawizowanym betonem komórkowym metodą „badania belki” – Część 1: Badanie krótkotrwałe.
- PN-EN 12269-2:2010 Oznaczenie przyczepności między stalą zbrojeniową a autoklawizowanym betonem komórkowym metodą „badania belki” – Część 2: Badanie długotrwałe.
- PN-EN 12602:2016-11 Prefabrykowane elementy zbrojone z autoklawizowanego betonu komórkowego.
- PN-EN 15304:2010 Oznaczenie odporności na zamrażanie- rozmrażanie autoklawizowanego betonu komórkowego.
- PN-H-97021:1998 Aluminium. Proszek płatkowy do produkcji betonu komórkowego.
- PN-H-97021:1988/Ap1:1999 Aluminium. Proszek płatkowy do produkcji betonu komórkowego.

15.2. Zakres stosowania specyfikacji

15.2.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz zaleceniami producenta.

15.2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami Inspektora nadzoru. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inspektora nadzoru.

15.3. Materiały

15.3.1. Wymagania ogólne dotyczące stosowanych materiałów

Stosowane materiały powinny nadawać się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, co oznacza:

- że spełniają wymagania dopuszczenia do obrotu zawarte w Ustawie o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 z późniejszymi zmianami (Dz.U. Nr 92, poz. 881, Dz.U. z 2017r. poz. 883, Dz.U. z 2016r. poz. 1570, zmiany Dz.U. z 2018r. poz. 650, Dz.U. z 2016r. poz. 542, Dz.U. z 2015r. poz. 1165)

lub

- zostały wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, nie objęte zakresem przedmiotowym norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat

technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobat Technicznych (EOTA), a ich właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

15.3.2. Bloczki z autoklawizowanego betonu komórkowego

Do produkcji bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego stosuje się surowce naturalne: piasek, wapno, wodę oraz niewielkie ilości cementu i anhydrytu. Skład taki decyduje o zdrowotności materiału i znikomej promieniotwórczości naturalnej. Środek porotwórczy – pasta aluminiowa wchodząc w reakcję z wodorotlenkiem wapniowym spulchnia masę umożliwiając powstanie milionów małych porów. Bardzo dokładny dobór surowców i starannie dopracowany proces technologiczny ze sterowanym komputerowo systemem dozowania pozwalają na produkcję jednorodnego materiału o bardzo dobrych i stałych parametrach.

Beton komórkowy łączy w sobie dwie ważne dla budownictwa cechy: wytrzymałość i izolacyjność termiczną, którą gwarantują miliony małych porów.

Produkty z autoklawizowanego betonu komórkowego, charakteryzują się bardzo dobrą przepuszczalnością pary wodnej. Zarówno ściany jedno- i dwuwarstwowe wzniesione w tej technologii gwarantują optymalny mikroklimat pomieszczeń oraz charakteryzują się powolnym oddawaniem ciepła. Daje to wysoki komfort cieplny pomieszczeń: zimą jest ciepło, latem – chłodno.

Bloczki z betonu komórkowego mogą posiadać uchwyty montażowe oraz profilowane powierzchnie czołowe (pióro i wpust). Bloczki z betonu komórkowego przeznaczone są do murowania ścian i przegród zewnętrznych i wewnętrznych, jednowarstwowych lub dwuwarstwowych, z lub bez docieplenia. Mury z bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego mogą pełnić funkcję działową, wypełniającą lub nośną w zależności od wymagań.

Wymiary i właściwości bloków z autoklawizowanego betonu komórkowego podano w Tabeli 2.

	bloczki z autoklawizowanego betonu komórkowego								
	Energo+ PP2/0,3	Energo PP2/0,35	Forte PP2,5/0,4	PP3/0,5	Interio PP3/0,5	PP4/0,5	PP4/0,6	PP5/0,6	PP5/0,7
wymiary									
długość [mm]	599								
szerokość [mm]	480	480	365	240	115	240	365	240	240
	365	400	300	-	-	-	300	-	-
	-	365	240	-	-	-	240	-	-
	-	300	-	-	-	-	200	-	-
	-	240	-	-	-	-	175	-	-
	-	-	-	-	-	-	150	-	-
	-	-	-	-	-	-	115	-	-
wysokość [mm]	199	199	199	199	399	199	199	199	199
klasa gęstości [kg/m ³]	300	350	400	500	500	500	600	600	700
Wytrzymałości na ściskanie [N/mm ²]	2	2	2,5	3	3	4	4	5	5

współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/(mK)]	0,0855	0,095	0,11	0,14	0,14	0,14	0,16	0,16	0,20
reakcja na ogień	Klasa A1								
profilowanie	P-W; UM	P-W; UM	P-W; UM	P-W; U,M	P-W	P-W; UM	P-W; UM (365- 240)	P-W; UM	UM
mrozoodporność [ilość cykli]	15								
zużycie [szt./m ²]	8,33	8,33	8,33	8,33	4,17	8,33	8,33	8,33	8,33
kraj produkcji	Polska								
normy produktowe	Wg wykazu w punkcie 1.1								

Tabela 2 Właściwości bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego

15.3.3. Zaprawa murarska do cienkich spoin

Zaprawa murarska do cienkich spoin jest mineralną suchą mieszanką gotową do zarobienia wodą. Służy do wypełniania spoin wspornych (poziomych) podczas murowania ścian ze wszystkich odmian bloczków komórkowych, a także do wypełniania spoin pionowych w przypadku bloczków o gładkiej powierzchni czołowej. Zaprawa dostępna jest także w wersji zimowej, umożliwiającej murowanie ścian w warunkach lekkiej zimy.

Właściwości zaprawy podano w Tabeli 3.

Zaprawa murarska do cienkich spoin jest określona zgodnie z normą PN-EN 998-2.

parametr	wartość
wytrzymałość na ściskanie	M10 - 10 N/mm ²
uziarnienie	0-1,2mm
reakcja na ogień	klasa A1
współczynnik przepuszczania pary wodnej	$\mu = 5/35$
współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda = 0,83$ W/mK (P=50%)
	$\lambda = 0,93$ W/mK (P=90%)
czas obróbki	2-4godz.
zapotrzebowanie wody	6,51 / worek
zużycie	15 kg/m ² - bez wypełnienia spoin pionowych
	20 kg/m ² - z wypełnieniem spoin pionowych
minimalna temperatura stosowania	+5°C
postać dostawy	worek 25 kg
czas magazynowania	12 miesięcy od daty produkcji
barwa	biała
kraj produkcji	Polska

Tabela 3 Parametry techniczne zaprawy murarskiej do cienkich spoin**15.4. Sprzęt**

Podczas wykonywania prac murarskich na budowie zaleca się stosowanie następujących narzędzi i akcesoriów:

- kielnie do zapraw do cienkich spoin – dostosowane do grubości bloków: 24; 18; 15; 12; 10 lub 8 cm;
- dozowniki do zapraw do cienkich spoin – dostosowane do grubości bloków: 24 lub 18 cm; gilotyna - do przycinania bloków dożądanego wymiaru,
- łącznik LP 30 – do łączenia ścian metodą „na dotyk”;
- zbrojenie do spoin wspornych – prefabrykowane belki zbrojeniowe do stosowania do wzmacniania konstrukcji muru.

15.5. Transport

Bloczki z autoklawizowanego betonu komórkowego dostarczane są na budowę transportem samochodowym, na paletach zapakowanych w folię. W czasie transportu należy zabezpieczyć palety w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie.

Palety mogą być rozładowywane przez samochody samowyladowcze, wózki widłowe lub żuraw znajdujący się na budowie. Rozładunek za pomocą żurawi wymaga zastosowania wideł rozładunkowych. Inny sposób rozładunku może być przyczyną uszkodzenia wyrobów. Palety mogą być ustawiane nie więcej niż w dwóch warstwach na równym i twardym podłożu zapewniającym ich stabilność. Po zdjęciu folii z palet należy chronić bloczki przez wpływem warunków atmosferycznych.

W transporcie wewnętrznym palet pomocny jest wózek ręczny. Palety należy umieszczać najbliżej miejsca pracy w taki sposób, aby był zapewniony łatwy dostęp do poszczególnych rodzajów wyrobów.

15.6. Wykonanie robót**15.6.1. Uwagi ogólne**

Przed rozpoczęciem robót murowych należy:

- wykonać projekt robót, zarówno w przypadku obiektów nowobudowanych, jak i prac renowacyjnych;
- przygotować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz) i zapewnić odpowiednie zagospodarowanie placu budowy;
- sprawdzić jakość elementów ściennych, zapraw i innych pomocniczych materiałów;
- odebrać roboty ziemne i fundamentowe;
- wykonać poziomą izolację przeciwwilgociową na powierzchni ścian fundamentowych;
- sprawdzić zgodność wytyczenia ścian oraz wymiary z rysunkami.

W Tabeli 4 podano wymagania jakim powinny odpowiadać bloczki z autoklawizowanego betonu komórkowego dostarczone na budowę.

Właściwości	Wymagania

Dopuszczalne uszkodzenia	
uszkodzenia powierzchni (odbicia, odpryski)	nie więcej niż 4 szt. o głębokości $\leq 12\text{mm}$ i długości $\leq 50\text{mm}$
uszkodzenia krawędzi oraz pióra i wpustu	nie więcej niż 4 szt. o głębokości $\leq 12\text{mm}$
rysy, pęknięcia technologiczne na powierzchniach zewnętrznych	nie więcej niż 3 szt. o długości $\leq 50\text{mm}$
Dopuszczalne odchyłki wymiarów	
długość	$\leq \pm 2,0 \text{ mm}$
wysokość	$\leq \pm 1,0 \text{ mm}$
szerokość	$\leq \pm 2,0 \text{ mm}$
wymiary pióra i wpustu oraz wgłębień-uchwytów	$\leq \pm 2,0 \text{ mm}$

Tabela 4 Wymagania dla bloków wapienno-piaskowych

15.6.2. Przygotowanie i układanie zaprawy murarskiej do cienkich spoin

Zaprawa murarska do cienkich spoin jest mineralną suchą mieszanką gotową do zarobienia wodą. W celu przygotowania zaprawy do użytku zawartość worka wysypuje się do pojemnika z wodą, w proporcjach podanych na opakowaniu, i dokładnie miesza przy pomocy mieszadła zamontowanego w wiertarce wolnoobrotowej. Po wymieszaniu, zaprawę odstawia się na ok. 3 minuty i następnie ponownie miesza. Do tak przygotowanej zaprawy nie wolno dodawać wody ani dosypywać suchej mieszanki (zaprawy). W przypadku zgęstnienia zaprawy można ją jedynie ponownie wymieszać. Podczas murowania w wysokich temperaturach wiadro z zaprawą należy ustawiać w cieniu lub osłaniać przed działaniem promieni słonecznych.

Przed przystąpieniem do układania zaprawy należy usunąć z podłoża kurz, sadzę, substancje tłuste oraz inne zanieczyszczenia mogące mieć negatywny wpływ na przyczepność zaprawy do podłoża. Zaprawę murarską do cienkich spoin układa się przy pomocy systemowych narzędzi – kielni lub dozowników o szerokości dostosowanej do szerokości muru. Grubość ułożonej warstwy zaprawy powinna wynosić 1÷3 mm. Jednorazowo nakłada się warstwę zaprawy nie dłuższą niż około 3 m, aby zapobiec stosunkowo szybkiemu jej wysychaniu. Zaprawy nie należy układać przy pomocy innych narzędzi.

W przypadku wykonywania prac murarskich w temperaturach niższych niż +5 °C należy postępować zgodnie z zaleceniami podanymi w podrozdziale o murowaniu w warunkach zimowych.

15.6.3. Murowanie ścian

15.6.3.1 Pierwsza warstwa muru

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy wykonać na fundamencie izolację przeciwwilgociową, używając przeznaczonej do tego papy lub folii. Zapewni to murom ochronę przed podciąganiem wilgoci. Należy pamiętać o zabezpieczeniu muru przed wodą rozbryzgową do wysokości 30 cm ponad poziom gruntu.

Bloczki pierwszej warstwy ustawia się na zaprawie cementowej, w której stosunek cementu do piasku wynosi 1:3. Zwykła zaprawa ma za zadanie zniwelować ewentualne odchylenia ścian fundamentowych w pionie. Zaprawę nanosić zwykłą kielnią.

Murowanie ścian zewnętrznych zaczynać od narożników. Bloczki należy układać tak, aby pióra skierowane były na zewnątrz – ułatwi to potem wykonanie prac tynkarskich. Łatwiej jest pióra zeszlifować, niż uzupełniać wpusty zaprawą tynkarską.

Po ustawieniu bloczka z betonu komórkowego sprawdzić jego poziom i skorygować ułożenie za pomocą gumowego młotka. Dokładność ułożenia pierwszej warstwy bloczków ma duży wpływ na wykonanie całego budynku. Dokładne wypoziomowanie narożników pierwszej warstwy sprawdzić za pomocą poziomnicy węzowej zwanej potocznie „szlaufwaga”.

Murowanie rozpocząć od „najwyższego narożnika”. Jeżeli różnica pomiędzy najwyższym i najniższym punktem przekracza 30 mm, przed murowaniem należy wyrównać podłoże. Wypoziomowanie można sprawdzić za pomocą niwelatora.

Następnie między ustabilizowanymi narożnikami ściany rozciągnąć sznurek murarski i uzupełnić warstwę, sprawdzając ułożenie kolejnych bloczków za pomocą poziomnicy. Rozciągnięty sznurek również ułatwi kontrolę ustawienia bloczków, tak, by lico ściany było równe.

15.6.3.2 Kolejne warstwy muru

Po wymurowaniu każdej warstwy bloczków z betonu komórkowego zeszlifować ich górną powierzchnię za pomocą pacy w przypadku lekkich odmian oraz struga w przypadku cięższych odmian. Drobne zanieczyszczenia i pył usuwać szczotką. Równa i oczyszczona powierzchnia zapewni lepszą przyczepność zaprawy.

Jeżeli odległość między narożnikami nie jest wielokrotnością długości bloczka, warstwę należy uzupełnić odpowiednio przyciętym fragmentem bloczka. Bloczki z betonu komórkowego można przycinać dożądanego wymiaru bardzo łatwo i szybko. Do cięcia używać ręcznej piły widiowej i prowadnicy kątovej, dzięki czemu łatwo zachować dużą dokładność. Użycie elektrycznej piły taśmowej gwarantuje precyzyjne przycięcie bloczków do wymaganego wymiaru. Warto jej używać zwłaszcza na dużych budowach – zdecydowanie przyspiesza to tempo prac.

Aby uzyskać gładką powierzchnię przyciętego bloczka i zapewnić dobre przyleganie zaprawy, powierzchnię bloczka wyrównujemy strugiem lub pacą.

Do układania kolejnych warstw muru można przystąpić po związaniu zaprawy cementowej, czyli po ok. 1–2 godzinach od ułożenia pierwszej warstwy. Kolejne warstwy murować na cienką spoinę klejową. Dzięki systemowi pióro-wpust nie wykonuje się spoin pionowych. To bardzo ułatwia murowanie i przyspiesza tempo prac.

Przed przystąpieniem do murowania należy przygotować zaprawę murarską do cienkich spoin. Zgodnie z instrukcją na opakowaniu wsypać odpowiednią ilość zaprawy murarskiej do wody. Za pomocą wolnoobrotowej wiertarki z mieszadłem przygotować zaprawę, aż do uzyskania konsystencji gęstej śmietany

Kielnią nanosić zaprawę na powierzchnię dwóch lub trzech bloczków. Dzięki temu zaprawa nie zaschnie, zanim ułożone zostaną na niej kolejne bloczki.

Zaprawę można nakładać również na spodnią część wmurowywanego bloczka – takie postępowanie można wykonać w sytuacji, gdy nie wszystkie elementy niezbędne do murowania znajdują się „pod ręką”. Pomoże to

zapobiec zaschnięciu zaprawy przed ustawieniem bloczka. Murowanie kolejnych warstw rozpoczynać od narożników

Po ułożeniu narożników ponownie rozciągnąć sznurek murarski i uzupełnić warstwę. Kolejne warstwy narożników układać naprzemiennie, stosując wiązanie murarskie, przy zachowaniu jednakowego poziomu kolejnych warstw na wszystkich narożnikach. Aby dodatkowo wzmocnić połączenie elementów, w narożach ścian stosować łączniki LP 30, umieszczając je na styku bloczków. W tych miejscach można stosować również siatkę zbrojącą z włókna szklanego, umieszczając ją w spoinie wspornej. Należy pamiętać, że powinna ona rozciągać się na długości min. 1,5 m od narożnika.

Po ułożeniu warstwy pióra zeszlifować strugiem lub pacą. Dzięki temu uzyska się gładką powierzchnię ściany, co ułatwi prace tynkarskie.

Zanim warstwa zostanie uzupełniona dociętym bloczkiem, należy spasować go „na sucho”. W tym celu ułożyć „na sucho” cały bloczek i zmierzyć brakującą długość, pamiętając o przesunięciu spoiny pionowej względem niższej warstwy o co najmniej 8 cm. Dociać dożądanego wymiaru bloczek uzupełniający i sprawdzić poprawność spasowania elementów. Następnie odłożyć cały bloczek na bok. W pierwszej kolejności wmurować docięty bloczek, nakładając zaprawę na jego spód oraz bok stykający się z prostopadłą ścianą – wypełniając tym samym spoinę pionową. Dopiero teraz nałożyć zaprawę na spód pełnego bloczku i umieścić go w odpowiednim miejscu. Pamiętać o wypoziomowaniu elementów za pomocą poziomnicy.

W strefach podokiennych należy umieszczać zbrojenie układane w najwyższej spoinie poziomej. W tym celu można stosować gotowe zbrojenie do spoin wspornych lub dwa pręty ze stali żebrowanej o średnicy 8 mm. W pierwszej kolejności zaznaczyć na powierzchni bloczków planowaną długość otworów okiennych. Następnie przyciąć zbrojenie do odpowiedniej długości. Należy pamiętać, że zbrojenie musi sięgać co najmniej 0,5 m poza krawędź otworów. Zbrojenie gotowe wykonane ze stali nierdzewnej o małym przekroju można umieszczać bezpośrednio w spoinie cienkowarstwowej. W tym celu na powierzchni bloczków rozprowadzić zaprawę i zatopić w niej zbrojenie. Jeżeli otwór okienny jest długi i występuje ryzyko przedwczesnego wyschnięcia zaprawy – możliwe jest układanie zbrojenia do spoin wspornych na warstwie bloczków i nadmurowywanie kolejnej warstwy z nakładaniem zaprawy klejącej na spodnią część wmurowywanych elementów. W przypadku stosowania prętów ze stali żebrowanej w warstwie bloczków należy wykonać rylcem bruzdy odpowiadające długości pręta. Otwory powinny mieć wymiar min. 2 x 2 cm, aby zapewnić właściwe otulenie pręta zaprawą. Starannie usunąć pył powstały na skutek bruzdowania. Zapewni to lepszą przyczepność zaprawy do bloczków. Rowki wypełniamy zaprawą cementową, a następnie umieszczamy w nich pręty. Pręty należy wcześniej przyciąć do odpowiedniej długości. Po zatopieniu prętów w zaprawie cementowej usunąć kielnią jej nadmiar. Następnie przystąpić do murowania kolejnej warstwy bloczków w obszarze okna, pamiętając o uprzednim oczyszczeniu powierzchni np. za pomocą szczotki.

15.6.3.3 Ściany w strefie otworów

W strefach podokiennych należy umieszczać zbrojenie układane w najwyższej spoinie poziomej. W tym celu można stosować gotowe zbrojenie do spoin wspornych lub dwa pręty ze stali żebrowanej o średnicy 8 mm. W pierwszej kolejności zaznaczyć na powierzchni bloczków planowaną długość otworów okiennych. Następnie przyciąć zbrojenie do odpowiedniej długości. Należy pamiętać, że zbrojenie musi sięgać co najmniej 0,5 m poza krawędź otworów.

Zbrojenie gotowe wykonane ze stali nierdzewnej o małym przekroju można umieszczać bezpośrednio w spoinie cienkowarstwowej. W tym celu na powierzchni bloczków rozprowadzić zaprawę i zatopić w niej zbrojenie. Jeżeli otwór okienny jest długi i występuje ryzyko przedwczesnego wyschnięcia zaprawy – możliwe jest układanie zbrojenia do spoin wspornych na warstwie bloczków i nadmurowywanie kolejnej warstwy z nakładaniem zaprawy klejącej na spodnią część wmurowywanych elementów.

W przypadku stosowania prętów ze stali żebrowanej w warstwie bloczków należy wykonać rylcem bruzdy odpowiadające długości pręta. Otwory powinny mieć wymiar min. 2 x 2 cm, aby zapewnić właściwe otulenie pręta zaprawą. Starannie usunąć pył powstały na skutek bruzdowania. Zapewni to lepszą przyczepność zaprawy do bloczków. Rowki wypełnić zaprawą cementową, a następnie umieścić w nich pręty. Pręty należy wcześniej przyciąć do odpowiedniej długości. Po zatopieniu prętów w zaprawie cementowej usunąć kielnią jej nadmiar. Następnie przystąpić do murowania kolejnej warstwy bloczków w obszarze okna, pamiętając o uprzednim oczyszczeniu powierzchni np. za pomocą szczotki.

15.6.4. Ściany fundamentowe i piwniczne

Ściany fundamentowe w budynkach niepodpiwniczonych i piwniczne w budynkach podpiwniczonych mogą być wykonywane z bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego pod warunkiem wypełniania spoin pionowych zaprawą oraz stosowania zabezpieczeń wodochronnych powierzchni stykających się z gruntem. Zaleca się w tym przypadku stosowanie bloków bez elementów pióro-wpust.

Sposób murowania ścian fundamentowych i piwnicznych jest analogiczny jak ścian nadziemnych. Zabezpieczenia wodochronne ścian fundamentowych i piwnicznych należy wykonywać z materiałów dobrej jakości odpowiadających wymaganiom Polskich Norm.

Do zasypania ścian piwnicznych przystępuje się nie wcześniej niż po wykonaniu stropu nad piwnicami, a gdy poziom terenu znajduje się powyżej połowy wysokości ścian piwnic – po wykonaniu stanu surowego budynku parterowego lub stropu nad parterem w budynkach wyższych.

Ściany piwniczne i fundamentowe należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i przenikaniem wilgoci. Zabezpieczenie to składa się z izolacji pionowej (warstwa wodochronna z osłoną przed uszkodzeniem mechanicznym) oraz z izolacji poziomej w styku spodu ściany i wierzchu fundamentu. W razie konieczności stosuje się również odwodnienie gruntu przylegającego do ściany piwnicy. Odwodnienie to przeprowadza się przez zastąpienie gruntu rodzimego żwirem z odprowadzeniem wody za pomocą drenażu.

15.6.5. Murowanie w warunkach zimowych

Murowanie ścian z bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego w temperaturze poniżej +5°C jest możliwe po spełnieniu dodatkowych wymagań podanych poniżej. Decyzję o podjęciu prac murowych może podjąć kierownik budowy lub inspektor nadzoru, który jest w stanie ocenić możliwość prawidłowego ich wykonania i ponosi pełną odpowiedzialność za wydaną decyzję o rozpoczęciu murowania.

Bloczki stosowane do murowania nie mogą być pokryte szronem ani przemarznęte. Oznacza to, że bloczki nie mogą znajdować się w temperaturze niższej niż -2°C przez okres dłuższy niż 24 godziny i dlatego też zaleca się je przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w pomieszczeniach o temperaturze dodatniej.

Do murowania w warunkach zimowych zaleca się stosowanie zaprawy murarskiej do cienkich spoin zimowej. Pozwala ona murować przy temperaturach spadających okresowo do -6 °C. Dokładny, szczegółowy zakres stosowania zaprawy zimowej podawany jest w danych technicznych wyrobu umieszczanych na opakowaniach

lub załączanych do wyrobu. Przed przystąpieniem do murowania należy sprawdzić, czy mur wykonany poprzedniego dnia związał prawidłowo. Sprawdzenia dokonuje się przez poziome, silne uderzenie gumowym młotkiem w błocek wierzchniej warstwy muru. Jeżeli uderzenie nie spowoduje odspojenia błočka, to murowanie można kontynuować.

Prac murarskich nie można prowadzić:

- przy temperaturze niższej niż -6°C ; do prac można przystąpić dopiero, gdy temperatura otoczenia muru przez co najmniej 48 godzin będzie wyższa niż $+2^{\circ}\text{C}$
- na przemarzniętym murze, za który uważa się mur po 48-godzinym przebywaniu w temperaturze, która jest niższa niż -2°C
- podczas opadów atmosferycznych

Świeżo wykonany mur należy zabezpieczyć osłoną np. z brezentu czy mat ze słomy przed zbyt szybkim jego wychłodzeniem. Mur wykonany w warunkach zimowych może być obciążony parciem gruntu lub działaniem silnego wiatru dopiero po około tygodniowym występowaniu temperatur dodatnich; do tego czasu mur powinien być zabezpieczony przed działaniem tych obciążeń poziomych.

15.6.6. Instalacje elektryczne

W ścianach z autoklawizowanych błočków z betonu komórkowego prowadzenie instalacji jest proste i mało pracochłonne. Otwory na puszki podtynkowe wiercić za pomocą specjalnego, płaskiego wiertła. Po narysowaniu na ściennie linii przebiegu instalacji, ryclem wykonać bruzdy w błočkach z betonu komórkowego. W bruzdach przybić gwoździami uchwyty na przewody. Następnie układać kabel i mocować go w uchwytach. We wcześniej wywierconych otworach umieścić puszki.

15.7. Kontrola jakości robót

15.7.1. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do prac murowych należy przeprowadzić badania materiałów, które będą wykorzystane do wykonywania robót oraz dokonać oceny podłoża.

Badanie materiałów przeprowadza się pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy, dotyczących przyjęcia materiałów na budowę oraz dokumentów towarzyszących wysyłce materiałów przez producenta, potwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej.

15.7.2. Badania w czasie robót

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości i prawidłowości wykonania wszystkich kolejnych etapów robót, należy prowadzić bieżącą kontrolę robót zanikających (ulegających zakryciu):

- kontrola wykonania izolacji przeciwwodnej poziomej – równości ułożenia, szczelności;
- kontrola jakości ułożenia pierwszej i kolejnych warstw bloków – równości ułożenia bloków, sposobu łączenia poszczególnych bloków, sposobu nakładania zaprawy murarskiej, rodzaju stosowanej zaprawy;
- kontrola wykonania zbrojenia muru – sposobu układania elementów zbrojących (prefabrykowanego zbrojenia do spoin wspornych);

- kontrola wykonania nadproży – sposobu ułożenia prefabrykowanych nadproży YN i YF, sposobu wykonania warstwy uzupełniającej w przypadku nadproży YF, sposobu wykonania nadproży żelbetowych w kształtkach U.

15.7.3. Badania podczas odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny spełnienia wszystkich wymagań dotyczących wykonania ścian z bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej;
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów;
- prawidłowości wykonania muru.

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystywać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania. Do badań odbiorowych należy przystąpić po całkowitym zakończeniu robót.

W trakcie dokonywania odbioru robót należy dokonać oceny wykonanych murów poprzez porównanie z zaleceniami podanymi w punkcie dotyczącym murowania ścian niniejszej SST. Wykonane mury powinny spełniać wymagania podane w poniższej tabeli:

Tabela 5: Dopuszczalne odchyłki wymiarów ścian murowych z bloczków z betonu komórkowego

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna wartość odchyłki Wg producentów [mm]	Dopuszczalna wartość odchyłki Wg PN-EN 1996-2 [mm]
Odchyłka od pionu: na każdej kondygnacji	± 5	± 20
na wysokości budynku o 3 lub większej licznie kondygnacji	± 15	± 15
Przesunięcie w pionie między sąsiednimi kondygnacjami	± 10	± 10
Odchylenia od poziomu górnej powierzchni ostatniej warstwy muru pod stropem: na każdym metrze	± 2	-
na długości całej ściany	± 10	-
Odchylenia od poziomu na każdym metrze	± 2	± 10
na 10 metrach i całego budynku	± 10	± 50
Odchylenie powierzchni muru od płaszczyzny: na każdym metrze	± 3	± 10
Grubość ściany: na długości 1m	-	± 5 lub $\pm 5\%$ grubości warstwy (miarodajna jest grubość warstwy
na długości całej ściany	-	± 10
Odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeży dla		

otworów o wymiarach:			
do 100 cm	szerokość	+5, -3	+5, -3
	wysokość	+10, -5	+10, -5
powyżej 100 cm	szerokość	+10, -5	+10, -5
	wysokość	+10, -5	+10, -5

15.8. Odbiór robót

Mury z bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego powinny być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, wymaganiami aktualnych norm oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Odbiór robót murowych powinien się odbywać przed wykonaniem tynków. Jeżeli odbiór odbywa się przed osadzeniem stolarki drzwiowej lub okiennej należy zwrócić uwagę na prawidłowość wykonania otworów (zgodność z projektem). Największe dopuszczalne odchyłki wymiarów murów z bloczków z betonu komórkowego nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 4.

Odbioru robót zanikających, odbiór częściowy i ostateczny dokonywany jest na podstawie oceny ilości i jakości wykonanych robót w odniesieniu do dokumentacji projektowej.

W przypadku robót zanikających, ich odbiór powinien następować przed rozpoczęciem kolejnego etapu. Do robót zanikających podczas murowania ścian należy wykonanie izolacji przeciwwilgociowej, wykonanie pierwszej warstwy muru, zbrojenie spoin wspornych, wykonywanie nadproży.

16. Pokrycia dachowe z dachówki (CPV: 45261400-8)

16.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 1107-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie stabilności wymiarów.
- PN-EN 1108:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie stabilności kształtu przy cyklicznych zmianach temperatury.
- PN-EN 1109:2013-07 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie giętkości w niskiej temperaturze.
- PN-EN 1110:2011 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie odporności na spływanie.
- PN-EN 12039:2016-07 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie przyczepności posypki.
- PN-EN 12310-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie wytrzymałości na rozdzieranie (gwoździem).
- PN-EN 12311-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu.
- PN-EN 12316-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie wytrzymałości złączy na oddzieranie.
- PN-EN 12317-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie wytrzymałości złączy na ścinanie.

- PN-EN 12691:2018-05 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Określanie odporności na uderzenie.
- PN-EN 12730:2015-06 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określanie odporności na obciążenie statyczne.
- PN-EN 1296:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Metoda sztucznego starzenia przez długotrwałe działanie podwyższonej temperatury.
- PN-EN 1297:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Metoda sztucznego starzenia przez długotrwałą ekspozycję na łączne działanie promieniowania UV, podwyższonej temperatury i wody.
- PN-EN 13416:2004 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Zasady pobierania próbek.
- PN-EN 13583:2012 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określanie odporności na grad.
- PN-EN 13707:2013-12 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych. Definicje i właściwości.
- PN-EN 13897:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Określanie wodoszczelności po rozciąganiu w niskiej temperaturze.
- PN-EN 13948:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Określanie odporności na przerastanie korzeniem.
- PN-EN 13970:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do regulacji przenikania pary wodnej. Definicje i właściwości.
- PN-EN 1548:2010 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Określanie odporności na działanie asfaltu.
- PN-EN 1848-1:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Określanie długości, szerokości i prostoliniowości. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów.
- PN-EN 1849-1:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Określanie grubości i gramatury. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów.
- PN-EN 1850-1:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Określanie wad widocznych. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów.
- PN-EN 1928:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określanie wodoszczelności.
- PN-EN 1931:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określanie przenikania pary wodnej.
- PN-B-02361:2010 Pochylenia połaci dachowych.
- PN-EN 1024:2012 Dachówki ceramiczne. Określanie właściwości geometrycznych.
- PN-EN 12951:2007 Prefabrykowane akcesoria dachowe. Drabiny dachowe mocowane na stałe. Charakterystyka wyrobu i metody badań.
- PN-EN 1304:2013-10 Dachówki i kształtki dachowe ceramiczne. Definicje i specyfikacja wyrobów.

- PN-EN 14437:2005 Określanie odporności na odrywanie dachówek ceramicznych i cementowych. Metoda badania systemu pokrycia.
- PN-EN 1462:2006 Uchwyty do rynien dachowych. Wymagania i badania.
- PN-EN 14782:2008 Samonośne blachy metalowe do pokryć dachowych, okładzin zewnętrznych i wewnętrznych. Charakterystyka wyrobu i wymagania.
- PN-EN 14964:2008 Szttywne podłoża pod nieciągłe pokrycia dachowe. Definicje i właściwości.
- PN-EN 490+A1:2017-02 Dachówki i kształtki dachowe cementowe do pokryć dachowych i okładzin ściennych. Charakterystyka wyrobu.
- PN-EN 516:2007 Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia do chodzenia po dachu. Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie.
- PN-EN 517:2007 Prefabrykowane akcesoria dachowe. Dachowe haki zabezpieczające.
- PN-EN 538:1999 Dachówki ceramiczne. Badanie nośności na zginanie.
- PN-EN 539-1:2007 Dachówki ceramiczne. Oznaczanie właściwości fizycznych. Część 1: Badanie przesiąkliwości.
- PN-EN 539-2:2013-07 Dachówki ceramiczne. Oznaczanie właściwości fizycznych. Część 2: Badanie mrozoodporności.
- PN-EN 607:2005 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U. Definicje, wymagania i badania.
- PN-EN 612:2006 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład.
- PN-EN 13162+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13163+A2:2016-12 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13164+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13165+A2:2016-08 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13166+A2:2016-08 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z pianki fenolowej (PF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13167+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze szkła piankowego (CG) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13168+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny drzewnej (WW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13169+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego perlitu (EPB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13170+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego korka (ICB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13171+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z włókien drzewnych (WF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.

- PN-B-23118:1997 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Otuliny z wełny mineralnej
- PN-ISO 8301:1998 Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat płytowy z czujnikiem gęstości strumienia cieplnego.
- PN-ISO 8302:1999 Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat płytowy z osłoniętą płytą grzejącą.
- PN-ISO 10456:2009 Materiały i wyroby budowlane – Właściwości cieplno-wilgotnościowe – Tabelaryczne wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych.
- PN-EN 822:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości.
- PN-EN 823:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości.
- PN-EN 824:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności.
- PN-EN 825:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie płaskości.
- PN-EN 826:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania przy ściskaniu.
- PN-EN 1604:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych.
- PN-EN 1607:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych.
- PN-EN 1609:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie krótkotrwałej nasiąkliwości wodą metodą częściowego zanurzenia.
- PN-EN 12430:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania pod punktowym obciążeniem.
- PN-EN 13162+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN ISO 1182:2010 Badania reakcji na ogień wyrobów. Badanie niepalności.
- PN-ISO 2859-1:2003 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną . Część 1: Schematy kontroli indeksowane na podstawie granicy akceptowanej jakości (AQL) stosowane do kontroli partii za partią.
- PN-ISO 2859-2:1996 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną. Plany badania na podstawie jakości granicznej (LQ) stosowane podczas kontroli partii izolowanych.
- PN-ISO 2859-3:1996 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną. Procedury kontroli skokowej.
- PN-ISO 2859-4:2005 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną. Część 4: Procedury oceny deklarowanych poziomów jakości.
- PN-EN 13501-1+A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
- PN-B-10241:1971 - Roboty pokrywowe. Krycie dachówką ceramiczną. Wymagania i badania przy odbiorze.

16.2. Izolacje (CPV: 45261410-1)**16.2.1. Izolacja termiczna****16.2.1.1 Wełna mineralna:**

- Do izolacji cieplnej w budownictwie stosuje się najczęściej wyroby z wełny mineralnej w postaci płyt, filców i mat a w szczególności:
 - płyty i filce z wełny mineralnej zwykłe,
 - płyty warstwowe Lamella.
- Kształt płyt powinien być regularny, krawędzie proste, a narożnik nie uszkodzone. Wełna powinna tworzyć warstwę równą i ciągłą bez rozwarstwień. Wilgotność warstwy nie powinna być większa niż 2% suchej masy.
- Płyty i filce powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość a włókna powinny być równomiernie zaimpregnowane.
- Płyty z wełny mineralnej przeznaczone do ocieplania stropodachów pełnych pod bezpośrednie krycie papą (bez stosowania gładzi cementowej) powinny spełniać następujące wymagania:
 - ściśliwość pod obciążeniem 4kPa – nie większa niż 6% początkowej grubości,
 - wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni- nie mniejsza niż 2kPa,
 - nasiąkliwość po 24 godz. zanurzenia w wodzie- niw większa niż 40% suchej masy.
- Wyroby z wełny mineralnej należy transportować i przechowywać w warunkach suchych pod przykryciem ochronnym lub zadaszeniem.
- Płyty i filce z wełny mineralnej mogą być stosowane do izolacji termicznej ścian, stropodachów, wentylowanych i poddaszy bez dostępu. Do izolowania stropodachów pełnych można stosować płyty z wełny mineralnej spełniające wymagania szczegółowe wymienione wyżej.

16.2.1.2 Folia paroizolacyjna polietylenowa gr. min. 0,2 mm

Folia paroizolacyjna pełni funkcję zabezpieczenia izolacji termicznej i warstw przegród budowlanych przed przenikaniem pary wodnej, szczelność układu zapewnia się poprzez klejenie zakładów sąsiednich arkuszy folii taśmą uszczelniającą i obustronnie klejącą.

Wymogi techniczne:

- grubość min 0,20 mm
- masa powierzchniowa 190 g/m²
- wytrzymałość na rozdzielanie ≥ 60 N/mm
- przesiąkliwość przy działaniu słupa wody o wysokości 1 m w czasie 100 h nie przesiąka
- opór dyfuzyjny ≥ 600 m² hPa/g
- rozprzestrzenianie ognia: nie rozprzestrzeniające ognia

Paroizolacje wykonuje się z materiałów o dużym oporze dyfuzyjnym:

- mas asfaltowych, farb, lakierów - izolacje powłokowe,
- z pap, folii, tworzyw sztucznych - izolacje warstwowe.
- wyborze rodzaju paroizolacji, materiałów, z których będzie wykonana, ilości warstw decyduje projektant w oparciu o wymagania norm przedmiotowych, planowane eksploatacyjne warunki cieplno-wilgotnościowe pomieszczeń lub dane dostarczone przez użytkownika budynku.

16.3. Ogólne zalecenia

16.3.1. Materiał

➤ Montaż dachówki

Wykonanie wszystkich elementów dachu wymaga doświadczenia i dokładności. Z tego powodu układaniem dachówki powinny zajmować się tylko wykwalifikowane ekipy. Profesjonalni dekarze powinni się legitymować np. tytułem mistrzowskim dekarza lub czeladnika dekarza, ukończeniem kursów dekarских organizowanych przez producentów lub Polskie Stowarzyszenie Dekarzy, bądź też listą obiektów, które wykonali.

➤ Zabezpieczenie materiału

Dachówki dostarczona na plac budowy należy chronić przed zabrudzeniem. Do czasu wniesienia ich na dach należy przechowywać je na zabezpieczonych paletach. Należy chronić ze przed uszkodzeniami lub zabrudzeniem podczas innych prac budowlanych takich jak np. tynkowanie, malowanie. Montaż samych dachówek najlepiej rozpocząć dopiero po zakończeniu wszystkich możliwych prac na dachu związanych np. z wykonaniem więźby dachowej, czy murowaniem kominów. Po już ułożonych dachówkach trzeba jak najmniej chodzić, aby uniknąć ich możliwego uszkodzenia.

16.3.2. Szczelność pokrycia

Dachówki układa się na sucho bez uszczelnienia zaprawą. Rolę uszczelnienia pełnią warstwy wstępnego krycia (tzn. membrany dachowe lub folie dachowe oraz przy małych kątach nachylenia połąci drugi szczelny dach czyli sztywne poszycie pokryte np. papą), których zadaniem jest odprowadzenie wody z wszelkich nieszczelności pokrycia.

16.3.3. Kąt nachylenia dachu

W zależności od modelu dachówki wymagane są różne minimalne kąty nachylenia połąci zalecane przez producenta. Nie wyklucza się zastosowania danego modelu dachówki przy kątach nachylenia mniejszych od zalecanego, jednak wtedy konieczne jest wykonanie tak zwanego spodniego szczelnego dachu ze sztywnego poszycia z desek lub płyt drewnopochodnych, a następnie pokrycie ich papą lub odpowiednią membraną dachową.

16.3.4. Długość i szerokość krycia

Dachówki ceramiczne wykonane z naturalnych surowców (gliny i piasku), poddawane procesom suszenia i wypalania mogą posiadać niewielkie różnice w wymiarach dachówek. Z tego powodu przed rozpoczęciem prac dekarских należy sprawdzić długość i szerokość krycia dla konkretnej zakupionej partii dachówek przed ich ostatecznym montażem.

16.3.5. Wentylacja

Dachówki muszą mieć możliwość szybkiego wysychania po opadach atmosferycznych. Należy przewidzieć i wykonać przestrzeń wentylacyjną pod pokryciem, otwory zapewniające wlot powietrza w okapie oraz jego wylot w kalenicy, a także ewentualnie dodatkowe wloty i/lub wyloty powietrza na połąci dachu (zwłaszcza przy długich połąciach - długie krokwie).

16.4. Wykonanie robót

16.4.1. Ogólne zasady

- Dachówki powinny być ułożone na łączeniu prostopadle swoją długością do okapu.
- Sznur przeciągnięty między skrajnymi dachówkami jednego rzędu wzdłuż dolnych krawędzi dachówek

powinien być w poziomie – dopuszczalne odchyłki od poziomu wynoszą (tak jak dla łat) 2 mm na długości 1 metra i 30 mm na całej długości rzędu.

- Dolne brzegi dachówek, rzędu sprawdzanego za pomocą poziomego sznura, nie powinny wykazywać odchył od linii sznura większych niż ± 10 mm.
- Kalenica i grzbiety (naroża) powinny być pokryte gąsiorami zachodzącymi jeden na drugi na około 8 cm. O ile dokumentacja projektowa i instrukcja producenta wyrobu nie stanowią inaczej, to gąsiorzy powinny być ułożone na zaprawie i przywiązane do gwoździ wbitych w łaty drutem przewleczonym przez specjalne otwory w tych gąsiorach i zakończonych węzłem. Styki gąsiorów powinny być uszczelnione od strony zewnętrznej.
- Rząd gąsiorów powinien tworzyć linie prostą a dopuszczalne odchyłki przy sprawdzaniu łata nie powinny przekraczać ± 10 mm.
- Miejsca przecięcia się grzbietu z kalenicą należy zabezpieczyć nakrywa systemowa stosowanego rozwiązania pokrywczego lub nakrywa z blachy stalowej ocynkowanej bądź cynkowej.
- Zlewy (kosze) powinny być pokryte zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i instrukcji producenta systemu pokrywczego bądź pasmem z blachy o szerokości nie mniejszej niż 60 cm, zakończonym rąbkami leżącymi, wchodzącymi pod dachówkę.
- Obróbki blacharskie przy kominach, murach ogniowych, wietrznikach, wylazach (włazach) dachowych, masztach itp. powinny być wykonywane zgodnie z PN-61/B-10245.
- Jeśli nachylenie połaci dachowej, szczególne warunki miejscowe, uwarunkowania klimatyczne, ułożenie połaci metodą „na sucho”, konstrukcja, stanowią zagrożenie szczególności dachu, należy zastosować dodatkowe elementy podnoszące ogólną szczelność.

Za elementy dodatkowe uważa się:

- Klamrowanie
- Uszczelnianie zaprawami zwykłymi lub specjalnymi
- Zastosowanie przekładek papowych
- Zastosowanie membran z folii PE lub materiałów zbliżonych
- Krycie wstępne
- Dachy spodnie
- Kompaktowe systemy termoizolacji posiadające jedno z wyżej wymienionych rozwiązań.

16.4.2. Warunki przystąpienia do robót pokrywczych dachówka

Do wykonywania robót pokrywczych dachówka można przystąpić po całkowitym zakończeniu rozbiórki istniejącego pokrycia dachowego oraz po przygotowaniu i kontroli podkładu pod pokrycie. Ponadto roboty pokrywcze mogą być wykonywane po zrealizowaniu poprzedzających je prac na dachu takich jak:

- deskowanie i pokrycie papa koszy (zlewów) dachowych,
- wyprowadzenie przewodów wentylacyjnych ponad dach,
- wykonanie kominów i nasad kominowych,
- otynkowanie lub spoinowanie kominów,
- osadzenie masztów, nóżek pod ławy kominiarskie, rur itp. elementów przechodzących przez pokrycie dachowe, nie osadzonych w elementach systemowych przyjętego rozwiązania pokrywczego układanych w trakcie wykonywania robót pokrywczych,
- wykonanie obróbek blacharskich na okapach, w koszach, przy murach ogniowych i kominach, rurach, masztach i podobnych elementach przechodzących przez pokrycie dachowe.

16.4.3. Wymagania dotyczące podkładu pod pokrycia z dachówek ceramicznych lub cementowych

Podkład pod pokrycie z dachówek stanowią drewniane łaty przybite poziomo i prostopadle do krokwi nachylonych pod kątem określonym w dokumentacji projektowej.

Wymagania dotyczące podkładu z łat drewnianych pod pokrycia z dachówek ceramicznych są następujące:

- łaty do wykonania podkładu powinny mieć minimalny przekrój (40x60) mm; wymiar ten może być inny, jeżeli wynikać to będzie z obliczeń statycznych,
- łaty powinny być ułożone poziomo i przybite do każdej krokwi jednym gwoździem; styki łat powinny znajdować się na krokwiach; łaty kalenicowe i grzbietowe mogą być mocowane za pomocą wsporników lub uchwyty systemowych przyjętego rozwiązania pokrywczego,
- odchylenie od poziomu łat nie powinno przekraczać 2 mm na długość 1 metra i 30 mm na całej długości dachu,
- w przypadku instalowania rynien, do czoł krokwi powinna być przybita deska grubości od 32 mm do 38 mm w celu umocowania do niej uchwyty rynnowych; wierzch deski powinien się pokrywać z wierzchem łaty okapowej,
- wzdłuż kalenicy i naroży powinny być przybite dodatkowe łaty do mocowania gąsiorów,
- wzdłuż kosza dachowego przewidzianego do pokrycia blacha powinna być przybita deska środkowa (wzdłuż osi kosza), a po obu jej stronach – deski łączone na styk,
- wzdłuż kosza dachowego przewidzianego do pokrycia dachówkami koszowymi należy przybić deskę środkową wzdłuż osi kosza; grubość deski powinna być dostosowana do grubości łat,
- łaty i deski powinny być zabezpieczone przed zagrzybieniem środkami mającymi aprobaty techniczne,
- podkład z łat powinien być zdylatowany w miejscach dylatacji konstrukcyjnych,
- płaszczyzna połączy z łat powinna być na tyle równa, by prześwit pomiędzy nią a łata kontrolna położona na co najmniej 3 krokwiach był nie większy niż 5 mm w kierunku prostopadłym do spadku i nie większy niż 10 mm w kierunku równoległym do spadku.

Materialy na podkład

➤ Łaty dachowe

W przypadku krycia dachów ceramicznych stosuje się następujące ołacenia:

- drewniane (zalecane) o minimalnym przekroju 38x50. Łaty wymagają pełnej impregnacji, muszą posiadać przynajmniej trzy ostre krawędzie. Dopuszcza się oflisy zwrócone w stronę okapu. Nie dopuszcza się obecności kory;
- stalowe, przy czym wymagana jest nierdzewność elementów.

➤ Deski

Deski w konstrukcji pokryć dachowych muszą być użyte jako podkład koszy dachowych. Inne zastosowanie to elementy okapu, naroży, szczyty, wolic oczek, oraz pełne i ażurowe deskowanie połączy. Dopuszcza się stosowanie innych wodoszczelnych płyt budowlanych, jeżeli zezwalają na to prawnie wiążące normy.

➤ Papy bitumiczne

Zaleca się elementy na osnowach z tkaniny szklanej lub włókniny poliestrowej.

Inne przepony z tworzyw sztucznych PE lub PCV według indywidualnej oceny ich przydatności, także kleje i uszczelniacze na bazie ww.

16.4.4. Warunki prowadzenia robót pokrywczych dachówka

Krycie dachówka na sucho może być wykonywane w każdej porze roku, niezależnie od temperatury powietrza.

Roboty pokrywcze dachówka z uszczelnianiem spoin zaprawa należy wykonywać tylko przy temperaturze nie niższej niż 5°C, utrzymującej się przez całą dobę. Roboty przy układaniu dachówek nie powinny być prowadzone wtedy, gdy występują opady

16.4.5. Wymagania dotyczące wykonania pokryć dachówka ceramiczna

Wymagania niezależne od typu pokrycia dachówka ceramiczna

Krycie dachówka ceramiczna karpiówka podwójnie w koronę lub w łuskę powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-71/B-10241.

W przypadkach nie objętych ww. norma krycie może być wykonane zgodnie z instrukcją producenta systemu pokrywczego i wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej pokrycia, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia (szczegółowej).

Przy wykonywaniu pokryć zgodnie z normą PN-71/B-10241 do ich uszczelniania można stosować również inne niż zalecono w tej normie, nowoczesne rozwiązania uszczelnień, polecane przez producentów w konkretnych systemach rozwiązań pokrywczych, pod warunkiem zapewnienia szczelności pokrycia. Sposób uszczelnienia powinien wynikać z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej pokrycia dachówka, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia (szczegółowej).

Wymagania dotyczące krycia dachówka ceramiczna karpiówka, holenderka oraz zakładkowa ciągniona i zakładkowa tłoczona (marsylka) – wg PN-71/B-10241.

Zabezpieczenie dachówek na okapach

Dolne brzegi dachówek powinny być oparte na desce okapowej nachylonej odpowiednio do spadku i pokrytej podłużnymi pasami blachy cynkowej lub ocynkowanej o szerokości w rozwinięciu co najmniej 20 cm, a dolna krawędź dachówki należy zabezpieczyć przed odrywaniem haczykami ocynkowanymi wbitymi w deskę okapową. Jeżeli gzyms jest murowany, a dokumentacja nie przewiduje założenia rynny, końce dachówek na okapie powinny być wysunięte poza krawędź gzymsu i ułożone na zaprawie wapiennej lub cementowo-wapiennej.

W tym przypadku zaleca się wykonywanie przy krawędzi gzymsu fartucha blaszanego.

Równość powierzchni pokrycia

Dachówki powinny być układane w ten sposób, aby łąta o długości 3 m, przyłożona na każdym rzędzie dachówek równolegle do okapu, nie wykazywała większych odchyłek od powierzchni pokrycia niż 5 mm dla dachówki karpiówki w gatunku I lub nie większych niż 8 mm dla karpiówki w gatunku II oraz dachówki zakładkowej ciągnionej i marsylki.

Przy kryciu dachówka holenderka nie sprawdza się równości powierzchni pokrycia.

Rozmieszczenie styków prostopadłych do okapu

Przy pokryciu dachówka karpiówka (niezależnie od typu pokrycia), zakładkowa ciągniona i marsylka styki prostopadłe do okapu powinny być w sąsiednich rzędach przesunięte względem siebie o pół szerokości

dachówki. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać ± 1 cm przy kryciu karpiówką i ± 5 cm przy kryciu dachówka zakładkową ciagnioną i marsylką.

Przy pokryciu dachówką holenderka podłużne styki dachówek powinny tworzyć linie prostopadłe do okapu. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać 1 cm na 1 metrze długości i 3 cm na całej długości pasa.

Zamocowanie dachówek do łąt

Przy pokryciu dachówka karpiówka (niezależnie od typu pokrycia) i holenderka:

w strefach klimatycznych II i III wg PN-77/B-02011 co piąta lub co szósta dachówka w rzędzie poziomym powinna być przymocowana do łąty,

w strefie klimatycznej I tylko na połaciach dachowych położonych od strony najczęściej panujących wiatrów należy mocować dachówki, jak w strefach klimatycznych II i III.

Przy pokryciu dachówka zakładkowa ciagniona lub tłoczona:

- w strefach klimatycznych II i III każda dachówka powinna być przymocowana do łąty,
- w strefie klimatycznej I tylko dachówki na połaciach dachowych położonych od strony najczęściej panujących wiatrów powinny być przymocowane, tak jak dachówki w strefach klimatycznych II i III.

Sposób mocowania powinien być określony w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej pokrycia dachówka, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia (szczegółowej), bądź zgodnie z PN-71/B-10241.

Uszczelnienie pokrycia powinno być wykonane według wymagań podanych w dokumentacji projektowej oraz instrukcji producenta systemu pokrywczo dachówka ceramiczna, bądź zgodnie z PN-71/B-10241.

Materiały do mocowań

Gwoździe stosowane do mocowania łąt muszą być okrągłe lub kwadratowe, z płaskim łbem. Zaleca się stosowanie gwoździ miedzianych, aluminiowych, względnie ocynkowanych. Minimalna wielkość nie mniej niż 2,5 grubości łąty drewnianej. W przypadku szczególnych rozwiązań, długość gwoździ uzależniona jest od indywidualnych wymagań konstrukcyjnych. Do mocowania dachówki karpiówki zaleca się stosowanie gwoździ o wielkości 2,2x50mm.

Ze względu na dużą trwałość dachów ceramicznych zwraca się szczególną uwagę na konieczność dobrego zabezpieczenia antykorozyjnego lub zastosowanie nierdzewnych elementów łączących (śruby, wkręty, druty, spinki, klamry itd.).

Jako szczególnie przydatny zaleca się suchy montaż wszelkich elementów za pomocą aluminiowych klamer.

Jeżeli przewidziano w konstrukcji elementy mocowane „na mokro” lub uszczelnienie zaprawą, zaleca się stosowanie gotowych mieszanek dekarzskich. W innych przypadkach należy zastosować zaprawę cementowo-wapienną 1:2:8 z piaskiem pełno frakcyjnym. Zwraca się uwagę na łatwość zabrudzenia elementów zaprawą i konieczność zachowania jej plastyczności.

Przesada w dozowaniu cementu grozi spękaniami skurczowymi i „usztynieniami” połączeń.

Przy połączeniach, mocowaniach dystansowych należy stosować drut miedziany, aluminiowy lub ocynkowany o przekroju od 1 do 1,6mm, miękki, odpowiadający wymaganiom odpowiednich norm.

Pozostałe materiały

Różnorodność architektury dachów powoduje niekiedy, ze względów finansowych lub technicznych, konieczność uzupełnienia połączeń dachowych innymi materiałami (niektóre obróbki, przejścia pomiędzy połączeniami, elementami o różnych nachyleniach itp.) Zaleca się tutaj stosowanie:

Blach: tytanowo-cynkowej, cynkowej, ocynkowanej, miedzianej, aluminiowej, specjalnych powlekanych, Ołowiu walcowanego.

Inne materiały mogą być zastosowane na wyłączną odpowiedzialność wykonawcy.

Przy stosowaniu różnych metali w bezpośrednim styku, należy zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo przypadkowego wytworzenia ogniw elektromechanicznych. Ze względu na zagrożenie błyskawiczną korozją jest to absolutnie niedopuszczalne.

Szczelność dachu

Zaleca się stosowanie oklamrowań burzowych w rodzaju, sposobie i ilości zgodnej z lokalnymi uwarunkowaniami.

Papa stosowana do przekładek papowych nie może być łatwopalna.

W przypadku stosowania technologii układania dachówek „na sucho” nad pomieszczeniami poddaszy użytkowych, a w przypadku dachówek Mnich-Mniszka Kunice i Holenderka Esówka 451 Pottelberg zawsze, należy stosować membrany z folii PE, folie lub materiały funkcjonalnie zbliżone, które należy rozpiąć bezpośrednio pod pokryciem. W strefach między krokwiowych powinny one mieć naturalny zwis (strzałka min. 24mm), umożliwiający zwentylowanie spodniej powierzchni dachówek. Dla pewności właściwego wykonania dobrze jest zastosować kontrłaty lub inne elementy dystansowe. Zwis nie powinien tworzyć tzw. „worków wodnych”. Pasy rozpina się równoległe do okapu, a zakłady połączeń powinny wynosić min. 100 mm.

Połączenia wykonuje się na krokwiach oraz przy wszystkich elementach dodatkowych: oknach, kominach, dymnikach, koszach, narożach itp.

Dla elementów o niskiej paroprzepuszczalności bądź w przypadku dachów o pełnym deskowaniu przestrzeń 50 mm poniżej kalenicy musi pozostać wolna, aby zwentylowanie warstw przebiegało prawidłowo. Między pokryciem zasadniczym a wstępnym zalecane jest stosowanie kontrłat dystansowych o wysokości minimum 24 mm.

Dla połączeń o kącie nachylenia zbliżonym do najmniejszego zalecanego przez producenta zakłady na elementach wstępnego krycia powinny być zaklejone taśmą dwustronną na całej szerokości połączenia dachu.

Mocowanie mechaniczne dachówek

Materiał do mocowania dachówki

Do mocowania dachówek używa się specjalnych spinek „burzowych”, wkrętów lub gwoździ. Spinki powinny wytrzymywać obciążenie testowe 0,15 kN/szt.

Jeżeli istnieją odrębne przepisy regionalne odnośnie ilości i zastosowania spinek lub mocowań, należy wówczas stosować te przepisy.

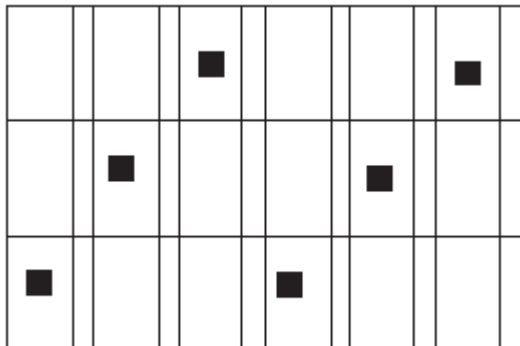
Wymagane ilości spinek

Przy kątach nachylenia dachu ND powyżej 65° należy mocować mechanicznie każdą dachówkę.

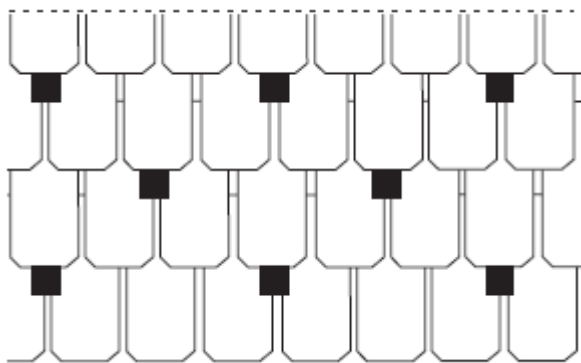
Niezależnie od potrzebnej ilości mocowań na połaci, należy mocować wszystkie dachówki: szczytowe, okapowe, kalenicowe, gąsiory, przy elementach przecinających połac dachu (okna połaciowe, kominy, kosze, wole oka, itp.).

Ze względu na brak aktualnych unormowań prawnych związanych z powyższymi zasadami wyliczeń minimalnych ilości mocowań dachówek należy stosować mocowanie co piątej lub co szóstej dachówki w rzędzie, z zastosowaniem w rzędzie następnym przesunięcia mocowania o jedną dachówkę w lewą lub prawą stronę.

W przypadku wprowadzenia nowych norm wykonawczych należy bezwzględnie stosować te ostatnie.



Rysunek 1 Schemat klamrowania dachówek zakładkowych na połaci.



Rysunek 2 Schemat klamrowania dachówek na połaci.

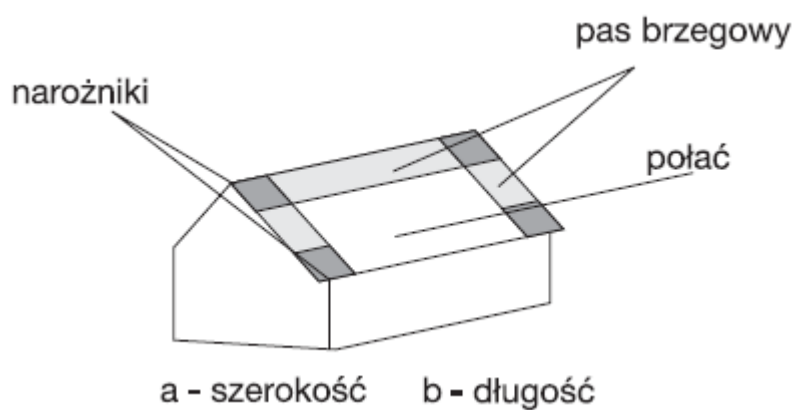
Strefa dachu

Podczas obliczeń wpływu siły ssącej powierzchnie dachu dzieli się na strefy różniące się wielkością siły ssącej:

- narożnikową
- brzegową
- połaciową

Szerokość pasa brzegowego i stref narożnikowych wynosi 1/8 obrysu połaci, nie mniej niż 1m.

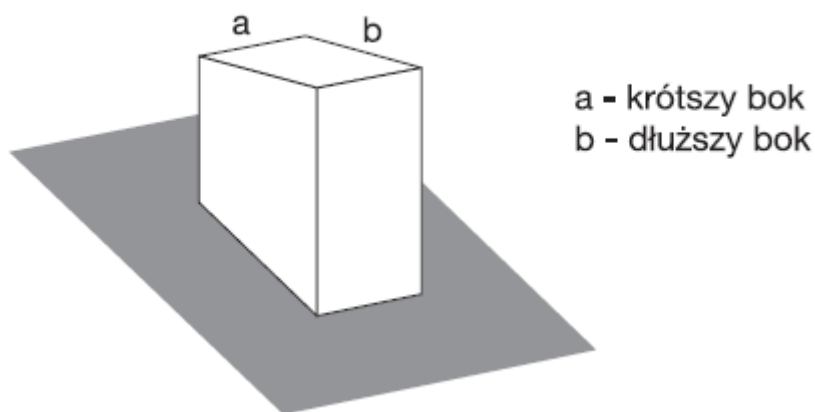
W przypadku obiektów mieszkalnych i biurowych oraz zamkniętych hal o rozpiętości mniejszej niż 30 m szerokość ta ograniczana jest do maksymalnie 2 m.



Rysunek 3 Podział połaci na strefy

Uwaga: a- jest zawsze krótszym bokiem budowli

Szerokość pasa brzegowego dla elementów przechodzących przez połąć na szerokości $> 0,50$ m i na wysokości $> 0,35$ m, np. kominy, wykusze, itp. wyodrębnia się pas brzegowy wynoszący $1/2$ dłuższego boku (b), jednak nie mniej niż 1m. Wielkość ta jest również ograniczana do maksymalnie 2 m.



Rysunek 4 Szerokość pasa brzegowego przy elementach przechodzących przez połąć.

Sposób wykonania „dachy spodniego”

Pod pojęciem „spodniego dachu” o konstrukcji zamkniętej rozumie się:

wszystkie poddasza zabudowane

wszystkie „spodnie dachy” (patrz pkt 4.3 instrukcji)

rozpięte na krokwiach membrany dachowe z zaklejonymi zakładami.

Za „spodnie dachy” o konstrukcji otwartej uważa się:

dachy nad niezabudowanymi poddaszami bez dodatkowych zabezpieczeń przeciwwilgociowych,

konstrukcje dachowe z przestrzeniami otwartymi (np. na filarach, słupach).

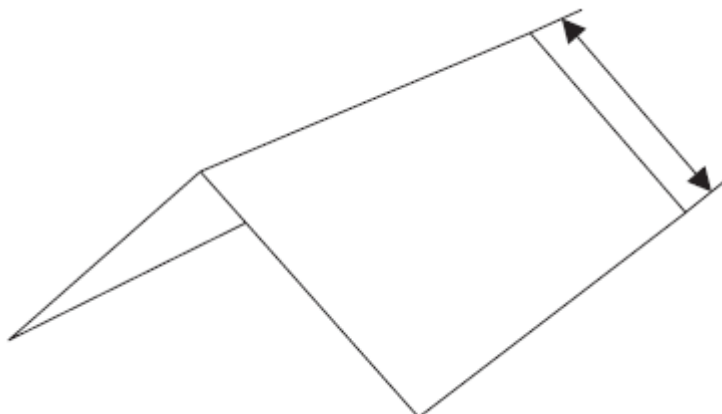
Dachówki zakładkowe

Rodzaj dachówki powinien spełniać wymagania zawarte w projekcie.

Sposób montażu dachówki płaskiej powinien być zgodny z aktualnymi normami i zaleceniami producenta.

Wyznaczenie średniej długości i szerokości krycia dachówek zakładkowych

Wyznaczenie na budowie długości krycia (rozstawu łąt).



Rysunek 5 Kierunek długości krycia.

Dachówki ceramiczne produkowane są z naturalnych surowców – gliny i piasku. Należy mieć na względzie, że podczas procesów suszenia i wypalania mogą powstawać niewielkie różnice wymiarów dachówek – wynika to z właściwości gliny. Z tego powodu bardzo ważne jest, aby przed rozbiciem łąt dokładnie sprawdzić długość i szerokość krycia dla konkretnej, zakupionej partii dachówek przed ich ostatecznym montażem.

W celu wyznaczenia długości krycia na równym podłożu należy ułożyć obok siebie dwa rzędy dachówek, w każdym po 12 sztuk. Powierzchnie licowe dachówek skierowane powinny być w kierunku podłoża. Rzędy należy ułożyć tak, aby górne zamki dachówek najpierw były maksymalnie rozciągnięte, a następnie maksymalnie ściśnięte. Pomiaru długości krycia należy dokonywać mierząc odcinek od dolnej krawędzi 1-szej dachówki do dolnej krawędzi 11-tej dachówki.

Obydwa pomiary należy podzielić przez 10. Wyniki przedstawiają największy i najmniejszy możliwy do zastosowania rozstaw łąt dla konkretnej, zakupionej partii dachówek. Przy czym (nie dotyczy dachówek przesuwnych) najbardziej zalecana do stosowania jest wartość średnia długości krycia, umożliwiającą wyrównanie tolerancji wykonania oraz naprężeń konstrukcji drewnianej. Dachówki do pomiarów należy pobierać z różnych palet.



Długość krycia (na rozciągniętych dachówkach) = $I_1/10$ = największa długość krycia

Rys. Przekrój podłużny przez rozciągnięte na zamkach dachówki

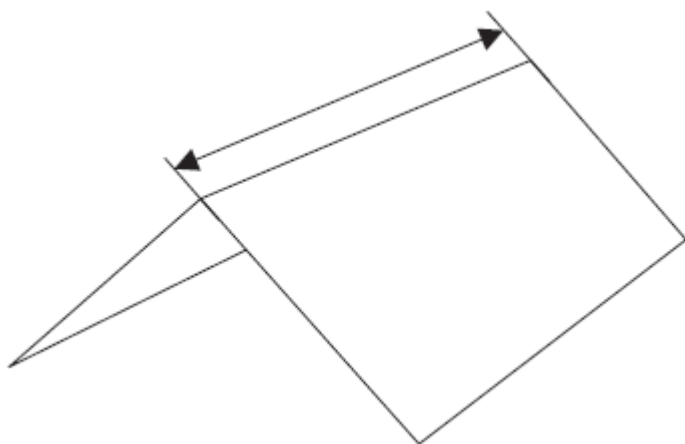


Długość krycia (na ściśniętych dachówkach) = $I_2/10$ = najmniejsza długość krycia

Średnia długość krycia= $(l_1+l_2)/20$

Rys. Przekrój podłużny przez rozciągnięte na zamkach dachówki

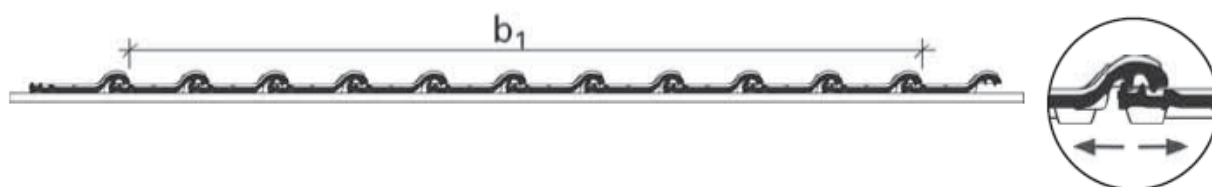
Wyznaczenie na budowie szerokości krycia



Rysunek 6 Kierunek szerokości krycia

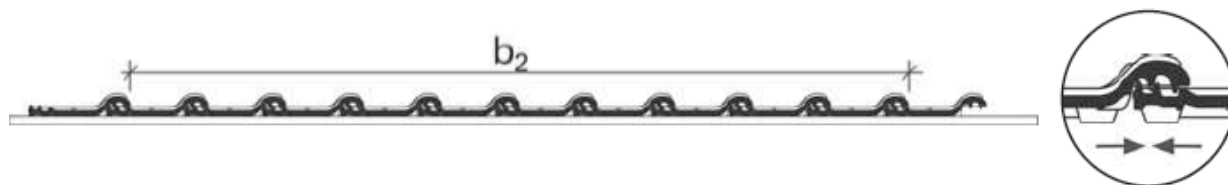
W celu wyznaczenia szerokości krycia na rozbitym ładowaniu lub na równym podłożu należy ułożyć dwa rzędy dachówek. Rzędy należy ułożyć tak, aby boczne zamki dachówek najpierw były maksymalnie rozciągnięte, a następnie maksymalnie ściśnięte. Pomiaru szerokości krycia należy dokonywać mierząc odcinek od bocznej krawędzi 1-szej dachówki do bocznej krawędzi 11-tej dachówki. Obydwa pomiary należy podzielić przez 10.

Wyniki przedstawiają największą i najmniejszą możliwą do zastosowania szerokość krycia dla konkretnej, zakupionej partii dachówek, przy czym zalecana do stosowania jest średnia wartość szerokości krycia, która umożliwia wyrównanie naprężeń konstrukcji drewnianej. Dachówki do pomiarów należy pobierać z różnych palet.



Szerokość krycia (na rozciągniętych dachówkach) = $b_1/10$ = największa szerokość krycia

Rys. Przekrój poprzeczny przez rozciągnięte na zamkach dachówki



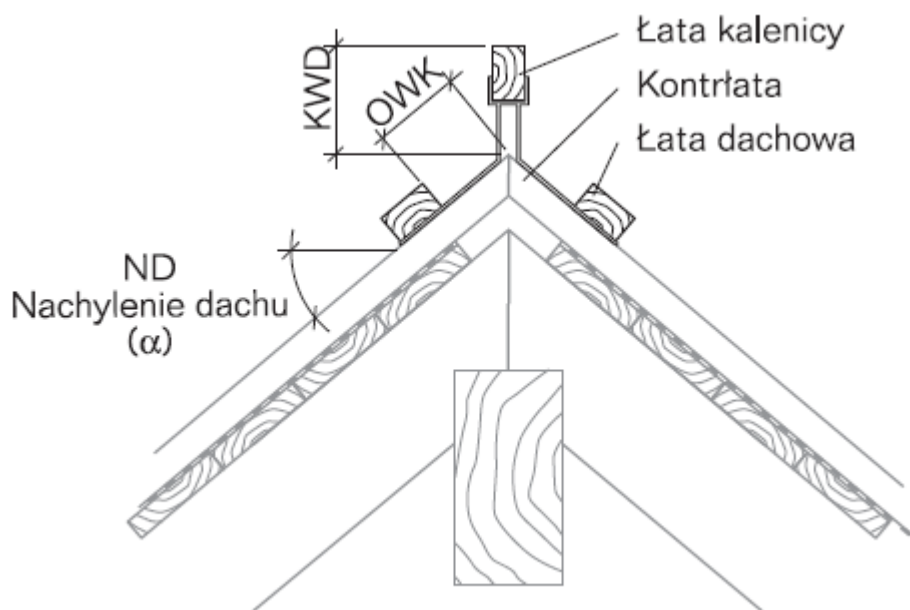
Szerokość krycia (na ściśniętych dachówkach) = $b_2/10$ = najmniejsza szerokość krycia

Średnia szerokość krycia= $(b_1+b_2)/20$

Rys. Przekrój poprzeczny przez ściśnięte na zamkach dachówki

Wykonanie kalenicy

Prawidłowe wykonanie kalenicy, należy rozpocząć od sprawdzenie wymaganych przez producenta wymiarów elementów drewnianych wchodzących w skład kalenicy dachu.



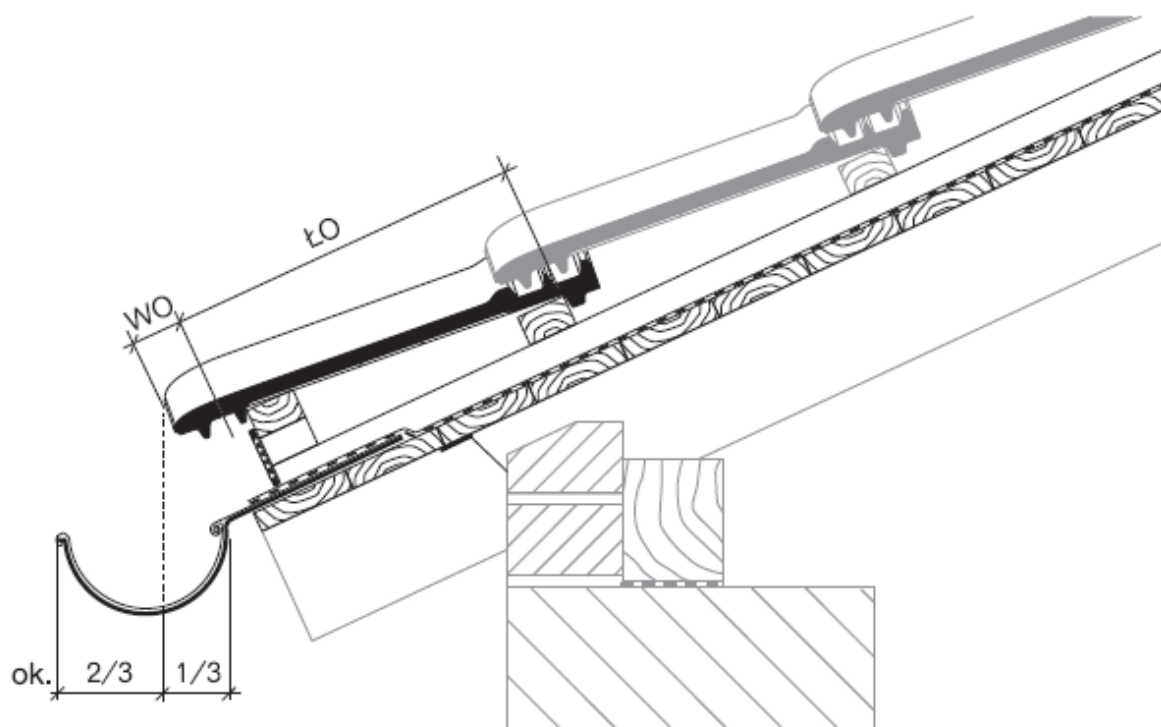
Rysunek 7 Schemat rozwiązania kalenicy

Wykonanie okapu

Prawidłowe wykonanie okapu należy rozpocząć od sprawdzenie wymaganych przez producenta wymiarów elementów drewnianych wchodzących w skład okapu.

WO- występ okapu wynoszący od 3,0 do 8,0 cm – jest wielkością zmienną i zależną od długości nachylenia dachu oraz rozmiaru rynny.

ŁO- odległość od pierwszej łaty okapu.



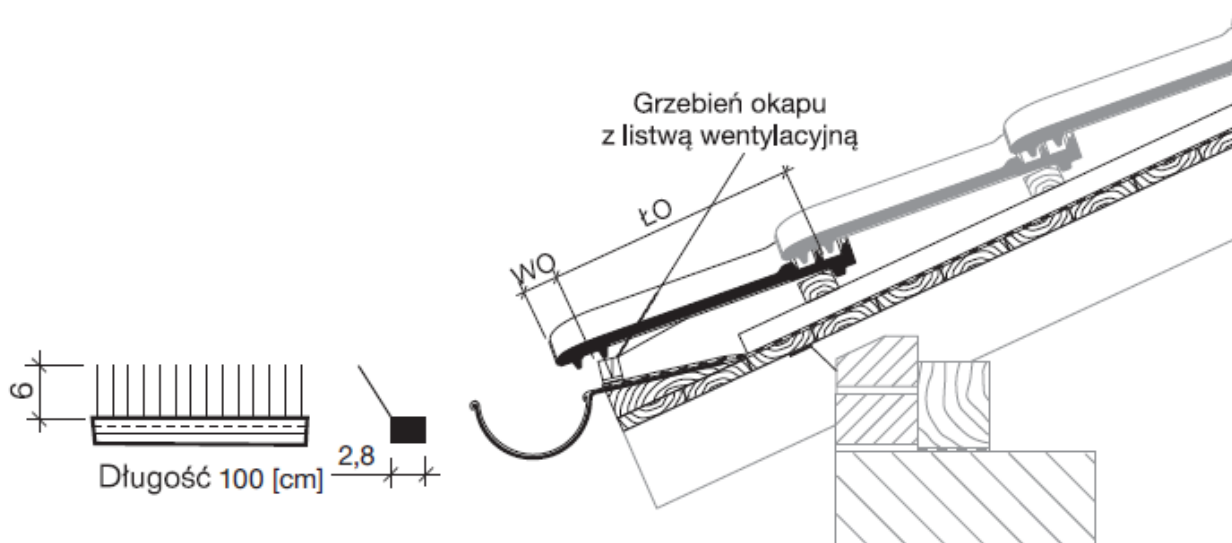
Rysunek 8 Rozwiązanie okapu z zastosowaniem siatki ochronnej okapu.

Wentylacja

Wentylacja na okapie

Rozwiązanie wlotu powietrza pod połac na okapie musi zapewniać efektywny przekrój wentylacyjny min. 2‰ powierzchni dachu, co dla krokwi o długości do 10 m wynosi 200 cm²/mb okapu. Należy przy tym pamiętać o zawężeniu przekroju efektywnego ze względu na krokwie i kontrłaty.

Najpopularniejszym rozwiązaniem okapu w przypadku ceramicznych dachówek zakładkowych jest rozwiązanie z zastosowaniem aluminiowego grzebienia okapu w połączeniu z listwą wentylacyjną.



Rysunek 9 Rozwiązanie okapu z zastosowaniem grzebienia okapu i listy wentylacyjnej.

Grzebień okapu - efektywny przekrój wentylacyjny (80% przekroju) = $480 \text{ cm}^2/\text{mb}$.

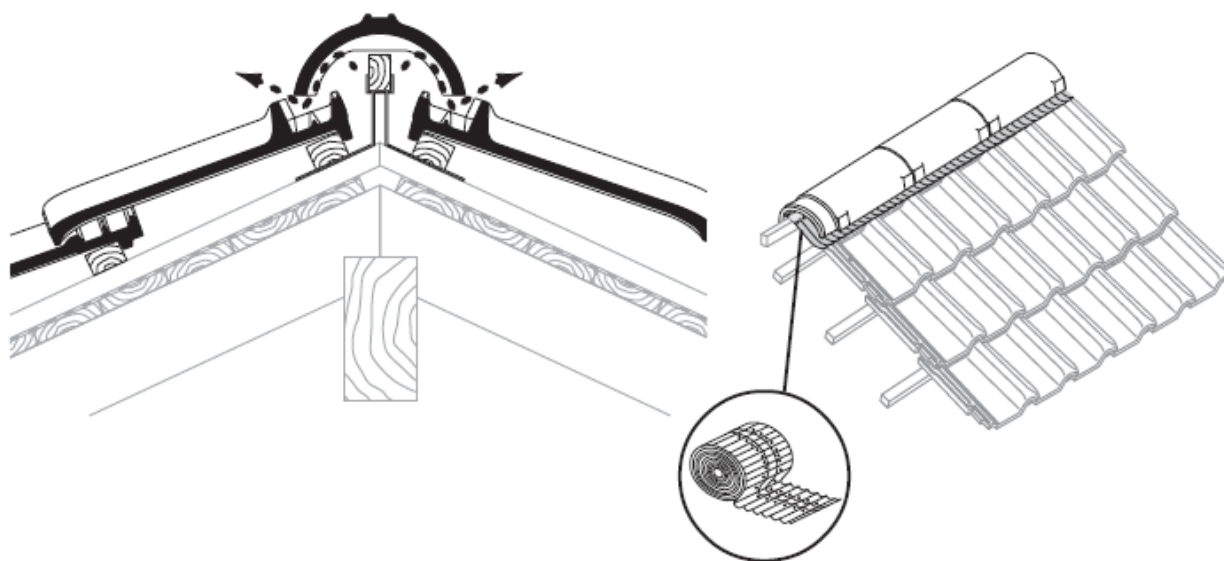
Wentylacja na kalenicy

Aby zapewnić cyrkulację powietrza pod połacią na kalenicy musi zostać zapewniony efektywny przekrój wentylacyjny min. $0,5\%$ powierzchni dachu. Należy przy tym pamiętać o tym, że dotyczy to obu połaci przy dachach dwuspadowych. Oznacza to, że np. w dachu dwuspadowym o długości krokwi 10 m wentylacja kalenicy musi mieć efektywny przekrój min $50 \text{ cm}^2/\text{mb}$ dla każdej ze stron.

Najczęściej stosowanym rozwiązaniem kalenicy w przypadku dachówki zakładkowej jest rozwiązanie z zastosowaniem aluminiowej taśmy wentylacyjno-uszczelniającej kalenicy.

Rozwiązanie takie zapewnia przekrój wentylacyjny $LQ=160 \text{ cm}^2/\text{mb}$ kalenicy dla dwóch stron dachu.

Zapewnia to poprawne przewietrzanie połaci o długości krokwi maksymalnie do 16 m jednej strony połaci dachowej.

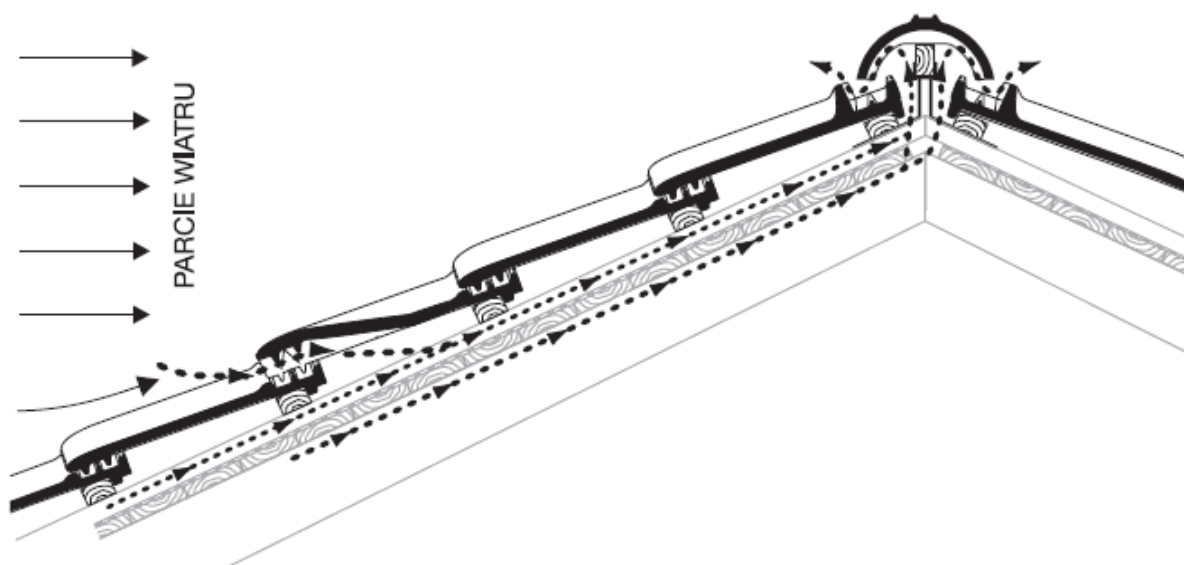


Rysunek 10 Rozwiązanie kalenicy przy zastosowaniu taśmy wentylacyjno-uszczelniającej kalenice

($LQ=160 \text{ cm}^2/\text{mb}$ krokwi = poprawna wentylacja połaci o długości krokwi do 16 m).

Wentylacja połaci

W każdym miejscu na połaci możemy zastosować dachówkę wentylacyjną. Jest ona szczególnie przydatna w miejscach, gdzie ciągłość przewietrzania na połaci jest przerywana, a więc nad oknami dachowymi, wykuszami, itp. Należy ją także zastosować jako element wspomagający miejscową wentylację połaci dachowej w poszczególnych pasach międzykrokwowych. Jej przekrój wentylacyjny to $15 \text{ cm}^2/\text{szt}$.

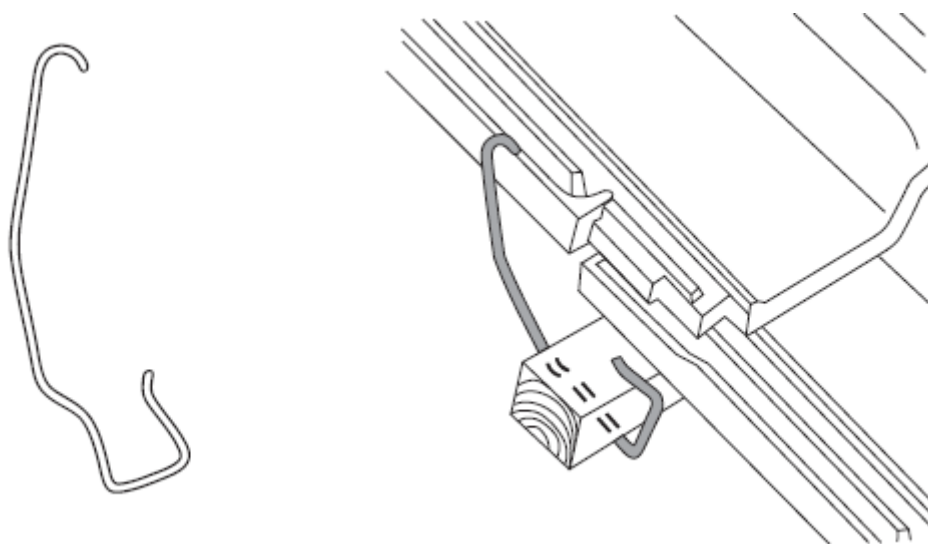


Rysunek 11 Zastosowanie dachówki wentylacyjnej wypukłej.

16.4.6. Akcesoria systemowe do dachówek ceramicznych

Prawidłowe wykonanie dachu wymaga zastosowania, prócz dachówek, całej gamy produktów uzupełniających. W tym rozdziale omówiony będzie właściwy ich dobór i montaż. Ważną kwestią jest, aby były to produkty markowe, wykonane z wysokiej jakości materiałów.

16.4.7. Montaż spinek „burzowych” do dachówki ceramicznej



Rysunek 12 Montaż spinek „burzowych” do dachówki zakładkowej.

16.4.8. Montaż wspornika płotka przeciwniegowego

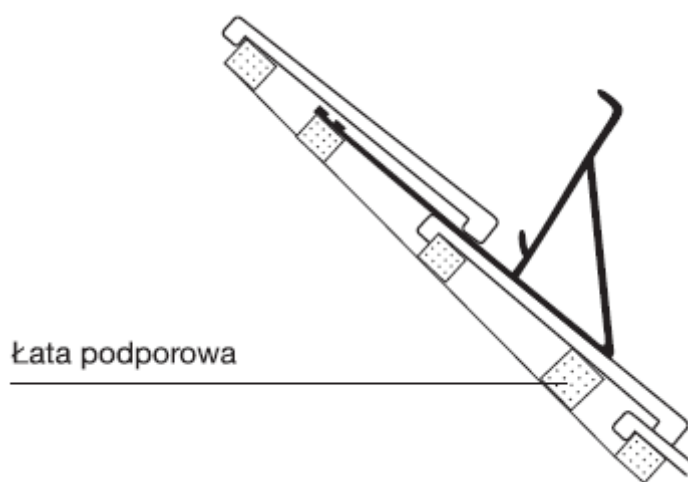
- Ogólne zasady montażu płotków przeciwniegowych
- 1. Odległość między wspornikami powinna wynosić od 40 cm do maksymalnie 80 cm (wg tabeli).

Kąt pochylenia dachu	do 20° włącznie	od 20° do 40°	od 40° i powyżej
Ilość wsporników na 1 płotek 2 [m]	3	4	5
Ilość wsporników na 1 płotek 3 [m]	4	5	6

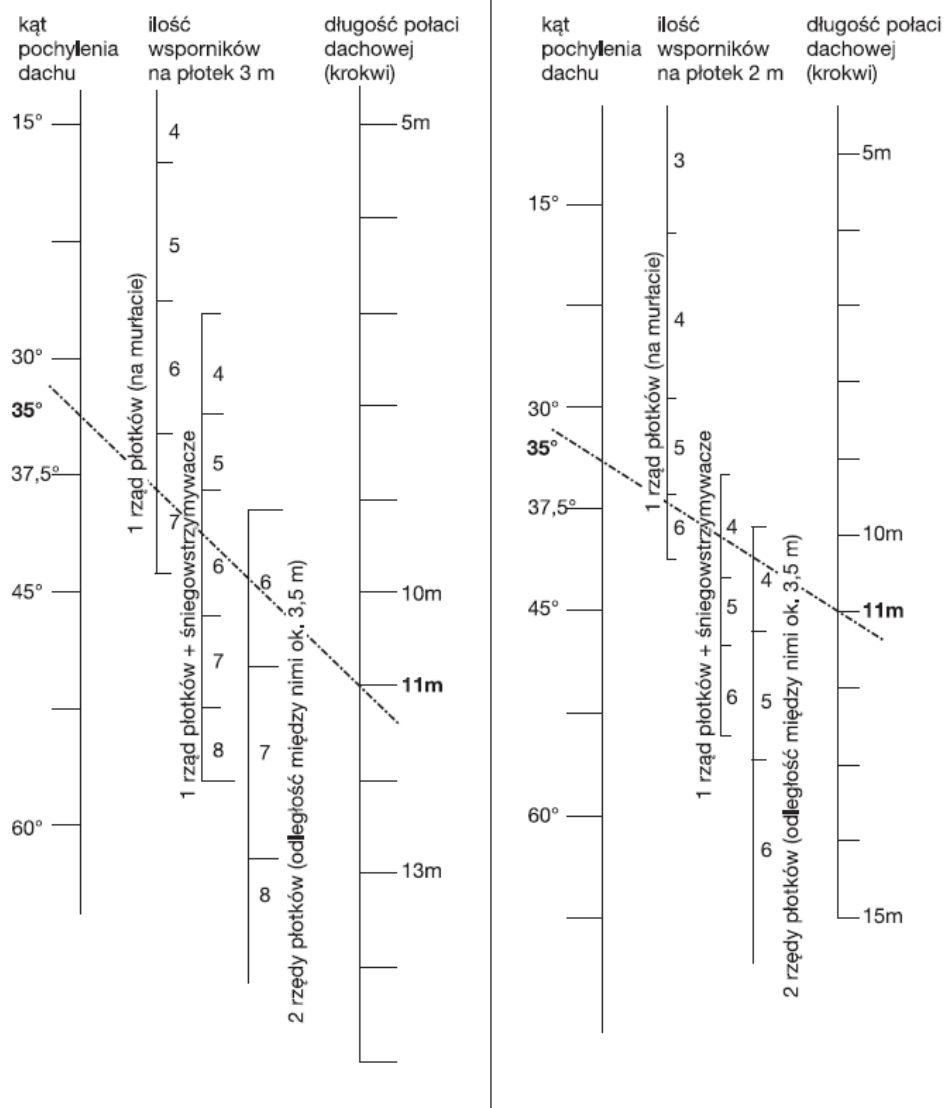
Przy wysokich i stromych dachach stosować 2 rzędy płotków lub jeden rząd płotków + śniegowstrzymywacze montowane powyżej płotków, które mogą stanowić tylko dodatkowe zabezpieczenie przed zsuwaniem się śniegu.

Kąt pochylenia dachu	do 30°	powyżej 30°
Ilość rzędów śniegowstrzymywaczy nad płotkami (przy odstępach co 2-gą dachówkę)	2	3
Ilość rzędów śniegowstrzymywaczy nad płotkami (przy odstępach co 3-cią dachówkę)	3	4

2. Wsporniki montować powyżej murlaty lub nad nią i wg. szkicu.
3. Do montażu wsporników stosować śruby do drewna [8].
4. Zaleca się stosowanie łąty podporowej w miejscu zakończenia wspornika.
5. Niezastosowanie się do ww. zaleceń grozi uszkodzeniem pokrycia dachowego włącznie ze zniszczeniem dachówek.



Rysunek 13 Montaż wsporników.



Rysunek 14 Diagram ilości i rodzaju zabezpieczeń przeciwsniegowych dla dowolnej połaci dachowej.

Po wykonaniu wycięcia zamka mocujemy wspornik do łąty pośredniej i zakładamy kolejny rząd dachówek. W dachówce przykrywającej bezpośrednio element wspornika należy wyciąć tym razem spodni dolny zamek na szerokości równej szerokości wspornika. Następnie mocujemy element płotka przeciwsniegowego zakładanego i mocowanego na wsporniku za pomocą zatrzasku znajdującego się w górnej części wspornika.

16.4.9. Ogólne warunki wentylacji połaci dachowych

➤ Dachy poddaszy nieużytkowych

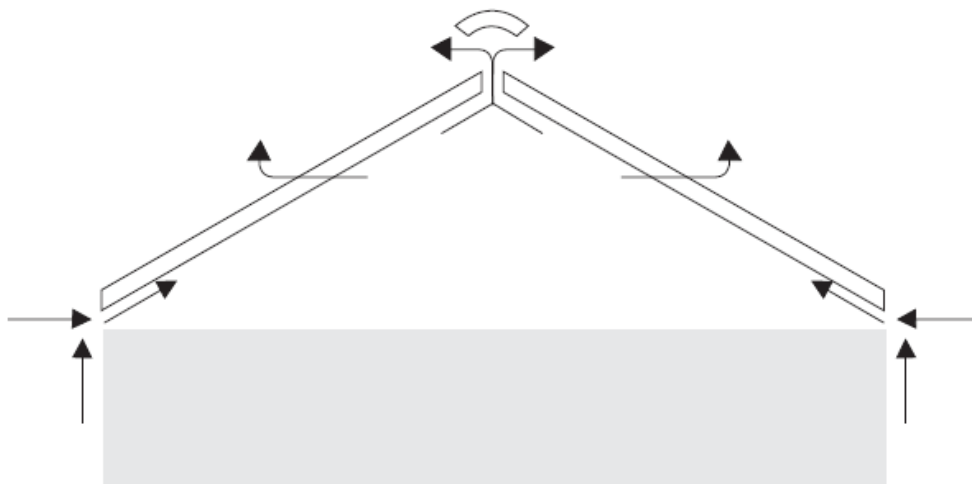
Przy poddaszach nieużytkowych duży obszar powietrza w przestrzeni dachowej sprzyja wyrównaniu wilgotności i temperatury. Pomimo tego należy zapewnić wystarczające otwory na okapie i kalenicy, dzięki którym powstanie trwała wentylacja dachu.

Pomiar wentylacji

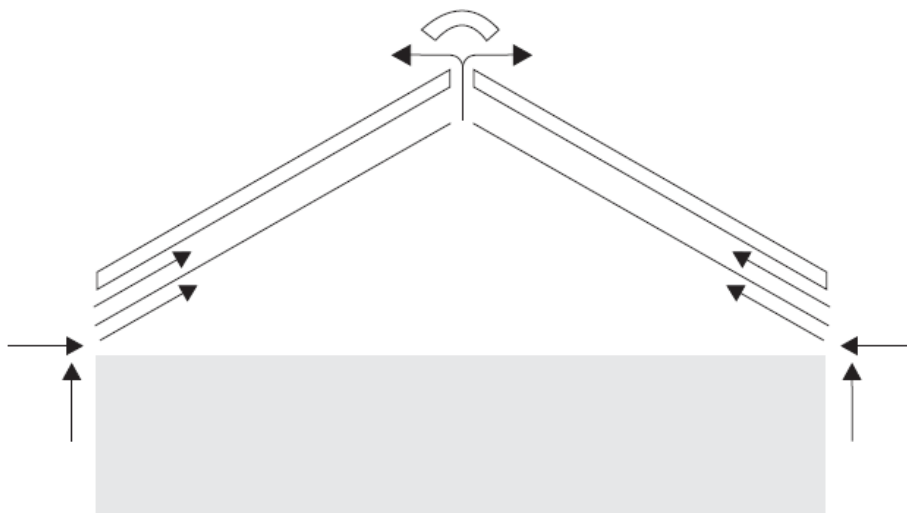
Dla wentylacji dachów poddaszy nieużytkowych nie ma wiążąco ustalonych przekrojów wentylacyjnych.

Jednakże zaleca się szczelinę wentylacyjną o szerokości ok. 20 mm na okapie. Na kalenicy dachu lub w pobliżu szczytu przewiduje się jedną dachówkę wentylacyjną wypukłą w każdym pasie międzykrokwowym, ułożoną w drugim lub trzecim rzędzie od kalenicy. Stosowanie gąsiorów wentylacyjnych oraz dachówek kalenicowych wentylacyjnych powoduje powstanie większego przekroju wentylacyjnego, ok. 80-120 cm²/ mb. Dzięki temu podwyższona jest skuteczność wentylacji.

Skuteczność wentylacji poprzez okienka szczytowe, wmurowane rury ceramiczne i inne w szczycie, zależy od kierunku wiatru. Przy zmiennych warunkach wiatrowych może funkcjonować tylko z pewnym zastrzeżeniem i nie powinna być ona brana pod uwagę przy obliczaniu wentylacji.



Dach poddasza nieużytkowego, dachówka układana „na sucho”, bez warstwy wstępnego krycia.



Dach poddasza nieużytkowego, dachówka układana „na sucho”, z warstwą wstępnego krycia.

➤ Dachy poddaszy użytkowych

W dachach poddaszy użytkowych wyrównanie wilgotności i temperatury musi być zapewnione poprzez odpowiednie zwentylowanie połaci dachowej. Cała przestrzeń wentylacyjna z poddaszy nieużytkowych dla przedmiotowego rodzaju poddasza została sprowadzona tylko do kanału wentylacyjnego powstałego na wysokości kontrłaty. Prąd powietrza prowadzony jest poprzez ten kanał od okapu aż do kalenicy. Dzięki temu temperatura połaci dachowej pozostaje mniej więcej wyrównana, co prowadzi np. do równomiernego topnienia śniegu i zapobiega tym samym gromadzeniu się śniegu na połaciach.

Właściwa wentylacja połaci zapewnia:

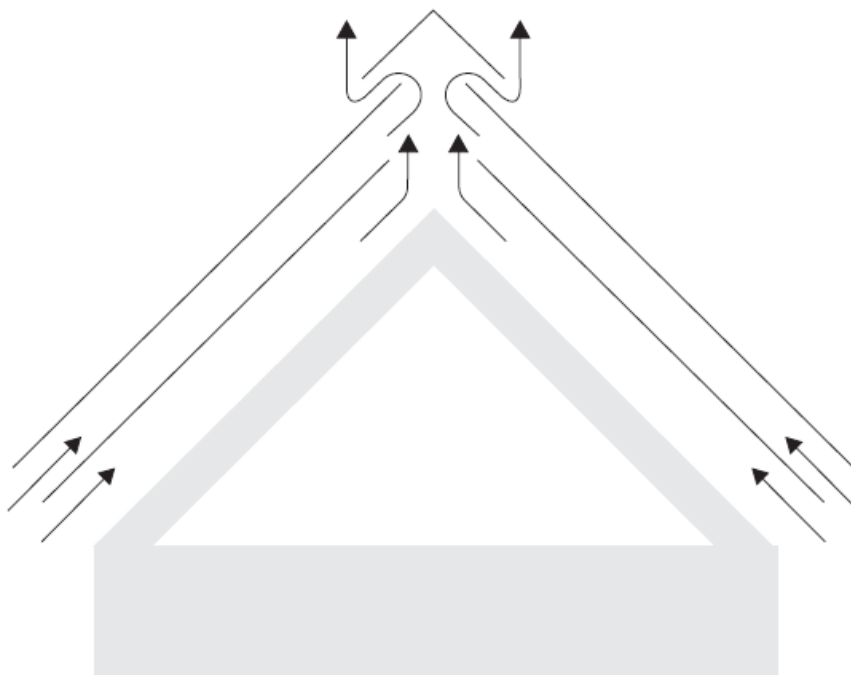
- Likwidację tzw. „korków ciepłych”
- Szybsze wysychanie połaci po opadach atmosferycznych
- Odprowadzenie pary wodnej przedostającej się z wnętrza budynku (np. para z kuchni, łazienek itp.)
- Zmniejszenie różnicy temperatur poniżej i powyżej połaci pokrycia dachowego. Prowadzi to do zmniejszenia naprężeń w materiale konstrukcji.

W przypadku dachów poddaszy użytkowych (izolowanych) przewietrzanie ma za zadanie zapewnienie szybkiego wysuszenia dachówek, jak również wymianę powietrza pomiędzy kanałem wentylacyjnym, a materiałem użytym do izolacji cieplnej pomieszczeń na poddaszu. Ponieważ dachy poddaszy użytkowych mają warstwę wstępnego krycia między izolacją cieplną a dachówkami, należy przewidzieć również drugą szczelinę wentylacyjną między warstwami. W ten sposób para wodna wydostająca się z ciepłych pomieszczeń na zewnątrz, może być odprowadzana. Należy unikać kondensacji pary wodnej w izolacji cieplnej. Wzrost wilgotności powoduje spadek skuteczności izolacji cieplnej.

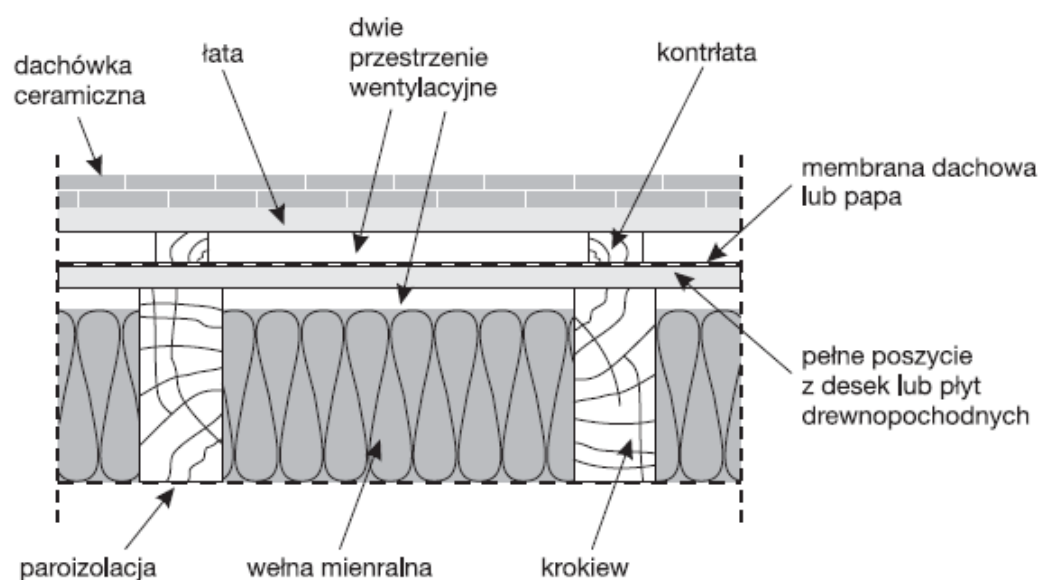
Prowadzenie wentylacji

Decydującymi wielkościami dla wymiarowania wentylacji jest długość krokwi, oraz stosowany układ dachu.

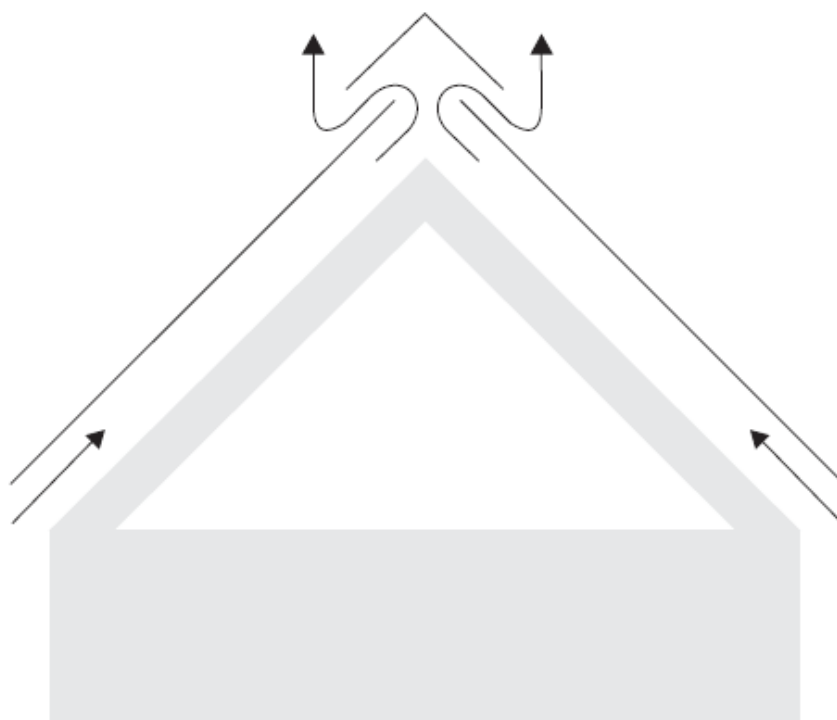
Możliwości prowadzenie wentylacji



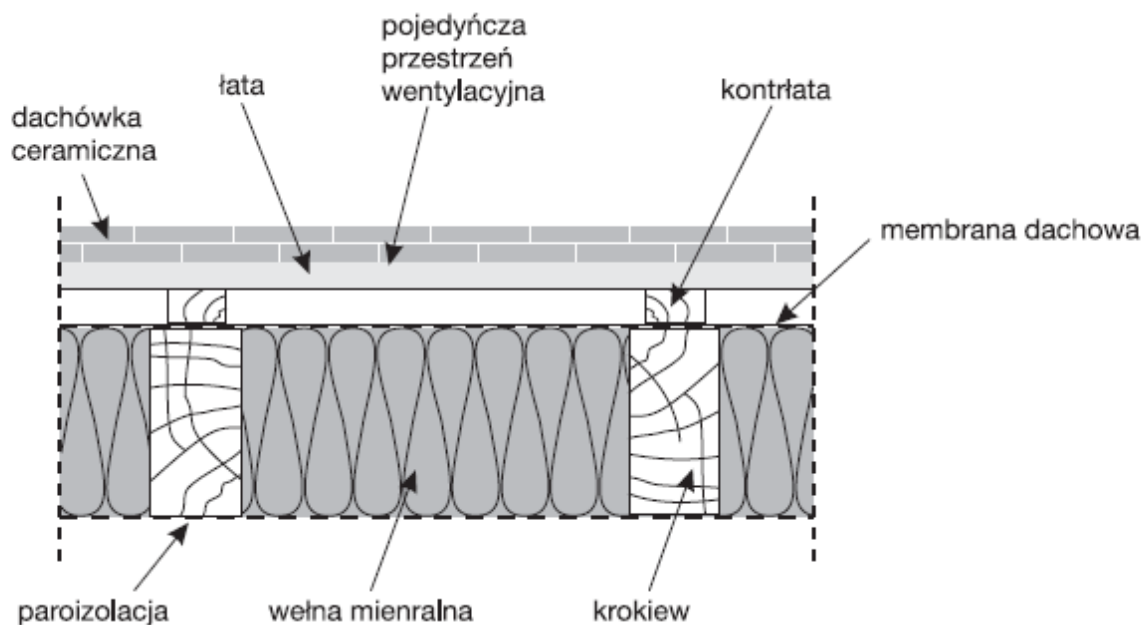
Rysunek 15 Schemat dachu poddasza użytkowego z dwoma przestrzeniami wentylacyjnymi.



Rysunek 16 Przekrój przez dach poddasza użytkowego z dwoma przestrzeniami wentylacyjnymi.

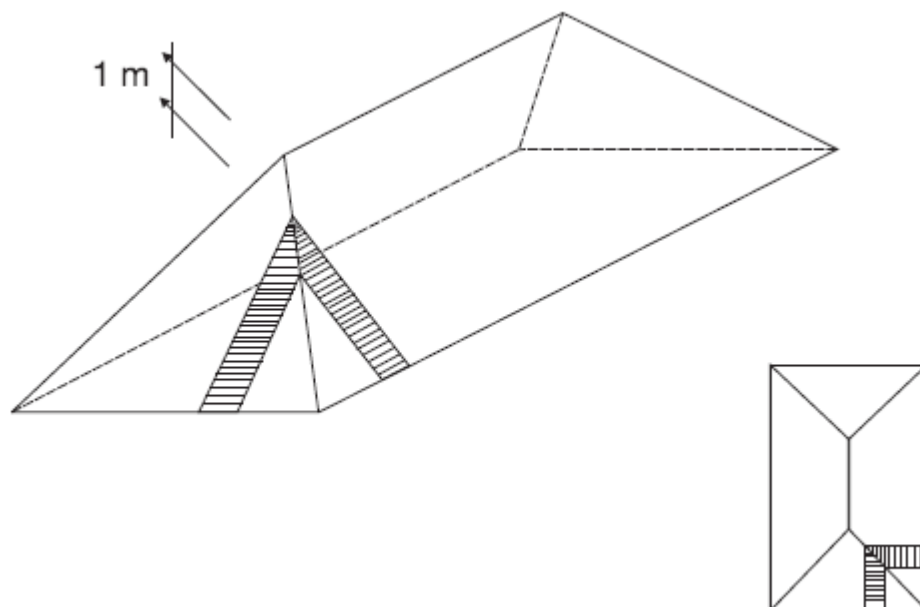


Rysunek 17 Schemat dachu poddasza użytkowego z jedną przestrzenią wentylacyjną.



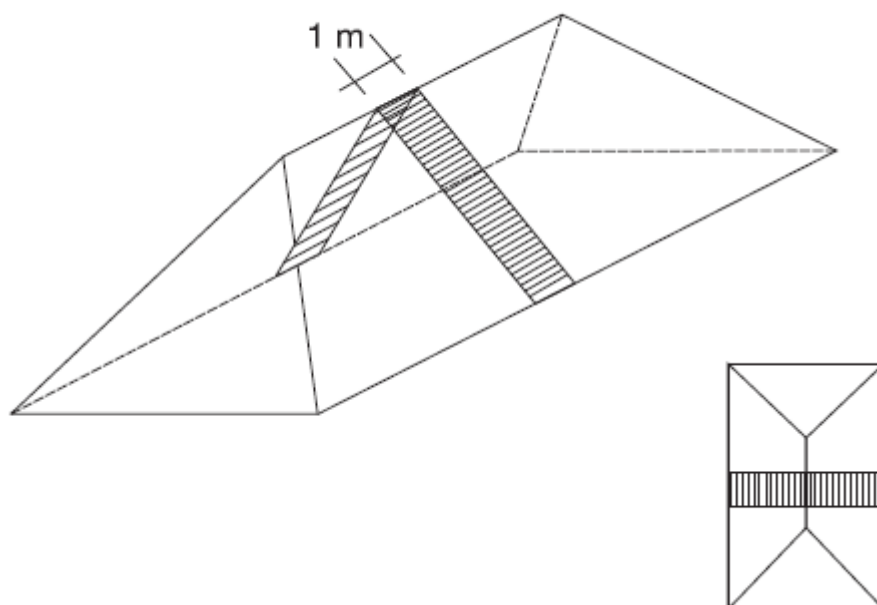
Rysunek 18 Przekrój przez dach poddasza użytkowego z jedną przestrzenią wentylacyjną (np. przy użyciu membrany dachowej).

W przypadku dachów czterospadowych lub dachów z nieprostokątnym rzutem należy uważać na to, by przekrój poprzeczny wentylacji odniesiony był do całej powierzchni dachu. Jeśli chodzi o dach czterospadowy należy wentylować także krawędź narożną lub przewidzieć odpowiednie przekroje poprzeczne w pobliżu krawędzi.



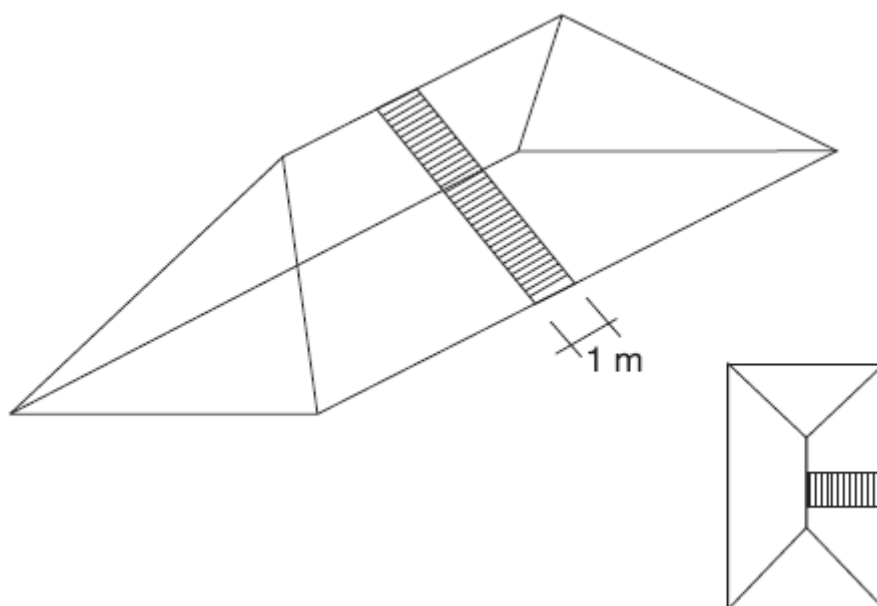
Rysunek 19 Obliczeniowy przekrój wentylacyjny w odniesieniu do grzbietu.

Poprzeczny przekrój elementów wentylacyjnych musi wynosić $\geq 0,5\%$ pokazanej wyżej powierzchni obliczeniowej.



Rysunek 20 Obliczeniowy przekrój wentylacyjny w odniesieniu do kalenicy.

Poprzeczny przekrój elementów wentylacyjnych występujących na kalenicy musi wynosić $\geq 0,5\%$ pokazanej wyżej powierzchni obliczeniowej.



Rysunek 21 Obliczeniowy przekrój wentylacyjny w odniesieniu do okapu.

Poprzeczny przekrój elementów wentylacyjnych występujących na okapie musi wynosić $\geq 2\%$ wycinka połaci przyległego do 1mb okapu, lecz nie mniej niż 200 cm^2 , przy minimalnej wysokości 20 mm w przekroju pionowym.

(Praktyka projektowa pokazuje, że przy długości krokwi $\leq 10 \text{ mb}$, 200 cm^2 jest wielkością miarodajną, przy większych decyduje wspomniane 2% powierzchni).

Okap

Wymaga się aby przekrój poprzeczny wentylacji na okapach wynosił min. 2‰ nachylonej połaci dachowej, min. jednak 200 cm²/mb okapu. Oznacza to, że na okapie musi być przewidziana szczelina o wysokości min. 2,4 cm.

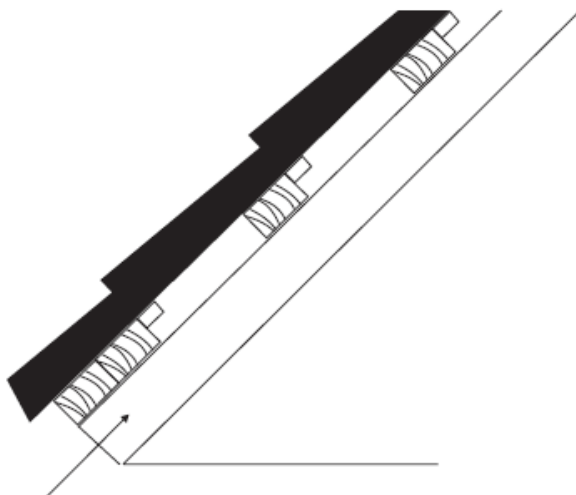
Kalenica

Wymaga się aby otwór wentylacyjny na kalenicy wynosił min. 0,5‰ całej nachylonej połaci dachowej co oznacza, że w normalnym przypadku, tzn. w przypadku połaci dachowej o długości krokwi do 10 m, muszą być przewidziane na kalenicy otwory wentylacyjne o przekroju 50 cm²/mb. Należy wziąć pod uwagę, że w przypadku dachu dwuspadowego muszą być wentylowane obie przyległe połacie dachowe.

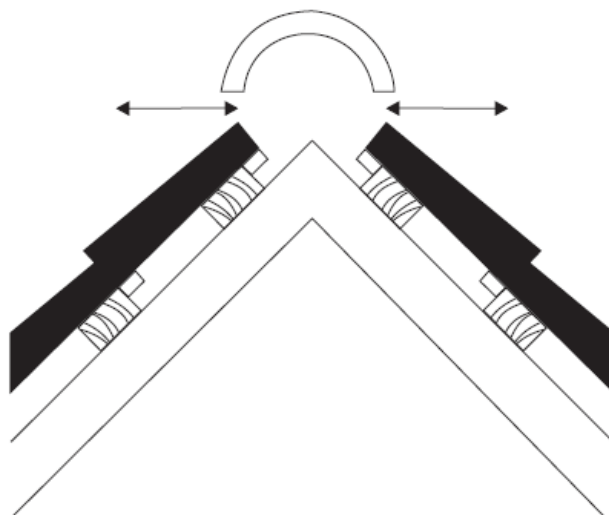
Oznacza to, że należy przewidzieć razem ok. 100 cm² przekroju wentylacyjnego na metr bieżący kalenicy. Dostępne dzisiaj gąsiory wentylacyjne posiadają przekroje poprzeczne wentylacyjne o ok. 150 cm²/m. Jeśli wymagane są większe przekroje poprzeczne, np. z powodu większych niż normalnie długości krokwi, należy położyć dodatkowo dachówki wentylacyjne.

Połąć

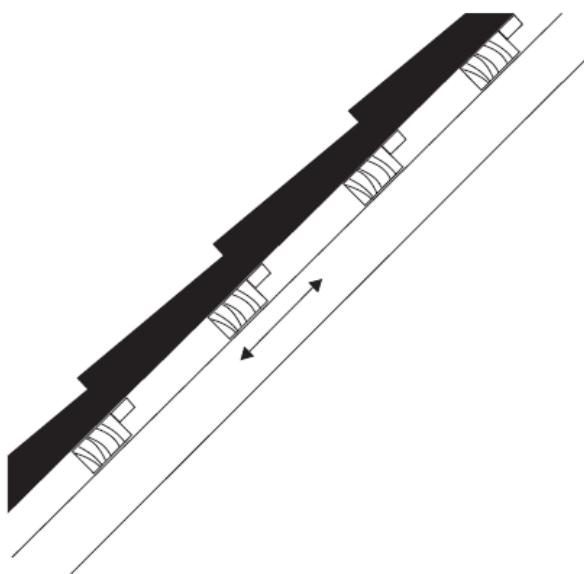
Wymaga się aby poprzeczny przekrój wentylacyjny wewnątrz obszaru dachowego nad izolacją cieplną wynosił 200 cm²/mb, prostopadłe do kierunku przepływu powietrza. Oznacza to, że szczelina powietrzna w normalnym przypadku musi mieć min. 2,4 cm wysokości. Ze względów praktycznych, zalecane jest planowanie większych wysokości szczeliny powietrznej, ok. 2,4-3 cm.



Rysunek 22 Okap – min. 2‰ przynależnie połaci dachowej, jednak min. 200cm²/m okapu.



Rysunek 23 Kalenica – min. 0,5‰ przynależnych połaci dachowych



Rysunek 24 Obszar dachu – min 200cm²/m, ale min. 2,4 cm wolnej wysokości

Długość krokwi	Minimalny przekrój wentylacyjny			
	Okap		Kalenica i grzbiet**	Płaszczyzna dachu
	Przekrój	Szczelina wentylacyjna*		
m	cm ² /m	cm	cm ² /m	cm ² /m
6	200	2,4	60	200
7	200	2,4	70	200
8	200	2,4	80	200
9	200	2,4	90	200
10	200	2,4	100	200
11	220	2,6	110	200
12	240	2,9	120	200
13	260	3,1	130	200
14	280	3,3	140	200
15	300	3,6	150	200
16	320	3,8	160	200
17	340	4,0	170	200
18	360	4,3	180	200
19	380	4,5	190	200
20	400	4,8	200	200
21	420	5,0	210	200
22	440	5,2	220	200
itd.				

Tabela 6 Tabela przekrojów wentylacyjnych.

* W odniesieniu do zawężonego przez krokiwe (o ok. 16%) przekroju wentylacyjnego.

** Dane całego przekroju.

16.4.10. Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe.

Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji. Obróbki blacharskie wykonać wyłącznie z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej, obróbki blacharskie powinny być dostosowane do wielkości pochylenia połaci. Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Obróbki pokrycia ścianek attykowych mocować za pomocą klamer z płaskownika ocynkowanego, przytwierdzanych do konstrukcji ścianek w rozstawie max. 40 cm kołkami rozporowymi. Klamry należy tak wyprofilować, by płaszczyzny poziome obróbek po zamocowaniu, tworzyły spadek min. 2% w kierunku połaci dachowych. Odgięcia pionowe tych obróbek po obu stronach krawędzi murów, winny wystawać na odległość min. 3 cm poza płaszczyznę ścian, a wysokość odgięć winna wynosić min. 5 cm.

W dachach z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przykrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynaki) o wyregulowanym spadku podłużnym.

Przekroje poprzeczne rur spustowych, rynien dachowych i wpustów dachowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu.

Rynny i rury spustowe z blachy stalowej ocynkowanej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 612:1999, uchwyty zaś do rynien i rur spustowych wymaganiom PN-EN 1462:2001, PN-B-94702:1999 i PN-B-94701:1999.

Rynny należy zakupić jako gotowy wyrób. Rynny powinny być łączone na zakład nie mniejszy niż 20 mm. Spadki rynien regulować na uchwytych. Rynny mocować na nowych uchwytych. Rynny powinny być mocowane za pomocą systemowych haków do rynien, rozmieszczonych w odległości co 0,50 m a skrajne od krawędzi okapu nie więcej niż 15 cm z zachowaniem spadku od 0,5 do 2 % w dwóch kierunkach przy zachowaniu najwyższego punktu po środku. Zewnętrzny brzeg rynny powinien być usytuowany o 10 mm niżej niż brzeg wewnętrzny. Połączenie rynny z rurą spustową powinno być wykonane w taki sposób, aby swobodnie wchodziło w rurę spustową.

Rury spustowe wykonać z blachy ocynkowanej o średnicy zgodnej z projektem, z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy, składany w elementy wielocłonowe lub z gotowych elementów. Powinny być łączone w łączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący w łączach poziomych na zakład szerokości 40 mm. Złącza pionowe rur spustowych odwrócone od lica ściany, osie załamań i kolanek powinny tworzyć z osią rury spustowej kąt 110° - 130°. Uchwyty powinny być mocowane w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach, rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury żeliwnej na głębokość kielicha. Załamania wyrobić kolankami z kątami dopasowanymi do kształtu omijanego elementu. Rury spustowe przymocowuje się do ściany za pomocą uchwytów w rozstawie, co 1,5 m, mocowanie pod kolankiem na końcu. Przy połączeniu z rurą spustową żeliwną uszczelnić materiałem plastycznym, dodatkowo należy założyć kołnierzyk z blachy ocynkowanej powlekanej. W dolnej części każdego członu powinien być wytłoczony walek odsunięty od brzegu członu na szerokość zakładu.

Uchwyty do rur spustowych ocynkowane, wg wymagań BN-66/5059-01, nad uchwyty przylutowane obrączki z blachy stalowej, szerokość 30-40 mm, a brzegi podwinięte na szerokość 4-6 mm, montaż noska umożliwiający opadanie rur.

Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno być większe niż 3 mm na długości 2 m. Rury spustowe powinny być łączone na zakład długości minimum 20 mm.

16.5. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST B-00.00 „Wymagania ogólne”.

16.5.1. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu niezbędnego do wykonania przedmiotu zamówienia, zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Przy doborze sprzętu należy uwzględnić wymagania producenta wyrobów do wykonywania pokrycia dachowego.

Wykonawca powinien dysponować niezbędnym sprzętem do wykonania robót określonych w SST. Zastosowane rodzaje sprzętu używanego do robót powinny odpowiadać wymaganiom zastosowanej technologii oraz warunkom przepisów BHP obowiązującymi w konkretnej dziedzinie ich stosowania, po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny budowlane lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych i przepisów BIOZ zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

16.5.2. Transport materiałów

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinien odbywać się w sposób zapewniający zachowanie ich dobrego stanu technicznego.

Załadunek i wyładunek wyrobów w jednostkach ładunkowych (na paletach) należy prowadzić systemem mechanicznym, wyposażonym w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.

16.6. Kontrola jakości robót

- Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem, oraz sprawdzenie właściwości technicznych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy.
- Materiały dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.
- Nie dopuszcza się do stosowania materiałów których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.
- Roboty podlegają odbiorowi.

Badania jakości robót w czasie budowy. Jeżeli dostarczone na budowę materiały budzą uzasadnioną wątpliwość co do jakości lub zgodności z SST, na polecenie inspektora Nadzoru Inwestorskiego Wykonawca na własny koszt przeprowadzi właściwe badania laboratoryjne. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu dla dalszej decyzji o pozostawieniu lub usunięciu badanego materiału z terenu budowy.

16.6.1. Kontrola wykonania podłóży

Kontrola wykonania podłóży powinna być przeprowadzona przez inspektora nadzoru przed przystąpieniem do wykonywania pokryć.

16.6.1.1 Pokrycia z blachy

Kontrolę międzyoperacyjną i końcową dotyczącą pokryć z blachy przeprowadza się, sprawdzając zgodność wykonywanych prac z wymaganiami PN-EN 501:1999, PN-EN 506:2010, PN-EN 502:2013-07, PN-EN 504:2002, PN-EN 505:2013-07, PN-EN 507:2002, PN-EN 508-1:2014-08, PN-EN 508-2:2010, PN-EN 508-3:2010 oraz z wymaganiami niniejszych Warunków. W przypadku blach dachówkowych podczas kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na odkryte krawędzie i zakłady.

16.7. Ocena wyników badań

Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny, jeżeli wszystkie sprawdzane właściwości pokrycia są zgodne z niniejszymi wymaganiami aprobaty technicznej, albo wymaganiami norm przedmiotowych.

16.8. Odbiór robót

Podstawę do odbioru wykonania robót dekarских stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami, podanymi w dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Pełną dokumentację powykonawczą wraz z oświadczeniem stwierdzającym zgodność wykonani robót dekarskich i blacharskich z projektem,
- Protokoły z badań kontrolnych oraz certyfikaty jakości materiałów i wyrobów,
- Stwierdzenie inspektora nadzoru, że wyniki przeprowadzonych badań robót dekarskich były pozytywne.

Nie przewiduje się odstępstw od wymagań niniejszych warunków technicznych.

Protokół odbioru powinien zawierać:

- Zestawienie wyników badań międzyoperacyjnych i końcowych,
- Stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót dekarskich z projektem,
- Spis dokumentacji przekazywanej inwestorowi, w której skład powinien wchodzić program utrzymania pokrycia.

16.9. Odbiór robót

Odbiory częściowe :

- badania podłoża (deskowania i łąt) należy przeprowadzać podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do krycia połaci dachowych,
- sprawdzenie równości powierzchni podłoża (deskowania) należy przeprowadzać za pomocą łąty kontrolnej o długości 2 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią, a łątą nie powinien przekroczyć 5 mm,
- Odbiór częściowy powinien obejmować również sprawdzenie :
 - jakości zastosowanych materiałów,
 - dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia,
 - dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem. Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Odbiór końcowy: Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzać po zakończeniu robót i po deszczu. Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi. Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych,
- sprawdzenie mocowania elementów do deskowania lub ścian,
- sprawdzenie prawidłowości spadków rynien,
- sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z wpustami. Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacji deszczowej.

17. Pokrycia dachowe z papy asfaltowej (CPV: 45261400-8)

17.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 1107-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie stabilności wymiarów.

- PN-EN 1108:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie stabilności kształtu przy cyklicznych zmianach temperatury.
- PN-EN 1109:2013-07 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie giętkości w niskiej temperaturze.
- PN-EN 1110:2011 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie odporności na spływanie.
- PN-EN 12039:2016-07 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie przyczepności posypki.
- PN-EN 12310-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie wytrzymałości na rozdzielanie (gwoździem).
- PN-EN 12311-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu.
- PN-EN 12316-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie wytrzymałości złączy na oddzieranie.
- PN-EN 12317-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie wytrzymałości złączy na ścinanie.
- PN-EN 12691:2018-05 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Określanie odporności na uderzenie.
- PN-EN 12730:2015-06 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określanie odporności na obciążenie statyczne.
- PN-EN 1296:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Metoda sztucznego starzenia przez długotrwałe działanie podwyższonej temperatury.
- PN-EN 1297:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Metoda sztucznego starzenia przez długotrwałą ekspozycję na łączne działanie promieniowania UV, podwyższonej temperatury i wody.
- PN-EN 13416:2004 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Zasady pobierania próbek.
- PN-EN 13583:2012 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określanie odporności na grad.
- PN-EN 13707:2013-12 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych. Definicje i właściwości.
- PN-EN 13897:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Określanie wodoszczelności po rozciąganiu w niskiej temperaturze.
- PN-EN 13948:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Określanie odporności na przerastanie korzeniem.
- PN-EN 13970:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do regulacji przenikania pary wodnej. Definicje i właściwości.
- PN-EN 1548:2010 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Określanie odporności na działanie asfaltu.

- PN-EN 1848-1:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Określanie długości, szerokości i prostoliniowości. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów.
- PN-EN 1849-1:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Określanie grubości i gramatury. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów.
- PN-EN 1850-1:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Określanie wad widocznych. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów.
- PN-EN 1928:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określanie wodoszczelności.
- PN-EN 1931:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określanie przenikania pary wodnej.
- PN-B-02361:2010 Pochylenia połaci dachowych.
- PN-EN 1024:2012 Dachówki ceramiczne. Określanie właściwości geometrycznych.
- PN-EN 12951:2007 Prefabrykowane akcesoria dachowe. Drabiny dachowe mocowane na stałe. Charakterystyka wyrobu i metody badań.
- PN-EN 1304:2013-10 Dachówki i kształtki dachowe ceramiczne. Definicje i specyfikacja wyrobów.
- PN-EN 14437:2005 Określanie odporności na odrywanie dachówek ceramicznych i cementowych. Metoda badania systemu pokrycia.
- PN-EN 1462:2006 Uchwyty do rynien dachowych. Wymagania i badania.
- PN-EN 14782:2008 Samonośne blachy metalowe do pokryć dachowych, okładzin zewnętrznych i wewnętrznych. Charakterystyka wyrobu i wymagania.
- PN-EN 14964:2008 Sztywne podłoża pod nieciągłe pokrycia dachowe. Definicje i właściwości.
- PN-EN 490+A1:2017-02 Dachówki i kształtki dachowe cementowe do pokryć dachowych i okładzin ściennych. Charakterystyka wyrobu.
- PN-EN 516:2007 Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia do chodzenia po dachu. Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie.
- PN-EN 517:2007 Prefabrykowane akcesoria dachowe. Dachowe haki zabezpieczające.
- PN-EN 538:1999 Dachówki ceramiczne. Badanie nośności na zginanie.
- PN-EN 539-1:2007 Dachówki ceramiczne. Oznaczanie właściwości fizycznych. Część 1: Badanie przesiąkliwości.
- PN-EN 539-2:2013-07 Dachówki ceramiczne. Oznaczanie właściwości fizycznych. Część 2: Badanie mrozoodporności.
- PN-EN 607:2005 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U. Definicje, wymagania i badania.
- PN-EN 612:2006 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład.
- PN-EN 13162+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13163+A2:2016-12 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.

- PN-EN 13164+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13165+A2:2016-08 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13166+A2:2016-08 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z pianki fenolowej (PF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13167+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze szkła piankowego (CG) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13168+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny drzewnej (WW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13169+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego perlitu (EPB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13170+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego korka (ICB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13171+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z włókien drzewnych (WF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-B-23118:1997 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Otuliny z wełny mineralnej
- PN-ISO 8301:1998 Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat płytowy z czujnikiem gęstości strumienia cieplnego.
- PN-ISO 8302:1999 Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat płytowy z osłoniętą płytą grzejącą.
- PN-ISO 10456:2009 Materiały i wyroby budowlane – Właściwości cieplno-wilgotnościowe – Tabelaryczne wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych.
- PN-EN 822:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości.
- PN-EN 823:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości.
- PN-EN 824:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności.
- PN-EN 825:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie płaskości.
- PN-EN 826:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania przy ściskaniu.
- PN-EN 1604:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych.
- PN-EN 1607:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych.
- PN-EN 1609:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie krótkotrwałej nasiąkliwości wodą metodą częściowego zanurzenia.
- PN-EN 12430:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania pod punktowym obciążeniem.
- PN-EN 13162+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.

- PN-EN ISO 1182:2010 Badania reakcji na ogień wyrobów. Badanie niepalności.
- PN-ISO 2859-1:2003 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną . Część 1: Schematy kontroli indeksowane na podstawie granicy akceptowanej jakości (AQL) stosowane do kontroli partii za partią.
- PN-ISO 2859-2:1996 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną. Plany badania na podstawie jakości granicznej (LQ) stosowane podczas kontroli partii izolowanych.
- PN-ISO 2859-3:1996 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną. Procedury kontroli skokowej.
- PN-ISO 2859-4:2005 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną. Część 4: Procedury oceny deklarowanych poziomów jakości.
- PN-EN 13501-1+A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
- PN-B-10241:1971 - Roboty pokrywcze. Krycie dachówką ceramiczną. Wymagania i badania przy odbiorze.

17.2. Zasady stosowania warstw dachowych

- nad pomieszczeniami suchymi (ciśnienie pary wodnej do 1100 Pa) dopuszcza się zastosowanie stropodachu pełnego,
- nad pomieszczeniami średnio-wilgotnymi (1100-1400 Pa) dopuszcza się zastosowanie stropodachu pełnego z warstwą odpowietrzającą pokrycie.
- nad pomieszczeniami wilgotnymi (1400-1750 Pa) należy przewidzieć stropodach wentylowany lub odpowietrzany. Dla przyjętych rozwiązań materiałowych konstrukcji i docieplenia dachu należy dostosować rodzaj i ilość warstw paroizolacji,
- nad pomieszczeniami mokrymi (>1750 Pa) należy przewidzieć stropodach wentylowany z warstwą paroizolacji o dużym oporze dyfuzyjnym. Nad mokrymi pomieszczeniami nie wolno wykonywać konstrukcji nośnej stropodachu z elementów ze zbrojonego betonu lekkiego.

17.3. Izolacje (CPV: 45261410-1)

17.3.1. Izolacja termiczna

17.3.1.1 Wełna mineralna:

- Do izolacji cieplnej w budownictwie stosuje się najczęściej wyroby z wełny mineralnej w postaci płyt, filców i mat a w szczególności:
 - płyty i filce z wełny mineralnej zwykłe
 - płyty warstwowe Lamella
- Kształt płyt powinien być regularny, krawędzie proste, a narożnik nie uszkodzone. Wełna powinna tworzyć warstwę równą i ciągłą bez rozwarstwień. Wilgotność warstwy nie powinna być większa niż 2% suchej masy.
- Płyty i filce powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość a włókna powinny być równomiernie zaimpregnowane.
- Płyty z wełny mineralnej przeznaczone do ocieplania stropodachów pełnych pod bezpośrednie krycie papą (bez stosowania gładzi cementowej) powinny spełniać następujące wymagania:

- ściśliwość pod obciążeniem 4kPa – nie większa niż 6% początkowej grubości,
 - wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni- nie mniejsza niż 2kPa,
 - nasiąkliwość po 24 godz. zanurzenia w wodzie- niw większa niż 40% suchej masy.
- Wyroby z wełny mineralnej należy transportować i przechowywać w warunkach suchych pod przykryciem ochronnym lub zadaszeniem.
 - Płyty i filce z wełny mineralnej mogą być stosowane do izolacji termicznej ścian, stropodachów, wentylowanych i poddaszy bez dostępu. Do izolowania stropodachów pełnych można stosować płyty z wełny mineralnej spełniające wymagania szczegółowe wymienione wyżej.

17.3.1.2 Folia paroizolacyjna polietylenowa gr. min. 0,2 mm

Folia paroizolacyjna pełni funkcję zabezpieczenia izolacji termicznej i warstw przegród budowlanych przed przenikaniem pary wodnej, szczelność układu zapewnia się poprzez klejenie zakładów sąsiednich arkuszy folii taśmą uszczelniającą i obustronnie klejącą.

Wymogi techniczne:

- grubość min 0,20 mm
- masa powierzchniowa 190 g/m²
- wytrzymałość na rozdzielanie ≥ 60 N/mm
- przesiąkliwość przy działaniu słupa wody o wysokości 1 m w czasie 100 h nie przesiąka
- opór dyfuzyjny ≥ 600 m² hPa/g
- rozprzestrzenianie ognia: nie rozprzestrzeniające ognia

Paroizolacje wykonuje się z materiałów o dużym oporze dyfuzyjnym:

- mas asfaltowych, farb, lakierów - izolacje powłokowe,
- z pap, folii, tworzyw sztucznych - izolacje warstwowe.
- wyborze rodzaju paroizolacji, materiałów, z których będzie wykonana, ilości warstw decyduje projektant w oparciu o wymagania norm przedmiotowych, planowane eksploatacyjne warunki ciepłno-wilgotnościowe pomieszczeń lub dane dostarczone przez użytkownika budynku.

17.4. Papa asfaltowa zgrzewalna podkładowa

17.4.1.1 Przeznaczenie, zakres i warunki stosowania

Papa asfaltowa zgrzewalna podkładowa przeznaczona jest do wykonywania izolacji wodoszczelnych, w szczególności jako warstwa podkładowa w wielowarstwowych pokryciach dachowych. Papę można stosować do wykonywania nowych lub renowacji starych pokryć dachowych. Papę należy kleić do podłoża metodą zgrzewania.

17.4.1.2 Wymagania-wygląd zewnętrzny

Wstęga papy powinna być bez dziur, załamań, naderwań, o prostych krawędziach, o równomiernie rozłożonej masie asfaltowej, Z wierzchniej strony papy powinna być równomiernie rozłożona posypka droбноziarnista. Spodnia strona papy powinna być pokryta folią z tworzywa sztucznego.

17.4.1.3 Pozostałe wymagania

Pozostałe wymagania odnośnie właściwości wyrobu podano w poniższej tablicy.

Tabela 7: Wymagania dla papy asfaltowej

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1.	Wymiary *) - długość, m - szerokość, m - grubość, mm	7,5 ± 1% 1 ± 1% 3,3 ± 5%	PN-EN 1107-1:2001 PN-EN 1107-1:2001 Instrukcja badań COBRPIBNr40 PN-90/B-04615
2.	Zawartość składników rozpuszczalnych w chloroformie, g/m ²	nie mniej niż 2000	
3.	Prześlakliwość wodą przy ciśnieniu 0,2 MPa w czasie 24 h	Niedopuszczalne prześlakanie	PN-EN 13111:2010
4.	Odporność na działanie temperatury 70°C w czasie 2 h	niedopuszczalne powstawanie zgrubień i spływanie masy	PN-EN 1296:2002
5.	Giętkość w temperaturze 0°C	Niedopuszczalne powstanie rys i pęknięć	PN-EN 1109:2013-07
6.	Maksymalna siła rozciągająca N/50 mm - kierunek wzdłuż, - kierunek w poprzek	nie mniej niż 600 nie mniej niż 400	PN-EN 12311-1:2001
7.	Wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej, %: - kierunek wzdłuż, - kierunek w poprzek	nie mniej niż 40 nie mniej niż 40	PN-EN 12311-1:2001
8.	Stabilność wymiarów zmiana wymiarów, %	Nie więcej niż 0,5	PN-EN 1107-1:2001
9.	Stężenie naturalnych pierwiastków promieniotwórczych: - f ₁ - f ₂ , Bq/kg	Nie więcej niż 1 Nie więcej niż 185	Instrukcja badań COBR PIB Nr18

*) Dopuszcza się możliwość produkcji papy o Innej długości i szerokości, z zachowaniem tolerancji wymiarowej ± 1% wartości nominalnej.

17.4.1.4 Badania - program badań

Program badań wyrobu powinien być określony przez producenta w ramach zakładowej kontroli produkcji, W programie badań należy ustalić wielkość partii wyrobu, licznosc próbek i sposób jej pobrania, badane cechy i metody badań oraz kryteria przyjęcia lub odrzucenia partii wyrobu, z której pobrano próbkę do badań,

17.4.1.5 Metody badań

Wygląd zewnętrzny wyrobu należy określić wg PN-90/B-04615. Pozostałe badania należy przeprowadzać wg metod podanych w tablicy

17.4.1.6 Pakowanie, przechowywanie i transport

Pakowanie

Papa powinna być zwijana na nie ulegające odkształceniom rdzenie lub gilzy o średnicy nie mniejszej niż 50 mm.

Rolki powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru, tekturą lub folią szerokości, co najmniej 20 cm i zabezpieczone przed rozwijaniem się.

Na każdej rolce powinna znajdować się nalepka o powierzchni, co najmniej 80 cm² zawierająca, co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- wymiary: szerokość, długość lub powierzchnia,
- datę produkcji,
- numer aprobaty technicznej,
- znak bezpieczeństwa, znak budowlany,
- podstawowe informacje odnośnie warunków stosowania, magazynowania i transportu wyrobu.

Rolki papy owinięte wstęgą papieru szerokości, co najmniej 60 cm powinny zawierać nadruk zawierający dane jak na nalepce z wyjątkiem daty produkcji.

W przypadku stosowania paletyzacji rolki papy należy układać na paletach o wymiarach 800 mm x 1200 mm.

Dopuszcza się możliwość stosowania innego rodzaju pakowania uzgodnionego pomiędzy producentem i odbiorcą.

Przechowywanie

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem, zabezpieczonych przed działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120 cm od grzejników.

Rolki papy należy układać w stosy na równym podłożu w pozycji stojącej w jednej warstwie. Stosy powinny zawierać nie więcej niż 1200 szt. rolek papy a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm.

Transport

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w jednej warstwie, w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem. Rolki papy należy układać tak, aby uniemożliwić przemieszczanie się rolek papy podczas jazdy. Rolki papy mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach.

17.5. Wykonanie robót

17.5.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem i montażem elementów.

17.5.2. Podłoże

Wytrzymałość i sztywność podłoża

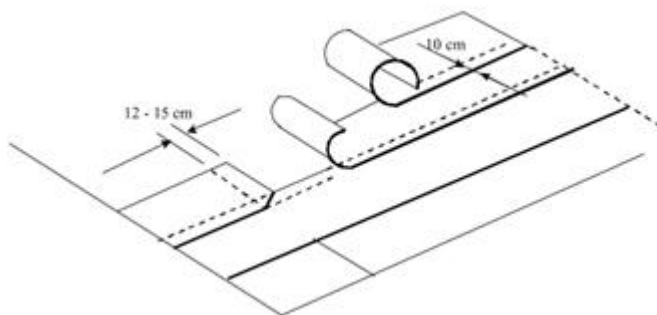
- Elementy konstrukcyjne stanowiące równocześnie podłoże pod pokrycie papowe (płyty żelbetowe lub płyty warstwowe) powinny spełniać wymagania w zakresie wytrzymałości wynikające z obliczeń statycznych i określone w dokumentacji projektowej.
- Podłoże z zaprawy cementowej powinny spełniać wymagania w zakresie odpowiedniej klasy zapraw, równoznacznej z wytrzymałością na ściskanie zaprawy stwardniałej (gładzi cementowej). Wytrzymałość na ściskanie nie powinna być niższa niż 10 MPa.
- Podłoże musi mieć taką wytrzymałość i sztywność, żeby pod wpływem nacisków zewnętrznych nie wystąpiło uszkodzenie pokrycia zewnętrznego.
- Płyty izolacji termicznej stanowiące podłoże pod bezpośrednie pokrycie papowe powinny spełniać wymagania w zakresie wytrzymałości na ściskanie (np. płyty styropianowe) lub wytrzymałości na rozrywanie (np. twarde płyty z wełny mineralnej) zgodnie z normami przedmiotowymi.

17.5.3. Papa zgrzewalna

Przed przystąpieniem do wykonywania pokryć dachowych w technologii pap zgrzewalnych należy pamiętać o następujących zasadach:

- Przed przystąpieniem do wykonywania nowego pokrycia lub remontu starego trzeba zapoznać się ze stanem dachu i dokonać wyboru odpowiednich materiałów oraz zdecydować o konieczności i rodzaju dodatkowej wentylacji (szczególnie przy remoncie starych pokryć papowych).
- Na kilka dni przed przystąpieniem do pracy należy dokonać pomiarów połaci dachowej, ustalić poziomy osadzenia wpustów dachowych, wielkość spadków dachu, ilość przerw dylatacyjnych i na tej podstawie precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów papy na powierzchni dachu. Wskazane jest wykonanie podręcznego projektu pokrycia z rozplanowaniem pasów papy szczególnie przy bardziej skomplikowanych kształtach dachu. Dokładne zaplanowanie prac na dachu pozwoli na optymalne wykorzystanie posiadanych materiałów.
- Prace z użyciem pap zgrzewalnych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż 0°C w przypadku używania pap zgrzewalnych modyfikowanych i nie niższej niż +5°C w przypadku stosowania pap zgrzewalnych oksydowanych. Temperaturę stosowania pap zgrzewalnych modyfikowanych można obniżyć do 5°C pod warunkiem, że rolki papy będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynieszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem.
- Nie należy prowadzić prac dekarских w przypadku zawilgocenia powierzchni dachu, jej oblodzenia i podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze.
- Roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynhaków i innego oprzyrządowania a także od wstępnego wykonania obróbek detali dachowych (ogniomurów, kominów, świetlików itp.) z zastosowaniem papy termozgrzewalnej podkładowej.

- Przy małych spadkach dachu do 5% papy należy zgrzewać pasami równoległymi do okapu. Przy większych spadkach pokrycie układa się pasami równoległymi do okapu z uwagi na spowodowaną dużą masą papy możliwość osuwania się układanych pasów podczas zgrzewania. Minimalny spadek dachu powinien być taki, aby nawet po ugięciu elementów konstrukcyjnych umożliwiał skuteczne odprowadzenie wody. Z tego też względu nachylenie połaci dachowej nie powinno być mniejsze niż 1%, ale zaleca się, aby tam gdzie jest to możliwe przewidzieć większe spadki.
- W celu zgrzania rolki papy do podłoża należy ją rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana, a następnie po przymarce (z uwzględnieniem zakładu) i ewentualnym koniecznym przycięciu zwinąć ją z dwóch końców do środka. Miejsca zakładów na ułożonym wcześniej pasie papy (z którym łączona będzie rozwijana rolka) należy podgrzać palnikiem i przeciągnąć szpachelką w celu wtopienia posypki w bitum. Wciśnięcia bitumu należy dokonać na całej szerokości zakładu tj. na 10 cm.
- Zasadnicza operacja układania papy zgrzewalnej polega na rozgrzaniu palnikiem podłoża oraz spodniej warstwy papy aż do momentu zauważalnego wycieku asfaltu z jednoczesnym powolnym i równomiernym rozwijaniem rolki. Pracownik wykonuje tę czynność cofając się przed rozwijaną rolką. Miara jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości $0,5 \div 1,0$ cm na całej długości zgrzewu. W przypadku gdy wypływ nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki należy docisnąć zakład używając wałka dociskowego z silikonową rolką. Siłę docisku rolki do papy należy tak dobrać aby pojawił się wypływ masy o żądanej szerokości. Silny wiatr lub zmienna prędkość przesuwania rolki może powodować zbyt duży lub niejednakowej szerokości wypływ masy. Brak wypływu masy asfaltowej świadczy o niefachowym zgrzaniu papy.
- Zakłady wzdłuż rolki powinny mieć szerokość 10 cm, zakłady poprzeczne ok. 12 cm. Zakłady powinno się wykonać ze szczególną starannością. Po ułożeniu kilku rolek i ich wystudzeniu należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów obserwując pojawienie się wypływu masy asfaltowej. Miejsca źle zgrzane należy podgrzać po uprzednim odchyleniu papy i ponownie skleić. Miejsca wypływów masy można posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki dachu.
- Przy wykonywaniu zakładów poprzecznych papy należy pamiętać o ich przesunięciu tak, aby na dwóch sąsiednich pasach nie wypadły one w jednej linii. Również należy pamiętać o konieczności przesunięcia o połowę szerokości rolki zakładów podłużnych w warstwie papy podkładowej i wierzchniego krycia. Aby uniknąć zgrubień papy na zakładach zaleca się przycięcie narożników układanych pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45° .



Rysunek 25: Wykonywanie zakładów z papy asfaltowej.

Przepisy BHP obowiązujące podczas wykonywania prac dekarских nie są przedmiotem niniejszego opracowania i powinny być ogólnie znane. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na przepisy

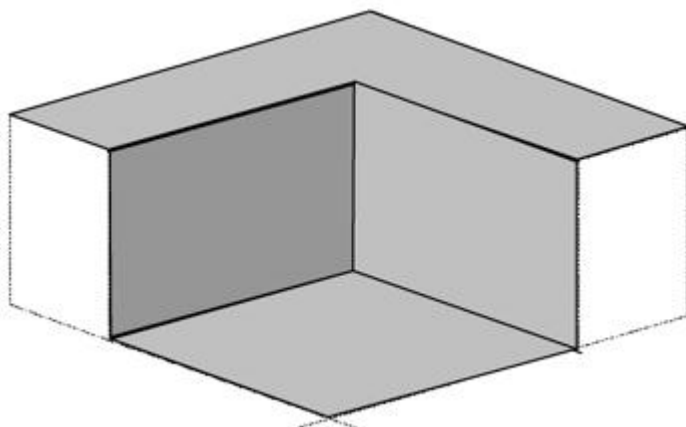
bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące pracowników przy pracach na wysokości i na przepisy przeciwpożarowe. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież roboczą i obuwie o grubej podeszwie z protektorami oraz w rękawice i sprzęt zabezpieczający przy pracach na wysokości.

17.5.4. Zasady odprowadzania wód opadowych

Ze względu na to, że pokrycie z pap zgrzewalnych musi chronić bezawaryjnie dach przez wiele lat, należy szczególnie starannie wykonać pas nadrynnowy w przypadku odprowadzenia wód na zewnątrz dachu oraz osadzenie wpustu dachowego i detalu koryta odpływowego w przypadku odprowadzenia wód do wpustów wewnętrznych.

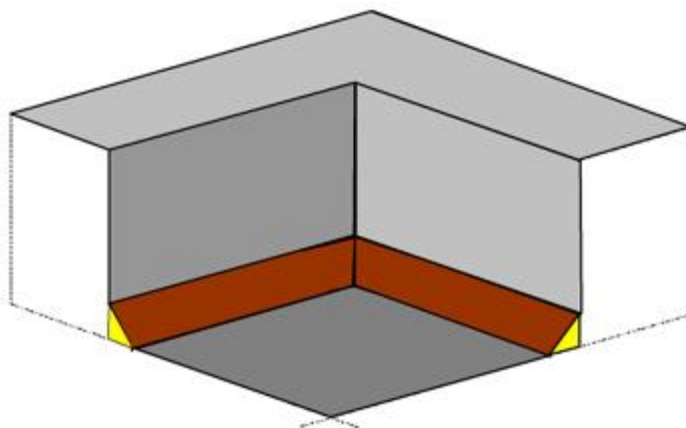
Należy pamiętać, że w odległości min. 50 cm od okapu, koryt odpływowych i wpustów wewnętrznych nie należy układać papy perforowanej a wykonać pełne zgrzanie papy do podłoża. W rejonie koryta odpływowego należy układać papę pasami prostopadłymi do osi koryta z wykonaniem zakładów papy w warstwie wierzchniej i podkładowej zgodnymi z kierunkiem spływu wód opadowych. W korycie odpływowym należy ułożyć dwie warstwy papy zgrzewalnej : podkładową i wierzchniego krycia .

17.5.5. Obróbka krawędzi wklęsłej (z zastosowaniem izoklinów)



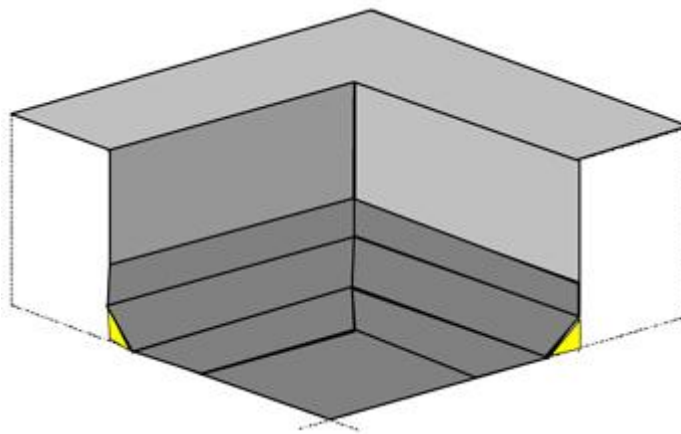
Rysunek 26: Obróbka krawędzi wklęsłej – etap I

ETAP I. Po wyczyszczeniu i wyrównaniu ścian i podłoża w rejonie naroża wklęsłego należy je zagruntować.



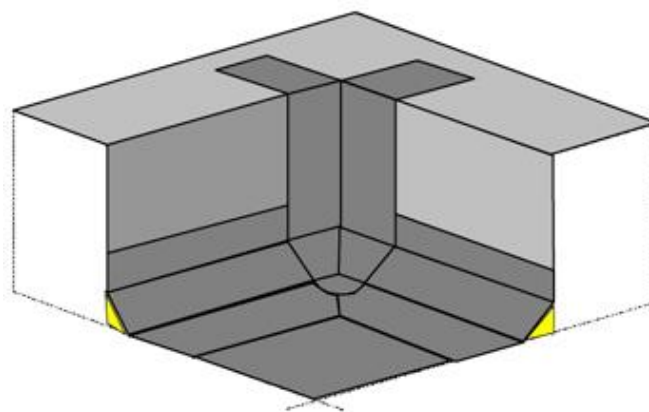
Rysunek 27: Obróbka krawędzi wklęsłej – etap II

ETAP II. Na połąć dachu należy zgrzać papę podkładową. Wzdłuż linii styku ściany z płaszczyzną połąci należy zamocować izokliny styropianowe (najlepiej z okleiną z papy asfaltowej, na rysunku dla uproszczenia okleinę z papy schematycznie zaznaczono kolorem ciemniejszym).



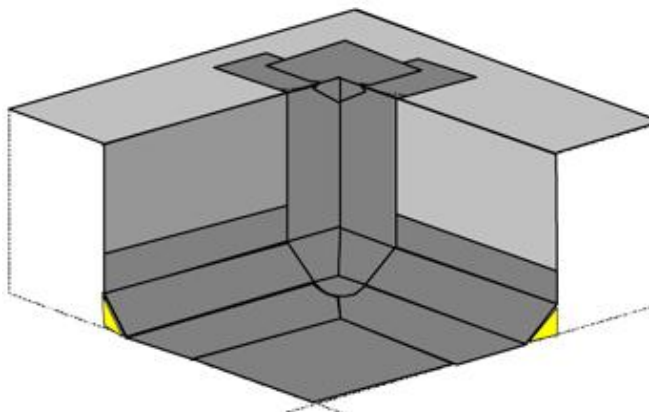
Rysunek 28: Obróbka krawędzi wklęsłej – etap III

ETAP III. Na wyklejoną papą podkładową połączyć i na izokliny należy zgrzać wzdłuż linii styku połączenia ze ścianami wzmocnienia z papy podkładowej zgrzewalnej.



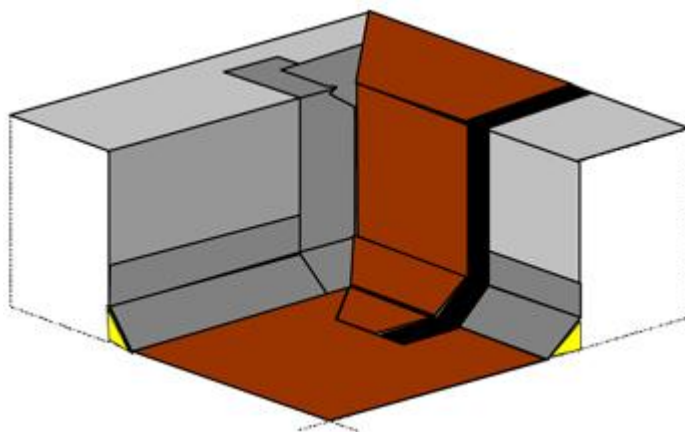
Rysunek 29: Obróbka krawędzi wklęsłej – etap IV

ETAP IV. W rejonie naroża wklęsłego wklejamy uprzednio wycięty z papy podkładowej element nr 1 naroża wewnętrznego. Wyprofilowanie elementu w rejonie naroża powinno być dokładne i staranne. Wpływy masy asfaltowej powinny się pojawić na wszystkich zgrzewanych krawędziach. Element narożnika wewnętrznego należy ukształtować dopasowując go do kształtu naroża poprzez odpowiednie jego nacięcie.



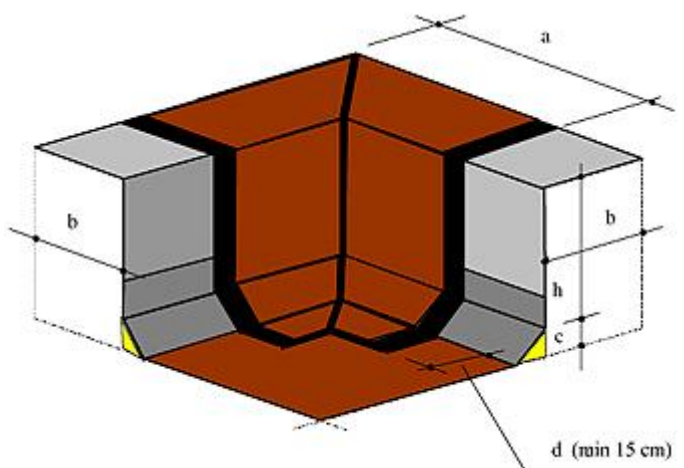
Rysunek 30: Obróbka krawędzi wklęsłej – etap V

ETAP V. Następnym etapem jest montaż elementu narożnego nr. 2, zabezpieczającego newralgiczne miejsce narożnika. Należy pamiętać o uzyskaniu wypływów masy asfaltowej oraz o dodatkowym uszczelnieniu.



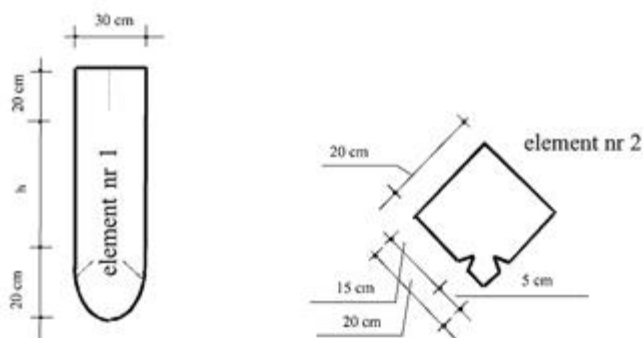
Rysunek 31: Obróbka krawędzi wklęsłej – etap VI

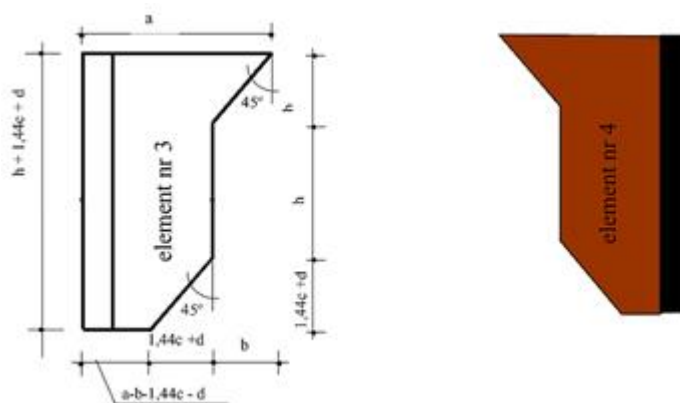
ETAP VI. Po wykonaniu pokrycia połaci dachu z użyciem papy wierzchniego krycia należy po uprzednim wycięciu zgrzać element nr 3 narożnika wewnętrznego. Pas bez posypki w papie wierzchniego krycia powinien znajdować się w kierunku od narożnika. Należy pamiętać o uzyskaniu wypływu masy asfaltowej.



Rysunek 32 Obróbka krawędzi wklęsłej – etap VII

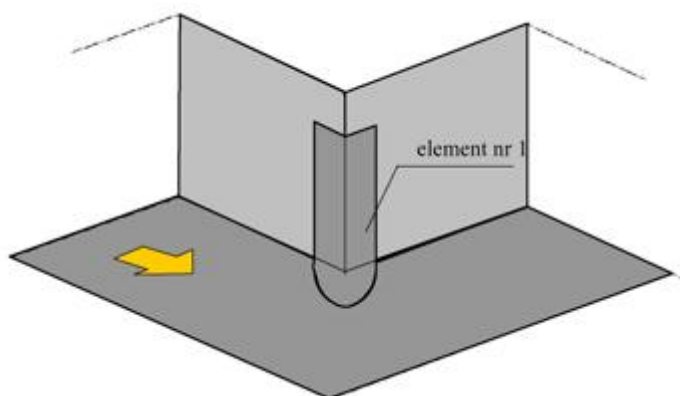
ETAP VII. Ostatnim etapem obróbki narożnika wklęsłego jest zgrzanie elementu nr 4 narożnika. Element nr 4 dochodzi do elementu nr 3 na styk. W miejscu połączenia należy koniecznie uzyskać wypływ masy asfaltowej oraz ewentualnie uszczelnić kitem trwale plastycznym.





Rysunek 33 Elementy narożnika wklęsłego (z zastosowaniem izoklinów)

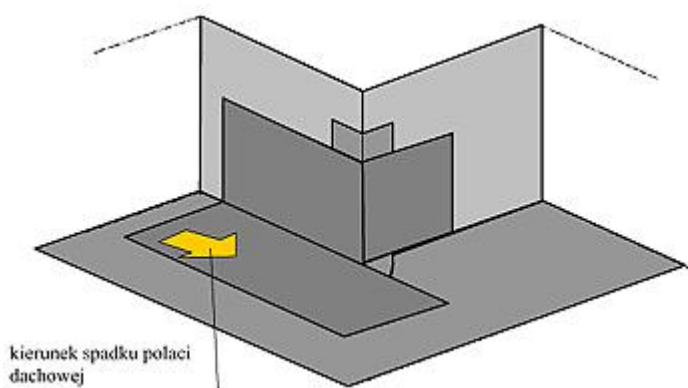
17.5.6. Obróbka krawędzi wypukłej (bez izoklinów)



Rysunek 34 Obróbka krawędzi wypukłej (bez zastosowania izoklinów) – etap I

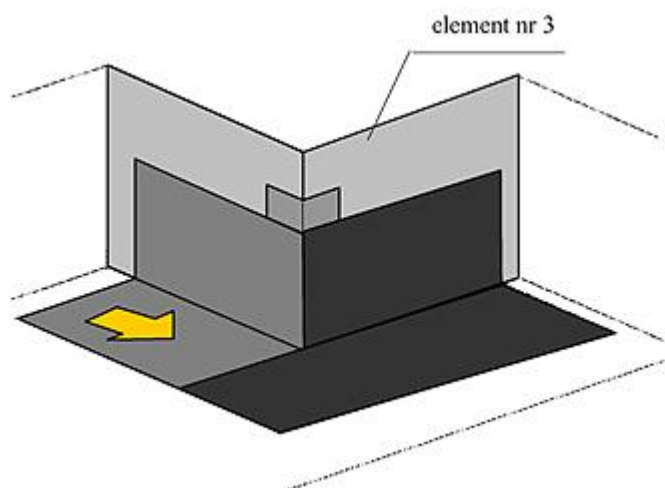
ETAP I.

Obróbka krawędzi wypukłej. Po wyczyszczeniu i wyrównaniu ścian i podłoża w rejonie naroża wypukłego należy je zagruntować. Następnie na połac zgrzewamy warstwę podkładową papy zgrzewalnej i bezpośrednio na narożnik zgrzewamy uprzednio wycięty z papy podkładowej element nr 1.



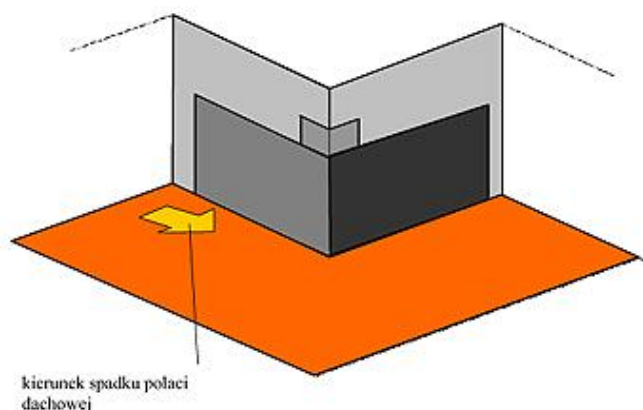
Rysunek 35 Obróbka krawędzi wypukłej (bez zastosowania izoklinów) – etap II

ETAP II. Wzmocnienie załamania krawędzi płaszczyzny pionowej z poziomą przy krawędzi wypukłej. Po naklejeniu elementu nr 1 należy wyciąć z papy zgrzewalnej podkładowej i nakleić element nr 2.



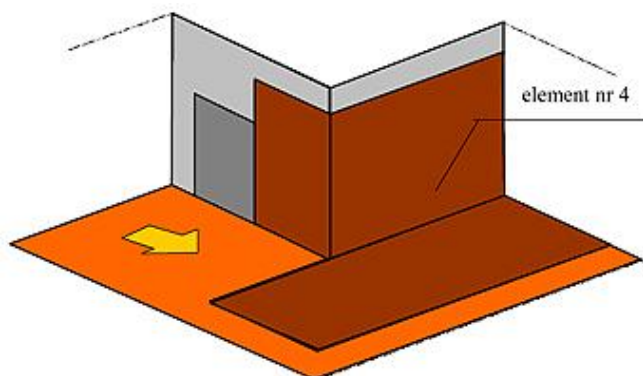
Rysunek 36 Obróbka krawędzi wypukłej (bez zastosowania izoklinów) – etap III

ETAP III. Wzmocnienie załamania płaszczyzny pionowej z poziomą. Po wycięciu z papy zgrzewalnej podkładowej elementu nr 3, zgrzewamy go w rejonie naroża wypukłego po przeciwległej stronie.



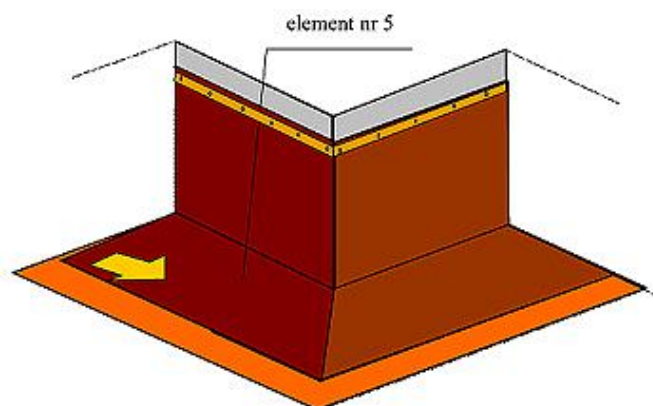
Rysunek 37 Obróbka krawędzi wypukłej (bez zastosowania izoklinów) – etap IV

ETAP IV. Wykończenie połaci dachu. Po wykonaniu wzmocnień narożnika z papy zgrzewalnej podkładowej należy wykonać zasadnicze pokrycie połaci z papy zgrzewalnej wierzchniego krycia dochodząc aż do linii styków płaszczyzn pionowych z poziomymi.



Rysunek 38 Obróbka krawędzi wypukłej (bez zastosowania izoklinów) – etap V

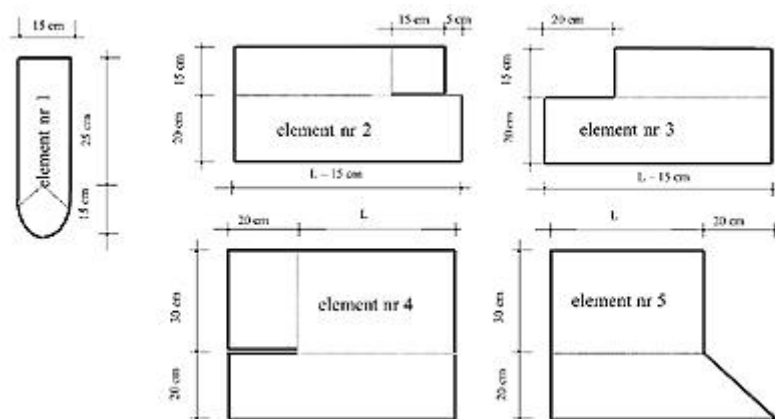
ETAP V. Ostateczne wykończenie krawędzi wypukłej. Po wykonaniu wzmocnień z papy podkładowej i po pokryciu płaszczyzny dachu papą wierzchniego krycia należy po uprzednim wycięciu zgrzać element nr 4.



Rysunek 39 Obróbka krawędzi wypukłej (bez zastosowania izoklinów) – etap VI

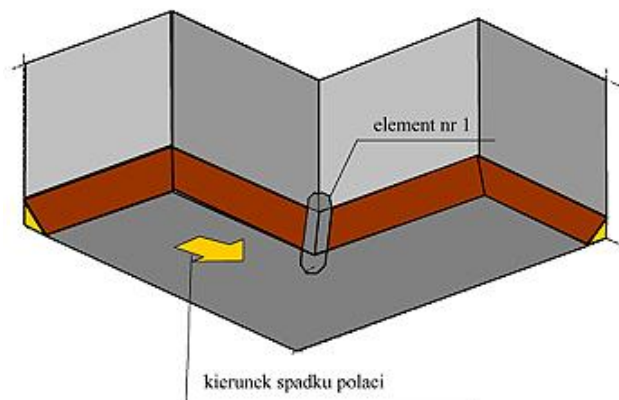
ETAP VI.

... oraz element nr 5. Po wykonaniu całości elementu należy zamocować listwę dociskową kołkami do ściany i uszczelnić całość kitem trwale plastycznym.



Rysunek 40 Elementy narożnika wypukłego (bez zastosowaniem izoklinów)

17.5.6.1 Obróbka krawędzi wypukłej (z zastosowaniem izoklinów)

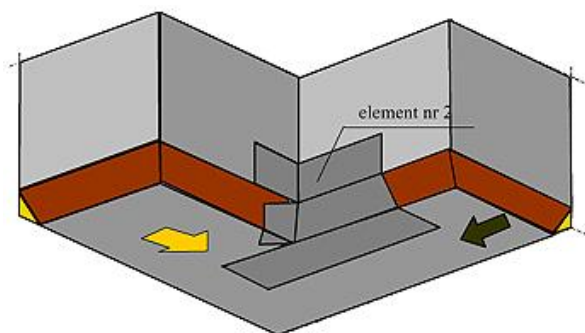


Rysunek 41 Obróbka krawędzi wypukłej (z zastosowaniem izoklinów) – etap I

ETAP I.

Obróbka krawędzi wypukłej.

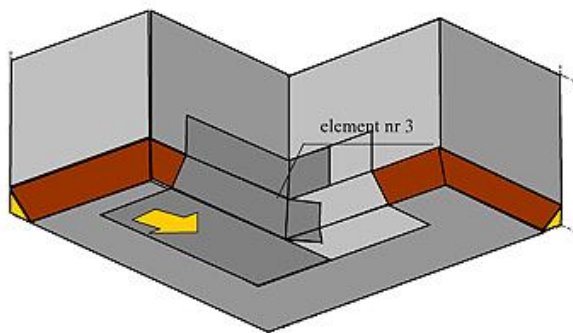
Po wyczyszczeniu i wyrównaniu ścian i podłoża w rejonie narożna wypukłego należy je zagruntować. Następnie na połac zgrzewamy warstwę podkładową papy zgrzewalnej i przyklejamy izokliny wzdłuż linii styków ścian z połacią. Bezpośrednio na narożnik zgrzewamy uprzednio wycięty z papy podkładowej element nr 1.



Rysunek 42 Obróbka krawędzi wypukłej (z zastosowaniem izoklinów) – etap II

ETAP II.

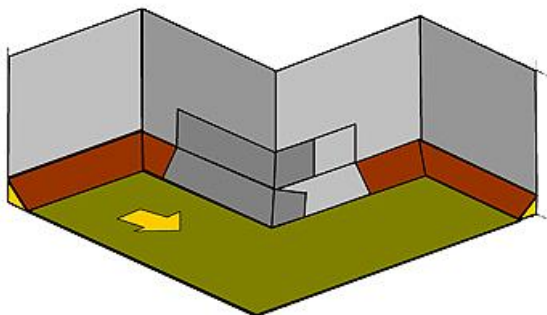
Wzmocnienie załamania krawędzi płaszczyzny pionowej z poziomą przy krawędzi wypukłej z użyciem izoklinów. Po naklejeniu elementu nr 1 należy wyciąć z papy zgrzewalnej podkładowej i nakleić na połac, ścianę oraz izoklin element nr 2.



Rysunek 43 Obróbka krawędzi wypukłej (z zastosowaniem izoklinów) – etap III

ETAP III.

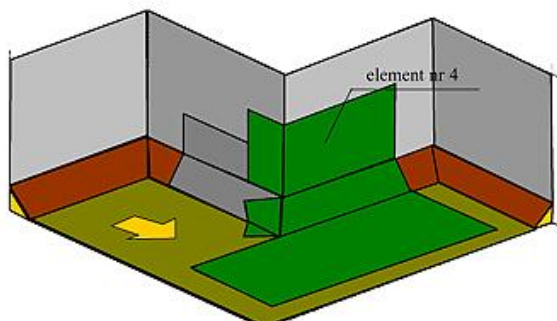
Wzmocnienie załamania płaszczyzny pionowej z poziomą z użyciem izoklinów. Po wycięciu z papy zgrzewalnej podkładowej elementu nr 3, zgrzewamy go na połać, izoklin i ścianę w rejonie naroża wypukłego po przeciwległej stronie.



Rysunek 44 Obróbka krawędzi wypukłej (z zastosowaniem izoklinów) – etap IV

ETAP IV.

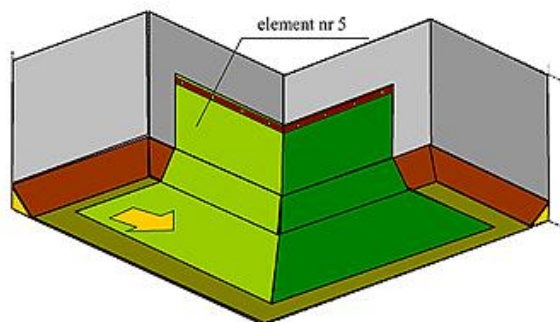
Wykończenie połaci dachu. Po wykonaniu wzmocnień z papy zgrzewalnej podkładowej narożnika wykończonego izoklinami należy wykonać zasadnicze pokrycie połaci z papy zgrzewalnej wierzchniego krycia dochodząc aż do linii styków płaszczyzny połaci z płaszczyzną przeciwprostokątną izoklinów.



Rysunek 45 Obróbka krawędzi wypukłej (z zastosowaniem izoklinów) – etap V

ETAP V.

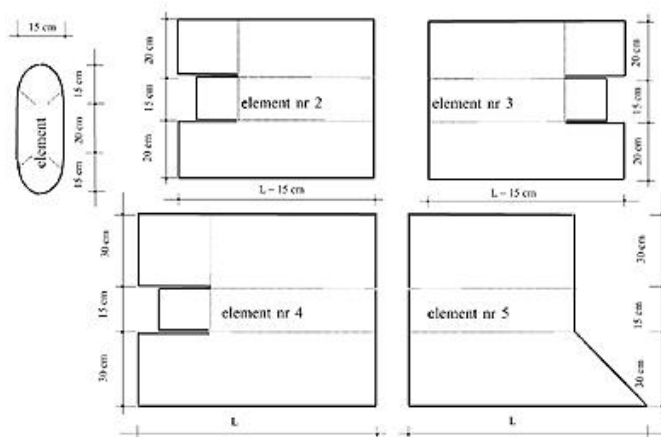
Ostateczne wykończenie krawędzi wypukłej. Po wykonaniu wzmocnień z papy podkładowej i po pokryciu płaszczyzny dachu papą wierzchniego krycia należy po uprzednim wycięciu zgrzać element nr 4 umieszczając go na płaszczyźnie połaci, izoklinów i ściany.



Rysunek 46 Obróbka krawędzi wypukłej (z zastosowaniem izoklinów) – etap VI

ETAP VI.

Ostatecznym etapem obróbki narożnika wypukłego z zastosowaniem izoklinów jest wycięcie i zgrzanie elementu nr 5. Po zakończeniu prac należy zamocować listwę dociskową i wykonać uszczelnienie kitem trwale plastycznym nad listwą.

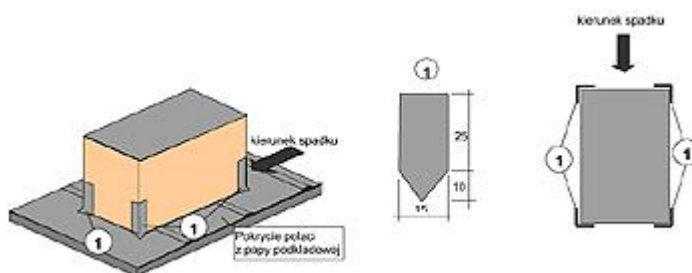


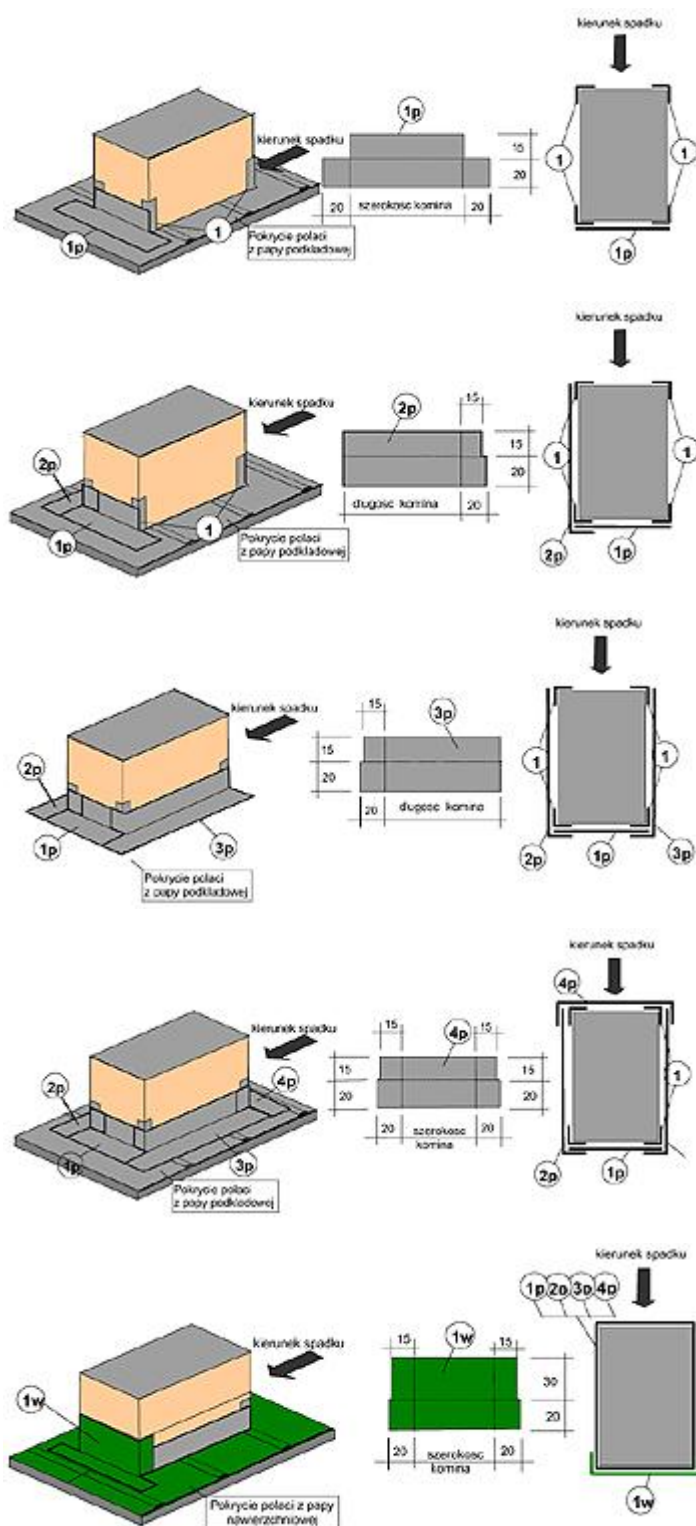
Rysunek 47 Elementy narożnika wypukłego (z zastosowaniem izoklinów)

17.5.7. Zasady wykonywania obróbek dachowych

17.5.7.1 Obróbka komina przy dwuwarstwowym pokryciu z pap zgrzewalnych

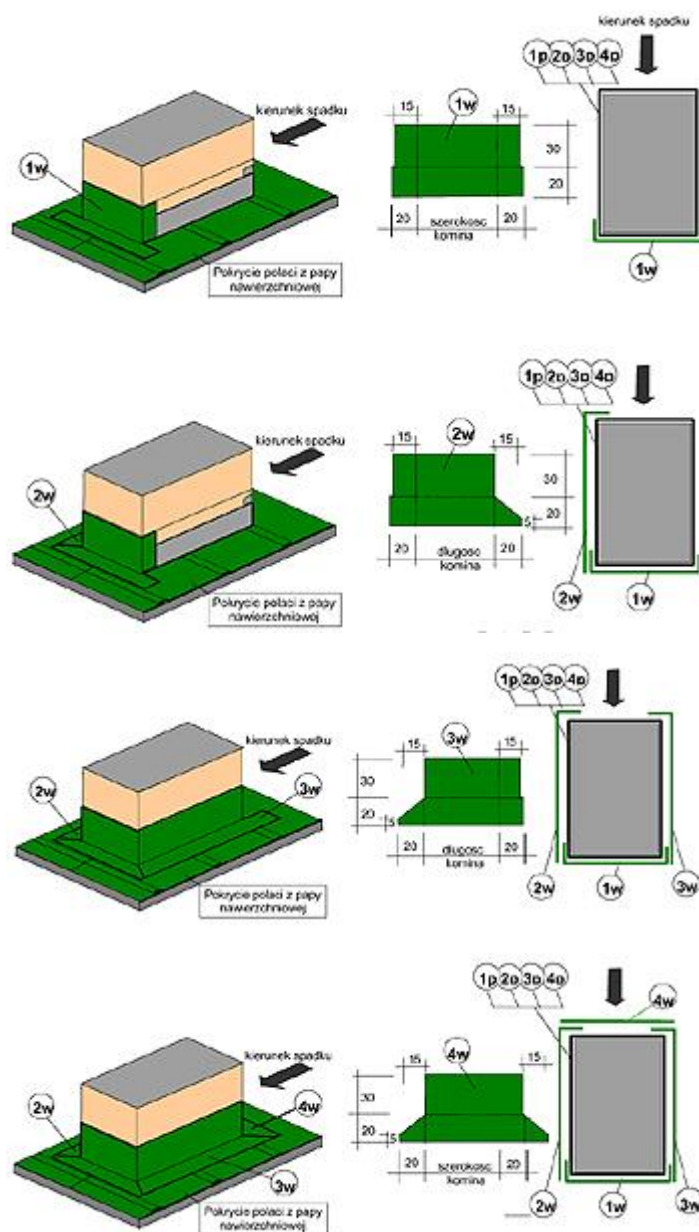
1. Warstwa podkładowa





Rysunek 48 Obróbka komina przy dwuwarstwowym pokryciu z pap zgrzewalnych – warstwa podkładowa

2. Warstwa nawierzchniowa



Rysunek 49 Obróbka komina przy dwuwarstwowym pokryciu z pap zgrzewalnych – warstwa nawierzchniowa

17.5.8. Papa mocowana mechanicznie

17.5.8.1 Przygotowanie podłoża

Podłoża przeznaczone pod pokrycia papowe również mocowane mechanicznie muszą spełniać kilka podstawowych wymagań:

- wymagana jest równość podłoża, bez występow w miejscach połączeń i nieregularności,
- przed ułożeniem pokrycia podłoże powinno być oczyszczone z kurzu i obcych zanieczyszczeń,
- podłoża powinny być suche,
- należy przewidzieć odpowiednią ilość, rozmieszczenie i poziom osadzenia otworów odwadniających.

17.5.8.2 Podłoża z płyt izolacji termicznej

Wymagana jest taka ich wytrzymałość oraz sztywność, aby pod wpływem przewidywanych nacisków zewnętrznych nie następowały uszkodzenia pokrycia.

Wymagania takie spełnione są przez:

- płyty styropianowe (ze styropianu samogasnącego) odmiany PS-E FS 20,
- płyty z wełny mineralnej twardej dopuszczanej pod bezpośrednie krycie papą,
- innego rodzaju dopuszczane do stosowania pod bezpośrednie krycie papą płyty termoizolacyjne.

Podstawowe

zasady

wykonawcze

W każdym wypadku wykonywania prac z wykorzystaniem pap do mocowania mechanicznego, zarówno podczas układania nowych pokryć papowych jak i renowacji starych, obowiązują ogólne zasady zawarte w "Instrukcji układania pap zgrzewalnych", oraz przy uwzględnieniu poniższych uwag:

Papy mocowane mechanicznie zgrzewa się tylko w obrębie zakładów,

Roboty dekarские rozpoczyna się od wstępnego wykonania obróbek murów, kominów itp. z użyciem papy zgrzewalnej podkładowej na osnowie z włókniny poliestrowej. Tego typu obróbki należy wykonać analogicznie jak w przypadku pap zgrzewalnych.

Miarą jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5 - 1,0 cm na całej długości zgrzewu podłużnego i poprzecznego. Zgrzew idealnej jakości można uzyskać używając urządzenia na rozgrzane powietrze. W przypadku gdy zgrzew nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki, należy go docisnąć używając wałka dociskowego z silikonową rolką. Siłę docisku należy tak dobrać aby pojawił się wypływ masy o żądanej szerokości. Brak wypływu masy świadczy o niefachowym zgrzaniu papy.

17.5.8.3 Sprzęt i narzędzia

Łączenie pap do mocowania mechanicznego z podłożem wymaga zastosowania specjalnych urządzeń:

- urządzenie do mocowania łączników (ewentualnie nakładka na wiertarkę),
- aparat do zgrzewania zakładów na rozgrzane powietrze lub,
- palniki gazowe (propan-butanowe) jednodyszowe,
- wałki dociskowe.

Przy obrabianiu papy nieodzowne są ponadto: szpachelka i nóż do cięcia papy. Szpachelka służy do sprawdzania na bieżąco poprawności wykonanych spoin oraz do przytrzymania (gdy to konieczne) rozgrzanej papy.

17.5.8.4 Mocowanie pokrycia do połaci dachowej

- Przed przystąpieniem do wykonywania nowego pokrycia lub remontu starego trzeba zapoznać się ze stanem dachu i dokonać wyboru odpowiednich materiałów oraz zdecydować o konieczności wentylacji (szczególnie przy remoncie starych pokryć papowych).
- Przed przystąpieniem do prac należy dokonać pomiarów połaci dachowej, sprawdzić poziomy osadzenia wpustów dachowych, wielkość spadków dachu oraz ilość przerw dylatacyjnych i na tej podstawie precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów papy na powierzchni dachu. Wskazane jest wykonanie podręcznego projektu pokrycia z rozplanowaniem pasów papy szczególnie przy bardziej skomplikowanych kształtach dachu. Optymalną temperaturą do prowadzenia prac z użyciem pap asfaltowych jest temperatura powyżej +5°C. Temperaturo stosowania pap można obniżyć pod warunkiem, że rolki będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynieszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem, tak aby temperatura rolki papy nie była niższa niż +5°C.
- Nie należy prowadzić prac dekarских w przypadku mokrej powierzchni dachu, jej oblodzenia, podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze.

- Roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynnowaków i innego oprzyrządowania, a także od wstępnego wykonania obróbek detali dachowych (ogniomurów, kominów, świetlików itp.) z zastosowaniem papy podkładowej.
- Przy małych pochyleniach dachu do 10% papy należy układać pasami równoległymi do okapu, przy większych spadkach pasami prostopadłymi do okapu (z uwagi na spowodowaną dużą masą możliwość osuwania się układanych pasów podczas mocowania). Minimalny spadek dachu powinien być taki, aby nawet po ugięciu elementów konstrukcyjnych umożliwiał skuteczne odprowadzenie wody. Z tego też względu nachylenie połaci dachowej nie powinno być mniejsze niż 1%, ale zaleca się, aby tam gdzie jest to możliwe przewidzieć większe spadki.
- Przed ułożeniem papy należy ją rozwinąć w miejscu, w którym będzie mocowana, a następnie po przymiarce (z uwzględnieniem zakładu) i ewentualnym koniecznym przycięciu zwinąć ją z dwóch końców do środka.
- Papę mocuje się do nośnego podłoża za pomocą łączników mechanicznych. Łączniki należy rozmieszczać równomiernie wzdłuż zakładu papy. Strefa zakładu w papach jednowarstwowego krycia, dopuszczonych do mocowania mechanicznego przeznaczonych również do zgrzewania poprzez naniesienie na wierzchniej stronie papy paska folii. Po zamocowaniu łącznikami do podłoża należy dokonać dokładnego zgrzania zakładu w celu uzyskania jednolitej powłoki wodochronnej. W przypadku pap podkładowych tradycyjnych, przeznaczonych do mocowania mechanicznego lub klejenia zakłady papy należy dodatkowo skleić klejem bitumicznym. Miara jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5-1,0 cm na całej długości zgrzewu. W przypadku gdy wypływ nie pojawi się wzdłuż brzegu rolki, należy docisnąć zakład, używając wałka dociskowego z silikonową rolką. Siłę docisku rolki do papy należy tak dobrać, aby pojawił się wypływ masy o żądanej szerokości. Brak wypływu masy asfaltowej świadczy o niefachowym zgrzaniu papy.
- Arkusze papy należy łączyć ze sobą na zakłady: podłużny 12 cm i poprzeczny 15 cm. Zakłady powinny być wykonywane zgodnie z kierunkiem spływu wody i zgodnie z kierunkiem najczęściej występujących w okolicy wiatrów. Zakłady należy wykonywać ze szczególną starannością. Po ułożeniu kilku rolek i ich wyschnięciu należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów. Miejsca źle zgrzane należy podgrzać (po uprzednim odchyleniu) i ponownie skleić. Wypływy masy asfaltowej można posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki dachu.
- W poszczególnych warstwach arkusze papy powinny być przesunięte względem siebie tak aby zakłady (zarówno podłużne, jak i poprzeczne) nie pokrywały się. Aby uniknąć zgrubień papy na zakładach, zaleca się przycięcie narożników układanych pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45°. Przepisy BHP obowiązujące podczas wykonywania prac dekarских nie są przedmiotem niniejszego opracowania i powinny być ogólnie znane. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące pracowników przy pracach na wysokości i na przepisy przeciwpożarowe. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież roboczą i obuwie o grubej podeszwie z protektorami oraz w rękawice i sprzęt zabezpieczający przy pracach na wysokości.

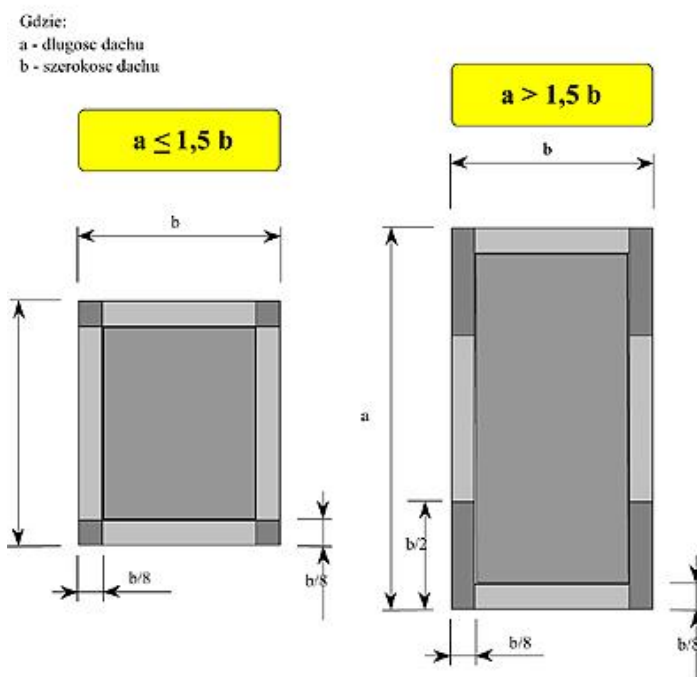
17.5.8.5 Łączniki mechaniczne

Typ łącznika jaki należy dobrać zależy do rodzaju podłoża, w którym będzie on osadzany. Przy określaniu długości łącznika mechanicznego należy uwzględnić łączną grubość wszystkich warstw pokrycia dachowego występujących ponad podłożem, w którym będą osadzane łączniki. Ilość łączników jaką należy zastosować zależy od wartości przewidywanych sił ssących jakie mogą wystąpić podczas użytkowania. Minimalnie ilości łączników jakie należy zastosować podajemy na rysunku.

Łączniki mechaniczne są dobierane do danego rodzaju podłoża (drewno, beton, blacha), rodzaju i grubości izolacji termicznej. Nośność poszczególnych łączników podawana przez producenta powinna przenieść siły występujące na dachu. Łączniki powinny być zabezpieczone przed korozją (ocynkowane, xylanowane).

Uwaga: w przypadku układania papy należy pamiętać o tym, aby na podłożach z gładzi cementowej łączniki osadzać (kotwić) w warstwie konstrukcyjnej dachu. Nie wolno osadzać łączników w gładzi cementowej. Ilość łączników przypadająca na 1 m² powierzchni dachu w odpowiednich strefach należy odnieść do zakładu podłużnego papy, na którym mocowane są łączniki:

17.5.9. Mocowanie pokryć dla budynków o wysokości do 20 m



strefa dachu		
oznaczenie	nazwa	ilość łączników na 1 m
	środkowa	3
	krawędziowa	6
	narozna	9

Rysunek 50 Mocowanie pokrycia dachowego dla budynków o wysokości do 20 m.

17.5.10.Drogi komunikacyjne na dachu

W celu ochrony pokrycia dachowego przed uszkodzeniami mechanicznymi należy zaplanować i wykonać drogi komunikacyjne. Często trzeba wykonać pewne prace lub naprawić urządzenia znajdujące się na dachach. Podczas transportu maszyn po powierzchni dachu dochodzi do uszkodzeń papy, co prowadzi do nieuszczelnienia pokrycia. W związku z tym należy wykonać drogę komunikacyjną stałą lub na czas wykonywania prac na dachu.

17.5.11.Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe.

Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji. Obróbki blacharskie wykonać wyłącznie z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej, obróbki blacharskie powinny być dostosowane do wielkości pochylenia połaci. Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Obróbki pokrycia ścianek attykowych mocować za pomocą klamer z płaskownika ocynkowanego, przytwierdzanych do konstrukcji ścianek w rozstawie max. 40 cm kołkami rozporowymi. Klamry należy tak wyprofilować, by płaszczyzny poziome obróbek po zamocowaniu, tworzyły spadek min. 2% w kierunku połaci dachowych. Odgięcia pionowe tych obróbek po obu stronach krawędzi murów, winny wystawać na odległość min. 3 cm poza płaszczyznę ścian, a wysokość odgięć winna wynosić min. 5 cm.

W dachach z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przykrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynhaki) o wyregulowanym spadku podłużnym.

Przekroje poprzeczne rur spustowych, rynien dachowych i wpustów dachowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu.

Rynny i rury spustowe z blachy stalowej ocynkowanej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 612:1999, uchwyty zaś do rynien i rur spustowych wymaganiom PN-EN 1462:2001, PN-B-94702:1999 i PN-B-94701:1999.

Rynny należy zakupić jako gotowy wyrób. Rynny powinny być łączone na zakład nie mniejszy niż 20 mm. Spadki rynien regulować na uchwytych. Rynny mocować na nowych uchwytych. Rynny powinny być mocowane za pomocą systemowych haków do rynien, rozmieszczonych w odległości co 0,50 m a skrajne od krawędzi okapu nie więcej niż 15 cm z zachowaniem spadku od 0,5 do 2 % w dwóch kierunkach przy zachowaniu najwyższego punktu po środku. Zewnętrzny brzeg rynny powinien być usytuowany o 10 mm niżej niż brzeg wewnętrzny. Połączenie rynny z rurą spustową powinno być wykonane w taki sposób, aby swobodnie wchodziło w rurę spustową.

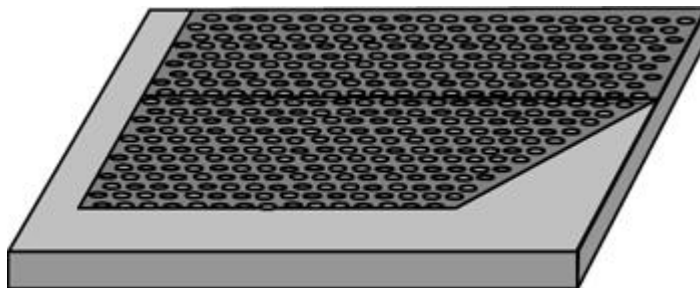
Rury spustowe wykonać z blachy ocynkowanej o średnicy zgodnej z projektem, z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy, składany w elementy wieloczłonowe lub z gotowych elementów. Powinny być łączone w łączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm. Złącza pionowe rur spustowych odwrócone od lica ściany, osie załamań i kolanek powinny tworzyć z osią rury spustowej kąt 110° - 130°. Uchwyty powinny być mocowane w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach, rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury żeliwnej na głębokość kielicha. Załamania wyrobić kolankami z kątami dopasowanymi do kształtu omijanego elementu. Rury spustowe przymocowuje się do ściany za pomocą uchwytów w rozstawie, co 1,5 m, mocowanie pod kolankiem na końcu. Przy połączeniu z rurą spustową żeliwną uszczelnić materiałem plastycznym, dodatkowo należy

założyć kołnierzyk z blachy ocynkowanej powlekanej. W dolnej części każdego członu powinien być wytłoczony wałek odsunięty od brzegu członu na szerokość zakładu.

Uchwyty do rur spustowych ocynkowane, wg wymagań BN-66/5059-01, nad uchwyty przylutowane obrączki z blachy stalowej, szerokość 30-40 mm, a brzegi podwinięte na szerokość 4-6 mm, montaż noska umożliwiający opadanie rur.

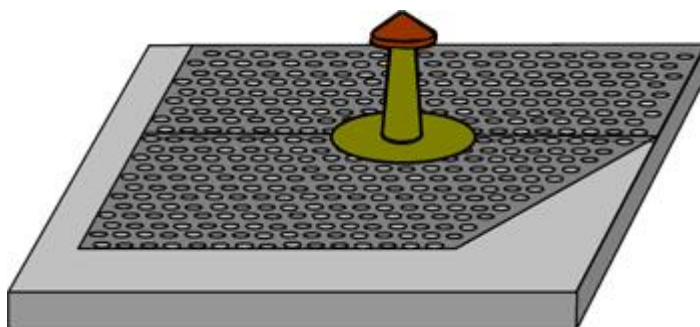
Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno być większe niż 3 mm na długości 2 m. Rury spustowe powinny być łączone na zakład długości minimum 20 mm.

Montaż kominka wentylacyjnego



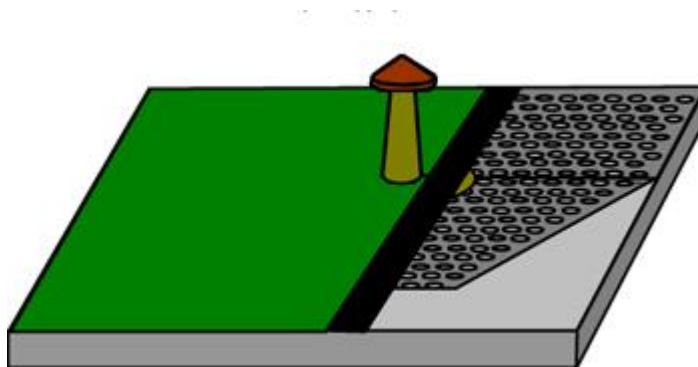
Rysunek 51 Podłoże z papy pod kominek wentylacyjny.

ETAP I. Podłoże betonowe przed ułożeniem papy perforowanej PP 50/700 należy oczyścić, odkurzyć i zagruntować ICOPAL WATER PRIMER lub ICOPAL PRIMERA CLASIC lub SIPLAS PRIMER. Po jednej dobie od zagruntowania podłoże powinno być całkowicie suche. Na suche podłoże rozkładamy, bez klejenia, papę perforowaną. Papy nie należy układać w odległości poniżej 50 cm od okapów koryt odpływowych, kominów itd. Zakłady papy perforowanej powinny wynosić 2-3 cm.



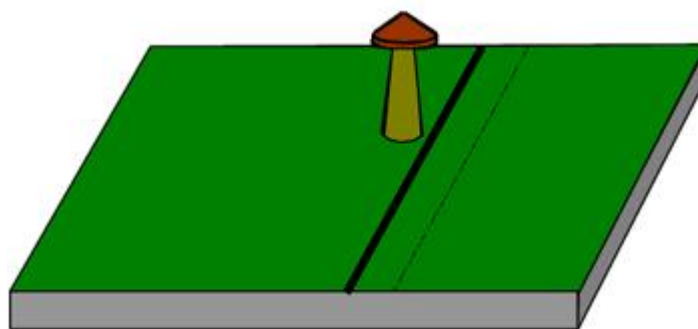
Rysunek 52 Sposób ustawienia kominka wentylacyjnego na podłożu z papy asf.

ETAP II. Na podłożu z papy perforowanej należy ustawić kominek wentylacyjny.



Rysunek 53 Ułożenie warstwy wierzchniej papy przy kominku wentylacyjnym.

ETAP III. Na rozłożoną papę perforowaną oraz ustawiony kominek wentylacyjny należy zgrzać warstwę wierzchnią papy zgrzewalnej w przypadku renowacji dachu lub warstwę podkładową w przypadku wykonania nowego dachu. Papa powinna być nacięta w kierunku prostopadłym do brzegu papy. Przed zgrzaniem do podłoża oraz w miejscu kominka powinno się wyciąć otwór o średnicy kominka (tak jak to przedstawiono na rysunku). Głębokość nacięcia powinna wynosić ok. 13 cm. Po dokładnym zgrzaniu papy do podłoża należy uszczelnić połączenie kominka wentylacyjnego z papą za pomocą kitu trwale plastycznego.



Rysunek 54 Wykonanie zgrzewu przy kominku wentylacyjnym.

ETAP IV. Do zgrzanej poprzednio warstwy papy, w której osadzono kominek wentylacyjny, należy zgrzać kolejną, sąsiednią warstwę szczególnie starannie wykonując zgrzew i uzyskując wypływ masy asfaltowej.

17.6. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST B-00.00 „Wymagania ogólne”.

17.6.1. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu niezbędnego do wykonania przedmiotu zamówienia, zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Przy doborze sprzętu należy uwzględnić wymagania producenta wyrobów do wykonywania pokrycia dachowego.

Wykonawca powinien dysponować niezbędnym sprzętem do wykonania robót określonych w SST. Zastosowane rodzaje sprzętu używanego do robót powinny odpowiadać wymaganiom zastosowanej

technologii oraz warunkom przepisów BHP obowiązującymi w konkretnej dziedzinie ich stosowania, po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny budowlane lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych i przepisów BIOZ zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczane do robót.

17.6.2. Transport materiałów

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinien odbywać się w sposób zapewniający zachowanie ich dobrego stanu technicznego.

Załadunek i wyładunek wyrobów w jednostkach ładunkowych (na paletach) należy prowadzić systemem mechanicznym, wyposażonym w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.

17.7. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami niniejszych Warunków technicznych.

17.7.1. Kontrola wykonania podłoży

Kontrola wykonania podłoży powinna być przeprowadzona przez inspektora nadzoru przed przystąpieniem do wykonywania pokryć.

17.7.1.1 Pokrycia z blachy

Kontrolę międzyoperacyjną i końcową dotyczącą pokryć z blachy przeprowadza się, sprawdzając zgodność wykonywanych prac z wymaganiami PN-EN 501:1999, PN-EN 506:2010, PN-EN 502:2013-07, PN-EN 504:2002, PN-EN 505:2013-07, PN-EN 507:2002, PN-EN 508-1:2014-08, PN-EN 508-2:2010, PN-EN 508-3:2010 oraz z wymaganiami niniejszych Warunków. W przypadku blach dachówkowych podczas kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na odkryte krawędzie i zakłady.

17.8. Ocena wyników badań

Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny, jeżeli wszystkie sprawdzane właściwości pokrycia są zgodne z niniejszymi wymaganiami aprobaty technicznej, albo wymaganiami norm przedmiotowych.

17.9. Odbiór robót

Podstawę do odbioru wykonania robót dekarских stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami, podanymi w dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Pełną dokumentację powykonawczą wraz z oświadczeniem stwierdzającym zgodność wykonania robót dekarских i blacharskich z projektem,
- Protokoły z badań kontrolnych oraz certyfikaty jakości materiałów i wyrobów,
- Stwierdzenie inspektora nadzoru, że wyniki przeprowadzonych badań robót dekarских były pozytywne.

Nie przewiduje się odstępstw od wymagań niniejszych warunków technicznych.

Protokół odbioru powinien zawierać:

- Zestawienie wyników badań międzyoperacyjnych i końcowych,
- Stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót dekarских z projektem,

- Spis dokumentacji przekazywanej inwestorowi, w której skład powinien wchodzić program utrzymania pokrycia.

18. Konstrukcje stalowe (CPV: 45223100-7)

18.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-1-2:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne. Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
- PN-EN 1993-1-3:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształowników i blach profilowanych na zimno.
- PN-EN 1993-1-4:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-4: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych.
- PN-EN 1993-1-5:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice.
- PN-EN 1993-1-6:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-6: Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych.
- PN-EN 1993-1-7:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-7: Konstrukcje płytowe.
- PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
- PN-EN 1993-1-9:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-9: Zmęczenie.
- PN-EN 1993-1-10:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-10: Dobór stali ze względu na odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwową.
- PN-EN 1993-1-11:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-11: Konstrukcje ciągnowe.
- PN-EN 1993-1-12:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-12: Reguły dodatkowe rozszerzające zakres stosowania EN 1993 o gatunki stali wysokiej wytrzymałości do S 700 włącznie.
- PN-EN 1993-3-1:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 3-1: Wieże, maszty i kominy. Wieże i maszty.
- PN-EN 1993-3-1:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 3-1: Wieże, maszty i kominy. Wieże i maszty.
- PN-EN 1993-5:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 5: Palowanie i ścianki szczelne.
- PN-EN 1993-6:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 6: Konstrukcje wsporcze dźwignic.
- PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
- PN-EN ISO 17635:2017-02 Badania nieniszczące spoin. Zasady ogólne dotyczące metali.

- PN-EN ISO 6520-1:2009 Spawanie i procesy pokrewne. Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach. Część 1: Spawanie.
- PN-EN ISO 6520-2:2013-12 Spawanie i procesy pokrewne. Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach. Część 2: Zgrzewanie.
- PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN ISO/IEC 17050-2:2005 Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 2: Dokumentacja wspomagająca.
- PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali.
- PN-EN 10021:2009 Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych.
- PN-EN 10024:1998 Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
- PN-EN 10025-2:2019-11 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
- PN-EN 10025-3:2019-11 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym.
- PN-EN 10025-4:2019-11 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym.
- PN-EN 10025-5:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudnordzewiejących.
- PN-EN 10025-6+A1:2009 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie.
- PN-EN 10027-1:2016-12 Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali.
- PN-EN 10027-2:2015-07 Systemy oznaczania stali. Część 2: System cyfrowy.
- PN-EN 10029:2011 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej. Tolerancje wymiarów i kształtu.
- PN-EN 10034:1996 Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu.
- PN-EN 10048:2001 Stal. Taśma wąska walcowana na gorąco. Tolerancje wymiarów i kształtu.
- PN-EN 10051:2011 Taśmy, blachy grube i blachy cienkie walcowane na gorąco w sposób ciągly cięte z taśm szerokich ze stali niestopowych i stopowych. Tolerancje wymiarów i kształtu.
- PN-EN 10055:1999 Stal. Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco. Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10056-1:2017-03 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary.

- PN-EN 10056-2:1998 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10067:1999 Stal. Kształtowniki łebkowe walcowane na gorąco. Wymiary oraz tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
- PN-EN 10079:2009 Terminologia wyrobów stalowych.
- PN-EN 10088-1:2014-12 Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję.
- PN-EN 10088-2:2014-12 Stale odporne na korozję. Część 2: Warunki techniczne dostawy blach cienkich/grubych i taśm ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia.
- PN-EN 10088-3:2015-01 Stale odporne na korozję. Część 3: Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia.
- PN-EN 10088-4:2010 Stale odporne na korozję. Część 4: Warunki techniczne dostawy blach grubych, blach cienkich i taśm ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych.
- PN-EN 10088-5:2010 Stale odporne na korozję. Część 5: Warunki techniczne dostawy prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych.
- PN-EN 10108:2006 Walcówka stalowa okrągła do spęczania na zimno i wyciskania na zimno. Wymiary i tolerancje.
- PN-EN 1011-2:2004 Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 2: Spawanie łukowe stali ferrytycznych.
- PN-EN 1011-3:2019-01 Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 3: Spawanie łukowe stali nierdzewnych.
- PN-EN 1011-5:2005 Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 5: Spawanie stali platerowanej.
- PN-EN 10162:2005 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.
- PN-EN 10163-1:2007 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 10163-2:2007 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco. Część 2: Blachy grube i blachy uniwersalne.
- PN-EN 10163-3:2006 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco. Część 3: Kształtowniki.
- PN-EN 10168:2006 Wyroby stalowe. Dokumenty kontroli. Wykaz informacji wraz z opisem.
- PN-EN 10210-1:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.
- PN-EN 10210-2:2019-06 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
- PN-EN 10219-1:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.

- PN-EN 10219-2:2019-07 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
- PN-EN 10238:2011 Wyroby ze stali konstrukcyjnej automatycznie czyszczone strumieniowo i z automatycznie nanoszoną powłoką podkładową.
- PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych.
- PN-EN 10266:2005 Rury stalowe, złączki i kształtowniki zamknięte konstrukcyjne. Symbole i definicje terminów stosowane w normach wyrobu.
- PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
- PN-EN 10307:2004 Badania nieniszczące. Badanie ultradźwiękowe wyrobów płaskich ze stali nierdzewnych austenitycznych i austenityczno-ferrytycznych o grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda odbicia).
- PN-EN 10340:2009 Odlewy staliwne do zastosowań konstrukcyjnych.
- PN-EN 1090-1+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
- PN-EN 1090-2:2018-09 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
- PN-EN 1090-3:2019-05 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych.
- PN-EN 12501-2:2005 Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko wystąpienia korozji ziemnej. Część 2: Materiały ze stali niskostopowych i niestopowych.
- PN-EN 12502-4:2006 Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Wytyczne do oceny ryzyka wystąpienia korozji w systemach rozprowadzania i magazynowania wody.-Część 4: Czynniki oddziałujące na stale odporne na korozję.
- PN-EN 12502-5:2006 Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Wytyczne do oceny ryzyka wystąpienia korozji w systemach rozprowadzania i magazynowania wody. Część 5: Czynniki oddziałujące na żeliwo oraz stale niestopowe i niskostopowe.
- PN-EN ISO 20378:2018-12 Materiały dodatkowe do spawania. Pręty do spawania gazowego stali niestopowych i stali odpornych na pełzanie. Klasyfikacja.
- PN-EN 13381-4:2013-09 Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych. Część 4: Biernie zabezpieczenia elementów stalowych.
- PN-EN 13381-8:2013-09 Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych. Część 8: Reaktywne zabezpieczenia elementów stalowych.
- PN-EN 13381-9:2015-08 Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych. Część 9: Systemy zabezpieczeń ogniochronnych belek stalowych z otworami w środku.
- PN-EN 13438:2013-10 Farby i lakiery. Organiczne powłoki z farb proszkowych do ocynkowanych zanurzeniowo lub szerardyzowanych wyrobów stalowych do celów konstrukcyjnych.

- PN-EN ISO 17668:2016-04 Cynkowe powłoki dyfuzyjne na wyrobach stalowych. Szerardyzacja. Specyfikacja.
- PN-EN 15773:2018-02 Przemysłowe nakładanie organicznych farb proszkowych na wyroby ze stali ocynkowanej zanurzeniowo lub szerardyzowanej (systemy duplex). Specyfikacje, zalecenia i wskazówki.
- PN-EN 502:2013-07 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z blachy ze stali odpornej na korozję układanych na ciągłym podłożu.
- PN-EN 505:2013-07 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z blachy stalowej układanych na ciągłym podłożu.
- PN-EN 508-1:2014-08 Wyroby do pokryć dachowych i okładzin z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 1: Stal.
- PN-EN 508-2:2010 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 2: Aluminium.
- PN-EN 508-3:2010 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 3: Stal odporna na korozję.
- PN-EN IEC 60974-9:2018-09 Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie.
- PN-EN ISO 10644:2009 Śruby stalowe z podkładką okrągłą. Podkładki klas twardości 200 HV i 300 HV.
- PN-EN ISO 10675-1:2017-02 Badania nieniszczące spoin. Kryteria akceptacji badań radiograficznych. Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy.
- PN-EN ISO 10893-10:2011 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 10: Automatyczne badanie ultradźwiękowe rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych i/lub poprzecznych.
- PN-EN ISO 10893-10:2011 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 11: Automatyczne badanie ultradźwiękowe spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych i/lub poprzecznych.
- PN-EN ISO 10893-1:2011 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 1: Automatyczne badanie elektromagnetyczne rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu sprawdzenia szczelności hydraulicznej.
- PN-EN ISO 10893-2:2011 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 2: Automatyczne badanie metodą prądów wirowych rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu wykrycia nieciągłości.
- PN-EN ISO 10893-3:2011 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 3: Automatyczne badanie metodą magnetycznego strumienia rozproszenia ferromagnetycznych rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych i/lub poprzecznych.
- PN-EN ISO 10893-4:2011 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 4: Badanie penetracyjne rur stalowych bez szwu i spawanych w celu wykrycia nieciągłości powierzchniowych.

- PN-EN ISO 10893-5:2011 Badania nieniszczące rur stalowych -- Część 5: Badanie magnetyczno-proszkowe ferromagnetycznych rur stalowych bez szwu i spawanych w celu wykrycia nieciągłości powierzchniowych.
- PN-EN ISO 10893-6:2019-04 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 6: Badanie radiograficzne spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości.
- PN-EN ISO 10893-7:2019-04 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 7: Badanie metodą radiografii cyfrowej spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości.
- PN-EN ISO 10893-8:2011 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 8: Automatyczne badanie ultradźwiękowe rur stalowych bez szwu i spawanych w celu wykrycia rozwarstwień.
- PN-EN ISO 10893-9:2011 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 9: Automatyczne badanie ultradźwiękowe taśm/blach używanych do wyrobu stalowych rur spawanych w celu wykrycia rozwarstwień.
- PN-EN ISO 11124-1:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
- PN-EN ISO 11124-2:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Ostrokałny śrut z żeliwa utwardzonego.
- PN-EN ISO 11124-3:2018-11 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Kulisty i ostrokałny śrut z wysokowęglowego staliwa.
- PN-EN ISO 11124-4:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Kulisty śrut z niskowęglowego staliwa.
- PN-EN ISO 11125-1:2018-11 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Pobieranie próbek.
- PN-EN ISO 11125-2:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-EN ISO 11125-3:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Oznaczanie twardości.
- PN-EN ISO 11125-4:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Oznaczanie gęstości właściwej.
- PN-EN ISO 11125-5:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Oznaczanie procentowej zawartości wadliwych ziaren ściernych i ich mikrostruktury.

- PN-EN ISO 11125-6:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej -- Oznaczanie zawartości ciał obcych.
- PN-EN ISO 11125-7:2018-11 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Oznaczanie zawartości wilgoci.
- PN-EN ISO 11126-10:2018-01 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 10: Almandyn.
- PN-EN ISO 11126-1:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
- PN-EN ISO 11126-3:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Żużel pomiedziowy.
- PN-EN ISO 11126-4:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: Żużel paleniskowy.
- PN-EN ISO 11126-5:2018-11 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 5: Żużel ponikłowy.
- PN-EN ISO 11126-6:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 6: Żużel wielkopieczowy.
- PN-EN ISO 11126-7:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 7: Elektrokorund.
- PN-EN ISO 11126-8:2018-10 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 8: Piasek oliwinowy.
- PN-EN ISO 11126-9:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 9: Staurolit.
- PN-EN ISO 12932:2013-10 Spawanie. Spawanie hybrydowe laserowo-łukowe stali, niklu i stopów niklu. Poziomy jakości dla niezgodności.
- PN-EN ISO 12944-1:2018-01 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie.
- PN-EN ISO 12944-2:2018-02 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
- PN-EN ISO 12944-3:2018-02 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 3: Zasady projektowania.

- PN-EN ISO 12944-4:2018-02 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.
- PN-EN ISO 12944-5:2018-04 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.
- PN-EN ISO 12944-6:2018-03 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości.
- PN-EN ISO 12944-7:2018-01 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
- PN-EN ISO 12944-8:2018-01 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji.
- PN-EN ISO 13919-1:2002 Spawanie. Złącza spawane wiązką elektronów i wiązką promieniowania laserowego. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych. Część 1: Stal.
- PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań.
- PN-EN ISO 15614-14:2013-10 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Badanie technologii spawania. Część 14: Spawanie hybrydowe laserowo-łukowe stali, niklu i stopów niklu.
- PN-EN ISO 15614-1:2017-08 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Badanie technologii spawania. Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu.
- PN-EN ISO 16276-1:2008 Ochrona konstrukcji stalowych przed korozją za pomocą ochronnych systemów malarskich. Ocena i kryteria przyjęcia adhezji/kohezji (wytrzymałości na odrywanie) powłoki. Część 1: Badanie metodą odrywania.
- PN-EN ISO 16276-2:2008 Ochrona konstrukcji stalowych przed korozją za pomocą ochronnych systemów malarskich. Ocena i kryteria przyjęcia adhezji/kohezji (wytrzymałości na odrywanie) powłoki. Część 2: Badanie metodą siatki nacięć i metodą nacięcia w kształcie X.
- PN-EN ISO 18286:2011 Blachy grube walcowane na gorąco ze stali odpornej na korozję. Tolerancje wymiarów i kształtu.
- PN-EN ISO 2702:2011 Wkręty samogwintujące ze stali ulepszonej cieplnie. Własności mechaniczne.
- PN-EN ISO 377:2017-09 Stal i wyroby stalowe. Pobieranie i przygotowanie odcinków próbných i próbek do badań własności mechanicznych.
- PN-EN ISO 5817:2014-05 Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką). Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.
- PN-EN ISO 7046-1:2011 Śruby z łbem stożkowym (łeb zwykły) z wgłębieniem krzyżowym typu H lub typu Z. Klasa dokładności A. Część 1: Ze stali, klasy własności mechanicznych 4.8.
- PN-EN ISO 7046-2:2011 Śruby z łbem stożkowym (łeb zwykły) z wgłębieniem krzyżowym typu H lub typu Z. Klasa dokładności A. Część 2: Ze stali, klasy własności mechanicznych 8.8; ze stali nierdzewnej i metali nieżelaznych.

- PN-EN ISO 8501-4:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej związane z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem.
- PN-EN ISO 8502-11:2007 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 11: Terenowa metoda turbidymetrycznego oznaczania siarczanów rozpuszczalnych w wodzie.
- PN-EN ISO 8502-12:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 12: Terenowa metoda miareczkowego oznaczania rozpuszczalnych w wodzie jonów żelaza(II).
- PN-EN ISO 8502-2:2017-03 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 2: Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach.
- PN-EN ISO 8502-3:2017-03 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
- PN-EN ISO 8502-4:2017-03 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
- PN-EN ISO 8502-5:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki do oznaczania jonów).
- PN-EN ISO 8502-6:2007 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy -- Metoda Bresle'a.
- PN-EN ISO 8502-8:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Terenowa metoda refraktometrycznego oznaczania wilgoci.
- PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie.
- PN-EN ISO 8503-1:2012 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Część 1: Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej.
- PN-EN ISO 8503-2:2012 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Część 2: Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej -- Sposób postępowania z użyciem wzorca.

- PN-EN ISO 8503-3:2012 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 3: Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni -- Sposób postępowania z użyciem mikroskopu.
- PN-EN ISO 8503-4:2012 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni -- Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego.
- PN-EN ISO 8503-5:2017-04 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 5: Metoda oznaczania profilu powierzchni taśmą replikacyjną.
- PN-EN ISO 8504-1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN ISO 8504-2:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna.
- PN-EN ISO 8504-3:2019-01 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 3: Czyszczenie narzędziem ręcznym i narzędziem z napędem mechanicznym.
- PN-EN ISO 898-1:2013-06 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnozwojny.
- PN-EN ISO 898-2:2012 Własności mechaniczne części złącznych ze stali węglowej i stali stopowej. Część 2: Nakrętki z określoną wartością obciążenia próbnego. Gwint zwykły i drobnozwojny.
- PN-EN ISO 898-5:2012 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 5: Śruby bez łba i podobne gwintowane części złączne o określonej klasie twardości. Gwint zwykły i drobnozwojny.
- PN-EN ISO 9692-1:2014-02 Spawanie i procesy pokrewne. Rodzaje przygotowania złączy. Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali.
- PN-EN ISO 9692-2:2002 Spawanie i procesy pokrewne. Przygotowanie brzegów do spawania. Część 2: Spawanie stali łukiem krytym.
- PN-EN ISO 9692-4:2004 Spawanie i procesy pokrewne. Zalecenia dotyczące przygotowania złączy. Część 4: Stale platerowane.
- PN-H-04684:1997 Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
- PN-EN 10365:2017-03 Stalowe walcowane na gorąco ceowniki, dwuteowniki I oraz H – Wymiary i masy.
- PN-H-93451:2007 Ceowniki ekonomiczne stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.

- PN-ISO 19840:2009 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Pomiar i kryteria przyjęcia grubości suchych powłok na chropowatych powierzchniach.
- PN-ISO 3443-4:1994 Tolerancje w budownictwie. Metoda przewidywania odchyłek montażowych i ustalania tolerancji.
- PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 1.
- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2 (Metoda kontroli statystycznej).
- PN-ISO 3545-1:1996 Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki rurowe o przekroju okrągłym.
- PN-ISO 3545-2:1996 Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Przekroje kwadratowe i prostokątne.
- PN-ISO 3545-3:1996 Rury stalowe i kształtki - Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych - Kształtki rurowe o przekroju okrągłym.
- PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.

18.2. Wymagania dotyczące materiałów

18.2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały i wyroby powinny mieć zaświadczenia o jakości zgodnie z PN-EN ISO/IEC 17050-1:2005 i PN-EN 10204 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymaganą jakość.

Materiały i wyroby dodatkowe w procesach technologicznych powinny być dobierane odpowiednio do wymagań projektowych.

Materiały i wyroby należy przechowywać i konserwować zgodnie z warunkami technicznymi w sposób umożliwiający łatwą i jednoznaczną identyfikację każdej dostawy. Wyroby nie oznaczone nie powinny być stosowane na elementy konstrukcji nośnej.

18.2.2. Wyroby hutnicze

Jakość wyrobów hutniczych powinna być potwierdzona następującymi dokumentami kontroli wg PN-EN 10204:

- Zaświadczenie o jakości 2.1 – gdy wymagane właściwości są w normie gwarantowane dla zamawianego gatunku stali i nie zachodzi potrzeba określenia właściwości rzeczywistych.
- Atestem 2.2 – gdy w projekcie lub w kontrakcie wymaga się określenia rzeczywistych cech stali według wytopów na podstawie próby rozciągania, podstawowych oznaczeń składu chemicznego oraz próby udarności dla grupy stali jakościowej wyższej niż JR.
- Atestem specjalnym 2.3 lub świadectwem odbioru 3.1.B – gdy w projekcie określono wymagania dodatkowe wg PN-EN 10025 (U) odnoszące się do analizy wytopowej lub badań wyrobów w partii dostawy.

- Świadectwem odbioru 3.1.C i deklaracją zgodności producenta wyrobu hutniczego, gdy w projekcie zastosowano stale wg PN-EN 10025-1:2005, PN-EN 10025-2:2005, PN-EN 10025-3:2005, PN-EN 10025-1:2005 i PN-EN 10137-2.

18.2.3. Łączniki mechaniczne

Do konstrukcji stalowych zaleca się stosowanie łączników spełniających wymagania następujących norm:

- Dla śrub, wkrętów i nakrętek : PN-EN ISO 898-2:2012, PN-EN ISO 898-1, PN-EN ISO 3506, PN-EN 26157-1, PN-EN ISO 4759-1(U), PN-EN ISO 6157-2:2005
- Dla sworzni: PN-89/M-83000, PN-EN ISO 898-1
- Dla podkładek zwykłych: PN-77/M-82002, PN-EN /ISO 7091 (U), PN-EN ISO 4759-3 (U)
- Dla podkładek hartowanych: PN-83/M-82039, PN-EN ISO 7089(U), PN-EN ISO 7090 (U)
- Dla nitów: PN-79/M-82903

Każda partia wyrobów śrubowych powinna mieć zaświadczenie o wynikach kontroli jakości wg PN-EN ISO 3269 (U) i PN-EN 10204.

Śruby ocynkowane do połączeń sprężanych, a także doczołowych połączeń rozciąganych powinny być cynkowane ogniowo i mieć własności wytrzymałościowe po ocynkowaniu wg PN-EN ISO 898-1 i PN-EN 20898-2 potwierdzone atestem.

Śruby fundamentowe mogą być wykonywane indywidualnie z prętów walcowanych na gorąco ze stali kategorii nie wyższej niż S355.

18.3. Spawanie

Roboty spawalnicze prowadzić pod nadzorem spawalniczym, którego organizację, kwalifikacje, uprawnienia i zakres odpowiedzialności określono w normach PN-M.-69009 i PN-M.-69900. Części składowe złącza powinny być obrobione i złożone zgodnie z właściwymi normami, a w szczególności PN-M.-69011. Wykonanie spawania zgodnie z PN-B-06200. Dla spoin czołowych blach węzłowych styków pasów dopuszczalna klasa wadliwości złącza R2. Pozostałe złącza klasy minimum R3 wg PN-87/M-69772. Wymagane długości badanych obcinków spoin zależą od klasy złącza i należy je określić zgodnie z wymogami podanymi w normie PN-78/M-69011. Spoiny badać zgodnie z PN-87/M-69772 i PN-78/M-69011. Najszybciej dokonuje się badania spoin aparaturą ultradźwiękową. Badanie takie nie daje jednak możliwości rozpoznania rodzaju wady. Dlatego należy prowadzić badania zasadnicze metodą ultradźwiękową, a w miejscach gdzie występują wady wykryte tą metodą wykonuje się zdjęcia rentgenowskie. Na podstawie radiogramów określa się zgodnie z normą PN-87/M-69772 wady złączy spawanych. W zależności od wielkości tych wad ich nasilenia i jakości ustala się klasę wadliwości złącza. W celu zapobieżenia powstawania wad w spoinach należy starannie i na bieżąco kontrolować prace spawalnicze oraz prowadzić ich dziennik. Roboty spawalnicze mogą być prowadzone jedynie przy temperaturze wyższej niż -5 °C, a dla stali niskostopowych przy temperaturze powyżej +5 °C. Nie wolno prowadzić prac spawalniczych podczas deszczu i padającego śniegu. W przypadku spawania ręcznego spawacz musi przedstawić świadectwo przeprowadzonej próby. Próba taka powinna odbywać się co maksimum dwa lata. Ponadto próby takiej dokonuje się zawsze w przypadku zaistnienia przerwy w wykonywaniu robót spawalniczych większej niż 6 miesięcy, jak również gdy stwierdzi się uchybienia w jakości wykonywanych spoin (dlatego musi być prowadzona w dzienniku spawów identyfikacja spoiny z jej wykonawcą).

18.4. Wytwarzanie

18.4.1. Wymagania ogólne

Przy wytwarzaniu konstrukcji stalowych należy brać pod uwagę ich klasę 1, 2 lub 3 – określoną w projekcie konstrukcji.

18.4.2. Identyfikowanie

Każda część konstrukcji i pakiet podobnych części, w każdej fazie procesu wytwarzania, powinny być jednoznacznie określone przez odpowiedni system identyfikacji. Każda część składowa powinna być oznakowana trwałym znakiem identyfikacyjnym w sposób nie powodujący jej uszkodzenia.

18.5. Montaż konstrukcji

Montaż konstrukcji i inne prace na budowie powinny być prowadzone zgodnie z projektem konstrukcji, Projektem Montażu z zastosowaniem środków (zabezpieczeń tymczasowych, montażowych), zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności, a także układu geometrycznego systemu (położenia węzłów w przestrzeni) po ukończeniu robót. Ze względu na specyfikę prac na wysokości należy spełnić wszystkie wymagania przewidywane zasadami bezpieczeństwa pracy oraz uprawnień personelu wykonującego pracę w tym ciągłego nadzoru przez osoby uprawnione. Ze względu na znaczne konsekwencje zniszczenia konstrukcji zamawiający w osobie inspektora nadzoru inwestorskiego zobowiązany jest prowadzić ciągły nadzór prac montażowych. Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów wysyłkowych powstałe podczas transportu i przechowywania.

18.5.1. Ogólne zasady montażu

Montaż konstrukcji stalowej należy rozpocząć nie wcześniej niż 7 dni po zakończeniu robót betonowych. Położenie elementów konstrukcji powinno być ustalane i oceniane metodami geodezyjnymi za pomocą właściwego sprzętu pomiarowego z dokładnością niezbędną do zachowania wymaganych tolerancji montażu. W projekcie montażu należy podać współrzędne węzłów konstrukcji zmontowanej z uwzględnieniem wygięcia wstępnego konstrukcji. Części składowe należy tak składać, aby przy scaleniu elementu nie powstały uszkodzenia lub odchyłki przekraczające dopuszczalne tolerancje wykonania. Naprowadzanie otworów nie powinno powodować ich owalizacji większej niż 0,5mm. Nie przewiduje się spawania jako metody łączenia elementów wysyłkowych konstrukcji nośnej przekrycia. W sytuacji awaryjnej i konieczności zastosowania cięcia i spawania na budowie, Wykonawca zwróci się do Projektanta o wytyczne do przeprowadzenia takich operacji. W przypadku łączenia słupów stalowo-żelbetowych poprzez spawanie na budowie, należy zastosować wszystkie standardowe procedury spawania zgodnie z normą [Nj1] i normami związanymi. Przed zakładaniem spoiny V należy zastosować podkładkę do napawania z rury o średnicy zewnętrznej mniejszej o 2 mm od średnicy wewnętrznej płaszcza słupa.

18.5.2. Montażowe połączenia śrubowe

Połączenia śrubowe należy wykonać zgodnie z projektem warsztatowym i wymaganiami wytrzymałościowymi. Wszystkie śruby muszą być zabezpieczone antykorozyjnie. Nakrętki i podkładki należy stosować odpowiednio do klasy wytrzymałości śruby. Wszystkie łączniki należy zakładać tak, aby widoczne było oznaczenie klasy. Długość śruby powinna być taka, aby można było stosować możliwie najmniejszą ilość podkładek, przy jednoczesnym zachowaniu warunku. W połączeniach sprężanych pod nakrętką powinno pozostać nie mniej niż cztery zwoje gwintu. Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni. Powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru. Śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy

ostukiwaniu młotkiem kontrolnym. Śruby o wysokiej wytrzymałości, przeznaczone do sprężania należy smarować smarem grafitowym lub pastą molibdenową (dwusiarczek molibdenu MoS₂). W zależności od zastosowanego środka smarownego momenty dokręcania należy przyjmować zgodnie z projektem. Dokręcanie śrub sprężonych wykonywać kluczem dynamometrycznym wykalibrowanym z dokładnością nie mniejszą niż $\pm 5\%$. W połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku niesprężanym nie powinna przekraczać 2 mm, a w styku sprężanym 1 mm. Stosowane przekładki nie powinny być cieńsze niż 2 mm. Przekładki stosowane do rektyfikacji konstrukcji w połączeniach należy wykonać ze stali miękkiej, a po osadzeniu zabezpieczyć przed wypadnięciem, np. poprzez stabilizację spoiną szczepną.

18.5.3. Wykonanie połączeń spawanych

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera Projektu wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nie przewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera Projektu. Inżynier Projektu może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-06200. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi przedstawiciel inżyniera Projektu osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera Projektu. Badania potwierdzające jakość robót spawalniczych prowadzić należy według norm podanych w niniejszej dokumentacji. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi Projektu podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

18.5.4. Wykonawstwo warsztatowe

18.5.4.1 Cięcie materiału

Cięcia elementów można dokonywać gazowo (tlenowo) przy użyciu urządzeń automatycznych lub półautomatycznych. Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu, ostre brzegi należy wyrównać i stępić przez wyokrąglenie. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania.

18.5.4.2 Prostowanie i gięcie elementów

Prostowanie na zimno na walcach i prasach jest dopuszczalne tylko w przypadku, gdy promienie krzywizny R są mniejsze niż graniczne dopuszczalne wartości podane w normie PN-B-06200. Nie dopuszcza się odkształcania na zimno elementów ze stali o grubości ponad 12mm. W przypadkach, gdy nie zachodzą warunki jw. prostowania należy dokonywać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 950°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar odkształcony. Chłodzenie elementów powinno odbywać się wolno, w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C bez użycia wody. Po wyprostowaniu należy sprawdzić, czy nie wystąpiły pęknięcia w materiale i spoinach.

18.5.4.3 Przygotowanie elementów do spawania

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym usuwając zgorzeliny i nierówności. Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-M.-69774 nie były większe niż dla klasy 2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż klasy 3. Dopuszczalna nieliniowość cięcia ręcznego wynosi 20% grubości materiału ciętego, lecz nie więcej niż 1,5 mm. Krawędzie cięte gazowo, a nie przetopione należy bezwzględnie obrobić mechanicznie (np. przez oszlifowanie) na głębokość 1 mm. Brzegi i rowki do spawania należy przygotować zgodnie z PN-M.-69014 oraz PN-M.-69015.

18.5.4.4 Roboty spawalnicze

Należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06200 oraz opracowaną technologią spawania. Konstrukcje stalowe zaliczone są I klasy konstrukcji spawanych.

18.6. Składowanie materiałów i konstrukcji

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej. Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie. Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe składować w tym samym położeniu. Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem. Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

18.7. Obmiary i odbiór robót

18.7.1.1 Obmiar robót

Obmiar wykonanych robót należy dokonywać zgodnie z zasadami kontraktowymi. Jeśli nie podano inaczej, to jednostką obmiarową jest kilogram zmontowanej stali. Ilość zmontowanej konstrukcji stalowej należy oceniać na podstawie wykazów stali opracowanych wraz z rysunkami warsztatowymi i zweryfikowanych przez inspektora nadzoru inwestorskiego, na podstawie faktycznie zamontowanych elementów wysyłkowych i ich sumarycznej masy. W wykazach stali należy przyjąć szacunkowy dodatek na spoiny maksymalnie 1,8% lub dodatek obliczyć odrębnym wyliczeniem. Oprócz tego należy dodać masę łączników śrubowych. W przypadkach wątpliwych Inwestor zwraca się do Projektanta o opinię.

18.7.1.2 Odbiór robót

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest wykonana zgodnie z kontraktem, projektem, wymaganiami niniejszej specyfikacji oraz przepisów i norm.

W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji,
- odchyłki geometryczne układu,

- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji,
- stan i kompletność połączeń.

W protokole odbioru sporządzonym z udziałem stron procesu budowlanego, czyli Inwestora, Wykonawcy i Projektanta, należy podać co najmniej:

- przedmiot i zakres odbioru,
- dokumentację określającą komplet wymagań,
- dokumentację stwierdzającą zgodność wykonania z wymaganiami,
- protokoły odbioru częściowego,
- parametry sprawdzone w obecności komisji,
- stwierdzone usterki,
- decyzje komisji.

19. Zabezpieczenia przeciwkorozyjne

19.1. Zabezpieczenia przeciwkorozyjne konstrukcji i elementów stalowych (CPV:45442200-9):

19.1.1. Dokumenty odniesienia:

- PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie.
- PN-EN ISO 8503-2:2012 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
- PN-EN ISO 12944-1:2018-01 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1; Ogólne wprowadzenie.
- PN-EN ISO 12944-2:2018-02 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
- PN-EN ISO 12944-3:2018-02 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 3: Zasady projektowania.
- PN-EN ISO 12944-4:2018-02 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.
- PN-EN ISO 12944-5:2018-04 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.
- PN-EN ISO 12944-6:2018-03 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości.
- PN-EN ISO 12944-7:2018-01 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.

- PN-EN ISO 12944-8:2018-01 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji .
- PN-ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN-ISO 8501-1:1996/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN-ISO 8501-1/Ad1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad I).
- PN-ISO 8501-1/Ad1:1998/Ap 1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad I).
- PN-ISO 8501-2:2011 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
- PN-ISO 8501-2:1998/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
- PN-H-04642:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Terenowe oznaczanie rozpuszczalnych produktów korozji żelaza.
- PN-H-04684:1997 Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.

19.1.2. Projekt techniczny:

Dokumentacja techniczna dotycząca zabezpieczenia przed korozją powinna obejmować następujące dane:

- Wykaz zastosowanych rodzajów zabezpieczeń konstrukcji wraz z podaniem ich usytuowania w obiekcie,
- Technologie wykonywania zabezpieczeń nietypowych, kolejność i miejsce (w wytwórni, na budowie) wykonywania zabezpieczeń,
- Wykaz materiałów przeznaczonych do wykonywania zabezpieczeń na budowie wraz ze wskazaniem miejsca ich zastosowania,
- Plan „bioz” (w przypadku robót tego wymagających) zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. nr 151 z 2002 r. poz. 1256).

19.1.3. Odstępstwa od projektu zabezpieczeń (podczas jego realizacji)

Odstępstwa od projektu zabezpieczeń dopuszcza się w następujących przypadkach:

- Zmiany w stosunku do warunków użytkowania konstrukcji przewidzianych w projekcie,
- Zmiany wymagań dotyczących właściwości użytkowych powłok przez właściciela (inwestora) obiektu
- Decyzji właściciela obiektu o zastosowaniu innych materiałów.

Odstępstwa powinny być każdorazowo potwierdzone dokumentem, który stanowi część dokumentacji technicznej i jest podpisany przez projektanta oraz właściciela obiektu (inwestora).

19.1.4. Powłoki malarskie**19.1.4.1 Przyjęcie wyrobów malarskich na budowę**

Podstawę przyjęcia wyrobów malarskich na budowę stanowią:

- projekt techniczny,
- zgodność wyrobów i ich oznakowania z dokumentacją producenta
- ważność terminów gwarancyjnych.

Projekt powinien zawierać charakterystykę wyrobów malarskich przeznaczonych do wykonania powłok, obejmującą pełne nazwy i symbole handlowe według PKWiU lub SWW oraz - ewentualnie - wskazanie producenta wyrobów. Na budowę mogą być przyjęte jedynie wyroby wymienione w projekcie lub wyroby zastępcze według specjalnej dokumentacji określonej odstępstwami od projektu.

Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów nieznanego pochodzenia.

Producent zobowiązany jest dostarczyć dla każdego wyrobu numer normy, aprobaty technicznej oraz dokumentu dopuszczenia do obrotu i stosowania (lub jednostkowego stosowania) w budownictwie, tj. certyfikatu lub deklaracji zgodności na partię wyrobu, a także kartę katalogową wyrobu lub firmowe wytyczne stosowania wyrobu.

Wyroby malarskie powinny być dostarczone w opakowaniach fabrycznych, zamkniętych szczelnie i oznaczonych przez producenta. Oznaczenie powinno zawierać następujące dane:

- producent (nazwa i znak firmowy),
- pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa,.
- symbol handlowy wyrobu,
- data produkcji,
- okres gwarancji.

Podczas odbioru wyrobów malarskich należy:

- sprawdzić stan opakowań, których firmowe zamknięcia nie powinny być naruszone,
- stwierdzić zgodność oznakowań wyrobów z wymaganiami projektowymi,
- ustalić przydatność wyrobu z uwagi na okres gwarancji. Okres wymalowania powinien się kończyć przed końcem gwarancji wyrobu.

Kontrolne badania właściwości wyrobów malarskich powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami dokumentów odniesienia dla każdego wyrobu oraz systemu malarskiego.

Wyroby malarskie mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- odpowiadają wyrobom wymienionym w projekcie lub w dokumentacji odstępstw od projektu,
- są właściwie zapakowane, zamknięte i oznakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia (Polską Normą lub aprobatą techniczną),
- posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z właściwym dokumentem odniesienia,
- farby, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki, środki odtłuszczające i zmywające, zgodnie z Ustawą o substancjach i preparatach chemicznych z dnia 11 stycznia 2001 r. (Dz.U. nr 11 póź. 84), nie mogą być przyjęte na budowę, jeżeli nie mają karty charakterystyki substancji niebezpiecznej (Art. 5.2). KChSN musi być opracowana zgodnie z wzorem podanym w załączniku do rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 18 lutego 1999 r. (Dz.U. nr 26 poz. 241; stan prawny na styczeń 2004 r.). Opakowania muszą spełniać wymagania podane w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 11 lipca 2002 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz.U. nr 140 póź. 1173; stan prawny na styczeń 2004 r.). Przyjęcie wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Wyroby malarskie powinny być przechowywane w warunkach określonych przez producenta i zużyte w okresie gwarancji.

19.1.5. Wykonanie powłok malarskich

19.1.5.1 Warunki nakładania

Warunki przeprowadzania prac malarskich zawierają karty katalogowe i instrukcje stosowania wyrobów malarskich.

Temperatura malowanego podłoża nie może być wyższa niż 40 °C, nie powinno ono być również nasłonecznione.

Niedopuszczalne jest malowanie powierzchni zawilgoconej opadami oraz kondensującą parą wodną. Temperatura podłoża musi być co najmniej o 3 °C wyższa od temperatury punktu rosy, a przy dużej chropowatości powierzchni o 7 °C.

Wyznaczenie temperatury punktu rosy powinno być zgodne z PN-EN ISO 8502-4.

Najlepszą jakość powłoki uzyskuje się w temperaturze otoczenia w granicach 15-25 °C, przy wilgotności względnej otaczającej atmosfery poniżej 85%.

Uwaga: Stosowanie niektórych wyrobów możliwe jest w innych warunkach klimatycznych niż to podano wyżej.

Zalecane warunki nakładania powinny być przedstawione w instrukcji producenta wyrobu.

W przypadku malowania elementów wewnątrz pomieszczeń produkcyjnych należy unikać zapylenia pomalowanych powierzchni oraz stosować nawiew świeżego powietrza do pomieszczenia wydzielonego do malowania, ale nie bezpośrednio na malowane powierzchnie.

Po zakończeniu malowania świeżo nałożone pokrycie malarskie przed oddaniem do eksploatacji powinno być sezonowane przez okres 7-14 dni (o ile instrukcje producenta nie stanowią inaczej) w warunkach jak przy malowaniu. Elementy konstrukcyjne ze świeżo naniesioną powłoką malarską nie powinny być poddane bezpośredniemu działaniu promieni słonecznych (o ile jest to możliwe) oraz powietrza zanieczyszczonego związkami chemicznymi.

W przypadku konieczności wykonywania robót malarskich na otwartym powietrzu, w niekorzystnych warunkach atmosferycznych (np. na skutek zmian pogody), miejsca malowane należy osłonić (wiaty, folie, plandeki) oraz w miarę możliwości stosować nawiew ciepłego, suchego powietrza, aby nie dopuścić do oziębienia malowanych konstrukcji.

Kontrola warunków wykonania wymalowań powinna obejmować określenie:

- temperatury otoczenia,
- temperatury podłoża,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury punktu rosy.

Dane te należy zapisywać w dzienniku budowy.

19.1.5.2 Kontrola wykonania

Kontrola procesu malowania obejmuje:

- sprawdzenie zgodności parametrów stosowanych urządzeń, na przykład: typu i rozmiaru dyszy, ciśnienia zasilającego, z wymaganiami producenta farby,
- sprawdzenie przygotowania farby: wymieszania składników, przestrzegania czasu przydatności do stosowania farb dwuskładnikowych,
- sprawdzenie przygotowania podłoża przed nałożeniem pierwszej warstwy farby,
- sprawdzenie grubości na sucho po zagruntowaniu elementów,
- zgodności odstępu czasu nakładania kolejnych warstw zgodnie z instrukcją stosowania farby, normą lub kartą katalogową,
- ocenę stanu wymalowania po nałożeniu warstw gruntujących i po malowaniu nawierzchniowym. Stan powłoki ocenia się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm. Świeżo naniesiona lub nie wyschnięta powłoka malarska nie powinna wykazywać wtrąceń ciał obcych, kraterów, zacieków, niedomalowań. Po wyschnięciu należy przeprowadzić ocenę wzrokową, na przykład pod względem jednolitości barwy, siły krycia i wad, takich jak: dziurkowanie, zmarszczenie, kraterowanie, pęcherzyki powietrza, niszczenie, spękanie i zacieki,
- kontrolę grubości całego pokrycia po wyschnięciu i sezonowaniu,
- kontrolę przyczepności do podłoża i przyczepności międzywarstwowej wyschniętej, wysezonowanej powłoki,
- kontrolę porowatości (o ile jest to wymagane).

Wyniki przeprowadzonych kontroli należy zapisywać w dzienniku budowy.

19.1.5.3 Powierzchnie referencyjne

Istotnym wymaganiem jest określenie w projekcie powierzchni referencyjnych. Powierzchnie referencyjne są to powierzchnie wyznaczone w odpowiednich miejscach konstrukcji, służące do:

- ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac,
- sprawdzenia, czy podane przez producenta lub wykonawcę dane są prawidłowe,
- umożliwienia oceny właściwości powłoki w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

Powierzchnie referencyjne stanowią wzorzec, na podstawie którego ocenia się później przygotowanie powierzchni i prace malarskie. Stanowią one również podstawę decyzji, czy wytypowany ochronny system malarski wykazuje właściwości takie, jak założono.

Przedstawiciele wykonawcy, inwestora i producenta farb wspólnie wyznaczają powierzchnie referencyjne na konstrukcji, wybierając rejony, w których występują narażenia korozyjne typowe dla warunków eksploatacji zabezpieczanego obiektu.

Prace na powierzchniach referencyjnych związane z przygotowaniem powierzchni i nakładaniem powłok muszą być wykonywane w obecności wszystkich zainteresowanych stron zgodnie z zatwierdzoną technologią. Protokoły z oceny parametrów jakości powierzchni i pokrycia na powierzchniach referencyjnych wraz z dokładnym opisem i schematem ich usytuowania na obiekcie stanowią załącznik do dokumentacji powykonawczej.

Wielkość konstrukcji (powierzchnia malowana) m ²	Zalecana liczba Zalecana liczba powierzchni referencyjnych	Zalecany % Zalecany % powierzchni referencyjnej w odniesieniu do całkowitej powierzchni konstrukcji	Zalecana całkowita Zalecana całkowita wielkość powierzchni referencyjnych m ²
do 2000	3	0,6	12
powyżej 2000 do 5000	5	0,5	25
powyżej 5000 do 10000	7	0,5	50
powyżej 10000 do 25000	7	0,3	75
powyżej 25000 do 50000	9	0,2	100
powyżej 50000	9	0,2	200

Tabela 8 Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych określono w tablicy

19.1.6. Konstrukcje i elementy zabezpieczane całkowicie na budowie

19.1.6.1 Odbiór elementów konstrukcji od dostawcy

Podstawę przyjęcia elementów na budowę w zakresie zabezpieczeń przed korozją stanowią:

- projekt techniczny,
- dokumenty producenta,
- sprawdzenie oznaczenia wyrobów,
- sprawdzenie stanu powierzchni elementów.

Na podstawie projektu, dokumentów producenta i oznaczeń sprawdza się, czy dostarczone elementy odpowiadają zamówieniu.

Stan powierzchni elementów konstrukcyjnych powinien odpowiadać wymaganiom projektu technicznego zabezpieczeń.

Wyniki sprawdzenia należy zapisać w dzienniku budowy.

19.1.6.2 Przechowywanie elementów na placu budowy

Elementy stalowych konstrukcji powinny być przechowywane na placu budowy zgodnie z wymaganiami projektu.

Zaleca się przechowywanie w miejscach suchych, najlepiej pod wiatami. Składowanie powinno się odbywać na podkładach z betonu, drewna, kamieni lub stali, na wysokości co najmniej 30 cm od poziomu gruntu. Czas składowania nie powinien przekroczyć 1 miesiąca (dopuszcza się dłuższe składowanie pod warunkiem wykonania zabezpieczeń zachowujących trwałość w okresie składowania).

19.1.6.3 Przygotowanie podłoża

Stosowanie ochronnych systemów malarskich na powierzchni elementów konstrukcji stalowych wymaga odpowiedniego przygotowania powierzchni. Powierzchnie przed malowaniem nie mogą być: zanieczyszczone smarami, olejami, solami, pokryte zgorzeliną walcowniczą, rdzą, starymi powłokami lakierowymi.

Ostateczny efekt przygotowania - oczyszczenie do odpowiedniego stopnia czystości - zależy od zastosowanych metod czyszczenia. Powinien on być przyjęty zgodnie z danymi (wymaganiami) producenta wyrobu lub według wymagań zawartych w aprobatkach technicznych. Przyjmując stopień oczyszczenia, należy uwzględnić również trwałość ochronnego systemu malarskiego, która zależy w znacznym stopniu od sposobu oczyszczenia.

19.1.6.4 Metody oczyszczania (przygotowania powierzchni)

Przygotowanie powierzchni obejmuje:

- oczyszczenie wstępne, polegające na: wyrównaniu nierówności, w tym usunięciu zadziorów, zaokrągleniu krawędzi, wyrównaniu spoin i nierówności po spawaniu punktowym oraz wyrównaniu szczelin powstałych w miejscu łączenia elementów,
- oczyszczanie właściwe mające na celu usunięcie zgorzeliny, rdzy, olejów i smarów, produktów spawania, wilgoci, a także innych zanieczyszczeń oraz nadanie podłożu odpowiedniej chropowatości. Przygotowanie powierzchni do malowania powinno być zgodne z projektem.

Do zadań kontroli jakości procesu oczyszczenia powierzchni należy:

- zapoznanie się ze stanem powierzchni do oczyszczania w celu stwierdzenia stanu wyjściowego podłoża i zanieczyszczeń, zgodnie z PN-ISO 8501-1,
- nadzór nad parametrami stosowanej metody oczyszczania i pracy urządzeń,
- ewentualne uzupełnienie technologii o proces odtłuszczania zatłuszczeń powstałych podczas przygotowania powierzchni,
- odbiór powierzchni do malowania z uwzględnieniem wymaganych właściwości powierzchni według projektu.

19.1.6.5 Ocena przygotowania podłoża - odbiór podłoża

Ocenę przygotowania powierzchni konstrukcji stalowych przeprowadza się po jej oczyszczeniu, tzn. nie później niż w 1 godz. od zakończenia czyszczenia, określając zgodnie z odpowiednimi normami następujące właściwości powłok:

- wygląd powierzchni ocenia się według PN-ISO 8501-1,
- stopień przygotowania powierzchni określa się, porównując stan podłoża z fotograficznymi wzorcami według PN-ISO 8501-1,

- chropowatość, określającą w umownej skali profil powierzchni, ocenia się według PN-EN ISO 8503-2,
- zapylenie określa się według PN-EN ISO 8502-3,
- w przypadku konstrukcji eksploatowanych w silnie agresywnym środowisku ocenę obecności zatluszczeń według metody uzgodnionej z inwestorem na jego życzenie,
- obecność soli rozpuszczalnych w wodzie według PN-ISO 8502-5 (chlorki) lub PN-EN ISO 8502-9 (przewodność roztworu).

Zanieczyszczenia należy zdejmować z powierzchni metodą tamponową zgodnie z PN-EN ISO 8502-2 lub metodą Bresle'a podaną w PN-EN ISO 8502-6.

19.1.6.6 Wykonanie powłok

Gruntową, pierwszą warstwę powłoki należy nanieść na podłoże nie później niż po 6 godz. po oczyszczeniu.

Podstawową techniką nakładania farb jest natrysk hydrodynamiczny (bezpowietrzny). Dobierając sprzęt do rodzaju natryskiwanej farby, należy wziąć pod uwagę następujące parametry: lepkość, gęstość, rodzaj pigmentu i wymaganą temperaturę farby w czasie nakładania.

Prace malarskie należy prowadzić w warunkach określonych w instrukcji stosowania farby oraz zgodnie z projektem. W trakcie procesu aplikacji farb kontroli podlegają:

- temperatura otoczenia,
- wilgotność względna powietrza (oba parametry konieczne dla określenia punktu rosy otaczającego powietrza),
- temperatura podłoża,
- czas pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw,
- grubość warstwy (celem eliminacji niedopuszczalnych wad, takich jak: duże zacieki, suchy natrysk, spęcherzenie, kraterowanie, cofanie wymalowania, ukłucia igłą, itp.).

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich zawarte są w normie PN-EN ISO 12944-7.

19.1.6.7 Wymagane dokumenty do odbioru ostatecznego

Przy odbiorze powłok ochronnych na elementach konstrukcji stalowej wymagane są następujące dokumenty:

- projekt techniczny zabezpieczeń,
- certyfikaty lub deklaracje zgodności stosowanych wyrobów z Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi,
- zapisy w dzienniku budowy dotyczące:
 - oceny przygotowania podłoża,
 - warunków prowadzenia prac malarskich,
 - badań kontrolnych prowadzonych w czasie wykonywania wymalowań (grubość poszczególnych warstw, czas pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw, przylep itp.).

Zestawienie właściwości podlegających odbiorowi podano w tablicy poniżej.

Tabela 9: Właściwości podlegające odbiorowi

Przedmiot odbioru	Podstawa oceny	Ogólnie zalecane kryterium
PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI STALI DO MALOWANIA		
Wygląd powierzchni	PN-ISO 8501-1	według projektu lub wymagań dla

		wyrobów
Stopień przygotowania powierzchni	PN-ISO 8501-1 PN-ISO 8501-2	według projektu lub instrukcji stosowania farby
Profil powierzchni, chropowatość	PN-EN ISO 8503-2*	parametr chropowatości powierzchni według projektu
Obecność zapylenia	PN-EN ISO 8502-3 *	Nie większe niż na wzorcu Nr3 według normy
Obecność zanieczyszczeń jonowych	PN-EN ISO 8502-2 * PN-ISO 8502-5 * PN-EN ISO 8502-9 * PN-H-04642 *	według wymagań dla wyrobów
WARUNKI WYKONYWANIA ROBOT		
Temperatura podłoża	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura powietrza	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Wilgotność względna powietrza	PN-EN ISO 8502-4	poniżej 85% lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura punktu rosy	PN-EN ISO 8502-4	różnica między temperaturą podłoża, a temperaturą punktu rosy, co najmniej + 3 °C
POKRYCIE MALARSKIE SUCHE		
Wygląd powierzchni	ocena wzrokowa	według projektu i PN-EN ISO 12944-7
Grubość powłoki suchej	PN-EN ISO 2178 lub PN-EN ISO 2808	według projektu
Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwowa	PN-EN ISO 4624 lub PN-EN ISO 2409	według projektu
Porowatość	procedura badawcza*	według projektu
* Badania wykonuje się dla zabezpieczeń specjalnych (określonych w projekcie)		

19.1.7. Elementy zabezpieczone powłokami gruntowym w wytwórni, malowane na budowie wyrobami malarskimi nawierzchniowymi

Zakres prac i czynności na budowie jest następujący:

- przyjęcie elementów na budowę,
- kontrola i odbiór powłok gruntowych,
- naprawa powłok gruntowych,
- przechowywanie elementów,
- montaż konstrukcji,

- zabezpieczenie gruntujące połączeń,
- wykonywanie wymalowań warstw nawierzchniowych na całej konstrukcji
- odbiór ostateczny z przedstawieniem Wymaganych dokumentów.

19.1.7.1 Przyjęcie elementów na budowę

Do przyjęcia wymagane są następujące dokumenty:

- zestawienie elementów konstrukcyjnych stalowych przeznaczonych na budowę oraz charakterystyka powłok gruntowych wykonanych w wytwórni,
- dokumenty z wytwórni, gdzie wykonano powłoki gruntowe. Dokumenty powinny zawierać dane o przygotowaniu powierzchni, zastosowanych wyrobach malarskich, ilości warstw oraz grubości powłok gruntowych.

19.1.7.2 Kontrola i odbiór powłok gruntowych, decyzja o przyjęciu na budowę

Przyjęcie na budowę konstrukcji zagruntowanych w wytwórni obejmuje sprawdzenie dokumentów.

Każda partia elementów powinna być oznakowana i przesłana z dokumentami zawierającymi dane:

- nazwę zamawiającego, numer, datę zamówienia,
- nazwę i znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu hutniczego, symbole handlowe elementów,
- charakterystykę powłok (jakość przygotowania powierzchni, nazwa farby, data aplikacji, wyniki oceny grubości powłoki),
- liczbę i masę partii elementów.

Wszystkie dane dotyczące charakterystyki elementów i powłok gruntowych w projekcie technicznym i dokumentacji wytwórni muszą być zgodne. Ewentualne odstępstwa muszą być udokumentowane.

Ocenę wybranych właściwości powłok gruntowych wykonuje się zgodnie z zaleceniami projektu technicznego. Kontrola każdej partii elementów obejmuje badania w zakresie:

- grubości powłoki według PN-EN ISO 2808 lub PN-EN FSO 2178,
- wyglądu powłoki według PN-EN ISO 12944-7,
- przyczepności powłoki według PN-EN ISO 2409 lub PN-EN ISO 4624.

Wymagania powinny odpowiadać normie PN-EN ISO 12944-7.

Dopuszcza się uszkodzenia powłok gruntowych, podlegających na budowie naprawie oraz zabrudzenia, które można usunąć zgodnie z zaleceniami projektu.

Przyjęcie elementów powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy, zawierającym wszystkie dane określone powyżej.

19.1.7.3 Naprawa powłok gruntowych

Projekt powinien w sposób jednoznaczny określić zakres wad i uszkodzeń powłok gruntowych:

- niewymagających naprawy,
- podlegających naprawie,
- zaniżonej jakości, nie przyjętych na budowę.

Wymalowania wykonuje się zgodnie z projektem, najczęściej stosując te same wyroby malarskie, jakie nakładano w wytwórni. Oczyszczenie podłoża, technika wymalowań i ich kontrola powinny być podane w projekcie.

Dopuszcza się naprawianie powłok gruntowych na podstawie zaleceń opracowanych przez wytwórnię, która nałożyła powłoki.

19.1.7.4 Przechowywanie elementów na budowie

Elementy z powłokami gruntowymi powinny być przechowywane w miejscach suchych, zadaszonych lub w magazynach. Niedopuszczalne jest przechowywanie w warunkach bezpośredniego oddziaływania czynników atmosferycznych. Składowanie powinno się odbywać na podkładach z drewna, betonu, kamienia lub stali o wys. > 30 cm od poziomu terenu. Czas składowania nie powinien być dłuższy niż 2 miesiące. W przypadku dłuższego czasu składowania zagruntowane elementy należy poddać dokładnej kontroli w celu ustalenia ewentualnych uszkodzeń powstałych podczas składowania.

19.1.7.5 Montaż konstrukcji

Montaż konstrukcji należy przeprowadzać zgodnie z projektem, który powinien zawierać zalecenia dotyczące ochrony powłok gruntowych w czasie robót.

19.1.7.6 Zabezpieczenie styków i połączeń

Po przeprowadzeniu montażu konstrukcji należy wykonać powłoki gruntowe na złączach. Przed przystąpieniem do właściwego oczyszczenia powierzchni należy usunąć zadziory, wyrównać nierówności i spoiny. Sposób oczyszczenia, skład systemu, technologia i warunki malowania powinny być podane w projekcie.

Należy zwrócić uwagę na staranne wykonanie wymalowań w miejscach połączeń nowej powłoki i powłoki wykonanej w wytwórni- a także w miejscach wypukłości złączy, na śrubach itp.

19.1.7.7 Wykonanie wymalowań warstw nawierzchniowych na całej konstrukcji

Wymalowania nawierzchniowych warstw powłok na konstrukcjach wykonuje się według projektu, który podaje określenie wyrobów malarskich, ilość warstw i grubość powłok nawierzchniowych oraz całego pokrycia malarskiego. Projekt zawiera wszystkie dane dotyczące technologii nakładania, wykonania powłok oraz ich oceny.

Na powierzchniach zabezpieczonych farbami do czasowej ochrony możliwe jest wykonywanie pełnych systemów malarskich po upewnieniu się, czy farba do czasowej ochrony jest „zgodna” z farbami stosowanymi w systemach malarskich.

Terminem „zgodna” określa się zdolność dwóch wyrobów do zastosowania bez wystąpienia niepożądanych efektów.

19.1.7.8 Wymagane dokumenty do odbioru ostatecznego

Przy odbiorze powłok ochronnych na elementach konstrukcji stalowych gruntowanych w wytwórni i malowanych na budowie wyrobami nawierzchniowymi wymagane są następujące dokumenty:

- dziennik budowy.
- projekt techniczny zabezpieczeń.
- aprobaty techniczne lub inne dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie użyte wyroby malarskie,
- certyfikaty lub deklaracje zgodności.
- dokumenty z wytwórni, gdzie wykonano powłoki gruntujące, zawierające ich charakterystykę.

Zestawienie właściwości podlegających odbiorowi podano w tablicy poniżej.

Tabela 10: Zakres odbioru robót

Przedmiot odbioru	Podstawy oceny	Ogólnie zalecane kryterium
PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO MALOWANIA W MIEJSCACH POŁĄCZEŃ		
Wygląd powierzchni	PN-ISO 8501-1	według projektu lub wymagań dla wyrobów
Stopień przygotowania powierzchni	PN-ISO 8501-1 PN-ISO 8501-2	według projektu lub instrukcji stosowania farby
Profil powierzchni, chropowatość		Parametr chropowatości powierzchni wg projektu
Obecność zapylenia	PN-EN-ISO 8502-3*	nie większe niż na wzorcu Nr3 według normy
Obecność zanieczyszczeń jonowych	PN-EN ISO 8502-2 * PN-ISO 8502-5 * PN-EN ISO 8502-9 * PN-H-04642 *	według wymagań dla wyrobów
POWŁOKA GRUNTOWA		
Wygląd powierzchni	Ocena wzrokowa	Według projektu i PN EN ISO 12944-7
Grubość powłoki suchej	PN-EN ISO 21787 lub PN-EN ISO 2808	Według projektu
Przyczepność powłoki do podłoża	PN-EN ISO 4624 lub PN-EN ISO 2409	Powyżej +5°C lub według instrukcji stosowanej farby
WARUNKI WYKONANIA ROBÓT		
Temperatura podłoża	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura powietrza	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Wilgotność względna powietrza	PN-EN ISO 8502-4	poniżej 85% lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura punktu rosy	PN-EN ISO 8502-4	różnica między temperaturą podłoża, a temperatura punktu rosy, co najmniej + 3 °C
POKRYCIE MALARSKIE SUCHE		
Wygląd powierzchni	ocena wzrokowa	według projektu i PN-EN ISO 12944-7
Grubość powłoki suchej	PN-EN ISO 2178 lub PN-EN ISO 2808	według projektu
Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwowa	PN-EN ISO 4624 lub PN-EN ISO 2409	według projektu
Porowatość	procedura badawcza*	według projektu
* Badania wykonuje się dla zabezpieczeń specjalnych (określonych w projekcie)		

19.1.8. Elementy zabezpieczone systemem malarskim w wytwórni

Zakres prac i czynności na budowie jest następujący:

- przyjęcie elementów na budowę,
- kontrola i odbiór pokrycia, decyzja, o przyjęciu na budowę wraz z protokołem,,
- przechowywanie elementów.
- montaż konstrukcji,
- zabezpieczenie połączeń,
- naprawa uszkodzonych powłok,
- odbiór ostateczny.

19.1.8.1 Przyjęcie elementów na budowę

Do przyjęcia wymagane a następujące dokumenty:

- zestawienie elementów konstrukcyjnych stalowych przeznaczonych na budowę oraz charakterystyka powłok wykonanych w wytwórni.
- dokumenty z wytwórni, gdzie wykonano powłoki, zawierające dane o powłokach i ich właściwościach podlegających kontroli przy ocenie i odbiorze.

19.1.8.2 Kontrola i odbiór powłok

Każda partia elementów przychodząca na budowę powinna być oznakowana i przesłana z dokumentami zawierającymi następujące dane:

- nazwę zamawiającego, numer i datę zamówienia,
- nazwę i znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu hutniczego, symbole handlowe elementów,
- charakterystykę powłok ochronnych wykonanych w wytwórni.
- zakres badań właściwości powłoki podlegający kontroli, wyniki badań przeprowadzone w wytwórni,
- liczbę i masę partii.

Wszystkie dane dotyczące charakterystyki elementów i powłok ochronnych przesłanych z wytwórni z odpowiednimi dokumentami muszą być zgodne z danymi z projektu technicznego. Ewentualne odstępstwa muszą być udokumentowane.

Określenie wybranych właściwości powłok na elementach konstrukcji wykonuje się zgodnie z zaleceniami projektu technicznego. Kontrola dla każdej partii elementów musi obejmować badania w zakresie:

- grubości powłoki według PN-EN ISO 280S lub PN-EN ISO 2178.
- wyglądu powłoki według PN-EN ISO 12944-7,
- przyczepności powłoki według PN-EN ISO 2409 lub PN-EN ISO 4624.

Wymagania powinny odpowiadać normie PN-EN ISO 12944-7.

Dopuszcza się określone w projekcie uszkodzenia powłok gruntowych, które na budowie mają podlegać naprawie oraz zabrudzenia, które można usunąć zgodnie z zaleceniami projektu.

Przyjęcie elementów powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy zawierającym wszystkie sprawdzone dane określone powyżej.

19.1.8.3 Przechowywanie elementów na budowie

Elementy zabezpieczone powłokami powinny być przechowywane w miejscach suchych, zadaszonych lub w magazynach. Niedopuszczalne jest przechowywanie w warunkach bezpośredniego oddziaływania czynników atmosferycznych. Składowanie powinno się odbywać na podkładach z drewna, betonu, kamienia lub stali o wys. > 30 cm od poziomu terenu. Czas składowania nie powinien być dłuższy niż dopuszczalny okres gwarancji.

19.1.8.4 Montaż konstrukcji

Montaż konstrukcji należy przeprowadzać zgodnie z projektem, który powinien zawierać zalecenia dotyczące ochrony powłok w czasie robot.

19.1.8.5 Zabezpieczenie połączeń

Po przeprowadzeniu montażu konstrukcji należy wykonać powłoki na złączach. Przed przystąpieniem do właściwego oczyszczania powierzchni należy usunąć zadziory, wyrównać nierówności i spoiny. Sposób oczyszczenia, skład systemu malarskiego, technologia i warunki malowania powinny być podane w projekcie.

Przy pracach należy zwrócić uwagę na staranne wykonanie wymalowań w miejscach połączeń nowej powłoki i powłoki wykonanej w wytwórni, w miejscach wypukłości złączy, na śrubach itp.

19.1.8.6 Malowanie ostateczne

Wymalowania ostateczne wykonuje się najczęściej stosując te same wyroby malarskie, które nakładano w wytwórni. Dopuszcza się wykonanie powłok na podstawie zaleceń opracowanych przez wytwórnię, która nałożyła powłoki na elementy.

19.1.8.7 Wymagane dokumenty do odbioru ostatecznego

Przy odbiorze powłok ochronnych na elementach konstrukcji stalowych wykonanych w wytwórni wymagane są następujące dokumenty:

- projekt techniczny zabezpieczeń,
- związane normy,
- aprobaty techniczne lub inne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie użytych wyrobów malarskich
- certyfikaty lub deklaracje zgodności,
- dokumenty z wytwórni, gdzie wykonano powłoki ochronne, zawierające ich charakterystykę.

Tabela 11: Zakres odbioru powłok wykonanych w wytwórni

Przedmiot odbioru	Podstawa oceny	Ogólnie zalecane kryterium
PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO MALOWANIA W MIEJSCACH POŁĄCZEŃ		
Wygląd powierzchni	PN-ISO 8501-1	według projektu lub wymagań dla wyrobów
Stopień przygotowania powierzchni	PN-ISO 8501-1 PN-ISO 8501-2	według projektu lub instrukcji stosowania farby
Profil powierzchni, chropowatość		Parametr chropowatości powierzchni wg projektu
Obecność zapylenia	PN-EN-ISO 8502-3*	nie większe niż na wzorcu Nr3 według normy
Obecność zanieczyszczeń	PN-EN ISO 8502-2 *	według wymagań dla wyrobów

jonowych	PN-ISO 8502-5 * PN-EN ISO 8502-9 * PN-H-04642 *	
WARUNKI WYKONANIA WYMALOWAŃ NA ZŁĄCZACH		
Temperatura podłoża	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura powietrza	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Wilgotność względna powietrza	PN-EN ISO 8502-4	poniżej 85% lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura punktu rosy	PN-EN ISO 8502-4	różnica między temperaturą podłoża, a temperatura punktu rosy, co najmniej + 3 °C
POKRYCIE MALARSKIE SUCHE		
Wygląd powierzchni	ocena wzrokowa	według projektu i PN-EN ISO 12944-7
Grubość powłoki suchej	PN-EN ISO 2178 lub PN-EN ISO 2808	według projektu
Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwowa	PN-EN ISO 4624 lub PN-EN ISO 2409	według projektu
Porowatość	procedura badawcza*	według projektu
* Badania wykonuje się dla zabezpieczeń specjalnych (określonych w projekcie)		

19.1.9. Powłoki metalowe

19.1.9.1 Cynkowanie metodą zanurzeniową

Dokumenty wymagane do przyjęcia na budowę elementów ocynkowanych:

- projekt techniczny zawierający zestawienie elementów konstrukcji stalowych oraz charakterystykę powłok cynkowych obejmującą wymagania w zakresie: odmiany powłoki, obróbki powierzchniowej, jakości, przyczepności do podłoża całkowitej masy powłoki na obu stronach elementu, wyrażonej w gramach na metr kwadratowy lub grubości w µm.
- dokumenty z wytwórni (cynkowni), gdzie wykonano powłoki cynkowe. Dokumenty powinny zawierać dane takie, jak w projekcie oraz informacje o powierzchni cynkowanego podłoża i kąpeli cynkowej według PN-EN ISO 1461.

19.1.9.2 Kontrola i przyjęcie elementów ocynkowanych

Kontrola dla każdej partii elementów powinna obejmować badania w zakresie:

1. Wyglądu powłoki cynkowej oraz wielkości i naprawy wad
 - Powłoka cynkowa powinna być srebrzysta, wolna od zgrubień/pęcherzy (np. miejsc, w których nie jest połączona z podłożem, miejsc chropowatych, odprysków cynku grożących zranieniem) i innych wad miejscowych,
 - Niedopuszczalne są pozostałości topników i resztek żużla cynkowego, a także zgrubienia cynku, jeśli przeszkadzają w użytkowaniu elementu stalowego zgodnie z przeznaczeniem.

- Dopuszcza się występowanie ciemno- i jasnoszarych obszarów. Jeżeli powłoka, ma założoną minimalną grubość, na przykład wzór w farmie siatki szarych obszarów, nieznaczną nierówność powierzchni zewnętrznej, białą rdzę (korozję cynku) na elementach sezonowanych.
- Dopuszcza się także powłoki ze śladami po naprawach, jeżeli łączna powierzchnia, na której nie nałożyła się powłoka i którą należy naprawić, nie przekracza 0,5 % powierzchni całkowitej elementu.. Pojedynczy obszar powłoki nie może przekraczać 10 cm².
- Naprawę należy wykonać za pomocą natryskiwania ciepłego cynkiem (według PN-EN 22063) albo przez odpowiednie pokrycie farbą z pyłem cynkowym, w zakresie stosowanych takich systemów. Możliwe jest również zastosowanie stopów lutowicznych na bazie cynku. Zleceniodawca lub użytkownik docelowy powinien być poinformowany o zastosowanej metodzie naprawy.
- Naprawa powinna obejmować usunięcie zanieczyszczeń oraz niezbędne czyszczenie i przygotowanie powierzchni uszkodzonego miejsca w celu zapewnienia wymaganej przyczepności.
- Grubość powłoki na naprawianym obszarze powinna wynosić, co najmniej 30 µm więcej niż wymagana według tablicy grubość miejscowa powłoki cynkowej.
- Powierzchnia elementów ocynkowanych po chromianowaniu nie powinna wykazywać miejsc nie pokrytych powłoką chromianową, przy czym:
 - dopuszcza się brak powłoki chromianowej w miejscach napraw powłoki cynkowej oraz w miejscach styku z oprzyrządowaniem technologicznym,
 - w zależności od rodzaju chromianowania powłoki mogą występować jako bezbarwne lub od jasnożółtych do oliwkowo - brunatnych.
 - dopuszcza się wybarwienie z domieszką koloru niebieskiego (od żółto-niebieskiego do zielono-niebieskiego), a także wygląd matowoszary, jeżeli jest to odbiciem stanu powierzchni podłoża cynkowego,
 - nie dopuszcza się barwy czarnej w wyniku chromianowania cynku.

2. Grubości powłoki.

- Grubość bada się metodami nieniszczącym t według PN-EN ISO 2178 lub PN-EN ISO 2808. Dopuszczalną minimalną miejscową grubość powłoki oraz minimalną grubość średnią należy ocenić według tablicy.
- Pomiarów grubości powłoki nie powinno się przeprowadzać w pobliżu krawędzi, w odległości mniejszej niż 10 mm od krawędzi ciernemu obrabianego, powierzchni przecinanych palnikiem oraz naroży.

Tabela 12: Grubość powłok cynkowych

Elementy i ich grubość mm	Grubość miejscowa powłoki (wartość nominalna) µm	Grubość średnia powłoki (wartość nominalna) µm
Stal ≥ 6	70	85
Stal ≥ 6 do < 6	55	70
Stal ≥ 1,5 do < 3	45	55
Stal < 1,5	35	45
Żeliwo ≥ 6	70	80
Żeliwo < 6	60	70

3. Przyczepności

- Powłoką cynkowa powinna wykazywać taką przyczepność do stalowego podłoża, aby w wyniku badania nie: wystąpiły odwarstwienia. Przyczepność: cynku do podłoża powinna być sprawdzana jedynie w przypadkach uzasadnionych, metodami określonymi między zamawiającym a wykonawcą. Przyczepność powłoki cynkowej do podłoża (stali) można określić jedną z metod badań opisanych niżej lub w sposób uzgodniony między wytwórcą a zamawiającym.
- Badanie przyczepności można również przeprowadzić metodą jakościową za pomocą przecięcia powłoki aż do podłoża rylcem grawerskim lub innym ostrym narzędziem. Na powierzchni płaskiej należy wykonać cztery rysy równoległe i cztery pod kątem 60° do poprzednich, wszystkie w odstępach 3 mm. Powłokę należy uznać za zgodną z wymaganiami warunków, jeśli żaden z 9 rombów nie odpadł od podłoża.
- Do badania przyczepności należy pobrać elementy w ilości 5% losowo wybranych z każdej partii określonego asortymentu. Uszkodzoną powłokę cynkową po badaniu natęży naprawić farbą z pyłem cynkowym.
- Na żądanie zamawiającego w uzgodnieniu z zakładem cynkowniczym przyczepność można określić metodą dźwiękową. Badanie polega na dziesięciokrotnym opukaniu kontrolowanego elementu w środku i na końcach, młotkiem o masie 250 g i wysłuchaniu wydawanego dźwięku. Dźwięk pełny metaliczny świadczy o dobrej przyczepności. Dźwięk głuchy świadczy o złej przyczepności do podłoża. Młotek powinien mieć powierzchnię kulistą o promieniu równym 20 mm. Siła uderzenia powinna być taka, aby na powierzchni powłoki nie powstały widoczne wgłębienia.
- Wszystkie dane dotyczące charakterystyki elementów i powłoki w projekcie oraz dokumentacji z cynkowni muszą być zgodne.

19.1.9.3 Składowanie elementów konstrukcji

Składowanie elementów konstrukcji stalowych Ocynkowanych powinno odbywać się w środowiskach o kategorii korozyjności atmosfery nie większej niż C2 według PN-EN ISO 12944-2 lub PN-EN 12500, bez występowania narażeń mechanicznych.

Nie dopuszcza się układania konstrukcji bezpośrednio na podłożu. Elementy konstrukcji muszą być składowane na podkładach na wysokości, co najmniej 300 mm od poziomu terenu, w sposób uniemożliwiający gromadzenie się opadów atmosferycznych i zanieczyszczeń mechanicznych.

Pakiety układane w stosy powinny być przekładane drewnianymi przekładkami o wysokości pozwalającej na swobodne wprowadzenie zawiesia linowego w celu ich dalszego transportu.

19.1.9.4 Naprawy powstałych podczas transportu i montażu uszkodzeń powłoki

Zamawiający bezpośrednio po otrzymaniu konstrukcji powinien dokonać naprawy powłok uszkodzonych w czasie transportu i przeładunków. Miejsca uszkodzone powinny być oczyszczone do stopnia czystości wymaganego w normie i pokryte cynkiem metodą natryskiwania cieplnego według PN-EN 22063. W uzgodnieniu z zamawiającym dopuszcza się pokrycie farbą na spoiwie syntetycznym o zawartości pyłu cynkowego co najmniej 87% w suchej powłoce taką liczbą warstw, aby sumaryczna grubość powłok wynosiła o 30 µm więcej od grubości powłoki cynkowej na danym elemencie.

Stosowane farby powinny mieć certyfikaty lub deklaracje na zgodność z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

19.1.9.5 Odbiór wykonanej konstrukcji

Odbiór ostateczny następuje w oparciu o:

- wpisy w dzienniku budowy dotyczące wyników kontroli powłoki cynkowej,
- pomiary grubości i ocenę wizualną, stanu powłok ochronnych z farby w miejscach uszkodzeń powłoki cynkowej,
- dokumenty z wytwórni oraz dokumenty dotyczące farb zabezpieczających (deklaracje zgodności, certyfikaty).

19.1.10. Powłoki metalizacyjne (natryskiwane cieplnie)

19.1.10.1 Przygotowanie podłoża

1. Przygotowanie wstępne powierzchni konstrukcji

- Konstrukcja przeznaczona do natryskiwania powłok metalizacyjnych i/lub nakładania dodatkowych systemów malarskich powinna umożliwiać swobodny dostęp do pokrywanej powierzchni i pozwalać na prawidłową pracę urządzenia do jej oczyszczania (obróbki strumieniowo-ścierniej) oraz urządzenia do nanoszenia powłok (pistoletu metalizacyjnego lub pistoletu malarskiego).
- Przygotowanie wstępne powierzchni konstrukcji przeznaczonych do natryskiwania polega na usunięciu z nich za pomocą obróbki mechanicznej lub spawani zadziórów, nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów, pęknięć, nierówności odlewniczych i ostrych krawędzi. Ostre krawędzie należy zaokrąglić promieniem nie mniejszym niż $r=1$ mm. Należy używać wyłącznie spoin ciągłych (nie dopuszcza się stosowania przerywanych szwów spawalniczych).
- Powierzchnię konstrukcji należy odtłuścić.
- Do odtłuszczania powierzchni należy stosować przemysłowe środki odtłuszczający lub rozpuszczalniki. Dopuszcza się usuwanie smarów głęboko zaabsorbowanych na powierzchni przez wypalanie palnikiem lub w piecu. Zanieczyszczenia z materiałów trudno usuwalnych, na przykład z bitumów, można usuwać za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej, z użyciem ścierniw jednorazowego użytku. Nie dopuszcza się ponownego stosowania tych ścierniw do ostatecznego przygotowania powierzchni.

2. Przygotowanie ostateczne powierzchni konstrukcji

- Do ostatecznego przygotowania powierzchni elementu za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ścierne o wielkości ziania od 0-5 mm do 1,5 mm, na przykład elektrokorund, łamany śrut stalowy,
- Obróbka strumieniowo-ścierna powinna zapewnić całkowite usunięcie starych powłok ochronnych, siadów korozji, warstw tlenków, zgorzeliny walcowniczej oraz uzyskanie chropowatości powierzchni, zgodnej ze wzorcem przygotowanym według uzgodnień między zainteresowanymi stronami.
- Oczyszczona powierzchnia- powinna być równomiernie matowa o stopniu przygotowania co najmniej Sa 2 ½ według PN-ISO 8501-1.
- W przypadku powłok o grubości powyżej 200 μ m konieczny jest stopień przygotowania Sa 3. Oczyszczonej powierzchni nie należy dotykać gołymi rękami, kłaść na niej narzędzi, szmat itp. oraz pozostawiać na niej pyłów powstających podczas obróbki strumieniowo-ścierniej. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy prowadzić wyłącznie, gdy temperatura konstrukcji jest co najmniej o 3 °C wyższa od temperatury punktu rosy.

19.1.10.2 Odbiór podłoża

Odbiór podłoża polega na sprawdzeniu warunków podanych w punkcie wyżej. Wyniki należy potwierdzić wpisem w dzienniku budowy.

19.1.10.3 Warunki wykonania powłoki metalizacyjnej

Okres od zakończenia przygotowania ostatecznego powierzchni konstrukcji do rozpoczęcia jej natryskiwania należy skrócić do minimum, aby przeznaczona do pokrycia przygotowana- powierzchnia pozostała czysta, sucha i nie wykazywała utlenienia. Przerwa między zakończeniem przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej a rozpoczęciem natryskiwania powinna być krótsza niż:

- 8 h - przy przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 h - na otwartej przestrzeni przy suchej pogodzie,
- 0,5 h - przy przechowywaniu elementu pod zadaszeniem w wilgotnej atmosferze.

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to powierzchnie konstrukcji należy poddać ponownemu Oczyszczeniu strumieniowo-ściernemu.

Nie dopuszcza się wykonywania natryskiwania w warunkach, w których może nastąpić skraplanie wody na powierzchni.

Aby zapewnić optymalną przyczepność powłoki i uniknąć tworzenia się pęcherzy, natryskiwanie cieplne należy wykonywać gdy temperatura pokrywanej konstrukcji jest co najmniej o 3 °C wyższa od temperatury punktu rosy.

Powłoki metalizacyjne mogą być nakładane ręcznie lub w sposób zmechanizowany.

Przy ręcznym nakładaniu powłok w celu uzyskania równomiernej grubości powłoki, pistolet powinien być prowadzony ruchem jednostajnym w taki sposób, aby każde następne pasmo metalu zachodziło na połowę poprzednio nałożonego pasma.

Nakładając powłoki grubsze niż 50 μm, należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, aby kierunek nakładania natryskiwanej warstwy był prostopadły do kierunku nakładania warstwy poprzedniej.

Przy zmechanizowanym sposobie natryskiwania dopuszcza się nałożenie pełnej grubości powłoki przy jednokrotnym przejściu urządzenia natryskującego i równoległy do pasmach nakładania. Należy zachować równomierną grubość powłoki.

Natryskując wyroby, które mają być następnie spawane z innymi, należy w miejscu przewidywanego spawania pozostawić nie pokryty pas o szerokości około 50 mm (w zależności od grubości spawanego elementu).

19.1.10.4 Odbiór powłoki metalizacyjnej

Zakres odbioru jest następujący:

A. Ocena wyglądu zewnętrznego powłoki

Powłoki należy ocenić na podstawie oględzin powierzchni nie uzbrojonym okiem.

Powierzchnia powłoki natryskanej powinna mieć jednolity wygląd oraz być jednorodna pod względem ziarnistości. Powłoka nie powinna wykazywać widocznych wad takich jak- rysy- pęknięcia, pęcherze, niezwiązane cząstki uszkodzenia i miejsca nie pokryte, które mogą obniżyć trwałość powłoki ochronnej i ograniczyć jej przewidywane zastosowanie.

B. Ocena grubości powłoki

Grubość powłoki należy ocenić metodami według PN-EN ISO 2178 lub według PN-EN ISO 2808, chyba że uzgodniono inaczej (liczba i rozmieszczenie punktów pomiarowych w zależności od wielkości powierzchni pomiarowej według PN-EN 22063),

Minimalne grubości powłok w zależności od roli powłoki w systemie ochronnym, kategorii korozyjności środowiska i wymaganej trwałości systemu podano w tablicy 2 PN-H-04684.

Dopuszczalne odchyłki grubości dla powłok natrykiwanych cieplnie na łatwo dostępnych powierzchniach podano w tablicy 3 PN-H-04684. Przy natrykiwaniu ręcznym w miejscach trudno dostępnych i na powierzchniach o skomplikowanych kształtach dopuszcza się dwukrotne zwiększenie odchyłek w stosunku do podanych w tablicy 3 wyżej wymienionej normy.

W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości powłoki dopuszcza się jej uzupełnienie, jeśli powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu, a od czasu zakończenia natrykiwania nie upłynęło więcej niż 48 godzin.

C. Ocena przyczepność i powłoki

Ocenę przyczepności przeprowadza się według PN-EN 22063. Należy naciąć powłokę narzędziem skrawającym o twardym ostrzu aż do podłoża siatką rys tak, aby powstały kwadraty o określonej wielkości. Nie może nastąpić oddzielenie powłoki.

Tabela 13: Wymiary siatki

Całkowita powierzchnia siatki (w przybliżeniu)	Grubość badanej powłoki μm	Odstęp między rysami
15 mm x 15 mm	≤ 200	3
25 mm x 35 mm	> 200	5

Głębokość rysy należy dobrać tak, aby powłokę przeciąć aż do podłoża.

Po nacięciu siatki należy nanieść odpowiednią taśmę klejącą (uzgodnioną między zainteresowanymi stronami) za pomocą wałka obciążonego 5N. Taśmę klejącą należy potem oderwać szybko jednym szarpnięciem prostopadle do powierzchni powłoki.

Metodę nacinania powłoki należy uzgodnić między zainteresowanymi stronami.

W przypadkach niedostatecznej przyczepności powłoki, oddawania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy całą powłokę należy dokładnie usunąć. a przedmiot po powtórnej obróbce strumieniowo-ściernej poddać ponownemu natrykiwaniu.

19.1.10.5 Wykonanie systemu powłokowego

Przed rozpoczęciem nakładania powłoki malarskiej należy dokonać odbioru powłoki metalizacyjnej.

Celem wydłużenia czasu ochrony przez powłokę malarską metalowe powłoki natrykiwane cieplnie powinny być malowane niezwłocznie po metalizacji, zanim nastąpi kondensacja pary wodnej.

Powłokę malarską nakłada się ręcznie lub mechanicznie (pistoletem pneumatycznym lub hydrodynamicznym).

Należy stosować wyroby lakierowe dobrej jakości, dobrane w zależności od kategorii korozyjności środowiska oraz przystosowane do nakładania na powłokę metalizacyjną.

Wyrób lakierowy rozcieńcza się do lepkości roboczej według instrukcji producenta.

Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej dwóch elementach metalizowanych.

19.1.10.6 Odbiór powłoki metalizacyjnej i malarskiego systemu powłokowego

Zakres odbioru jest następujący:

- wygląd zewnętrzny powłoki malarskiej ocenia się według wymagań PN-EN ISO 12944-7,
- grubość powłoki malarskiej określa się, mierząc każdą nałożoną warstwę według PN-EN ISO 2808 lub PN-EN ISO 2178,
- przyczepność potoki określa się według PN-EN ISO 2409 lub PN-EN ISO 4624.

Wyniki odbioru należy wpisać do dziennika budowy i porównać z wymaganiami przedmiotowych norm.

20. Konstrukcja podziemnych zbiorników składowania odpadów

W ramach inwestycji należy przewidzieć wykonanie podziemnych zbiorników składowania odpadów komunalnych w formie estetycznych, szczelnych i zintegrowanych systemów pojemników zagłębionych w gruncie, zlokalizowanych w wyznaczonych strefach gromadzenia odpadów, w pobliżu centrum przesiadkowego.

Zbiorniki powinny spełniać następujące wymagania funkcjonalno-techniczne:

- a) Konstrukcja zbiorników powinna być wykonana z trwałych materiałów odpornych na działanie czynników atmosferycznych, korozję oraz uszkodzenia mechaniczne (np. żelbet, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne odporne chemicznie).
- b) Całość systemu powinna być zaprojektowana jako wodoszczelna i gazoszczelna, w sposób uniemożliwiający przenikanie odcieków do gruntu oraz emisję odorów do otoczenia.
- c) Zbiorniki muszą być wyposażone w system wentylacji pasywnej lub mechanicznej, zapewniający wymianę powietrza i ograniczenie powstawania nieprzyjemnych zapachów.
- d) Pokrywy wrzutowe powinny znajdować się na poziomie terenu i umożliwiać wygodny dostęp osobom o ograniczonej sprawności ruchowej (zgodnie z zasadami projektowania uniwersalnego).
- e) Zbiorniki należy przystosować do odbioru odpadów przez pojazdy typu HDS – wymagane jest uwzględnienie odpowiednich systemów podnoszenia i opróżniania (np. kontenery z zasobnikami stalowymi z uchwytami do podnoszenia).
- f) Należy zaprojektować i wykonać niezbędne fundamentowanie lub posadowienie dostosowane do warunków gruntowo-wodnych, z uwzględnieniem ewentualnego występowania wysokiego poziomu wód gruntowych.
- g) Wokół strefy zbiorników należy zapewnić utwardzoną nawierzchnię o odpowiedniej nośności dla pojazdów komunalnych oraz odwodnienie terenu z odprowadzeniem wód opadowych do systemu kanalizacji deszczowej lub zbiorników retencyjnych.
- h) W przypadku lokalizacji zbiorników na obszarze zalewowym lub w sąsiedztwie terenów zagrożonych powodzią, konstrukcję należy zabezpieczyć przed wyporem hydrostatycznym i wnikaniem wody.
- i) Zbiorniki muszą być dostosowane do selektywnej zbiórki odpadów komunalnych zgodnie z obowiązującym systemem segregacji (np. odpady zmieszane, tworzywa sztuczne, papier, szkło, bioodpady), z odpowiednim oznaczeniem kolorystycznym i informacyjnym.

V. WYMAGANIA DLA INSTALACJI BUDOWLANYCH

21. Wyposażenie w instalacje monitoringu elementów zagospodarowania terenu

21.1. Monitoring wizyjny

- 1) PODSTAWOWE CELE MONITORINGU WIZYJNEGO MIASTA LEGNICY TO:

a. Ochrona bezpieczeństwa osób i mienia

Cel ten realizowany jest poprzez ukierunkowanie pracy stałego zespołu operatorów monitoringu na obserwację i reagowanie w sytuacjach stanowiących zagrożenie dla życia lub zdrowia osób oraz mienia znajdującego się w obszarze objętym dozorem kamer. Operatorzy sygnalizują odpowiednim podmiotom zaobserwowane przypadki:

- fizycznej przemocy i innych agresywnych zachowań
- obecności małoletnich bez opieki
- ujawnionych osób leżących lub których wygląd albo zachowanie wskazuje, że wymagają one pomocy
- kradzieży lub niszczenia mienia
- zagrożeń dla uczestników ruchu drogowego

b. Ochrona porządku publicznego

Cel realizowany jest poprzez informowanie odpowiednich podmiotów o zdarzeniach i zachowaniach naruszających ład i porządek w dozorowanym obszarze.

Operatorzy sygnalizują odpowiednim podmiotom zaobserwowane przypadki:

- naruszenia zakazów lub nakazów określonego zachowania się w miejscach publicznych (np. zakazu spożywania napojów alkoholowych, przestrzegania środków ostrożności przy trzymaniu zwierząt)
- zaśmiecania lub zanieczyszczania miejsc ogólnie dostępnych
- awarii infrastruktury, oznakowania dróg, zdarzeń w ruchu drogowym.

c. Pozyskiwanie materiału dowodowego

Cel ten realizowany jest poprzez udostępnianie zarejestrowanego obrazu jako materiału dowodowego uprawnionym podmiotom. Pozyskiwany materiał dowodowy wpływa na przyspieszenie postępowań w sprawach o przestępstwa lub wykroczenia. Zapis z monitoringu jest przechowywany na nośniku przez 30 dni. Nagrane zdarzenia lub brak zarejestrowanego zdarzenia z określonego obszaru objętego dozorem kamer monitoringu wizyjnego stanowią istotny element weryfikacji wiarygodności świadków lub pozwalają na odtworzenie przebiegu zdarzenia.

2) FUNKCJONALNOŚĆ MONITORINGU

- Kamery pracujące w trybie obsługi światłowodowej z możliwością rozbudowy o dodatkowe elementy,
- Wymagane funkcje monitoringu mające istotny wpływ na efektywność pracy operatorów oraz wykrywalność sprawców czynów zabronionych:
 - rozpoznawanie twarzy
 - rozpoznawanie pojazdów dzięki inteligentnemu wyszukiwaniu po marce pojazdu,
 - detekcja ruchu i inteligentne powiadomienia,
 - widzenie nocne w podczerwieni,
 - kamery 360 stopni
 - funkcja defog (zwiększenie jakości obrazu podczas opadów deszczu, śniegu czy mgły
 - czytanie krótkich tablic rejestracyjnych,

- dopracowanie funkcji czytania tablic o możliwość ustalenia tablicy po dowolnej jej części alfabetycznej bądź liczbowej,

3) STANOWISKA OPERATORSKIE:

Stanowiska operatorskie zewnętrzne, kompatybilne z miejskim systemem monitoringu i z dostępem do pełnej funkcjonalności systemu.

21.2. System parkingowy

System parkingowy umożliwiający obsługę terenu w zakresie Park&Ride o Kiss&Ride na preferencyjnych warunkach dla podróżujących z możliwością docelowego wykorzystania jako parking miejski. Funkcjonalność systemu do zatwierdzenia z zamawiającym na etapie projektu

22. Wyposażenie w instalacje podlegających przebudowie pawilonów usługowych

Pawilony usługowe objęte przebudową należy kompleksowo wyposażyć w instalacje sanitarne, elektryczne i teletechniczne, dostosowane do przyszłych funkcji handlowo-usługowych. Instalacje powinny spełniać aktualne przepisy prawa budowlanego oraz branżowe normy techniczne. Wszystkie instalacje powinny być zaprojektowane z uwzględnieniem energooszczędnych i łatwych w utrzymaniu rozwiązań.

22.1. Instalacja wodociągowa

- 1) Należy zapewnić pełne doprowadzenie wody zimnej oraz przygotowanie podejść pod instalację ciepłej wody użytkowej (zasilanie z lokalnych źródeł ciepła lub podgrzewaczy).
- 2) Instalację należy wykonać z trwałych materiałów, dopuszczonych do kontaktu z wodą pitną (np. PE-X, stal nierdzewna, PP).
- 3) W każdym lokalu należy przewidzieć punkt poboru wody (np. zlewozmywak), zawór odcinający oraz wodomierz lokalowy.
- 4) Instalacja wodociągowa powinna posiadać możliwość odcięcia wody dla każdego lokalu z poziomu ogólnodostępnego korytarza/rozdzieln.

22.2. Instalacja wentylacji

- 1) Należy zapewnić wentylację mechaniczną wywiewną z możliwością podłączenia indywidualnych jednostek nawiewno-wywiewnych dla każdego lokalu usługowego.
- 2) Wentylacja powinna zapewniać wymianę powietrza zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi lokali użytkowych (w tym warunkami sanitarnymi i BHP).
- 3) W przestrzeniach zaplecza (pomieszczenia socjalne, magazynowe) dopuszcza się wentylację grawitacyjną wspomaganą mechanicznie.
- 4) Kanały wentylacyjne należy wykonać z materiałów niepalnych, spełniających wymagania klasy szczelności co najmniej B wg PN-EN 1507.

22.3. Instalacja kanalizacji

- 1) Należy wykonać instalację kanalizacji sanitarnej z podejściami do urządzeń sanitarnych w lokalach usługowych (minimum toaleta, umywalka, zlewozmywak).

- 2) Instalację należy wykonać z rur tworzywowych o wysokiej odporności chemicznej i mechanicznej (np. PVC, PP).
- 3) Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewką kanalizacyjną.
- 4) Należy przewidzieć możliwość odczytu parametrów oraz czyszczenia elementów instalacji (rewizje, dostęp serwisowy).

22.4. Instalacje elektryczne

- 1) Należy wykonać nową instalację elektryczną wewnętrzną z podziałem na obwody gniazdowe i oświetleniowe, dostosowaną do charakteru lokalu usługowego.
- 2) Każdy lokal powinien posiadać indywidualną rozdzielnicę z możliwością montażu układu pomiarowego (zasilanie z rozdzielnic głównej budynku).
- 3) Instalację należy wykonać przewodami miedzianymi, prowadzonymi w rurkach instalacyjnych lub korytach, z zachowaniem zasad selektywności zabezpieczeń.
- 4) Przewiduje się zastosowanie opraw oświetleniowych energooszczędnych typu LED, spełniających wymagania norm w zakresie natężenia oświetlenia.

22.5. Instalacje niskoprądowe

- 1) Należy zapewnić okablowanie strukturalne (LAN), umożliwiające podłączenie lokali do sieci internetowej oraz systemu monitoringu i zarządzania obiektem.
- 2) Każdy lokal powinien posiadać dostęp do infrastruktury teleinformatycznej (gniazda RJ45), z możliwością doprowadzenia światłowodu.
- 3) Instalacja systemu monitoringu (CCTV) obejmująca obszary wspólne – przedsionki, korytarze, wejścia do lokali – z centralną rejestracją obrazu.
- 4) Instalacja systemu kontroli dostępu (KD) oraz możliwość rozbudowy o system alarmowy (SSWiN) – przygotowanie tras kablowych oraz punktów przyłączeniowych.

23. Wyposażenie w instalacje wiat przystankowych

23.1. Instalacje elektryczne

- 1) Wiaty przystankowe należy wyposażyć w instalację oświetlenia wewnętrznego, zapewniającą komfort oraz bezpieczeństwo podróżnych po zmroku.
- 2) Oświetlenie powinno być zintegrowane z konstrukcją wiaty (np. oprawy LED wbudowane w profil dachu lub wsporniki), z uwzględnieniem efektu estetycznego oraz ograniczenia oślnienia.
- 3) Oprawy powinny być wandaloodporne (min. IK08), energooszczędne (LED, min. klasa energetyczna B) i przeznaczone do pracy w warunkach zewnętrznych (IP65).
- 4) Zasilanie należy doprowadzić w sposób podziemny z lokalnej rozdzielnic zewnętrznej lub stacji zasilającej centrum przesiadkowego.
- 5) Wymagane jest zastosowanie zegara astronomicznego lub sterownika zmierzchowego do automatycznego włączania oświetlenia.

23.2. Instalacje niskoprądowe

- 1) Wiaty przystankowe powinny być wyposażone w infrastrukturę niskoprądową umożliwiającą:
 - a. montaż wyświetlaczy dynamicznej informacji pasażerskiej (SDIP),
 - b. integrację z systemem zarządzania transportem publicznym,
 - c. montaż przycisków SOS lub interkomów (opcjonalnie).
- 2) Wiaty powinny posiadać przygotowane okablowanie strukturalne (kable FTP/UTP kat. 6 lub światłowodowe) zakończone w puszkach instalacyjnych lub szafkach technicznych.
- 3) Przewiduje się montaż kamer monitoringu (CCTV) obejmujących przestrzeń peronową i obszar wiaty, z przesyłem sygnału do lokalnego centrum monitoringu lub rejestratora.
- 4) Instalacje powinny być odporne na działanie warunków atmosferycznych, akty wandalizmu oraz umożliwiać łatwy serwis.

23.3. Wyposażenie w instalacje zadaszenia peronów

23.3.1. Instalacje elektryczne

- 1) Konstrukcje zadaszeń peronowych należy wyposażyć w instalację oświetleniową – liniowe lub punktowe oprawy LED wbudowane w głowice słupów lub zintegrowane z elementami dachu.
- 2) Oświetlenie musi zapewniać równomierne natężenie światła zgodne z normami dla przestrzeni publicznych (min. 100 lx na poziomie peronu), z uwzględnieniem równomierności i redukcji olśnienia.
- 3) W obiektach należy przewidzieć instalację elektryczną zasilającą panele fotowoltaiczne zamontowane na dachach – w tym okablowanie DC, zabezpieczenia, falowniki i integrację z lokalną siecią energetyczną.
- 4) Zasilanie zadaszenia z rozdzielnic głównej obiektu lub lokalnych rozdzielni pomocniczych – z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym i różnicowoprądowym.
- 5) Całość instalacji powinna być odporna na warunki zewnętrzne (IP65) oraz bezpieczna dla użytkowników przestrzeni publicznej.

23.4. Instalacje niskoprądowe

- 1) Pod zadaszeniem peronów należy zaplanować instalację umożliwiającą montaż:
 - a. wyświetlaczy SDIP z informacjami o przyjazdach/odjazdach,
 - b. kamer monitoringu wizyjnego (CCTV) z widokiem na całą długość peronów,
 - c. głośników systemu nagłośnienia dla informacji głosowych.
- 2) Należy wykonać pełną infrastrukturę niskoprądową obejmującą:
 - a. kable zasilające i transmisyjne (FTP/SFTP, światłowód),
 - b. punkty montażowe (mocowania, szafki techniczne, złącza),
 - c. miejsce do montażu urządzeń aktywnych (rejestratory, przełączniki, UPS itp.).
- 3) Instalacja powinna umożliwiać przyszłą rozbudowę systemu (np. o biletomaty, stacje ładowania USB, systemy zarządzania ruchem pasażerskim).

- 4) Wszystkie komponenty powinny spełniać wymagania normy PN-EN 50173 (systemy okablowania strukturalnego) i być zabezpieczone przed dostępem osób nieuprawnionych.

24. Wymagania instalacyjne dla stanowiska ładowania autobusów elektrycznych (pantografowego):

1. Lokalizacja i dostępność:

- Stanowisko ładowania powinno być zlokalizowane w sposób umożliwiający bezkolizyjny wjazd i wyjazd autobusu elektrycznego.
- Konstrukcja powinna umożliwiać łatwy dostęp serwisowy do urządzeń ładowania.
- W przypadku montażu na terenie z ruchem ogólnym, stanowisko musi być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone przed nieuprawnionym dostępem.

2. Podłoże i fundamenty:

- Fundamenty pod konstrukcję wsporczą pantografu powinny zostać wykonane zgodnie z obciążeniami konstrukcyjnymi określonymi przez producenta urządzenia.
- W przypadku instalacji na istniejącej nawierzchni, należy przewidzieć jej wzmocnienie lub przebudowę, zapewniając odpowiednią nośność.

3. Zasilanie elektryczne:

- Stacja ładowania powinna być zasilana z sieci elektroenergetycznej średniego napięcia (SN) lub niskiego napięcia (NN), w zależności od mocy wybranego rozwiązania.
- Należy przewidzieć budowę stacji transformatorowej (jeśli wymagane), rozdzielnicy oraz połączenia kablowego do punktu ładowania.
- Moc przyłączeniowa powinna być dostosowana do parametrów technicznych ładowarki (np. ≥ 150 kW).

4. Instalacja uziemiająca i odgromowa:

- Konstrukcja nośna pantografu oraz urządzenia elektryczne powinny zostać uziemione zgodnie z obowiązującymi normami.
- W przypadku lokalizacji na otwartej przestrzeni, wymagane jest zastosowanie instalacji odgromowej.

5. System sterowania i bezpieczeństwa:

- System powinien umożliwiać automatyczne nawiązanie połączenia między pantografem a pojazdem oraz jego bezpieczne rozłączenie.
- Powinny być przewidziane zabezpieczenia przed przeciążeniem, zwarcim, przekroczeniem temperatury oraz inne zabezpieczenia wymagane przepisami prawa.
- Instalacja powinna posiadać system detekcji obecności pojazdu oraz mechanizmy blokady działania w przypadku braku prawidłowego pozycjonowania autobusu.

6. Komunikacja i integracja:

- System ładowania powinien umożliwiać komunikację z systemem zarządzania infrastrukturą ładowania (np. przez standardowy protokół komunikacyjny).
- Dopuszcza się lokalny panel operatorski do obsługi i diagnostyki urządzenia.

7. Wymagania środowiskowe i eksploatacyjne:

- Wszystkie elementy zewnętrzne powinny być odporne na warunki atmosferyczne (deszcz, śnieg, promieniowanie UV, temperatura zgodna z lokalnymi warunkami klimatycznymi).

- Instalacja powinna być przystosowana do pracy w trybie ciągłym oraz zapewniać niezawodność działania w warunkach miejskich.

8. Dokumentacja powykonawcza i odbiory:

- Wykonawca powinien dostarczyć kompletną dokumentację techniczną zrealizowanej instalacji, w tym schematy elektryczne, certyfikaty, protokoły badań i pomiarów.
- Instalacja musi przejść pozytywny odbiór techniczny zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

25. Wymagania instalacyjne dla stanowisk ładowania samochodów elektrycznych

1) Lokalizacja i układ przestrzenny:

- Stanowiska ładowania powinny być zlokalizowane na terenie parkingu centrum przesiadkowego, z zapewnieniem łatwego dostępu dla użytkowników.
- Stanowiska powinny mieć wyznaczoną i trwale oznakowaną strefę do ładowania pojazdów, w tym oznaczenia poziome (malowanie nawierzchni) i pionowe (znaki drogowe).

2) Nawierzchnia:

- 1) Powierzchnia stanowisk powinna być utwardzona, niepylna i wykonana z materiału odpornego na obciążenia wynikające z ruchu pojazdów osobowych.
- 2) Wymagana równość nawierzchni w rejonie stanowisk oraz spadki umożliwiające prawidłowe odwodnienie.

3) Instalacje podziemne i infrastruktura techniczna:

- Należy zapewnić doprowadzenie zasilania energetycznego do punktów ładowania – w tym kanały technologiczne, przepusty, fundamenty pod słupki/panele, zabezpieczenia mechaniczne.
- Infrastruktura energetyczna powinna być przygotowana w sposób umożliwiający rozbudowę systemu o dodatkowe punkty ładowania w przyszłości.
- Instalacje elektryczne powinny być prowadzone podziemnie, w rurach ochronnych, zgodnie z obowiązującymi normami.

4) Odprowadzenie wód opadowych:

- W obrębie stanowisk ładowania należy zapewnić skuteczne odwodnienie nawierzchni, z uwzględnieniem istniejącej infrastruktury kanalizacji deszczowej.
- Niedopuszczalne jest tworzenie zastoin wodnych lub ryzyko zalewania urządzeń elektrycznych.

5) Zabezpieczenia i ochrona urządzeń:

- Punkty ładowania powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym przez zastosowanie np. słupków ochronnych, barier niskich lub krawężników technicznych.
- Wymagana odporność infrastruktury na warunki atmosferyczne oraz możliwość użytkowania w zakresie temperatur charakterystycznych dla lokalizacji inwestycji.

6) Dostępność i bezpieczeństwo:

- Stanowiska powinny być dostępne dla osób z niepełnosprawnościami – co najmniej jedno z nich powinno spełniać wymagania dostępności (szerokość, oznakowanie, brak barier).
- Oświetlenie terenu w rejonie punktów ładowania powinno być zapewnione w sposób umożliwiający bezpieczne korzystanie z urządzeń również w porze nocnej.

7) Zarządzanie i monitoring:

- Wskazane jest przygotowanie przestrzeni (kanałów, przepustów) pod ewentualny montaż urządzeń do monitoringu (np. kamery), czujników lub integracji z systemem zarządzania parkingiem.
- Należy przewidzieć miejsce na ewentualny montaż tablicy informacyjnej, panelu operatorskiego lub ekranu z informacjami o dostępności stanowisk.

26. Wymagania dotyczące systemu płatności za ładowanie pojazdów elektrycznych

Punkty ładowania powinny umożliwiać realizację płatności za usługę ładowania w sposób bezobsługowy, przez użytkownika końcowego.

System powinien obsługiwać co najmniej jedną z następujących metod płatności:

- płatność kartą płatniczą (debetową lub kredytową) poprzez zintegrowany terminal płatniczy,
- płatność za pomocą aplikacji mobilnej lub strony internetowej operatora,
- płatność z wykorzystaniem kart RFID, kont abonamentowych lub innych autoryzowanych metod.

Użytkownik powinien mieć dostęp do informacji o:

- stawce za ładowanie (np. w zł/kWh, zł/min lub opłata jednorazowa),
- szacowanym czasie ładowania,
- ilości pobranej energii.

Informacje te powinny być prezentowane w sposób czytelny — na ekranie urządzenia, w aplikacji mobilnej lub na stronie internetowej.

Bezpieczeństwo i zgodność:

- System płatności powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami prawa (np. Rozporządzenie PSD2 w zakresie usług płatniczych).
- Wszelkie transmisje danych powinny być szyfrowane, a system płatności certyfikowany zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa (np. PCI-DSS).
- Wymagana możliwość wystawiania paragonów elektronicznych lub faktur VAT dla użytkownika końcowego.

Rejestracja i raportowanie:

- System powinien umożliwiać rejestrację transakcji oraz tworzenie raportów dla administratora systemu, zawierających m.in. daty, czasy, ilość pobranej energii i kwoty transakcji.
- Dane powinny być przechowywane zgodnie z przepisami o ochronie danych osobowych (RODO).

Integracja z systemami miejskimi lub parkingowymi (opcjonalnie):

- System może być zintegrowany z miejskim systemem opłat, biletem elektronicznym lub systemem parkingowym centrum przesiadkowego, umożliwiając np. rozliczenie jednej płatności za parking i ładowanie.
- Możliwość uwzględnienia zniżek, darmowego czasu ładowania lub innych preferencji, np. dla mieszkańców, posiadaczy karty miejskiej lub użytkowników abonamentowych.

27. Wymagania funkcjonalne i techniczne dla Systemu Informacji Pasażerskiej (SIP)

1. Cel systemu:

- System Informacji Pasażerskiej ma zapewnić użytkownikom centrum przesiadkowego bieżący dostęp do informacji o kursowaniu środków transportu publicznego, w tym odjazdach, opóźnieniach, trasach oraz przesiadkach.
- SIP powinien być zintegrowany z lokalnym/miejskim systemem transportowym i zapewniać automatyczną aktualizację danych w czasie rzeczywistym.

2. Zakres funkcjonalny systemu:

- Prezentacja rzeczywistych godzin odjazdów i przyjazdów pojazdów różnych środków transportu (autobus, tramwaj, pociąg – w zależności od zakresu).
- Informowanie o opóźnieniach, zmianach tras, awariach i innych komunikatach operacyjnych.
- Możliwość wyświetlania komunikatów specjalnych (np. informacje pogodowe, ostrzeżenia, komunikaty miejskie).
- Obsługa komunikatów głosowych (synteza mowy) dla osób niewidomych i niedowidzących – na wybranych stanowiskach.

3. Elementy infrastruktury systemu:

- **Tablice informacji pasażerskiej:**
 - Wymagane jest zainstalowanie elektronicznych tablic LED/LCD o wysokiej czytelności, przystosowanych do pracy w warunkach zewnętrznych (odporność na warunki atmosferyczne, wysoka jasność, antyodblaskowa powierzchnia).
 - Tablice powinny wyświetlać: numer linii, kierunek, czas do odjazdu, ewentualne opóźnienie, komunikaty dodatkowe.
 - Ilość tablic należy dostosować do liczby peronów, przystanków lub stref węzła przesiadkowego.
- **Totemy lub monitory zbiorcze:**
 - Centralny ekran lub totem zbiorczy przedstawiający zestawienie odjazdów ze wszystkich stanowisk w centrum przesiadkowym.
- **Nagłośnienie:**
 - System głosowy powinien być dostosowany do zewnętrznych warunków akustycznych i zapewniać dobrą słyszalność komunikatów w całym obszarze węzła.
 - Sterowanie nagłośnieniem powinno odbywać się automatycznie lub centralnie z poziomu operatora.

4. Zasilanie i łączność:

- Wszystkie elementy systemu muszą być zasilane z bezpiecznego źródła energii i posiadać zabezpieczenia przeciwprzepięciowe.

- Łączność pomiędzy elementami systemu oraz z centralnym serwerem/operatorem może być realizowana poprzez sieć światłowodową, Ethernet lub transmisję bezprzewodową (w zależności od uwarunkowań lokalnych).
- Zaleca się zabezpieczenie łączności redundancją (np. zapasowe łącze komunikacyjne lub bufor danych).

5. System zarządzania:

- System powinien umożliwiać zdalne zarządzanie treściami wyświetlanymi na tablicach oraz emisją komunikatów głosowych.
- Wymagana integracja z systemem dynamicznej informacji przewozowej operatorów transportu (np. przez API lub dedykowane protokoły komunikacyjne).
- Możliwość planowania komunikatów z wyprzedzeniem oraz emisji awaryjnych komunikatów na żądanie.

6. Wymagania dostępności i ergonomii:

- Informacje wizualne i głosowe powinny być dostępne w sposób czytelny i zrozumiały dla wszystkich użytkowników, w tym osób z niepełnosprawnościami.
- Należy przewidzieć możliwość prezentacji komunikatów w co najmniej dwóch językach (np. polski i angielski).
- Wysokość montażu tablic i ekranów musi uwzględniać zasady ergonomii i widoczności z różnych miejsc w przestrzeni publicznej.

7. Zabezpieczenia i trwałość:

- Urządzenia zewnętrzne muszą być odporne na działanie warunków atmosferycznych (IP65 lub wyższe), akty wandalizmu (IK08 lub wyższe), promieniowanie UV i zmienne temperatury.
- Wymagana jest konstrukcja umożliwiająca łatwą konserwację i serwis.

8. Raportowanie i archiwizacja danych:

- System powinien prowadzić dziennik zdarzeń, rejestrować działania operatora oraz przechowywać historię prezentowanych danych (czas wyświetlenia, treść, typ komunikatu).
- Możliwość eksportu raportów do celów analitycznych lub kontrolnych.

VI. WYMAGANIA DLA ROBÓT WYKOŃCZENIOWYCH

28. Okładziny zadaszenia peronów z płyt kompozytowych (CPV: 45262650-2)

28.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 13501-1 – Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych
- PN-EN 438 – Płyty kompozytowe
- PN-EN 1090 – Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych
- Dokumentacja techniczna producenta systemu płyt kompozytowych

28.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Przy wykonywaniu okładzin z płyt kompozytowych należy przestrzegać zasad podanych w aktualnej normie oraz w wytycznych producenta stosowanych okładzin.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru oraz zaleceniami producenta materiału.

28.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Zakres robót polegających na obudowie konstrukcji stalowej płytami kompozytowymi obejmuje:

- dostawę materiałów,
- prefabrykację płyt kompozytowych,
- wykonanie podkonstrukcji,
- montaż płyt kompozytowych,
- uszczelnienia i dylatacje,
- odbiory końcowe.

28.4. Materiały

28.4.1. Płyty kompozytowe

- Panele powinny składać się z rdzenia mineralnego o podwyższonej odporności ogniowej, obustronnie obłożonego okładziną aluminiową o grubości minimum 0,5 mm.
- Całkowita grubość panelu: 3–4 mm.
- Rdzeń kompozytu wykonany z materiału niekapiącego, trudnopalnego, spajanego za pomocą żywic polimerowych.
- Materiał musi spełniać co najmniej klasę reakcji na ogień B-s1, d0 wg normy PN-EN 13501-1.
- Powierzchnia paneli gładka, lakierowana, odporna na promieniowanie UV, opady atmosferyczne oraz zabrudzenia – wykończenie w wysokiej jakości powłoce lakierniczej na bazie żywic PVDF lub równoważnych, w kolorze białym (RAL 9003 lub zbliżonym).
- Wszystkie panele powinny być montowane z minimalną liczbą łączów – wymagane są rozwiązania systemowe pozwalające na uzyskanie efektu jednolitej, eleganckiej powierzchni.
- Łączenia paneli powinny być maskowane profilami wykończeniowymi w kolorze paneli – odporne na korozję i uszkodzenia mechaniczne.
- Mocowania niewidoczne – montaż paneli na podkonstrukcji aluminiowej lub stalowej (zabezpieczonej antykorozyjnie), z zastosowaniem systemów wentylowanych lub klejonych zgodnie z instrukcją producenta.
- **Płyty kompozytowe podlegają próbkowaniu i akceptacji Zamawiającego na etapie realizacji robót.**

Wymagania użytkowe i trwałościowe:

- System paneli musi być odporny na uderzenia, warunki atmosferyczne (zakres temperatur od -30°C do +80°C), mróz, wilgoć oraz promieniowanie UV.

- Trwałość estetyczna powłoki: min. 15 lat bez konieczności odświeżania koloru.
- System powinien umożliwiać łatwe czyszczenie oraz wymianę pojedynczych elementów w razie uszkodzenia.

28.4.2. Podkonstrukcja

- Elementy nośne podkonstrukcji z profili aluminiowych lub stalowych ocynkowanych.
- Elementy łączące (nity, śruby, kotwy) z materiałów nierdzewnych lub zabezpieczonych antykorozyjnie.
- Łączniki zgodne z aprobatami technicznymi, spełniające wymogi nośności i trwałości.

28.4.3. Uszczelnienia

Taśmy dylatacyjne i uszczelniające z materiałów odpornych na warunki atmosferyczne, promieniowanie UV i starzenie.

28.5. Sprzęt i narzędzia

- Narzędzia do cięcia, frezowania i gięcia płyt kompozytowych, zgodne z zaleceniami producenta.
- Narzędzia pomiarowe i kontrolne: poziomnice, kątowniki, suwmiarki, dalmierze.
- Urządzenia do podnoszenia i montażu płyt.

28.6. Wykonanie robót

28.6.1. Warunki przygotowawcze

- Sprawdzenie zgodności podłoża z dokumentacją projektową oraz wytycznymi producenta płyt.
- Oczyszczenie powierzchni i wykonanie pomiarów kontrolnych.
- Montaż elementów kotwiących podkonstrukcję.

28.6.2. Montaż podkonstrukcji

- Montaż zgodny z projektem wykonawczym oraz z wytycznymi producenta płyt kompozytowych.
- Zachowanie pionów, poziomów i odległości między elementami nośnymi.
- Uwzględnienie dylatacji konstrukcyjnych.

28.6.3. Prefabrykacja i montaż płyt

- Cięcie, frezowanie i zaginanie płyt zgodnie z zaleceniami producenta.
- Montaż płyt z zachowaniem szczelin dylatacyjnych.
- Mocowanie niewidoczne (np. systemy podwieszę) zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami producenta płyt.
- Uszczelnienie złączy i dylatacji.

28.7. Kontrola jakości robót

28.7.1. Badania materiałów

- Sprawdzenie atestów i deklaracji właściwości użytkowych.
- Kontrola zgodności materiałów z dokumentacją projektową i normami.

28.7.2. Kontrola robót

- Pomiar pionów, poziomów, szczelin montażowych.
- Sprawdzenie zgodności z projektem wykonawczym.
- Kontrola szczelności i jakości uszczelnień.

28.8. Odbiór robót

28.8.1. Odbiór robót zanikających

- Odbiór podkonstrukcji przed montażem płyt.
- Protokolarne zatwierdzenie wykonania elementów niewidocznych.

28.8.2. Odbiór końcowy

- Sprawdzenie kompletności i jakości wykonania.
- Kontrola estetyki i zgodności kolorystyki.
- Protokół odbioru końcowego z ewentualnym wykazem usterek.

28.9. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska

- Stosowanie środków ochrony indywidualnej.
- Przestrzeganie przepisów BHP przy pracy na wysokości.
- Gospodarowanie odpadami zgodnie z przepisami prawa.

29. Tynkowanie (CPV: 45410000-4)

29.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 13658-1:2009 Metalowe siatki, narożniki i listwy podtynkowe. Definicje, wymagania i metody badań. Część 1: Tynki wewnętrzne.
- PN-EN 13658-2:2009 Metalowe siatki, narożniki i listwy podtynkowe. Definicje, wymagania i metody badań. Część 2: Tynki zewnętrzne.
- PK-EN 13914-1:2016-06 Projektowanie, przygotowywanie i wykonywanie tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego. Część 1: Tynkowanie zewnętrzne.
- PN-EN 13914-2:2016-06 Projektowanie, przygotowywanie i wykonywanie tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego. Część 2: Tynkowanie wewnętrzne.
- PN-EN 15824:2017-07 Wymagania dotyczące tynków zewnętrznych i wewnętrznych na spoiwach organicznych.
- PN-EN 16025-1:2013-10 Wyroby do izolacji cieplnej i/lub akustycznej w konstrukcjach budowlanych. Podsypki z EPS w postaci związanej. Część 1: Wymagania dotyczące wstępnie przygotowanego w zakładzie tynku suchego z EPS
- PN-EN 16025-2:2013-10 Wyroby do izolacji cieplnej i/lub akustycznej w konstrukcjach budowlanych. Podsypki z EPS w postaci związanej. Część 2: Obróbka wstępnie przygotowanego w zakładzie tynku suchego z EPS.

- PN-EN 16572:2015-10 Konserwacja dziedzictwa kulturowego. Słownik terminów technicznych dotyczących zapraw murarskich oraz zapraw do tynków zewnętrznych i wewnętrznych stosowanych w dziedzictwie kulturowym.
- PN-EN 998-1:2016-12 Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 1: Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego.
- PN-EN 1015-12:2016-08 Metody badań zapraw do murów. Część 12: Określenie przyczepności do podłoża stwardniałych zapraw do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego.
- PN-EN 1015-19:2000 Metody badań zapraw do murów. Określenie współczynnika przenoszenia pary wodnej w stwardniałych zaprawach na obrzutkę i do tynkowania.
- PN-EN 13279-1:2009 Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe. Część 1: Definicje i wymagania.
- PN-EN 13279-2:2014-02 Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe. Część 2: Metody badań.
- PN-EN 16383:2016-12 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania ciepło-wilgotnościowego zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania z tynkami (ETICS).
- PN-B-06710:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane ze skał węglanowych do lastryko i suchych mieszanek do tynków szlachetnych.
- PN-B-10110:2005 Tynki gipsowe wykonywane mechanicznie. Zasady wykonywania i wymagania techniczne.
- PN-B-10114:2017-07 Wymagania dotyczące zapraw tynkarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy tynkarskie według przepisu, wytwarzane na miejscu budowy.

29.2. Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

Tynk - mieszanina na bazie wapna, cementu lub gipsu (uwodnionego siarczanu wapnia) z dodatkiem lub bez kruszywa, włókien lub innych materiałów, która jest stosowana do pokrycia powierzchni ścian i sufitów i twardnieje po zastosowaniu.

Obrzutka - mieszanina drobnego kruszywa z cementem lub wapnem albo połączeniem obutych składników (a także z innymi składnikami) i wodą, twardniejąca po zastosowaniu, używana najczęściej do pokrycia ścian i sufitów.

29.3. Materiały do wykonywania tynków

Do robót tynkowych należy stosować wyroby budowlane dopuszczone do powszechnego stosowania zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Zaprawy zwykle do wykonywania tynków przygotowywane na placu budowy powinny spełniać wymagania aktualnej normy. Do zapraw tych należy stosować piaski zgodnie z aktualną normą.

Suche mieszanki tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy lub aprobat technicznych.

Masy tynkarskie do wypraw pocienionych powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy lub aprobat technicznych.

29.3.1. Woda (PN-EN 1008:2004)

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, oraz wodę z rzeki lub jeziora. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

29.3.2. Piasek (PN-EN 13139:2003)

Piasek powinien spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowej, a w szczególności: nie zawierać domieszek organicznych, mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm. Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty, do warstw wierzchnich – średnioziarnisty. Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5 mm.

29.3.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy państwowej. Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie. Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześniej po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw tynkarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno sucho gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna. Zaprawa cementowa gotowa mieszanka wyselekcjonowanych kruszyw o frakcji do 1mm oraz cementu. Skład poszczególnych składników zaprawy wg. wymagań PN-90B/-14501.

29.3.4. Tynk gipsowy

Tynk gipsowy - gotowa, sucha mieszanka z odpowiednio dobranymi parametrami, wypełniaczami i dodatkami uszlachetniającymi. Po dodaniu wody zgodnie z instrukcją powinna tworzyć masę wygodną w pracy, plastyczną i o dobrej przyczepności do podłoża. Przestrzegać czasu gotowości mieszanki do użycia.

Dane techniczne:

- Średnia grubość tynku: 10 mm (grubość min. 8 mm)
- Ciężar nasypowy: 800 kg/m³
- Uziarnienie: do 1,2 mm – Wydajność: 100 kg = 125 l zaprawy
- Zużycie: 0,8 kg na mm i m²
- Czas schnięcia: średnio ok. 14 dni (zależnie od grubości tynku, wilgotności powietrza w pomieszczeniu, temperatury powietrza i wentylacji)
- Twardość kulkowa: 8,0 N/mm²
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu: 1,3 N/mm²
- Wytrzymałość na ściskanie: >2,5 N/mm²
- Ciężar objętościowy: ok. 1000 kg/m³ – Współczynnik oporu dyfuzyjnego μ : ok 5
- Współczynnik przewodzenia ciepła λ : 0,28 W/mK.

29.3.5. Gips szpachlowy

Gips szpachlowy do wykonywania gładzi gipsowych powinien odpowiadać wymaganiom aktualnej normy państwowej i spełniać w szczególności następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie (po 7 dniach twardnienia i wysuszenia do stałej masy) nie mniej niż 5 Mpa,
- odsiew na sicie o boku oczka kwadratowego 0,2 mm nie więcej niż 2% masy spoiwa, a odsiew na sicie 1,0 mm – 0%,
- początek wiązania po 30-60 min.,
- gips szpachlowy w ciągu 90 dni od daty wysyłki nie powinien wykazywać odchyłeń od wymagań normy.

29.4. Podłoża

Podłożem może być powierzchnia bezpośrednio przeznaczona do otynkowania lub podkład (tzw. obrzutka), na który nakłada się wyprawę.

Podłoża tynków zwykłych powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy.

Tynki pocienione można wykonywać na podłożach:

- z betonów zwykłych
- z betonów komórkowych
- z zaprawy cementowej marki M4÷M7,
- z gipsu i płyt g-k.

Podłoża powinny być równe, mocne, jednorodne, równomiernie chłone wodę, szorstkie, suche, nie pylące, wolne od wykwitów, bez rys i pęknięć.

Nadlewki i wystające nierówności podłoża należy skuć luz zeszlifować.

Rysy, raki, kawerny i ubytki podłoża należy naprawić zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi, odpowiadającymi wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych.

Zabrudzenia powierzchni smarami, olejami, bitumami, farbami należy usunąć, zmywając odpowiednimi preparatami odtłuszczającymi albo stosując środki mechaniczne np. piaskowanie. Powierzchnię należy odpylić.

29.5. Wykonywanie tynków

29.5.1. Przygotowanie podłoża

Przed rozpoczęciem prac tynkarskich wykonawca musi zbadać przydatność podłoża pod tynkowanie. Badanie podłoża następuje na podstawie norm oraz bezpośrednio na podstawie oględzin, próby ścierania, drapania (skrobania) oraz zwilżania, a także aktualnych zaleceń producenta. Wadliwe wykonanie podłoża podczas prac budowlanych może mieć wpływ na jakość i trwałość gotowego tynku (np. powstawanie rys). Należy pamiętać przede wszystkim o wymaganiach, dotyczących równej powierzchni pod tynk. Podłoże pod tynk musi być: – równe, – nośne i mocne, – wystarczająco stabilne, – jednorodne, równomiernie chłonne; hydrofilne (zwilżane), – szorstkie, suche, odpyłone, wolne od zanieczyszczeń, – wolne od wykwitów, – nie zamrożone, o temperaturze powyżej + 5°C. Ostrzeżenia i wskazówki. Zleceniobiorca powinien przedstawić Inwestorowi wszelkie wątpliwości dotyczące wykonania prac tynkarskich, wskazać możliwość powstania spodziewanych usterek oraz przedstawić pisemnie propozycję rozwiązania tych problemów.

Sprawdzenie podłoża pod tynk. Ogólne sprawdzenie podłoża. Aby ocenić wady materiału, odpryski, tłuszczenie oraz piaszczenie czy też właściwości powierzchni wierzchniej należy posłużyć się próbą ścierania, drapania lub zwilżania: – próba ścierania przeprowadzana jest przez przetarcie dłonią powierzchni pod tynk, – próba drapania polega na wyrywkowym badaniu przy pomocy twardego, ostrego przedmiotu, – chłonność podłoża i jego wilgotność określana jest przy pomocy próby zwilżania, – próba zwilżania polega na zraszaniu muru w wielu miejscach czystą wodą. Sprawdzenie w zależności od podłoża i stosowane środki zaradcze. Cegła pełna, dziurawka, kratówka, pustak ceramiczny, bloczki i elementy z betonu lekkiego. Mur musi być wykonany zgodnie z tolerancją wymiarową uwzględnioną przez normy. Materiały budowlane dopuszczone do stosowania muszą posiadać wymiary mieszczące się w tolerancji, aby nie powodowały zbyt dużych różnic w grubości tynku. Spoiny murarskie (poziome i pionowe) nie mogą być ani zbyt głębokie, ani zbyt wystające przed lico muru - przed nałożeniem tynku należy je ewentualnie wyrównać. Przy układaniu bezspoinowym (bez zaprawy murarskiej) puste szczeliny nie mogą być większe niż 5 mm. Tego typu szczeliny i inne ewentualne uszkodzenia należy wypełnić najpóźniej 3 dni przed rozpoczęciem tynkowania (nie stosować w tym celu obrutki wstępnej). Wykwity (naloty, „włoski” - sól krystalizująca na powierzchni), naruszające przyczepność tynku do podłoża, muszą zostać bezwzględnie usunięte. Należy to zrobić na suchym murze, przy pomocy szczotki drucianej. Jeżeli metoda czyszczenia szczotką nie da odpowiednich rezultatów, należy ustalić dokładnie przyczynę powstawania wykwitów i przy pomocy specjalistów zastosować skuteczną metodę oczyszczenia muru. Suchy mur, silnie chłoną wodę podłoża ceramiczne mogą przy niepewnej pogodzie wymagać odpowiedniego przygotowania. Ocena właściwości muru musi nastąpić przed przystąpieniem do tynkowania.

29.5.2. Tynkowanie.

Wykonawca prac tynkarskich powinien posiadać umiejętności zawodowe, aby prawidłowo ocenić podłoże pod tynk. Wszystkie odstępstwa od wyszczególnionych warunków (narzucone zbyt krótkie terminy oddania obiektu lub poszczególnych etapów robot) mają znaczący wpływ na jakość prac tynkarskich. Mogą wymagać przeprowadzenia prac dodatkowych, znacząco utrudnić prace tynkarskie lub też stać się przyczyną późniejszych uszkodzeń tynku. Najpóźniej w momencie wykonania obrutki wstępnej musi być już wiadome, jaką przewidziano wierzchnią warstwę tynku, aby odpowiednio dostosować powierzchnię obrutki (lub jej szorstkości) do rodzaju tynku wierzchniego. Ogólne reguły, dotyczące wykonywania prac budowlanych nie odnoszą się do wszystkich warunków pogodowych i w szczególności w okresie zimowym mają ograniczone zastosowanie.

29.5.3. Ciepłe warunki pogodowe.

Ciepłe warunki, wietrzna pogoda, bezpośrednie nasłonecznienie itp. Mają decydujący wpływ na sposób przeprowadzenia prac tynkarskich na zewnątrz. Konieczne może być wstępne nawilżenie podłoża, utrzymywanie wilgotności, przykrycie lub obudowanie tynkowanej powierzchni. Zbrojenie siatką tynków zewnętrznych redukuje niekorzystny wpływ złych warunków pogodowych i tym samym znacząco poprawia jakość gotowego tynku. Zmniejsza ryzyko powstawania rys.

29.5.4. Zimne warunki pogodowe.

W momencie obróbki mokra zaprawa jest silnie nawodniona i może przez to ulec zniszczeniu wskutek działania mrozu. Szkody wywołane mrozem powstają na skutek zwiększenia objętości przez zamarzającą wodę. Szkody te przybierają postać tłuszczonej się płytkowo struktury tynku, powodując jego niedostateczną wytrzymałość. Reakcje chemiczne, prowadzące do twardnienia zaprawy ustają już praktycznie przy temperaturze +5° C (temperatura obiektu). Skutkami tego są obniżenie wytrzymałości, przyczepności tynku i

inne. Prace tynkarskie mogą być wykonywane bez specjalnych zabezpieczeń tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiału oraz podłoża tynku jest wyższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. Narzuconą warstwę tynku należy zabezpieczyć przed mrozem do czasu stwardnienia i wyschnięcia. Należy pamiętać, że w przypadku określonych tynków konieczne może być zachowanie wyższych temperatur minimalnych. Przestrzegać wskazówek producenta dla każdego rodzaju tynku

29.5.5. Wykonywanie tynków zwykłych cementowo-wapiennych

Układanie tynków składa się z następujących faz: – Wyznaczenia powierzchni tynku. Do tego celu używa się pionu, sznura i gwoździ, które wbija się co 1,5m wzdłuż długości i wysokości ściany. Dokoła wbitych gwoździ wykonuje się placki z zaprawy i wygładza je równo z główką gwoździ. Następnie między plackami narzuca się pasy z zaprawy i ściaga je równo z powierzchnia placków. Pasy te spełniają rolę prowadnic przy narzucaniu i wyrównaniu warstwy tynku. Zamiast prowadzących można używać prowadnice drewniane lub stalowe. – Wykonanie obrzutki. Obrzutkę wykonuje się z zaprawy bardzo rzadkiej, o grubości nieprzekraczającej 3-4 mm na ścianach i 45 mm na suficie. Konsystencja zaprawy cementowej lub pół cementowej obrzutki powinna wynosić 10 – 12 cm zanurzenia stożka. – Wykonanie narzutu. Narzut stanowi drugą warstwę tynku wykonywaną po lekkim stwardnieniu obrzutki i skropleniu jej wodą. Grubość narzutu powinna wynosić 8 – 15 mm, a gęstość zaprawy nie powinna przekraczać 9 cm zanurzenia stożka. Po naniesieniu narzutu następuje równanie go za pomocą łaty. Narzut w narożach wykonuje się za pomocą pac w kształcie kątownika. – Wykonanie gładzi. gładź wykonuje się z rzadkiej zaprawy z drobnym piaskiem odsianym przez sito o prześwicie oczek 0,25-0,5 mm. Zaprawa powinna być bardziej tłusta niż do narzutu i mieć grubość 1 – 3 mm. Zaprawę narzuca się ręcznie i rozprowadza się pacą. Po stężeniu gładzi zaciera się ją packą drewnianą, stalową lub z filcem, zależnie od rodzaju wykończenia tynku. W czasie zacierania należy zwilżyć tynk, skraplając go wodą za pomocą pędzla.

29.5.6. Wykonanie tynków gipsowych

Tynki gipsowe powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym uwzględniającym wymagania norm i określającym rodzaj, odmianę i kategorię tynku. Przed rozpoczęciem robót tynkowych powinny być ukończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe i zamurowane wszelkie przebiecia i bruzdy, Podłoże powinno być przygotowane w sposób zapewniający jak najlepszą przyczepność tynku. Tynk na całej powierzchni powinien być ściśle związany z podłożem, a przy tynkach wielowarstwowych również poszczególne warstwy tynku powinny ściśle do siebie przylegać na całej powierzchni. Tynki powinny być wykonane w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C i pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C . Świeże tynki powinny być zabezpieczone przed gwałtownym wyschnięciem przez zasłanianie ich przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz przez ochronę przed wiatrem.

29.5.7. Wykonanie gładzi gipsowych

Masę szpachlową nakłada się na powierzchnię równomiernie, najlepiej za pomocą gładkiej pacy ze stali nierdzewnej. W miarę postępu prac nanoszoną masę należy sukcesywnie wygładzać. Zaleca się, aby przed wykonaniem gładzi wypełnić duże ubytki w podłożu. Masę na ściany nakłada się pasami w kierunku od podłogi do sufitu, wykonując ruch pacą od dołu ku górze. W przypadku sufitów masę szpachlową nakłada się pasami w kierunku od okna w głąb pomieszczenia, ciągnąc pacę „do siebie”. Po wyschnięciu masy drobne nierówności należy usunąć papierem ściernym lub siatką do szlifowania. Powstałe niedokładności należy ponownie cienko zaszpachlować i przeszlifować. Czas otwarty pracy masy zależy od chłonności podłoża, temperatury otoczenia i konsystencji zaprawy. Podczas wysychania gładzi należy unikać bezpośredniego nasłonecznienia i przeciągów oraz zapewnić właściwą wentylację i przewietrzenie pomieszczeń. Dalsze prace

wykończeniowe, np. tapetowanie lub malowanie, można rozpocząć po wyschnięciu gładzi. Przed malowaniem farbami wodorozcieńczalnymi, wykonaną gładź należy zagruntować preparatem zalecanym przez producenta farby. Przed układaniem okładzin zaleca się powierzchnię gładzi zagruntować emulsją.

29.5.8. Tynki zwykłe

Należy przestrzegać wymagań aktualnej normy.

Kategoria tynku	Podłoże lub podkład	Grubość tynku [mm]	Dopuszczalne odchyłki [mm]
0	Cegła, beton, drobnowymiarowe elementy ceramiczne i betonowe	12	- 6
I i Ia		10	+ 4
II	Cegła, beton, drobnowymiarowe elementy ceramiczne i betonowe, płyty wiórowo-cementowe itp.	15	- 5
	Siatka stalowa lub druciano-ceramiczna	20	+ 3
III, IV IVf i IVw	Podłoże gipsowe i gispobetonowe	12	- 4 + 2
	Cegła, beton, drobnowymiarowe elementy ceramiczne i betonowe, płyty wiórowo-cementowe itp.	18	
	Siatka stalowa lub druciano-ceramiczna	23	

Tabela 14 Grubości tynków

29.5.9. Tynki pocienione

Rozróżnia się następujące typy tynków pocienionych:

- cyklinowane - wykonywane przez przetarcie zatartej warstwy wyprawy po wstępnym jej stwardnieniu (około 24 h) cyklina zębata o wysokości zębów odpowiadającej wymiarom najgrubszego ziarna,
- zacierane (drobne, rowkowane) - wykonywane przez zatarcie pacą lub szczotką wyprawy do uzyskania gładkiej powierzchni lub, w przypadku mas zawierających okrągłe ziarna, zagłębień w kształcie rowków,
- natryskowe - wykonywane metodą natrysku miotłąką pędzlem, agregatem tynkarskim lub pistoletem tynkarskim,
- wytłaczane - wykonywane przez modelowanie nałożonej warstwy za pomocą rolki.

Grubość tynków pocienionych wynosi od 2 do 8 mm.

Przy wykonywaniu tynków pocienionych należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej w zakresie przygotowania podłoża i masy tynkarskiej, sposobu i warunków jej nakładania oraz pielęgnacji*.

29.6. Wymagania dotyczące robót tynkowych

Wymagania i tolerancje w odniesieniu do tynków zwykłych, według aktualnej normy, dotyczą:

- zgodności z projektem budowlanym i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót
- stosowania materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie

- przestrzegania ogólnych zasad wykonania robót tynkowych
- przygotowania podłoża
- przyczepności tynków do podłoża
- mrozoodporności tynków
- grubości tynków
- wyglądu powierzchni otynkowanych
- wad i uszkodzeń powierzchni tynku, takich jak: nierówności, wypryski i spęczenia oraz pęknięcia, wykwyty i zacieki
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynków
- wykończenia tynków na stykach i przy szczelinach dylatacyjnych
- wykończenia naroży i obrzeży tynków.

W przypadku tynków pocienionych grubości gotowych tynków powinny być zgodne z projektem budowlanym, lecz nie mniejsze niż 2 mm i nie większe niż 8 mm.

Pozostałe wymagania i tolerancje -jak do tynków zwykłych, przy czym odchylenia w zakresie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynków w odniesieniu do tynków kategorii III powinny być zgodne ze wskazaniami z tablicy 5 normy.

29.7. Kontrola przy odbiorze tynków

29.7.1. Tynki zwykłe

Liczba warstw	Sposób wykonania	Wygląd powierzchni	Kategoria tynku	Odmiana tynku
Tynki jednowarstwowe	Narzut uzyskany przez równomierne obrzucenie powierzchni podłoża zaprawą	Nierówna, z widocznymi poszczególnymi rzutami z kielni i możliwymi niewielkimi prześwitami podłoża	0	Tynki surowe
	Jw. ale wyrównane kielnią	Bez prześwitów podłoża – większe zgrubienie wyrównane	I	
	Jw. ale po narzuceniu ściągane pacą	Z grubsza wyrównana	Ia	
Tynki dwuwarstwowe	Obrzutka + narzut wyrównany od ręki, a następnie jednolicie zatarty na ostro	Równa ale szorstka	II	Tynki pospolite
Tynki trójwarstwowe	Obrzutka + narzut + gładź jednolicie gładko zatarta	Równa i gładka	III	
	Obrzutka + narzut dokładnie wyrównany według pasów lub listew + gładź starannie wygładzona pacą	Równa i bardzo gładka	IV	Tynki doborowe

Liczba warstw	Sposób wykonania	Wygląd powierzchni	Kategoria tynku	Odmiana tynku
	j.w. – z tym, że gładź po związaniu zostaje pociągnięta rzadką tłustą zaprawą a następnie starannie zatarta packą obłożoną filcem	Równa i bardzo gładka, matowa, bez widocznych ziarenek piasku	IVf	
	Jak tynku dwuwarstwowe + gładź wykonana po dostatecznym stężeniu zaprawy narzutu przez zacieranie packą metalową z jednoczesnym posypywaniem zacieranej powierzchni mieszaniną cementu z piaskiem przesianego prze sito 0,25 mm, a w końcowym etapie pracy – samym cementem i skrapianiem powierzchni woda.	Równa i bardzo gładka z połyskiem, o ciemnym zabarwieniu	IVw	Tynki wypalane

Tabela 15 Wygląd tynku zwykłego

29.7.2. Tynki pocienione

Zakresem badań kontrolnych tynków pocienionych powinny być objęte sprawdzenia jak wyżej w odniesieniu do tynków zwykłych, z następującymi zmianami:

- dopuszcza się pomijanie badania mrozoodporności w odniesieniu do tynków wykonywanych przy użyciu masy tynkarskiej do wypraw pocienionych, o stwierdzonej w certyfikacie lub deklaracji zgodności z wymaganiami aktualnej normy lub aprobaty technicznej,
- sprawdzenia grubości tynku dokonuje się metodą obliczeniową, przyjmując podaną przez producenta ilość niezbędną do wykonania 1 m² tynku, a dopiero w przypadku wątpliwości dokonując bezpośredniego pomiaru w miejscu odkrywki.

29.8. Tolerancje wykonania

29.8.1. Tynki zwykłe

Kategoria tynku	Odchylenia powierzchni od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		poziomego	pionowego	
0, I, Ia	Nie podlegają sprawdzeniu			
II	≤ 4 mm (na łacie 2 m)	≤ 3 mm na 1 m	≤ 4 mm na 1 m ≤ 10 mm na całej powierzchni	≤ 4 mm na 1 m
III	≤ 3 mm W liczbie ≤ 3 szt. na całej długości łaty 2 m.	≤ 2 mm na 1 m ≤ 4 mm w pom. do 3,5 m wysokości ≤ 6 mm	≤ 3 mm na 1 m ≤ 6 mm na całej powierzchni ograniczonej	≤ 3 mm na 1 m

Kategoria tynku	Odchylenia powierzchni od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w
		w pom. powyżej 3,5 m wysokości	przegrodami	
IV IVf IVw	≤ 2 mm W liczbie ≤ 2 szt. na całej długości łąt 2 m.	≤ 1,5 mm na 1 m ≤ 3 mm w pom. do 3,5 m wysokości ≤ 4 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	≤ 2 mm na 1 m ≤ 3 mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami	≤ 2 mm na 1 m

Tabela 16 Tynki zwykłe

29.8.2. Tynki pocienione

Wymagania i tolerancje jak dla tynków zwykłych kategorii III.

29.9. Kontrola wykonania

29.9.1. Kontrola wykonania tynków zwykłych

Badania kontrolne gotowych tynków zwykłych powinny umożliwić ocenę wszystkich wymagań wymienionych wyżej, w szczególności sprawdzenie:

- zgodności ich wykonania z dokumentacją robót tynkowych, z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej,
- certyfikatów lub deklaracji zgodności zastosowanych wyrobów budowlanych,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- mrozoodporności tynków zewnętrznych,
- przyczepności tynku do podłoża,
- grubości tynku,
- wyglądu i innych właściwości powierzchni tynku,
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
- wykończenia tynków na narożach, stykach i przy szczelinach dylatacyjnych.

Przed przystąpieniem do badań kontrolnych należy sprawdzić, czy spełnione są wymagane w PN-70/B-10100 p. 4.2 warunki kompletności dokumentacji robót tynkowych oraz wymagania w zakresie terminów i warunków atmosferycznych badań.

Metody badań kontrolnych tynków zwykłych powinny być przeprowadzone w sposób podany w PN-70/B-10100 p. 4.3.

Dopuszcza się pomijanie badania mrozoodporności w odniesieniu do tynku wykonywanego z użyciem suchej mieszanki tynkarskiej, o stwierdzonej w certyfikacie lub deklaracji zgodności z wymaganiami PN-B-10109:1998 lub aprobaty technicznej.

29.9.2. Kontrola wykonania tynków pocienionych

Zakresem badań kontrolnych tynków pocienionych powinny być objęte sprawdzenia jak wyżej w odniesieniu do tynków zwykłych, z następującymi zmianami:

- dopuszcza się pomijanie badania mrozoodporności w odniesieniu do tynków wykonywanych przy użyciu masy tynkarskiej do wypraw pocienionych, o stwierdzonej w certyfikacie lub deklaracji zgodności z wymaganiami aktualnej normy lub aprobaty technicznej,
- sprawdzenia grubości tynku dokonuje się metodą obliczeniową, przyjmując podaną przez producenta ilość niezbędną do wykonania 1 m² tynku, a dopiero w przypadku wątpliwości dokonując bezpośredniego pomiaru w miejscu odkrywki.

29.10. Odbiór tynków

Odbiór gotowych tynków następuje po stwierdzeniu zgodności ich wykonania z zamówieniem, którego przedmiot określają projekt budowlany oraz specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, a także dokumentacja powykonawcza, w której podane są uzgodnione zmiany dokonane w toku wykonywania prac tynkowych. W przypadku braku specyfikacji technicznej można uznać, że warunki techniczne wykonania i odbioru robót powinny być zgodne z uznanymi za standardowe w niniejszej instrukcji.

Zgodność wykonania tynków stwierdza się na podstawie porównania wyników badań kontrolnych z wymaganiami i tolerancjami.

Tynk powinien być odebrany, jeśli wszystkie wyniki badań kontrolnych są pozytywne. Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, tynk nie powinien być przyjęty.

W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeśli to możliwe, poprawić tynki i przedstawić je do ponownego odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania i trwałości tynku, zaliczyć tynk do niższej kategorii,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane rozwiązania - usunąć tynk i ponownie wykonać roboty tynkowe.

Protokół odbioru gotowych tynków powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania tynków z zamówieniem.

29.11. Utrzymanie stanu technicznego tynków zewnętrznych

Utrzymanie stanu technicznego tynków narażonych na długotrwałe działanie wpływów atmosferycznych oraz innych czynników wymaga od właściciela, zarządzającego lub dzierżawcy budynku przestrzegania przepisów zawartych w rozporządzeniu MSWiA z 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. nr 74 z 1999 r., późn. 836).

Stan techniczny zewnętrznych tynków decyduje o zapewnieniu, wymaganego ustawą Prawo budowlane, bezpieczeństwa użytkowania budynku oraz o wymaganym jego stanie estetycznym. W celu utrzymania odpowiedniego stanu technicznego właściciel zobowiązany jest do przeprowadzania kontroli okresowych oraz remontów (konserwacje, naprawy bieżące i naprawy główne) tynków

30. Stolarka drewniana

30.1. Dokumenty odniesienia

- PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.
- PN-EN ISO 12999-1:2014-08 Akustyka. Wyznaczenie i stosowanie niepewności pomiarów w akustyce budowlanej. Część 1: Izolacyjność akustyczna.
- PN-EN ISO 10140-1:2016-10 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 1: Zasady stosowania dla określonych wyrobów.
- PN-EN ISO 10140-2:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 2: Pomiar izolacyjności od dźwięków powietrznych.
- PN-EN ISO 10140-3:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 3: Pomiar izolacyjności od dźwięków uderzeniowych.
- PN-EN ISO 10140-4:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 4: Procedury pomiarowe i wymagania.
- PN-EN ISO 10140-5:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 5: Wymagania dotyczące laboratoryjnych stanowisk badawczych i wyposażenia.
- PN-EN ISO 717-1:2013-08 Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych.
- PN-B-05000:1996 Stolarka budowlana. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-EN 14351-1+A1:2010 Okna i drzwi. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności.
- PN-EN 1279-1:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 1: Wymagania ogólne, opis systemu, zasady substytucji, tolerancje i jakość wizualna.
- PN-EN 1279-2:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci.
- PN-EN 1279-3:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 3: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące szybkości ubytku gazu i tolerancji koncentracji gazu.
- PN-EN 1279-4:2018-08 Szkło w budownictwie -- Izolacyjne szyby zespolone -- Część 4: Metody badania fizycznych właściwości komponentów uszczelnień obrzeży i elementów wstawianych do szyb.
- PN-EN 1279-5:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 5: Norma wyrobu.
- PN-EN 1026:2016-04 Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Metoda badania.
- PN-EN 1027:2016-04 Okna i drzwi. Wodoszczelność. Metoda badania.
- PN-EN 12207:2017-01 Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Klasyfikacja.
- PN-EN 12208:2001 Okna i drzwi. Wodoszczelność. Klasyfikacja.
- PN-EN 12209:2016-04 Okucia budowlane. Zamki. Zamki mechaniczne wraz z zaczepami. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12210:2016-05 Okna i drzwi. Odporność na obciążenie wiatrem. Klasyfikacja.
- PN-EN 12211:2016-04 Okna i drzwi. Odporność na obciążenie wiatrem. Metoda badania.

- PN-EN 12216:2018-06 Żaluzje, zasłony zewnętrzne, zasłony wewnętrzne. Terminologia, słownik i definicje.
- PN-EN 12217:2015-06 Drzwi. Siły operacyjne. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 12219:2002 Drzwi. Wpływ klimatu. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 12365-1:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 1: Wymagania eksploatacyjne i klasyfikacja.
- PN-EN 12365-2:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 2: Metoda badania liniowej siły ściskającej.
- PN-EN 12365-3:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 3: Metoda badania powrotu poodkształceniowego.
- PN-EN 12365-4:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 4: Metoda badania powrotu poodkształceniowego po przyspieszonym starzeniu.
- PN-B-10222:1998 Stolarka budowlana. Okna drewniane krosnowe do piwnic i poddaszy.
- PN-B-91000:1996 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Terminologia.
- PN-B-94090:1996 Okucia budowlane. Kratka wentylacyjna drzwiowa z tworzywa sztucznego.
- PN-B-94091:1997 Okucia budowlane. Kratka wentylacyjna drzwiowa metalowa.
- PN-B-94109:1997 Okucia budowlane. Listwy osłaniające szyby.
- PN-B-94411:1996 Okucia budowlane. Wymiary części chwytowych klamek.
- PN-EN 1125:2009 Okucia budowlane. Zamknięcia przeciwpancerne do wyjść uruchamiane prętem poziomym, przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1154:1999/AC:2010 Okucia budowlane. Zamykacze drzwiowe z regulacją przebiegu zamykania. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1155:1999/AC:2006 Okucia budowlane. Przytrzymywacze elektryczne otwarcia drzwi rozwieranych i wahadłowych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1158:1999/AC:2006 Okucia budowlane. Regulatory kolejności zamykania skrzydeł drzwiowych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1191:2013-06 Okna i drzwi. Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie. Metoda badania.
- PN-EN 1192:2001 Drzwi. Klasyfikacja wymagań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12051:2002 Okucia budowlane. Zasuwy drzwiowe i okienne. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12400:2004 Okna i drzwi. Trwałość mechaniczna. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 12424:2002 Bramy. Odporność na obciążenie wiatrem. Klasyfikacja.
- PN-EN 12425:2002 Bramy. Odporność na przenikanie wody. Klasyfikacja.
- PN-EN 12426:2002 Bramy. Przepuszczalność powietrza. Klasyfikacja.
- PN-EN 12427:2002 Bramy. Przepuszczalność powietrza. Metoda badania.
- PN-EN 12428:2013-06 Bramy. Współczynnik przenikania ciepła. Wymagania dotyczące obliczeń.
- PN-EN 12433-1:2002 Bramy. Terminologia. Część 1: Typy bram.

- PN-EN 12433-2:2002 Bramy. Terminologia. Część 2: Elementy bram.
- PN-EN 12444:2002 Bramy. Odporność na obciążenie wiatrem. Badania i obliczenia.
- PN-EN 12453:2017-10 Bramy. Bezpieczeństwo użytkowania bram z napędem. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12489:2002 Bramy. Odporność na przenikanie wody. Metoda badania.
- PN-EN 12519:2018-10 Okna i drzwi. Terminologia.
- PN-EN 12604:2017-11 Bramy. Aspekty mechaniczne. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12635+A1:2010 Bramy. Instalowanie i użytkowanie.
- PN-EN 1294:2002 Skrzydła drzwiowe. Określenie zachowania się pod wpływem zmian wilgotności w kolejnych jednorodnych klimatach.
- PN-EN 12978+A1:2012 Drzwi i bramy. Urządzenia zabezpieczające do drzwi i bram z napędem. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 13049:2004 Okna. Uderzenie ciałem miękkim i ciężkim. Metoda badania, wymagania dotyczące bezpieczeństwa i klasyfikacja.
- PN-EN 130:1998 Metody badań drzwi. Badanie sztywności skrzydeł drzwiowych przez wielokrotne wichrowanie.
- PN-EN 13115:2002 Okna. Klasyfikacja właściwości mechanicznych. Obciążenia pionowe, zwichrowanie i siły operacyjne.
- PN-EN 13126-1:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 1: Wymagania wspólne dla wszystkich rodzajów okuć.
- PN-EN 13126-2:2011 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 2: Zakrętki okienne z klameczką.
- PN-EN 13126-3:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych -- Wymagania i metody badań. Część 3: Klameczki, głównie do okuć rozwierano-uchylnych, uchylno-rozwieranych i tylko rozwieranych.
- PN-EN 13126-4:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 4: Zasuwnice.
- PN-EN 13126-5+A1:2014-12 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 5: Okucia ograniczające otwarcie okien i drzwi balkonowych.
- PN-EN 13126-6:2018-10 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 6: Zawiasy rozwórkowe o zmiennej geometrii (z rozwórką cierną lub bez niej).
- PN-EN 13126-7:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 7: Zatraski zapadkowe.
- PN-EN 13126-8:2017-12 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Część 8: Wymagania i metody badań dotyczące okuć rozwierano-uchylnych, uchylno-rozwieranych i tylko rozwieranych.
- PN-EN 13126-9:2013-07 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 9: Okucia do okien obrotowych i przechyłnych.
- PN-EN 13126-10:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 10: Ramieniowe systemy równoważące.

- PN-EN 13126-11:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 11: Okucia odwracalne do okien odchylnych.
- PN-EN 13126-12:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 12: Okucia odwracalne do okien rozwieranych.
- PN-EN 13126-13:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 13: Przeciwcieżary skrzydeł okiennych przesuwnych pionowo.
- PN-EN 13126-14:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 14: Zakrętki do okien przesuwnych poziomo i pionowo.
- PN-EN 13126-15:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 15: Rolki do okien i drzwi przesuwnych poziomo i przesuwno-składanych.
- PN-EN 13126-16:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 16: Okucia do okien i drzwi unoszących-przesuwnych.
- PN-EN 13126-17:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 17: Okucia do okien i drzwi uchylno-przesuwnych.
- PN-EN 13126-19:2011 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 19: Zamknięcia skrzydeł przesuwnych (SCD).
- PN-EN 13241-1+A2:2016-10 Bramy. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne.
- PN-EN 13420:2011 Okna. Zachowanie się pomiędzy różnymi klimatami. Metoda badania.
- PN-EN 13637:2015-07 Okucia budowlane. Sterowane elektrycznie systemy do wyjść przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 14608:2006 Okna. Oznaczanie odporności na obciążenia w płaszczyźnie skrzydła.
- PN-EN 14609:2006 Okna. Oznaczanie odporności na skręcanie statyczne.
- PN-EN 14637:2007 Okucia budowlane. Sterowane elektrycznie systemy przytrzymywania otwarcia do drzwi przeciwpożarowych/dymoszczelnych. Wymagania, metody badań, stosowanie i konserwacja.
- PN-EN 14648:2009 Okucia budowlane. Okucia do okiennic. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1527:2013-05 Okucia budowlane. Okucia do drzwi przesuwnych i drzwi składanych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1529:2001 Skrzydła drzwiowe. Wysokość, szerokość, grubość i prostokątność. Klasy tolerancji.
- PN-EN 1530:2001 Skrzydła drzwiowe. Płaskość ogólna i miejscowa. Klasy tolerancji.
- PN-EN 16005:2013-04/AC:2015-09 Drzwi z napędem. Bezpieczeństwo użytkowania. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 16034:2014-11 Drzwi, bramy i otwieralne okna. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Właściwości dotyczące odporności ogniowej i/lub dymoszczelności.
- PN-EN 1627:2012 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 1628+A1:2016-02 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Metoda badania dla określenia odporności na obciążenie statyczne.

- PN-EN 1629+A1:2016-02 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Metoda badania dla określenia odporności na obciążenie dynamiczne.
- PN-EN 16580:2015-09 Okna i drzwi. Skrzydła drzwiowe odporne na wilgoć i bryzgi wodne. Badanie i klasyfikacja.
- PN-EN 179:2009 Okucia budowlane. Zamknięcia awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytką naciskową, przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1906:2012 Okucia budowlane. Klamki i gałki drzwiowe wraz z tarczami. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1935:2003 Okucia budowlane. Zawiasy jednoosiowe. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 947:2000 Drzwi rozwierane. Oznaczanie odporności na obciążenie pionowe.
- PN-EN 948:2000 Drzwi rozwierane. Oznaczanie wytrzymałości na skręcanie statyczne.
- PN-EN 949:2000 Okna i ściany osłonowe, drzwi, zasłony i żaluzje. Oznaczanie odporności drzwi na uderzenie ciałem miękkim i ciężkim.
- PN-EN 950:2000 Skrzydła drzwiowe. Oznaczanie odporności na uderzenie ciałem twardym.
- PN-EN 951:2000 Skrzydła drzwiowe. Metoda pomiaru wysokości, szerokości, grubości i prostokątności.
- PN-EN 952:2000 Skrzydła drzwiowe. Płaskość ogólna i miejscowa. Metoda pomiaru.
- PN-EN 572-1+A1:2016-03 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 1: Definicje oraz ogólne właściwości fizyczne i mechaniczne.
- PN-EN 572-2:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 2: Szkło float.
- PN-EN 572-3:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 3: Polerowane szkło zbrojone.
- PN-EN 572-4:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 4: Szkło płaskie ciągnięte
- PN-EN 572-5:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 5: Wzorzyste szkło walcowane.
- PN-EN 572-6:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 6: Wzorzyste szkło zbrojone.
- PN-EN 572-7:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 7: Zbrojone i niezbrojone szkło profilowe.
- PN-EN 572-8+A1:2016-03 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 8: Wymiary handlowe i ścisłe.
- PN-EN 572-9:2006 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 9: Ocena zgodności wyrobu z normą.
- PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe.
- PN-C-81607:1998 Emalie olejno – żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowane.

- PN-EN 1121:2001 Drzwi. Zachowanie się pomiędzy dwoma różnymi klimatami. Metoda badania.
- PN-EN 1143-1:2012 Pomieszczenia i urządzenia do przechowywania wartości. Wymagania, klasyfikacja i metody badań odporności na włamanie. Część 1: Szafy, szafy ATM, pomieszczenia i drzwi do pomieszczeń.
- PN-EN 1522:2000 Okna, drzwi, żaluzje i zasłony. Kuloodporność. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 1523:2000 Okna, drzwi, żaluzje i zasłony. Kuloodporność. Metody badań.
- PN-EN 1630+A1:2016-02 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Metoda badania dla określenia odporności na próby włamania ręcznego.
- PN-EN 1634-1+A1:2018-03 Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzyjnych i otwieranych okien oraz elementów okuć budowlanych. Część 1: Badanie odporności ogniowej zespołów drzwiowych, żaluzyjnych i otwieranych okien.
- PN-EN 1634-2:2009 Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzyjnych i otwieranych okien oraz elementów okuć budowlanych. Część 2: Badanie odporności ogniowej charakteryzujące elementy okuć budowlanych.
- PN-EN 1634-3:2006 Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych i żaluzyjnych. Część 3: Sprawdzenie dymoszczelności drzwi i żaluzji.
- PN-EN 12412-2:2005 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Określenie współczynnika przenikania ciepła metodą skrzynki grzejnej. Część 2: Ramy.
- PN-EN 12412-4:2005 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Określenie współczynnika przenikania ciepła metodą skrzynki grzejnej. Część 4: Skrzynki żaluzji zwijanych.
- PN-EN 13123-1:2002 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Wymagania i klasyfikacja. Część 1: Rura uderzeniowa.
- PN-EN 13123-2:2004 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Wymagania i klasyfikacja. Część 2: Próba poligonowa.
- PN-EN 13124-1:2002 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Metoda badania. Część 1: Rura uderzeniowa.
- PN-EN 13124-2:2004 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Metoda badania. Część 2: Próba poligonowa.
- PN-EN 14221:2007 Drewno i materiały drewnopochodne w wewnętrznych oknach, wewnętrznych skrzydłach drzwiowych i wewnętrznych ościeżnicach. Wymagania jakościowe i techniczne.
- PN-EN 15269-1:2010 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzyjnych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 15269-2:2013-03 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzyjnych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 2: Odporność ogniowa zespołów drzwiowych stalowych, rozwieranych i wahadłowych.

- PN-EN 15269-3:2012 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 3: Drewniane, rozwierane i wahadłowe zespoły drzwiowe oraz otwieralne okna z ramami drewnianymi.
- PN-EN 15269-5+A1:2016-11 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 5: Odporność ogniowa zespołów drzwiowych i otwieralnych okien, rozwieranych i wahadłowych, przeszklonych, o obramowaniu metalowym.
- PN-EN 15269-20:2010 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 20: Dymoszczelność rozwieranych zestawów drzwiowych stalowych, drewnianych i profilowanych przeszklonych w ramach metalowych.
- PN-EN 16035:2013-06 Arkusz właściwości kuć (HPS). Określenie i podsumowanie dowodów z badań w celu ułatwienia zamienności okuć przeznaczonych do stosowania w przeciwpożarowych i/lub dymoszczelnych drzwiach i/lub otwieralnych.
- PN-EN 16361+A1:2016-08 Drzwi z napędem. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Drzwi, inne niż rozwierane, przeznaczone do zainstalowania z napędem.
- PN-EN ISO 10077-1:2017-10 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN ISO 10077-2:2017-10 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 2: Metoda komputerowa dla ram.
- PN-EN ISO 12567-1:2010 Ciepłne właściwości użytkowe okien i drzwi. Określenie współczynnika przenikania ciepła metodą skrzynki grzejnej. Część 1: Kompletne okna i drzwi.
- PN-B-06079:1988 Drzwi drewniane. Metoda badania odporności na wstrząsy.
- PN-B-10087:1996 Okna i drzwi drewniane. Złącza klinowe. Wymagania i badania.
- PN-B-10201:1998 Stolarka budowlana. Drzwi drewniane

30.2. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano „Wymagania ogólne”.

Nowa stolarka powinna być znakowana przez producentów:

- znakiem dopuszczenia do obrotu i stosowania
- znakiem bezpieczeństwa
- tabliczką znamionową w przypadku drzwi lub okien przeciwpożarowych

W przypadku wyrobu indywidualnego przed zastosowaniem w obiekcie należy wykonać jego dokumentację w oparciu o wymagane parametry odpowiedniej aprobaty technicznej i przedstawić Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia wraz z oświadczeniem producenta o zgodności wyrobu z tą dokumentacją.

30.2.1. Nowe okucia drzwi i okien

Okucia zamykające, zawiasy, okucia uchwyty - osłonowe dobrane pod względem użytkowym i estetycznym. Próbkę elementów dostarczone Inspektorowi nadzoru do akceptacji pod względem estetycznym przez projektanta obiektu.

➤ Okucia zamykające

Zamki wpuszczane, osadzone wewnątrz skrzydła. Zastosować odpowiedni typ zamka do rodzaju pomieszczenia:

- zapadkowy – do okien,
- zapadkowo - zasuwkowy do WC,
- zapadkowo - zasuwkowy bębnekowy do pomieszczeń wspólnie użytkowanych.

Przed montażem zamków Inspektor nadzoru w uzgodnieniu z Konserwatorem zabytków określi sposób wykonania okuć. Drzwi przeciwpożarowe oraz drzwi na ciągach komunikacji ogólnej zaopatrzone w samozamykacze o zmiennej sile zamykania w obudowie o wyglądzie i z materiałów jak pozostałe okucia drzwi. Samozamykacze mocowane w górnej części skrzydła drzwi.

Zawiasy

Rodzaj i klasa zawiasów co najmniej równorzędne rodzajowi i klasie zamknięć, Zawiasy odpowiadające częstotliwości użytkowania, trwałości określonej liczbami cykli z uwzględnieniem obciążenia próbnego i masy skrzydła wykonane zgodnie z normą PN-EN 947:2000 i PN-EN 948:2000 dla drzwi do pomieszczeń biurowych i w budynkach użyteczności publicznej. Zawiasy zamocowane przez producenta w komplecie drzwi z ościeżnicą.

W każdym skrzydle minimum dwa zawiasy.

Dla drzwi o odporności ogniowej jeden z zawiasów jest nośny z tulejkami łożyskowymi wykonanymi ze stali utwardzonej, a drugi zawias wyposażony w sprężynę do samozamykania drzwi. W drzwiach z samozamykaczem niezależnym zastosowane zawiasy z tulejkami łożyskowymi bez sprężyny samozamykającej. Okucia uchwyto – osłonowe.

Klamki, uchwyty gałkowe, gałki obrotowe i tarcze drzwiowe (szyldy) dobrane stosownie do rodzaju zamków, klamki zwykłe ze stali nierdzewnej lekko profilowane o grubości minimum 20mm, uchwyty gałkowe ze stali nierdzewnej o średnicy 50mm szyldy w wersji jednolitej dla pomieszczeń chronionych i szyldy w wersji dzielonej dla pozostałych pomieszczeń, minimalna szerokość szyldu 40mm, szyldy mocowane (przykręcane) do skrzydła drzwi od wewnątrz pomieszczenia.

Drzwi przeciwpożarowe wyposażone są przez producenta w komplet okuć, z którymi stanowią całość, na którą uzyskano aprobatę techniczną jako drzwi przeciwpożarowe. Zastosować zawiasy bez sprężyn z tulejkami łożyskowymi ze stali utwardzonej. Klamki ze stali nierdzewnej od strony zewnętrznej drzwi, a od strony ewakuowanego pomieszczenia wyposażone w dźwignię otwierania przeciwpanicznego. Elementy odbojowe mocowane do posadzki wykonane z trzpienia stalowego mocowanego do posadzki i obudowanego pierścieniem z gumy o szerokości 15mm.

30.2.2. Drzwi drewniane

Skrzydło drzwiowe tworzy jednolitą strukturę. Rdzeń skrzydła wykonany jest z drewna pełnego, obłożonego obustronnie płytą MDF lub płytą wiórową. Dłuższe krawędzie skrzydeł wykończone są doklejkami z drewna twardego. Całkowita grubość skrzydła zależy od jego konstrukcji i wymiarów. Skrzydła drzwiowe zawieszone są na trzech zawiasach w ościeżnicy drewnianej. W ościeżnicy umieszcza się w specjalnie wyfrezowanym rowku uszczelkę przymykową. Skrzydła drzwiowe standardowo wykończone są okleiną naturalną (fornirem) dębową albo bukową lub pomalowane są na dowolny kolor z palety RAL zgodny z kolorystyką podana w projekcie i wyposażone są w:

- zamek wpuszczany zapadkowo-zasuwkowy,
- wkładkę patentową,
- komplet klamek z rozetkami.

Wymiary poszczególnych rodzajów drzwi według Projektu lub uzgodnień z Inspektorem nadzoru. Klamki, gałki obrotowe i tarcze drzwiowe (szyldy) dobrane stosownie do okuć istniejącej stolarki.

Elementy odbojowe mocowane do posadzki wykonane z trzpienia stalowego mocowanego do posadzki i obudowanego pierścieniem z gumy o szerokości 15mm.

30.2.3. Okna drewniane

Okna skrzynkowe, drewniane, z powtórzeniem wszystkich elementów ich podziałów proporcji, profili przy zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań, spełniających normy użytkowania i wyposażone są w:

- zamek wpuszczany zapadkowy,
- klamki z rozetkami.

Okna zespolone, drewniane, z powtórzeniem wszystkich elementów ich podziałów proporcji, profili przy zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań, spełniających normy użytkowania i wyposażone są w:

- zamek wpuszczany zapadkowy,
- klamki z rozetkami.

Wymiary poszczególnych rodzajów okien według Projektu lub uzgodnień z Inspektorem nadzoru. Klamki, gałki obrotowe i szyldy dobrane stosownie do okuć istniejącej stolarki okiennej.

30.2.4. Łączniki i akcesoria

Wykonawca zastosuje łączniki i akcesoria montażowe zalecane przez producenta. Do zakrycia szczelin i styków stolarki w ościeżach użyć odpowiednio do jej rodzaju:

- listwy drewniane
- masy akrylowe

30.2.5. Szyby

Do szklenia należy stosować szkło płaskie walcowane wg PN-78 / B – 13050.

30.3. Sprzęt

30.3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w „Wymaganiach ogólnych”.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez zamawiającego.

30.3.2. Sprzęt do wykonania robót

Prace renowacyjne należy wykonać ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego: szlifierki, opalarki, skrobaki, ściski stolarskie, wiertarki, dłuta mechaniczne, i innego zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Prace montażowe należy wykonać ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego wskazanego przez producenta stolarki. Zastosować podnośniki, rusztowania, pomosty robocze.

30.4. Transport

30.4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w „Wymaganiach ogólnych”.

30.4.2. Transport materiałów

Elementy stolarki drewnianej należy transportować w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami w sposób zgodny z instrukcjami ich producentów i zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Drzwi i okna w transporcie są oznakowane zgodnie z oznaczeniami na zestawieniu stolarki. Drzwi i okna pakowane z ościeżnicami i zabezpieczone przed rozłączeniem.

Środki chemiczne: farby, rozpuszczalniki, odczynniki należy przewozić i składować zgodnie z instrukcjami ich producentów

Każda partia wyrobów przewidziana do wysyłki powinna zawierać wszystkie elementy przewidziane normą lub projektem indywidualnym.

Okucia nie zamontowane do wyrobu przechowywać i transportować w odrębnym opakowaniu.

Elementy do transportu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez odpowiednie opakowanie. Zabezpieczone przed uszkodzeniem elementy przewozić w miarę możliwości przy użyciu palet lub transportu zaakceptowanego przez zamawiającego oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, przesunięciem lub utratą stateczności.

30.5. Wykonanie

30.5.1. Montaż drzwi i okien

Montaż skrzydeł drzwi i okien należy wykonać po obrobieniu ościeży i zamontowaniu ościeżnic.

Stolarkę montować po zakończeniu robót mokrych i po wyschnięciu ścian. Ościeża przed wbudowaniem okien powinny być równe i gładkie, oczyszczone z pyłu. Okna i drzwi powinny być dostarczone na budowę w stanie ostatecznie wykończonym. Poszczególne elementy stolarki powinny być odpowiednio zabezpieczone taśmami i folią przed zabrudzeniem.

Zastosować elementy do mocowania ościeżnic i rozmieścić punkty podparcia i zamocowania według wskazań producenta stolarki. Szczelinę styku okna z tynkiem wypełnić taśmą rozprężną. Szczelinę między ościeżnicą a ościeżem wypełnić pianką poliuretanową. Szczeliny w styku okna z tynkiem wewnętrznym wypełnić uszczelką i silikonem. W przypadku ściany nietynkowanej zasłonić styk listwami maskującymi z PCV.

Szczeliny między ościeżnicą a murem wypełnić materiałem izolacyjnym dopuszczonym do tego celu świadectwem ITB. Można do tego użyć piany poliuretanowa, która stanowi warstwę izolacji termicznej i akustycznej. Szczelina pomiędzy ościeżem, a ościeżnicą powinna być całkowicie wypełniona sprężystym materiałem izolacyjnym, kompensującym ruchy ościeżnicy wynikające ze zmian temperatury lub wilgotności otoczenia. Szczeliny wypełnia się jedynie w części (piana rozpręża się podczas utwardzania) tak aby grubość pojedynczej warstwy nie była większa niż 3 cm. Zwilżenie podłoża przed aplikacją piany poprawia strukturę komórkową i przyspiesza proces polimeryzacji. Po utwardzeniu pianki naddatki obciąć ostrym narzędziem, pamiętając, żeby nie uszkodzić taśmy. W żadnym wypadku nie odrywać i nie spalać pianki - uszkadza to jej strukturę i pogarsza właściwości mechaniczne i izolacyjne

30.6. Kontrola jakości

Zasady kontroli jakości powinny być zgodne z wymogami wyżej oraz wymogami PN-88/B-10085 dla stolarki okiennej, PN-72/B-10180 dla robót szklarskich.

30.6.1. Ocena jakości powinna obejmować

- Sprawdzenie zgodności obmiarów,
- Sprawdzenie jakości materiałów z których wykonana została stolarka,
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania nowej stolarki,
- Sprawdzenie działania skrzydeł i elementów ruchomych, okuć oraz ich funkcjonowania,
- Sprawdzenie prawidłowości zamontowania, zamocowania i uszczelnienia,
- Sprawdzenie jakości powłok malarskich.

Roboty podlegają odbiorowi.

30.7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową robót jest 1m² wbudowanej stolarki w świetle muru.

30.8. Odbiór robót.

Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikowych. Odbiór obejmuje wszystkie materiały podane w punkcie 2 oraz czynności wyszczególnione w 1.1.5.

Roboty związane z wykonaniem robót podlegają:

- odbiorowi przed wbudowaniem
- na zgodność z aprobatą techniczną lub dokumentacją indywidualną w zakresie rozwiązania konstrukcyjnego, zastosowanych materiałów i jakości wykonania,
- robót zanikających i ulegających zakryciu
- zamocowanie ościeżnic i okuć
- uszczelnianie luzów
- odbiorowi wstępnemu po zamontowaniu
- wbudowaniu stolarki
- odbiorowi końcowemu
- odbiorowi ostatecznemu (pogwarancyjnemu).

30.8.1. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne wady i odchyłki wymiarów stolarki okiennej nie powinny być większe niż podane poniżej.

Wymiary zewnętrzne ościeżnicy lub krosna	+ - 5
Wymiary ościeżnicy lub krosna w świetle do 1m	+ - 2
J.w. lecz powyżej 1m	+ - 3
Różnica długości przeciwległych elementów ościeżnicy lub krosna mierzona w świetle do 1m	1
J.w. lecz powyżej 1m	2
Luz wrębowy pomiędzy skrzydłami	+2 -1

Luz wrębowy pomiędzy skrzydłami a ościeżnicą	+2 -1
Głębokość luzu na uszczelkę pomiędzy skrzydłem a ościeżnicą	+1 -0,5
Różnica długości przekątnych skrzydeł we wrębie o wymiarach do 1m	2
J.w. lecz powyżej 1m	3
Przekroje szerokości do 50mm	+ - 1
J.w. lecz powyżej 50mm	+ - 2
Przekroje elementów o grubości do 40mm	+ - 1
J.w. lecz powyżej 40mm	+ - 1
Maksymalna wielkość szczeliny przylgowej od strony otwierania	1
J.w. lecz od strony zamykania	0,5

31. Ślusarka aluminiowa (CPV 45421100-5)

31.1. Dokumentacja odniesienia

- PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.
- PN-EN ISO 12999-1:2014-08 Akustyka. Wyznaczenie i stosowanie niepewności pomiarów w akustyce budowlanej. Część 1: Izolacyjność akustyczna.
- PN-EN ISO 10140-1:2016-10 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 1: Zasady stosowania dla określonych wyrobów.
- PN-EN ISO 10140-2:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 2: Pomiar izolacyjności od dźwięków powietrznych.
- PN-EN ISO 10140-3:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 3: Pomiar izolacyjności od dźwięków uderzeniowych.
- PN-EN ISO 10140-4:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 4: Procedury pomiarowe i wymagania.
- PN-EN ISO 10140-5:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 5: Wymagania dotyczące laboratoryjnych stanowisk badawczych i wyposażenia.
- PN-EN ISO 717-1:2013-08 Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych.
- PN-B-05000:1996 Stolarka budowlana. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-EN 14351-1+A1:2010 Okna i drzwi. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności.
- PN-EN 1279-1:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 1: Wymagania ogólne, opis systemu, zasady substytucji, tolerancje i jakość wizualna.
- PN-EN 1279-2:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci.
- PN-EN 1279-3:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 3: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące szybkości ubytku gazu i tolerancji koncentracji gazu.

- PN-EN 1279-4:2018-08 Szkło w budownictwie -- Izolacyjne szyby zespolone -- Część 4: Metody badania fizycznych właściwości komponentów uszczelnień obrzeży i elementów wstawianych do szyb.
- PN-EN 1279-5:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 5: Norma wyrobu.
- PN-EN 1026:2016-04 Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Metoda badania.
- PN-EN 1027:2016-04 Okna i drzwi. Wodoszczelność. Metoda badania.
- PN-EN 12207:2017-01 Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Klasyfikacja.
- PN-EN 12208:2001 Okna i drzwi. Wodoszczelność. Klasyfikacja.
- PN-EN 12209:2016-04 Okucia budowlane. Zamki. Zamki mechaniczne wraz z zaczepami. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12210:2016-05 Okna i drzwi. Odporność na obciążenie wiatrem. Klasyfikacja.
- PN-EN 12211:2016-04 Okna i drzwi. Odporność na obciążenie wiatrem. Metoda badania.
- PN-EN 12216:2018-06 Żaluzje, zasłony zewnętrzne, zasłony wewnętrzne. Terminologia, słownik i definicje.
- PN-EN 12217:2015-06 Drzwi. Siły operacyjne. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 12219:2002 Drzwi. Wpływ klimatu. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 12365-1:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 1: Wymagania eksploatacyjne i klasyfikacja.
- PN-EN 12365-2:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 2: Metoda badania liniowej siły ściskającej.
- PN-EN 12365-3:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 3: Metoda badania powrotu poodkształceniowego.
- PN-EN 12365-4:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 4: Metoda badania powrotu poodkształceniowego po przyspieszonym starzeniu.
- PN-B-91000:1996 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Terminologia.
- PN-B-94090:1996 Okucia budowlane. Kratka wentylacyjna drzwiowa z tworzywa sztucznego.
- PN-B-94091:1997 Okucia budowlane. Kratka wentylacyjna drzwiowa metalowa.
- PN-B-94109:1997 Okucia budowlane. Listwy osłaniające szyby.
- PN-B-94411:1996 Okucia budowlane. Wymiary części chwytowych klamek.
- PN-EN 1125:2009 Okucia budowlane. Zamknięcia przeciwpaniczne do wyjść uruchamiane prętem poziomym, przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1154:1999/AC:2010 Okucia budowlane. Zamykacze drzwiowe z regulacją przebiegu zamykania. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1155:1999/AC:2006 Okucia budowlane. Przytrzymywacze elektryczne otwarcia drzwi rozwieranych i wahadłowych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1158:1999/AC:2006 Okucia budowlane. Regulatory kolejności zamykania skrzydeł drzwiowych. Wymagania i metody badań.

- PN-EN 1191:2013-06 Okna i drzwi. Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie. Metoda badania.
- PN-EN 1192:2001 Drzwi. Klasyfikacja wymagań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12051:2002 Okucia budowlane. Zasuwy drzwiowe i okienne. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12400:2004 Okna i drzwi. Trwałość mechaniczna. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 12424:2002 Bramy. Odporność na obciążenie wiatrem. Klasyfikacja.
- PN-EN 12425:2002 Bramy. Odporność na przenikanie wody. Klasyfikacja.
- PN-EN 12426:2002 Bramy. Przepuszczalność powietrza. Klasyfikacja.
- PN-EN 12427:2002 Bramy. Przepuszczalność powietrza. Metoda badania.
- PN-EN 12428:2013-06 Bramy. Współczynnik przenikania ciepła. Wymagania dotyczące obliczeń.
- PN-EN 12433-1:2002 Bramy. Terminologia. Część 1: Typy bram.
- PN-EN 12433-2:2002 Bramy. Terminologia. Część 2: Elementy bram.
- PN-EN 12444:2002 Bramy. Odporność na obciążenie wiatrem. Badania i obliczenia.
- PN-EN 12453:2017-10 Bramy. Bezpieczeństwo użytkowania bram z napędem. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12489:2002 Bramy. Odporność na przenikanie wody. Metoda badania.
- PN-EN 12519:2018-10 Okna i drzwi. Terminologia.
- PN-EN 12604:2017-11 Bramy. Aspekty mechaniczne. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12635+A1:2010 Bramy. Instalowanie i użytkowanie.
- PN-EN 1294:2002 Skrzydła drzwiowe. Określenie zachowania się pod wpływem zmian wilgotności w kolejnych jednorodnych klimatach.
- PN-EN 12978+A1:2012 Drzwi i bramy. Urządzenia zabezpieczające do drzwi i bram z napędem. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 13049:2004 Okna. Uderzenie ciałem miękkim i ciężkim. Metoda badania, wymagania dotyczące bezpieczeństwa i klasyfikacja.
- PN-EN 130:1998 Metody badań drzwi. Badanie sztywności skrzydeł drzwiowych przez wielokrotne wichrowanie.
- PN-EN 13115:2002 Okna. Klasyfikacja właściwości mechanicznych. Obciążenia pionowe, zwichrowanie i siły operacyjne.
- PN-EN 13126-1:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 1: Wymagania wspólne dla wszystkich rodzajów okuć.
- PN-EN 13126-2:2011 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 2: Zakrętki okienne z klameczką.
- PN-EN 13126-3:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych -- Wymagania i metody badań. Część 3: Klameczki, głównie do okuć rozwierano-uchylnych, uchylno-rozwieranych i tylko rozwieranych.
- PN-EN 13126-4:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 4: Zasuwnice.

- PN-EN 13126-5+A1:2014-12 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 5: Okucia ograniczające otwarcie okien i drzwi balkonowych.
- PN-EN 13126-6:2018-10 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 6: Zawiasy rozwórkowe o zmiennej geometrii (z rozwórką cierną lub bez niej).
- PN-EN 13126-7:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 7: Zatrzaski zapadkowe.
- PN-EN 13126-8:2017-12 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Część 8: Wymagania i metody badań dotyczące okuć rozwierano-uchyłnych, uchylno-rozwieranych i tylko rozwieranych.
- PN-EN 13126-9:2013-07 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 9: Okucia do okien obrotowych i przechyłnych.
- PN-EN 13126-10:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 10: Ramieniowe systemy równoważące.
- PN-EN 13126-11:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 11: Okucia odwracalne do okien odchylnych.
- PN-EN 13126-12:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 12: Okucia odwracalne do okien rozwieranych.
- PN-EN 13126-13:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 13: Przeciwcieżary skrzydeł okiennych przesuwanych pionowo.
- PN-EN 13126-14:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 14: Zakrętki do okien przesuwanych poziomo i pionowo.
- PN-EN 13126-15:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 15: Rolki do okien i drzwi przesuwanych poziomo i przesuwno-składanych.
- PN-EN 13126-16:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 16: Okucia do okien i drzwi unoszących-przesuwanych.
- PN-EN 13126-17:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 17: Okucia do okien i drzwi uchylno-przesuwanych.
- PN-EN 13126-19:2011 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 19: Zamknięcia skrzydeł przesuwanych (SCD).
- PN-EN 13241-1+A2:2016-10 Bramy. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne.
- PN-EN 13420:2011 Okna. Zachowanie się pomiędzy różnymi klimatami. Metoda badania.
- PN-EN 13637:2015-07 Okucia budowlane. Sterowane elektrycznie systemy do wyjść przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 14608:2006 Okna. Oznaczanie odporności na obciążenia w płaszczyźnie skrzydła.
- PN-EN 14609:2006 Okna. Oznaczanie odporności na skręcanie statyczne.
- PN-EN 14637:2007 Okucia budowlane. Sterowane elektrycznie systemy przytrzymywania otwarcia do drzwi przeciwpożarowych/dymoszczelnych. Wymagania, metody badań, stosowanie i konserwacja.
- PN-EN 14648:2009 Okucia budowlane. Okucia do okiennic. Wymagania i metody badań.

- PN-EN 1527:2013-05 Okucia budowlane. Okucia do drzwi przesuwanych i drzwi składanych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1529:2001 Skrzydła drzwiowe. Wysokość, szerokość, grubość i prostokątność. Klasy tolerancji.
- PN-EN 1530:2001 Skrzydła drzwiowe. Płaskość ogólna i miejscowa. Klasy tolerancji.
- PN-EN 16005:2013-04/AC:2015-09 Drzwi z napędem. Bezpieczeństwo użytkowania. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 16034:2014-11 Drzwi, bramy i otwieralne okna. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Właściwości dotyczące odporności ogniowej i/lub dymoszczelności.
- PN-EN 1627:2012 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 1628+A1:2016-02 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Metoda badania dla określenia odporności na obciążenie statyczne.
- PN-EN 1629+A1:2016-02 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Metoda badania dla określenia odporności na obciążenie dynamiczne.
- PN-EN 16580:2015-09 Okna i drzwi. Skrzydła drzwiowe odporne na wilgoć i bryzgi wodne. Badanie i klasyfikacja.
- PN-EN 179:2009 Okucia budowlane. Zamknięcia awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytką naciskową, przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1906:2012 Okucia budowlane. Klamki i gałki drzwiowe wraz z tarczami. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1935:2003 Okucia budowlane. Zawiasy jednoosiowe. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 947:2000 Drzwi rozwierane. Oznaczanie odporności na obciążenie pionowe.
- PN-EN 948:2000 Drzwi rozwierane. Oznaczanie wytrzymałości na skręcanie statyczne.
- PN-EN 949:2000 Okna i ściany osłonowe, drzwi, zasłony i żaluzje. Oznaczanie odporności drzwi na uderzenie ciałem miękkim i ciężkim.
- PN-EN 950:2000 Skrzydła drzwiowe. Oznaczanie odporności na uderzenie ciałem twardym.
- PN-EN 951:2000 Skrzydła drzwiowe. Metoda pomiaru wysokości, szerokości, grubości i prostokątności.
- PN-EN 952:2000 Skrzydła drzwiowe. Płaskość ogólna i miejscowa. Metoda pomiaru.
- PN-EN 572-1+A1:2016-03 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 1: Definicje oraz ogólne właściwości fizyczne i mechaniczne.
- PN-EN 572-2:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 2: Szkło float.
- PN-EN 572-3:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 3: Polerowane szkło zbrojone.
- PN-EN 572-4:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 4: Szkło płaskie ciągnięte

- PN-EN 572-5:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo krzemianowego. Część 5: Wzorzyste szkło walcowane.
- PN-EN 572-6:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 6: Wzorzyste szkło zbrojone.
- PN-EN 572-7:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 7: Zbrojone i niezbrojone szkło profilowe.
- PN-EN 572-8+A1:2016-03 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 8: Wymiary handlowe i ściśle.
- PN-EN 572-9:2006 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 9: Ocena zgodności wyrobu z normą.
- PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe.
- PN-C-81607:1998 Emalie olejno – żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kompolimeryzowane styrenowane.
- PN-EN 1121:2001 Drzwi. Zachowanie się pomiędzy dwoma różnymi klimatami. Metoda badania.
- PN-EN 1143-1:2012 Pomieszczenia i urządzenia do przechowywania wartości. Wymagania, klasyfikacja i metody badań odporności na włamanie. Część 1: Szafy, szafy ATM, pomieszczenia i drzwi do pomieszczeń.
- PN-EN 1522:2000 Okna, drzwi, żaluzje i zasłony. Kuloodporność. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 1523:2000 Okna, drzwi, żaluzje i zasłony. Kuloodporność. Metody badań.
- PN-EN 1630+A1:2016-02 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Metoda badania dla określenia odporności na próby włamania ręcznego.
- PN-EN 1634-1+A1:2018-03 Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieranych okien oraz elementów okuć budowlanych. Część 1: Badanie odporności ogniowej zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieranych okien.
- PN-EN 1634-2:2009 Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieranych okien oraz elementów okuć budowlanych. Część 2: Badanie odporności ogniowej charakteryzujące elementy okuć budowlanych.
- PN-EN 1634-3:2006 Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych i żaluzjowych. Część 3: Sprawdzenie dymoszczelności drzwi i żaluzji.
- PN-EN 12412-2:2005 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Określenie współczynnika przenikania ciepła metodą skrzynki grzejnej. Część 2: Ramy.
- PN-EN 12412-4:2005 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Określenie współczynnika przenikania ciepła metodą skrzynki grzejnej. Część 4: Skrzynki żaluzji zwijanych.
- PN-EN 13123-1:2002 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Wymagania i klasyfikacja. Część 1: Rura uderzeniowa.
- PN-EN 13123-2:2004 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Wymagania i klasyfikacja. Część 2: Próba poligonowa.

- PN-EN 13124-1:2002 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Metoda badania. Część 1: Rura uderzeniowa.
- PN-EN 13124-2:2004 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Metoda badania. Część 2: Próba poligonowa.
- PN-EN 15269-1:2010 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 15269-2:2013-03 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 2: Odporność ogniowa zespołów drzwiowych stalowych, rozwieranych i wahadłowych.
- PN-EN 15269-5+A1:2016-11 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 5: Odporność ogniowa zespołów drzwiowych i otwieralnych okien, rozwieranych i wahadłowych, przeszklonych, o obramowaniu metalowym.
- PN-EN 15269-20:2010 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 20: Dymoszczelność rozwieranych zestawów drzwiowych stalowych, drewnianych i profilowanych przeszklonych w ramach metalowych.
- PN-EN 16035:2013-06 Arkusz właściwości kuć (HPS). Określenie i podsumowanie dowodów z badań w celu ułatwienia zamienności okuć przeznaczonych do stosowania w przeciwpożarowych i/lub dymoszczelnych drzwiach i/lub otwieralnych.
- PN-EN 16361+A1:2016-08 Drzwi z napędem. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Drzwi, inne niż rozwierane, przeznaczone do zainstalowania z napędem.
- PN-EN ISO 10077-1:2017-10 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN ISO 10077-2:2017-10 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 2: Metoda komputerowa dla ram.
- PN-EN ISO 12567-1:2010 Ciepłne właściwości użytkowe okien i drzwi. Określenie współczynnika przenikania ciepła metodą skrzynki grzejnej. Część 1: Kompletnie okna i drzwi.

31.2. Określenia podstawowe

- Ościeże - powierzchnie poprzeczne do płaszczyzny muru przy otworze okiennym lub drzwiowym. Mogą być to powierzchnie boczne (pionowe), górna (pozioma, ukośna lub w kształcie łuku) zamykająca od góry otwór.
- Okno – ruchoma lub stała część ściany zewnętrznej zapewniająca odpowiednią izolacyjność i przepuszczalność światła. Okno składa się z ościeżnicy i z jednego lub więcej oszklonych skrzydeł lub z samej oszklonej ościeżnicy.
- Ościeżnica – rama służąca do zamocowania skrzydeł lub szyby i osadzenia wyrobu na stałe w otworze budowlanym.

- Okno trój- i wielodzielne – okno, które w widoku między stojakami ościeżnicy ma trzy lub więcej skrzydeł umieszczonych obok siebie.
- Okno jednorzędowe – okno, które w widoku między progiem i nadprożem ma jedno skrzydło lub jeden rząd skrzydeł.
- Okno dwu-, trój- i wielorzędowe (wielopoziomowe) – okno, które w widoku między progiem i nadprożem ma dwa, trzy lub więcej rzędów skrzydeł umieszczonych nad sobą.
- Okno nieotwierane (stałe) – okno, w którym szyby osadzone są bezpośrednio w ościeżnicy lub krośnie.
- Okno otwierane stałe – okno zawierające jedno lub wiele skrzydeł otwieranych oraz nieotwierane szklone części.
- Okno rozwierane – okno w których skrzydła są otwierane przez ich obrót względem osi pionowej przechodzącej przez boczne krawędzie skrzydeł.
- Okno odchylnie – okno, w którym skrzydła są otwierane przez obrót względem osi poziomej, przechodzącej przez górną krawędź skrzydła.

31.3. Materiały

31.3.1. Kształtowniki aluminiowe

Do wykonywania okien powinny być stosowane kształtowniki systemowe. Do produkcji należy stosować kształtowniki jednego systemu (producenta).

Aluminium jest niezrównane, jeśli chodzi o konstrukcje wielkoformatowe - ogromne przeszklania, okna narożne, fasady czy ogrody zimowe. Ma najwyższą spośród wszystkich typów stolarki stabilność i bardzo szerokie możliwości w zakresie kształtów oraz koloru okien i profili. Do niedawna okna aluminiowe miały jedną poważną wadę - były stosunkowo zimne. Obecnie, dzięki nowoczesnym rozwiązaniom poprawiającym izolacyjność, również na tym polu aluminium plasuje się na wysokim miejscu.

Zalety stopów aluminium to lekkość, dobra plastyczność, wytrzymałość oraz odporność na korozję. Produkowane są ze specjalnych profili wytłaczanych ze stopów aluminium zawierających magnez i krzem. Dzięki magnezowi takie profile mają większą wytrzymałość, dzięki krzemowi - większą twardość niż te z czystego aluminium.

Aluminiowe ramy są bardzo stabilne. Te najszerze pozwalają na konstruowanie przeszkleń o szerokości do 170 cm i wysokości do 290 cm. Węższe ramy mają pewne ograniczenia, na przykład powierzchnia skrzydła nie większa niż 3 m², skrzydło nie cięższe niż 150-160 kg albo wysokość do 210 cm. Zdecydowanym atutem stolarki aluminiowej jest możliwość tworzenia wielkoformatowych okien narożnych. Przeszklenie może wówczas mieć wysokość aż 3 m i składać się z okien o szerokości odpowiednio 2,4 i 3 m. Wąski, delikatny słupek narożny dodaje lekkości i nie zasłania światła szyby. Okna aluminiowe mogą mieć dowolny kształt: prostokątny, kwadratowy, okrągły bądź łukowy. Większość firm wykonuje okna aluminiowe na indywidualne zamówienie. Są one dość drogie, ale ze względu na estetykę, dużą wytrzymałość i trwałość często stosowane w reprezentacyjnych budynkach użyteczności publicznej, czy w nowoczesnych domach prywatnych.

Okna aluminiowe mają certyfikaty budownictwa pasywnego. Najcieplejsze skrzydła o referencyjnych wymiarach 123 x 148 cm mają współczynnik przenikania ciepła U_w od 0,53 W/(m²K). Standardem są już okna o $U_w = 0,8-1,1$ W/(m²K). Dobre parametry stolarka aluminiowa zawdzięcza przede wszystkim ciepłym dwukomorowym pakietom szybowym o współczynniku przenikania ciepła $U_g = 0,5$ W/(m²K). Po zaostrzeniu

wymagań normowych, od kiedy całkowity współczynnik U okna nie może przekraczać $1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, w oknach nie stosuje się już pakietów jednokomorowych, bo są za zimne. Przestrzenie międzyszybowe są wypełniane argonem, a tafle rozdzielone ciepłymi ramkami dystansowymi.

Drugi czynnik znacząco poprawiający parametry cieplne stolarki to przekładki izolacyjne umieszczane w środkowej komorze profili. Wkładki są wykonane na przykład z poliamidu wzmacnianego włóknem szklanym albo – jak klin umieszczany we wrębie przyszybowym – z pianki izolacyjnej. Same profile aluminiowe też są poszerzane i mają budowę trzy- lub czterokomorową. Dodatkowo o ograniczenie strat ciepła dbają trzy uszczelki z kauczuku syntetycznego EPDM, w tym największa środkowa.

31.3.2. Wykończenie profili aluminiowych

Wygląd i trwałość okien aluminiowych zależy od sposobu wykończenia profili, które mogą być:

- anodowane – tak wykończone **profile aluminiowe** są trwałe, odporne na korozję, zmiany temperatury oraz warunki atmosferyczne; najczęściej mają złoty, brązowy lub ciemnobrązowy kolor lub barwę naturalnego aluminium;
- lakierowane (malowane) proszkowo lakierami poliestrowymi – dzięki temu są bardziej odporne na korozję i przypadkowe zarysowanie niż anodowane; typowy kolor lakieru to biały i brązowy, inne barwy dobiera się z palety kolorów i zwykle trzeba za nie dopłacić. Możliwe jest także wykonanie profili dwukolorowych – w innym kolorze na zewnątrz, innym wewnątrz; powierzchnia profili może być błyszcząca, matowa lub metalizowana albo przypominać odcień i rysunek drewna.

Duża wytrzymałość profili aluminiowych, pozwala na montowanie w typowej ramie skrzydła oszklenia grubości od 3 do 60 mm i masie 50-60 kg/m². Można więc zamówić okna aluminiowe z ciężkimi szybami antywłamaniowymi. Niektórzy producenci oferują też okna ze specjalnie wzmocnionych (antywłamaniowych), a nawet kuloodpornych profili.

Zniszczonych okien aluminiowych nie można odnowić, podobnie jak okien z tworzywa. Powierzchnię ram takich okien łatwo jest zarysować; ramy i skrzydła aluminiowe z uszkodzoną powłoką korodują w kontakcie z wapnem i zaprawą cementową. W miejscach, w których stykają się z innymi metalami, zwłaszcza z miedzią, mosiądzem lub stalą, mogą ulegać tak zwanej korozji kontaktowej. Nie powinno się więc zakładać pod takimi oknami parapetów stalowych. Jeżeli okucia zamontowane są w tak zwanych komorach mokrych, mogą ulegać korozji. Aluminium ma duży współczynnik rozszerzalności cieplnej, co może powodować odkształcenia ram okna, jeżeli źle się je zamontuje.

31.3.3. Szyby

Okna szklone szybami zespolonymi, jednokomorowymi, o wartości współczynnika przenikania ciepła w środkowej części szyby zespolonej (bez uwzględnienia wpływu mostków cieplnych) $U_{os} = 1,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Przepuszczalność światła słonecznego powyżej 50 %.

Okna szkolne szybami zespolonymi, dwukomorowymi, o wartości współczynnika przenikania ciepła w środkowej części szyby zespolonej (bez uwzględnienia wpływu mostków cieplnych) $U_{os} = 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Mogą być stosowane inne rodzaje szyb zespolonych po ustaleniu dla okien i oszklonych określonymi szybami: współczynnika przenikania ciepła i klasy akustycznej zgodnie z projektem technicznym.

W ślusarce wewnętrznej nie stawia się wymagań dotyczących ograniczenia przepuszczalności energii słonecznej.

Szyby zespolone powinny spełniać wymagania aktualnej normy.

W przypadku zastosowania szyb specjalnych: bezpiecznych, antywłamaniowych itd. Należy kierować się wytycznymi wskazanymi w projekcie technicznym.

31.3.4. Listwy przyszybowe

Do mocowania i uszczelniania szyb we wrębach skrzydeł okien od strony wewnętrznej należy stosować listwy przyszybowe z uszczelkami wciśniętymi fabrycznie w kanał na uszczelkę lub listwy przyszybowe bez uszczelek.

Listwy przyszybowe należy dobierać w zależności od grubości zastosowanego oszklenia.

31.3.5. Uszczelki

Do wykonywania uszczelnień między oknem a ścianą mogą być stosowane, w zależności od rodzaju uszczelnienia (zewnętrzne, środkowe – izolacja termiczna, wewnętrzne), materiały zgodne z DIN 7863.

Tabela 17: Materiały uszczelniające i izolacyjne stosowane do wypełniania szczelin między oknem a ościeżem

Warstwa zewnętrzna (uszczelnienie)	Warstwa środkowa (izolacja termiczna)	Warstwa wewnętrzna (uszczelnienie)
Impregnowana taśma rozprężna paroprzepuszczalna Folia paroprzepuszczalna Folia elastyczna paroprzepuszczalna	Pianka poliuretanowa Wełna mineralna	Folia do okien paroszczelna Kit trwale elastyczny Impregnowana taśma rozprężna paroszczelna Taśma butylowa do okien

Wymienione materiały nie mogą wydzielać szkodliwych substancji oraz wchodzić w reakcje chemiczne z otaczającymi je elementami i zmieniać właściwości pod wpływem temperatury.

Stosowane materiały uszczelniające powinny być zgodne z rozwiązaniami przyjętymi w dokumentacji projektowej a także spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych oraz zalecenia (wytyczne) producenta okien. Uszczelki osadcze należy dobierać w zależności od grubości zastosowanego oszklenia.

31.3.6. Okucia

W oknach i należy stosować kompletne okucia dostosowane do ciężaru własnego skrzydeł oraz do obciążeń eksploatacyjnych.

W oknach dwurzędowych w skrzydłach uchylnych nad śłemeniem należy stosować zamykacze sterowane z poziomu podłogi.

Okucia powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

31.3.7. Inne wyroby i materiały

Przy montażu okien stosuje się także inne wyroby i materiały:

- elementy mocujące okno w ościeżu:
 - kołki rozporowe (dyble),
 - kotwy,
 - śruby, wkręty,

- elementy podporowe i dystansowe:
 - klocki, belki drewniane,
 - podkładki, kątowniki stalowe,
- elementy wykończeniowe:
 - listwy maskujące połączenia okien w zestawy,
 - kątowniki, ćwierćwałki i listwy maskujące połączenie styku ramy i tynku ościeża.

Stosowane materiały i wyroby inne powinny być zgodne z rozwiązaniami przyjętymi w dokumentacji projektowej, a także spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych oraz zalecenia (wytyczne) producenta okien lub drzwi.

Elementy mocujące powinny być dostosowane do rodzaju ściany (monolityczna, warstwowa) oraz rodzaju okien i sposobu ich mocowania.

31.4. Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do montażu okien i drzwi aluminiowych

Wyroby i materiały do montażu okien mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- każda jednostka ładunkowa lub partia okien luzem jest zaopatrzona w etykietę identyfikacyjną,
- wyroby i materiały konfekcjonowane są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięcia) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia (termin zakończenia montażu okien powinien się kończyć przed zakończeniem terminów przydatności do stosowania odpowiednich wyrobów).

Przyjęcie wyrobów i materiałów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

31.5. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do montażu okien aluminiowych

- Sposób przechowywania okien i drzwi aluminiowych powinien być zgodny z wymaganiami ich producenta.
- Okna należy przechowywać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-05000 i zgodnie z wymaganiami określonymi przez ich producenta.
- Okna z wyjątkiem wyrobów uformowanych w jednostki ładunkowe kontenerowe, należy przechowywać w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przez opadami atmosferycznymi.

- Pozostałe wyroby i materiały powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z odpowiednimi instrukcjami producentów oraz wymaganiami właściwych dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych.
- Pomieszczenie magazynowe do przechowywania opakowanych pozostałych wyrobów i materiałów powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przez zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych.
- Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w temperaturze powyżej +5°C, a poniżej +35°C.
- Podłogi we wszystkich pomieszczeniach magazynowych powinny być utwardzone, poziome, równe. Dopuszcza się w pomieszczeniach magazynowych półotwartych stosowanie nieutwardzonego podłoża, ale wówczas okna i/lub drzwi należy ustawiać na legarach ułożonych równolegle do siebie. Wysokość legarów powinna wynosić co najmniej 15 cm.
- Okna i/lub drzwi należy ustawiać w odległości co najmniej 1,0 m od czynnych urządzeń grzejnych. Należy je przechowywać w jednej lub kilku warstwach w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami, przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa.
- W zależności od stopnia wykończenia powierzchni okien i drzwi oraz rodzaju podłoża w magazynie, wyroby należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w poniższej tabelicy

Tabela 18: Sposoby przechowywania okien w zależności od stopnia wykończenia powierzchni wyrobów oraz rodzaju podłoża w magazynie

Lp.	Rodzaj podłoża w magazynie	Rodzaje wyrobów				
		okna i drzwi balkonowe drewniane		okna i drzwi balkonowe z tworzyw sztucznych		
		gruntowane	jednokrotnie malowane i ostatecznie wykończone			
			sposób pakowania			
			pojedynczo	w pakietach	pojedynczo	w paletach słupkowych
1	2	3	4	5	6	7
1.	Podłoże nieutwardzone (na legarach)	W jednej warstwie na progu ościeżnicy	Na progu ościeżnicy; okna w warstwach do łącznej wysokości 2 m, drzwi balkonowe w jednej warstwie	–	W jednej warstwie na progu ościeżnicy	–
2.	Podłoże utwardzone			Na legarach w dwóch lub trzech warstwach		W dwóch lub trzech warstwach

31.6. Konstrukcja okien

Tabela 19: Podstawy normatywne określania właściwości i klasyfikowania okien i drzwi

MULTIMODALNE CENTRUM PRZESIADKOWE – PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Lp.	Rozdział/ podrozdział PN-EN 14351-1	Właściwość	Norma klasyfikacyjna a	Norma dotycząca metody badań lub obliczeń a	Typ badania b	Zakres bezpośredni o zastosowania
1.	4.2	Odporność na obciążenie wiatrem	EN 12210	EN 12211	Niszczące	
2.	4.3	Odporność na obciążenie śniegiem	Informacja o wypełnieniu	Krajowe przepisy i/lub zalecenia	Obliczenie	
3.	4.4.1	Reakcja na ogień	EN 13501-1	patrz EN 13501-1	Niszczące	Okna dachowe
4.	4.4.2	Właściwości dotyczące oddziaływania ognia zewnętrznego	EN 13501-5	ENV 1187	Niszczące	Okna dachowe
5.	4.5	Wodoszczelność	EN 12208	EN 1027	Nieniszczące	
6.	4.6	Substancje niebezpieczne	Według wymagań w krajowych regulacjach prawnych			
7.	4.7	Odporność na uderzenie	EN 13049	EN 13049	Niszczące	
8.	4.8	Nośność urządzeń zabezpieczających	Wartość progowa	EN 14609	Nieniszczące	
9.	4.11	Właściwości akustyczne	Wartości deklarowane	PN-EN 20140-3 EN ISO 717-1	Nieniszczące lub wartości tabelaryczne	Patrz Załącznik B PN-EN 14351-1:2006
10.	4.12	Przenikalność cieplna	Wartości deklarowane	EN ISO 10077-1:2000 Tablica F.1	Wartości tabelaryczne	Wszystkie rozmiary
				EN ISO 10077-1 EN ISO 10077-1 oraz EN ISO 10077-2	Obliczenie	Powierzchnia całkowita ≤ 2,3 m ² c,d Powierzchnia całkowita > 2,3 m ² c
				EN ISO 12567-1 EN ISO 12567-2	Nieniszczące	Powierzchnia całkowita ≤ 2,3 m ² c,d Powierzchnia całkowita > 2,3 m ² c
11.	4.13	Właściwości związane z promieniowaniem (wypełnienie) e	Wartości deklarowane	EN 410 EN 13363-1 EN 13363-3	–	Wszystkie rozmiary
12.	4.14	Przepuszczalność powietrza	EN 12207	EN 1026	Nieniszczące	
13.	4.16	Siły operacyjne f	EN 13115	EN 12046-1	Nieniszczące	
14.	4.17	Wytrzymałość mechaniczna	EN 13115	EN 12046-1 EN 14608 EN 14609	Niszczące lub nieniszczące (zależnie od wyniku)	

15.	4.18	Wentylacja	Wartości deklarowane	EN 13141-1	Nieniszczące	
16.	4.19	Kuloodporność	EN 1522	EN 1523	Niszczące	g
17.	4.20	Odporność na wybuch	EN 13123-1 EN 13123-2	EN 13124-1 EN 13124-2	Niszczące	g
18.	4.21	Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie	EN 12400	EN 1191	Niszczące	
19.	4.22	Zachowanie się pomiędzy różnymi klimatami	Do opracowania	ENV 13420	Niszczące	Wszystkie rozmiary
20.	4.23	Odporność na włamanie	ENV 1627	ENV 1628 ENV 1629 ENV 1630	Niszczące	Patrz ENV 1627

- a W pewnych przypadkach w odpowiednim rozdziale lub podrozdziale PN-EN 14351-1:2006 podano dodatkowe informacje, np. dotyczące powołań.
- b Badanie nieniszczące: Próbkę może być użyta do kolejnego badania. Badanie niszczące: Próbkę nie może być użyta do kolejnego badania.
- c Gdy wymagane jest szczegółowe obliczenie utraty ciepła z określonego budynku, producent powinien dostarczyć dokładne i prawidłowe, zbadane lub obliczone, wartości przenikalności cieplnej (wartości projektowe) dla rozpatrywanych rozmiarów (rozpatrywanego rozmiaru).
- d Pod warunkiem, że U_g (patrz EN 673) $\leq 1,9 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$, tekst „Powierzchnia całkowita $\leq 2,3 \text{ m}^2$ ” zastępuje się tekstem „Wszystkie rozmiary c”.
- e Całkowita przenikalność energii słonecznej (współczynnik promieniowania słonecznego, wartość g) i przenikalność światła.
- f Wyłączenie okna uruchamiane ręcznie.
- g Dopóki nie będą obowiązywały odnośne normy i/lub wytyczne, warunki niesprecyzowane powinny być uzgodnione przez producenta i laboratorium badawcze.

Rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne wraz z wymaganiami jakościowymi, parametry techniczne oraz właściwości eksploatacyjne wbudowywanych stolarki okiennej powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Ponadto stolarka okienna powinny spełniać następujące wymagania w zakresie:

- rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych i jakości wykonania
- parametrów technicznych
- właściwości eksploatacyjnych

nie określone w dokumentacji projektowej.

31.7. Wymiary

Odchyłki wymiarowe powinny być zgodne z aktualną normą.

31.8. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi

Montaż okien nie wymaga stosowania specjalistycznego sprzętu.

Przy montażu okien aluminiowych należy wykorzystywać odpowiednie narzędzie, elektronarzędzia i sprzęt do:

- sprawdzania wymiarów i płaszczyzn,
- wiercenia otworów oraz ustawienia i zamocowania okien w ościeżach,
- transportu technologicznego wyrobów,
- wykonywanie montażu na wysokości wymagającej użycia rusztowań.

31.9. Wymagania dotyczące transportu

Wyroby i materiały do montażu okien mogą być przewożone jednostkami samochodowymi.

Wymagania dotyczące środków transportu oraz zasady ładowania i zabezpieczania okien w środkach transportu powinny być zgodne z wymogami podanymi w normie PN-B-0500 oraz z wytycznymi (zaleceniami) producenta.

Warunki transportu pozostałych wyrobów i materiałów powinny być zgodne z wymaganiami norm przedmiotowych dotyczących tych wyrobów i wytycznymi (zaleceniami) producenta. Zasady ładowania okien na środki transportu

31.9.1. Ładowanie okien aluminiowych w transporcie drogowym

Wyroby należy ustawiać w jednej warstwie, pionowo w rzędach tak, aby płaszczyzny skrzydeł były równoległe do podłużnej osi pojazdu, z tym że okna – na progach ościeżnic. Wyroby nieszkłone, w których elementy okuć zamykających wystają ponad powierzchnię skrzydła, należy przesunąć względem siebie o szerokość skrzydła okiennego.

31.9.2. Zasady zabezpieczania okien aluminiowych w środkach transportowych

Ustawione wyroby w środkach transportowych należy łączyć w bloki. Połączenia powinny zapewniać stabilność i zwartość ładunku oraz zabezpieczać go przed przemieszczaniem i uszkodzeniem wyrobów. Wyroby należy zabezpieczać przez:

- ściśle ich ustawienie w rzędach,
- wypełnienie wolnych przestrzeni w rzędach elementami rozpierającymi,
- usztywnienie rzędów za pomocą elementów mocujących i rozpierających,
- łączenie rzędów w bloki w transporcie za pomocą rozpór a w transporcie drogowym za pomocą elementów mocujących,
- usztywnienie bloków za pomocą progów,

31.10. Wykonanie

31.10.1. Usytuowanie okna w ościeżu

Okno należy sytuować w ościeżu tak, aby nie powstały mostki termiczne, prowadzące do skraplania się pary wodnej na wewnętrznej stronie ościeżnicy lub powierzchni ościeża.

Na wewnętrznych powierzchniach ościeża powinna się utrzymywać temperatura wyższa o minimum 1°C od temperatury punktu rosy.

Jeżeli nie jest znany przebieg izoterm, należy stosować ogólne zasady usytuowania okien:

- w ścianie jednowarstwowej – w połowie grubości ściany,
- w ścianie warstwowej z ociepleniem wewnętrznym – w strefie umieszczenia izolacji termicznej,
- w ścianie z ociepleniem zewnętrznym – jak najbliższej warstwy ocieplenia.

W przypadku ościeży z węgarkami okna powinny być usytuowane tak, by węgarek zasłaniał stojaki i nadproże ościeżnicy na szerokość nie większą niż połowa szerokości kształtownika ościeżnicy.

Dopuszczalne odchyłki pionowe i poziome ustawienia okna w otworze przy długości elementu do 3,0 m powinny wynosić do 1,5 mm/m. Przy elementach o większych wymiarach, występujące odchyłki nie mogą mieć negatywnego wpływu na funkcjonalność okien lub drzwi balkonowych.

31.10.2. Zasady ustawienia okna w otworze

Ustawienie okien powinno zapewniać: luz (szczelinę) pomiędzy otworem w ścianie a wyrobem, pozwalający na zmianę wymiarów okna pod wpływem temperatury, wilgotności oraz ruchu konstrukcji budynku nie ograniczającą funkcjonalności okna / drzwi, miejsce dla klocków dystansowych i podporowych.

Do podpierania progu ościeznicy okien stosuje się klocki lub belki drewniane (czasami elementy poszerzające, o ile takie są przewidziane w dokumentacji producenta) oraz kątowniki stalowe.

Do ustawienia okna w otworze służą klocki podporowe i dystansowe.

Klocki podporowe i dystansowe powinny być tak rozmieszczone, aby była zapewniona możliwość odkształcania się kształtowników okien.

Zamocowanie okien przy użyciu tylko kołków rozporowych, śrub lub kotew, bez zastosowania klocków podporowych, jest niewystarczające do przenoszenia obciążenia.

Klocki dystansowe, służące do ustalenia pozycji okna w otworze, po zamocowaniu ościeznicy powinny być usunięte, nie należy natomiast usuwać klocków podporowych.

Szczeliny między ościeznicą a murem wypełnić materiałem izolacyjnym dopuszczonym do tego celu świadectwem ITB. Można do tego użyć piany poliuretanowa która stanowi warstwę izolacji termicznej i akustycznej. Szczelina pomiędzy ościeżem, a ościeznicą powinna być całkowicie wypełniona sprężystym materiałem izolacyjnym, kompensującym ruchy ościeznicy wynikające ze zmian temperatury lub wilgotności otoczenia. Szczeliny wypełnia się jedynie w części (piana rozpręża się podczas utwardzania) tak aby grubość pojedynczej warstwy nie była większa niż 3 cm. Zwilżenie podłoża przed aplikacją piany poprawia strukturę komórkową i przyspiesza proces polimeryzacji. Po utwardzeniu pianki nadatki obciąć ostrym narzędziem, pamiętając, żeby nie uszkodzić taśmy. W żadnym wypadku nie odrywać i nie spalać pianki - uszkadza to jej strukturę i pogarsza właściwości mechaniczne i izolacyjne

31.10.3. Złącza konstrukcyjne

Złącza konstrukcyjne powinny spełniać następujące wymagania:

- kształtowniki ościeznic i skrzydeł przycięte pod kątem 45° powinny być połączone w narożach metodą zalecaną przez producenta profili.
- sztywność ram ościeznic i skrzydeł powinna być zapewniona przez geometrię profili.

31.11. Właściwości techniczne okien

31.11.1. Ugięcia elementów okien pod obciążeniem równomiernie rozłożonym działającym prostopadle do powierzchni skrzydła.

Ugięcie czołowe względne najbardziej odkształconego elementu okien pod obciążeniem wiatrem wg aktualnej normy nie powinno być większe niż 1/300 (zgodnie z aktualną normą - klasa C wg wartości względnego ugięcia czołowego).

31.11.2. Sprawność działania skrzydeł.

Ruch skrzydeł przy otwieraniu i zamykaniu okna powinien być płynny, bez zahamowań i zaczepiania skrzydła o inne części okna. Siła potrzebna do uruchomienia okuć zamykających przy otwieraniu i zamykaniu powinna być mniejsza niż 10 daN. Siła potrzebna do poruszenia odryglowanego skrzydła powinna być mniejsza niż 8 daN.

31.11.3. Sztywność skrzydeł na obciążenia statyczne siłą skupioną działającą w płaszczyźnie skrzydła.

Skrzydła okien poddane działaniu siły skupionej 50 daN działającej w płaszczyźnie skrzydła i przyłożonej do ramiaka skrzydła od strony zasuwownicy po badaniu wg aktualnej normy powinny zachować sprawność działania. Nie może nastąpić uszkodzenie okuć oraz naruszenie trwałości ich zamocowania w skrzydle lub ościeżnicy.

31.11.4. Sztywność skrzydeł na obciążenia dynamiczne i statyczne siłą skupioną działającą prostopadle do płaszczyzny skrzydła.

Skrzydła okien, poddane obciążeniu dynamicznemu, a następnie statycznemu siłą skupioną 40 daN działającą prostopadle do płaszczyzny skrzydła zgodnie z aktualną normą nie powinno powodować widocznych uszkodzeń skrzydła i szklenia. Skrzydło powinno zachować sprawność działania.

31.11.5. Współczynnik przenikania ciepła.

Współczynnik przenikania ciepła okien należy obliczać wg aktualnej normy.

31.11.6. Infiltracja powietrza.

Współczynnik infiltracji powinien wynosić:

- $a \leq 0,3 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3})$ - w przypadku okien szczelnych (bez szczelin infiltracyjnych),
- $0,5 \leq a \leq 1,0 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3})$ – w przypadku okien ze szczelinami infiltracyjnymi
- $a \leq 0,1 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3})$ – w przypadku okien nieotwieranych.

31.11.7. Szczelność na przenikanie wody opadowe.

Okna nie powinny wykazywać przecieków wody przy zraszaniu ich powierzchni wodą w ilości 120 l na 1 h i 1 m² powierzchni przy różnicy ciśnień $A_p = 200 \text{ Pa}$, tzn. powinny spełniać wymagania klasy 5A wg aktualnej normy.

31.11.8. Wpływ zmiennych temperatur na właściwości użytkowe.

Okna wykonane z kształtowników foliowanych jedno- lub dwustronnie powinny spełniać wymagania określone w zakresie infiltracji powietrza w zakresie szczelności na przenikanie wody opadowej po wykonaniu 30 cykli nagrzewania zewnętrznej powierzchni wyrobów w temperaturze 65°C w ciągu 8 h i chłodzenia w temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ w ciągu 16 h.

31.12. Wbudowanie, okien i drzwi**31.12.1. Przygotowanie ościeży**

Stolarka okienna może być osadzana w ościeżu bez węgarków.

Ościeża bezwęgarkowe, występujące w ścianach murowanych z bloczków betonu komórkowego lub betonów lekkich scalanych wielkowymiarowych powinny być tak wykonane, aby spełnione były wymagania z punktu widzenia zamocowania okna lub drzwi oraz umożliwione uszczelnienie przestrzeni między ościeżem i ościeżnicą.

Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża i stan powierzchni węgarków, do których ma przylegać ościeżnica, w przypadku występujących wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy naprawić i oczyścić.

Tabela 20: Dopuszczalne odchyłki wymiarów otworów okiennych dla różnych ścian

Rodzaj ściany i sposób Wykonania ościeża	Odchyłki (mm)		Dopuszczalna różnica długości przekątnych (mm)
	szerokość	wysokość	
Prefabrykowane ściany wielkowymiarowe, wyprawy pocienione	+7 / -3	+3 / -3	10
Prefabrykowane ściany pasmowe, wyprawy pocienione	+6 / -6	+4 / -4	Nie sprawdza się
Ściany murowane, wyprawa tynkowa	+10	+10	10

Usytuowanie progu betonowego lub drewnianego względem płaszczyzny węgarłów powinno, po ustawieniu na nim okna, zapewniać prawidłowe jego przyleganie do węgarłów. Płaszczyzny węgarłów i progu wykazujące wylamania i krzywizny należy naprawić przed osadzeniem okna w ścianie.

31.12.2. Rozmieszczenie punktów zamocowania stolarki okiennej

Stolarkę okienną należy zamocowywać w punktach rozmieszczonych w ościeżu zgodnie z wymaganiami podanymi w tabeli:

Odległość punktów zamocowania i wymiary otworów mierzy się od krawędzi przecięcia się płaszczyzny węgarła z płaszczyzną ościeża.

Tabela 21: Rozmieszczenie punktów zamocowania stolarki okiennej

Wymiary zewnętrzne stolarki (cm)		Liczba punktów zamocowania	Rozmieszczenie punktów zamocowania	
wysokość	szerokość		W nadprożu i progu	Na stojaku
do 150	do 150	4	Nie mocuje się	Każdy stojak w 2 punktach w odległości ok. 33 cm od nadproża i ok. 35 cm od progu
	150 – 200	6	Po jednym punkcie w nadprożu i progu w ½ szerokości okna	
	powyżej 200	8	Po 2 punkty w nadprożu i progu, rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowej krawędzi ościeża równej 1/3 szerokości okna	
powyżej 150	do 150	4	Nie mocuje się	Każdy stojak w 3 punktach: - w odległości 33 cm od nadproża - w ½ wysokości - w odległości 33 cm od dolnej części ościeża
	150 – 200	8	Po jednym punkcie w nadprożu i progu w ½ szerokości okna	
	powyżej 200	10	Po 2 punkty w nadprożu i progu, rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowej krawędzi ościeża równej 1/3 szerokości okna	

31.12.3. Osadzanie i uszczelnianie stolarki okiennej

- W sprawdzone i przygotowane ościeże, tj. o naprawionych uszkodzeniach i nierównościach oraz oczyszczonych z pyłu powierzchniach, należy wstawić stolarkę okienną na podkładkach lub listwach.

- W zależności od rodzaju łączników zastosowanych do zamocowania stolarki należy osadzić w sposób trwały ich elementy kotwiące w ościeżach.
- W ościeżach z węgarkami uszczelnienie styku z oknem, przed przenikaniem wody i powietrza, może być dokonane następującym sposobem: w trakcie osadzania okna – ułożyć na powierzchni węgaraka warstwę kitu trwale plastycznego i docisnąć ościeżnicę do węgaraka.
- Uszczelnienie okna w styku progu betonowego z progiem ościeżnicy może być dokonane przez ułożenie na progu warstwy kitu trwale plastycznego i ustawienie na nim okna. W przypadku progu drewnianego należy ułożyć pionową warstwę kitu, przykrywającą styk progu ze ścianą podokienną i styk progu z ościeżnicą, aż do poziomu wrębu przewidzianego do umocowania fartucha z blachy cynkowej lub ocynkowanej.
- W ościeżach bezwęgarkowych styk ościeżnicy z ościeżem należy po zewnętrznej stronie okna wypełnić kitem trwale plastycznym, a na pozostałej szerokości ościeżnicy szczeliwem termoizolacyjnym.
- Ustawienie okna należy sprawdzić w pionie i poziomie oraz dokonać pomiaru przekątnych. Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m wysokości okna, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy. Odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm przy długości przekątnej do 1 m, 3 mm – do 2 m, 4 mm – powyżej 2 m długości przekątnej.
- Po ustawieniu okna lub drzwi należy sprawdzić sprawność działania skrzydeł przy otwieraniu i zamykaniu. Skrzydła powinny rozwierać się swobodnie, a okucia działać bez zahamowań i przy zamykaniu dociskać skrzydła do ościeżnicy.
- Zamocowania ościeżnic należy dokonać za pomocą łączników typu zaczepów, gwintowanych haków do ościeżnic, wkrętów wkręcanych do drewnianych klocków w ościeżu, kotew Z, tulei rozpieranych itp. Mocowanie ościeżnic za pomocą gwoździ do ościeża jest zabronione.
- Zamocowane okno należy uszczelnić pod względem termicznym przez wypełnienie szczeliny między ościeżnicą a ościeżem materiałem izolacyjnym dobrze ubitym i dopuszczonym do stosowania do tego celu. Do uszczelniania stolarki w ościeżu przed przenikaniem wody opadowej i powietrza należy stosować kity trwale plastyczne.
- Po osadzeniu okna należy odpowiednio wyrównać zaprawą cementową ze spadkiem na zewnątrz fragment ściany pod oknem i wykonać obróbki blacharskie dokładnie umocowane we wrębie progu ościeżnicy.
- Osadzone okno po wykonaniu wszystkich prac związanych z jego osadzeniem należy dokładnie zamknąć.

31.13. Pakowanie, przechowywanie transport

Okna powinny być pakowane, przechowywane i transportowane zgodnie z aktualną normą.

Do dostarczanych odbiorcy okien powinna być dołączona informacja zawierająca, co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę systemu,

- dane identyfikujące oszklenie oraz określające współczynnik przenikania ciepła wg p. 3.5.5 i klasę akustyczną wg p. 3.5.8,
- nr Aprobaty Technicznej ITB,
- nr dokumentu dopuszczającego do obrotu i stosowania w budownictwie wg p. 5.1,
- znak budowlany.

Sposób oznaczania wyrobu znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. z 1998 r., nr 113, póź. 728).

31.14. Kontrola jakości

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- Oczyszczenie ościeży i wykonania ewentualnych ubytków w ościeżach.
- Wymiary stolarki okiennej i części składowe.
- Zgodność z dokumentacją techniczną.
- Prawdliwość osadzenia stolarki okiennej w konstrukcji budowlanej – osadzenie w płaszczyźnie pionowej, poziomej oraz odkształcenia przy uszczelnieniu.
- Dokładność uszczelnienia ościeżnic elementu z ościeżami otworów lub ścian.
- Prawdliwość osadzenia parapetów zewnętrznych - spadek betonowy.
- Dokładności robót szpachlarskich i malarskich.
- Prawdliwość działania elementów ruchomych i urządzeń zamykających.
- Zgodność wbudowanego elementu z projektem.

31.15. Kontrola jakości robót

31.15.1. Badania przed przystąpieniem do montażu okien

Przed przystąpieniem do montażu okien należy ocenić stan ścian i przygotowania ościeży do robót montażowych oraz wykonać badania wyrobów i materiałów wykorzystywanych w tych robotach.

31.15.2. Odbiór robót poprzedzających wykonanie montażu okien

Przed przystąpieniem do montażu okien należy sprawdzić:

- Prawdliwość wykonania ścian, zgodnie z odpowiednią szczegółową specyfikacją techniczną, rodzaj ościeży (z węgarkiem czy bez węgarka) oraz ich prawidłowość wykonania i stan wykończenia (otynkowane czy nieotynkowane), zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi),
- zgodność wymiarów otworów z wymiarami projektowanymi,
- możliwość zabezpieczenia prawidłowego luzu na obwodzie pomiędzy ościeżem a ościeżnicą.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w odpowiednich szczegółowych specyfikacjach technicznych oraz w niniejszej specyfikacji i odnotowane w dzienniku budowy a także w formie protokołu kontroli podpisanego przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

31.15.3.Badania materiałów i wyrobów

Przed rozpoczęciem montażu okien należy sprawdzić:

- zgodność okien oraz obróbek z aprobatą techniczną lub indywidualną dokumentacją techniczną w zakresie rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych i jakości wykonania,
- zgodność okien oraz obróbek z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją techniczną,
- w protokole przyjęcia materiałów na budowę: czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów używanych w robotach montażowych,
- stan opakowań (oryginalność, szczelność) oraz sposób przechowywania wyrobów i terminy przydatności materiałów uszczelniających.

31.15.4.Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywania robót montażowych z dokumentacją projektową, wymaganiami niniejszej specyfikacji i kartami technicznymi lub instrukcjami producentów. Badania te w szczególności powinny polegać na sprawdzeniu prawidłowości wykonania:

- podparcia progu ościeżnicy,
- zamocowania mechanicznego okna na całym obwodzie ościeżnicy (zachowania odstępów między łącznikami mechanicznymi),
- izolacji termicznej szczeliny między oknem a ościeżem, ze szczególnym zwróceniem uwagi na wykonanie izolacji pod progiem ościeżnicy,
- uszczelnienia zewnętrznego i wewnętrznego szczeliny między oknem a ościeżem, ze szczególnym uwzględnieniem rodzaju zastosowanych materiałów uszczelniających i przestrzegania zaleceń technologicznych,
- osadzenia parapetu zewnętrznego i wewnętrznego.

31.15.5.Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące montażu okien i/lub drzwi balkonowych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości oceny robót poprzedzających wykonanie montażu,
- jakości robót montażowych.

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystywać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

31.16. Obmiar robót

Ogólne zasady dokonywania obmiarów robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej p.8 Podstawą dokonania obmiarów określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji są załączone

do dokumentacji przetargowej rysunki okien. Wykonawca jest zobowiązany dokonać pomiaru z natury stolarki okiennej będącej przedmiotem zamówienia.

Jednostki obmiarowe:

- 1 m² – powierzchnia otworów okiennych w świetle ościeży
- 1 m – długości parapetów
- 1 m² – powierzchnia parapetów zewnętrznych

32. Drzwi płycinowe (CPV: 45421100-5)

32.1. Dokumenty odniesienia

- PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.
- PN-EN ISO 12999-1:2014-08 Akustyka. Wyznaczenie i stosowanie niepewności pomiarów w akustyce budowlanej. Część 1: Izolacyjność akustyczna.
- PN-EN ISO 10140-1:2016-10 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 1: Zasady stosowania dla określonych wyrobów.
- PN-EN ISO 10140-2:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 2: Pomiar izolacyjności od dźwięków powietrznych.
- PN-EN ISO 10140-3:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 3: Pomiar izolacyjności od dźwięków uderzeniowych.
- PN-EN ISO 10140-4:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 4: Procedury pomiarowe i wymagania.
- PN-EN ISO 10140-5:2011 Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 5: Wymagania dotyczące laboratoryjnych stanowisk badawczych i wyposażenia.
- PN-EN ISO 717-1:2013-08 Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych.
- PN-B-05000:1996 Stolarka budowlana. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-EN 14351-1+A1:2010 Okna i drzwi. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności.
- PN-EN 1279-1:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 1: Wymagania ogólne, opis systemu, zasady substytucji, tolerancje i jakość wizualna.
- PN-EN 1279-2:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 2: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci.
- PN-EN 1279-3:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 3: Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące szybkości ubytku gazu i tolerancji koncentracji gazu.
- PN-EN 1279-4:2018-08 Szkło w budownictwie -- Izolacyjne szyby zespolone -- Część 4: Metody badania fizycznych właściwości komponentów uszczelnień obrzeży i elementów wstawianych do szyb.
- PN-EN 1279-5:2018-08 Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 5: Norma wyrobu.
- PN-EN 1026:2016-04 Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Metoda badania.
- PN-EN 1027:2016-04 Okna i drzwi. Wodoszczelność. Metoda badania.

- PN-EN 12207:2017-01 Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Klasyfikacja.
- PN-EN 12208:2001 Okna i drzwi. Wodoszczelność. Klasyfikacja.
- PN-EN 12209:2016-04 Okucia budowlane. Zamki. Zamki mechaniczne wraz z zaczepami. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12210:2016-05 Okna i drzwi. Odporność na obciążenie wiatrem. Klasyfikacja.
- PN-EN 12211:2016-04 Okna i drzwi. Odporność na obciążenie wiatrem. Metoda badania.
- PN-EN 12216:2018-06 Żaluzje, zasłony zewnętrzne, zasłony wewnętrzne. Terminologia, słownik i definicje.
- PN-EN 12217:2015-06 Drzwi. Siły operacyjne. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 12219:2002 Drzwi. Wpływ klimatu. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 12365-1:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 1: Wymagania eksploatacyjne i klasyfikacja.
- PN-EN 12365-2:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 2: Metoda badania liniowej siły ściskającej.
- PN-EN 12365-3:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 3: Metoda badania powrotu poodkształceniowego.
- PN-EN 12365-4:2006 Okucia budowlane. Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych. Część 4: Metoda badania powrotu poodkształceniowego po przyspieszonym starzeniu.
- PN-B-91000:1996 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Terminologia.
- PN-B-94090:1996 Okucia budowlane. Kratka wentylacyjna drzwiowa z tworzywa sztucznego.
- PN-B-94091:1997 Okucia budowlane. Kratka wentylacyjna drzwiowa metalowa.
- PN-B-94109:1997 Okucia budowlane. Listwy osłaniające szyby.
- PN-B-94411:1996 Okucia budowlane. Wymiary części chwytowych klamek.
- PN-EN 1125:2009 Okucia budowlane. Zamknięcia przeciwpaniczne do wyjść uruchamiane prętem poziomym, przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1154:1999/AC:2010 Okucia budowlane. Zamykacze drzwiowe z regulacją przebiegu zamykania. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1155:1999/AC:2006 Okucia budowlane. Przytrzymywacze elektryczne otwarcia drzwi rozwieranych i wahadłowych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1158:1999/AC:2006 Okucia budowlane. Regulatory kolejności zamykania skrzydeł drzwiowych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1191:2013-06 Okna i drzwi. Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie. Metoda badania.
- PN-EN 1192:2001 Drzwi. Klasyfikacja wymagań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12051:2002 Okucia budowlane. Zasuwki drzwiowe i okienne. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 12400:2004 Okna i drzwi. Trwałość mechaniczna. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 12519:2018-10 Okna i drzwi. Terminologia.

- PN-EN 1294:2002 Skrzydła drzwiowe. Określenie zachowania się pod wpływem zmian wilgotności w kolejnych jednorodnych klimatach.
- PN-EN 12978+A1:2012 Drzwi i bramy. Urządzenia zabezpieczające do drzwi i bram z napędem. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 130:1998 Metody badań drzwi. Badanie sztywności skrzydeł drzwiowych przez wielokrotne wichrowanie.
- PN-EN 13126-1:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 1: Wymagania wspólne dla wszystkich rodzajów okuć.
- PN-EN 13126-2:2011 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 2: Zakrętki okienne z klameczką.
- PN-EN 13126-3:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych -- Wymagania i metody badań. Część 3: Klameczki, głównie do okuć rozwierano-uchyłnych, uchylno-rozwieranych i tylko rozwieranych.
- PN-EN 13126-4:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 4: Zasuwnice.
- PN-EN 13126-5+A1:2014-12 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 5: Okucia ograniczające otwarcie okien i drzwi balkonowych.
- PN-EN 13126-6:2018-10 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 6: Zawiasy rozwórkowe o zmiennej geometrii (z rozwórką cierną lub bez niej).
- PN-EN 13126-7:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 7: Zatraski zapadkowe.
- PN-EN 13126-8:2017-12 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Część 8: Wymagania i metody badań dotyczące okuć rozwierano-uchyłnych, uchylno-rozwieranych i tylko rozwieranych.
- PN-EN 13126-9:2013-07 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 9: Okucia do okien obrotowych i przechyłnych.
- PN-EN 13126-10:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 10: Ramieniowe systemy równoważące.
- PN-EN 13126-11:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 11: Okucia odwracalne do okien odchylnych.
- PN-EN 13126-12:2009 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 12: Okucia odwracalne do okien rozwieranych.
- PN-EN 13126-13:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 13: Przeciwnieżary skrzydeł okiennych przesuwanych pionowo.
- PN-EN 13126-14:2012 Okucia budowlane. Okucia do okien i drzwi balkonowych. Wymagania i metody badań. Część 14: Zakrętki do okien przesuwanych poziomo i pionowo.
- PN-EN 13126-15:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 15: Rolki do okien i drzwi przesuwanych poziomo i przesuwno-składanych.
- PN-EN 13126-16:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 16: Okucia do okien i drzwi unosząco-przesuwanych.

- PN-EN 13126-17:2008 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 17: Okucia do okien i drzwi uchylno-przesuwnych.
- PN-EN 13126-19:2011 Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 19: Zamknięcia skrzydeł przesuwnych (SCD).
- PN-EN 13637:2015-07 Okucia budowlane. Sterowane elektrycznie systemy do wyjść przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 14637:2007 Okucia budowlane. Sterowane elektrycznie systemy przytrzymywania otwarcia do drzwi przeciwpożarowych/dymoszczelnych. Wymagania, metody badań, stosowanie i konserwacja.
- PN-EN 14648:2009 Okucia budowlane. Okucia do okiennic. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1527:2013-05 Okucia budowlane. Okucia do drzwi przesuwnych i drzwi składanych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1529:2001 Skrzydła drzwiowe. Wysokość, szerokość, grubość i prostokątność. Klasy tolerancji.
- PN-EN 1530:2001 Skrzydła drzwiowe. Płaskość ogólna i miejscowa. Klasy tolerancji.
- PN-EN 16005:2013-04/AC:2015-09 Drzwi z napędem. Bezpieczeństwo użytkowania. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 16034:2014-11 Drzwi, bramy i otwieralne okna. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Właściwości dotyczące odporności ogniowej i/lub dymoszczelności.
- PN-EN 1627:2012 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 1628+A1:2016-02 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Metoda badania dla określenia odporności na obciążenie statyczne.
- PN-EN 1629+A1:2016-02 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Metoda badania dla określenia odporności na obciążenie dynamiczne.
- PN-EN 16580:2015-09 Okna i drzwi. Skrzydła drzwiowe odporne na wilgoć i bryzgi wodne. Badanie i klasyfikacja.
- PN-EN 179:2009 Okucia budowlane. Zamknięcia awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytką naciskową, przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1906:2012 Okucia budowlane. Klamki i gałki drzwiowe wraz z tarczami. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1935:2003 Okucia budowlane. Zawiasy jednoosiowe. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 947:2000 Drzwi rozwierane. Oznaczanie odporności na obciążenie pionowe.
- PN-EN 948:2000 Drzwi rozwierane. Oznaczanie wytrzymałości na skręcanie statyczne.
- PN-EN 949:2000 Okna i ściany osłonowe, drzwi, zasłony i żaluzje. Oznaczanie odporności drzwi na uderzenie ciałem miękkim i ciężkim.
- PN-EN 950:2000 Skrzydła drzwiowe. Oznaczanie odporności na uderzenie ciałem twardym.
- PN-EN 951:2000 Skrzydła drzwiowe. Metoda pomiaru wysokości, szerokości, grubości i prostokątności.

- PN-EN 952:2000 Skrzydła drzwiowe. Płaskość ogólna i miejscowa. Metoda pomiaru.
- PN-EN 572-1+A1:2016-03 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 1: Definicje oraz ogólne właściwości fizyczne i mechaniczne.
- PN-EN 572-2:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 2: Szkło float.
- PN-EN 572-3:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 3: Polerowane szkło zbrojone.
- PN-EN 572-4:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 4: Szkło płaskie ciągnięte
- PN-EN 572-5:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 5: Wzorzyste szkło walcowane.
- PN-EN 572-6:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 6: Wzorzyste szkło zbrojone.
- PN-EN 572-7:2012 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 7: Zbrojone i niezbrojone szkło profilowe.
- PN-EN 572-8+A1:2016-03 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 8: Wymiary handlowe i ściste.
- PN-EN 572-9:2006 Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 9: Ocena zgodności wyrobu z normą.
- PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe.
- PN-C-81607:1998 Emalie olejno – żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kompolimeryzowane styrenowane.
- PN-EN 1121:2001 Drzwi. Zachowanie się pomiędzy dwoma różnymi klimatami. Metoda badania.
- PN-EN 1143-1:2012 Pomieszczenia i urządzenia do przechowywania wartości. Wymagania, klasyfikacja i metody badań odporności na włamanie. Część 1: Szafy, szafy ATM, pomieszczenia i drzwi do pomieszczeń.
- PN-EN 1522:2000 Okna, drzwi, żaluzje i zasłony. Kuloodporność. Wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 1523:2000 Okna, drzwi, żaluzje i zasłony. Kuloodporność. Metody badań.
- PN-EN 1630+A1:2016-02 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje. Odporność na włamanie. Metoda badania dla określenia odporności na próby włamania ręcznego.
- PN-EN 1634-1+A1:2018-03 Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzyjnych i otwieranych okien oraz elementów okuć budowlanych. Część 1: Badanie odporności ogniowej zespołów drzwiowych, żaluzyjnych i otwieranych okien.
- PN-EN 1634-2:2009 Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzyjnych i otwieranych okien oraz elementów okuć budowlanych. Część 2: Badanie odporności ogniowej charakteryzujące elementy okuć budowlanych.
- PN-EN 1634-3:2006 Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych i żaluzyjnych. Część 3: Sprawdzenie dymoszczelności drzwi i żaluzji.

- PN-EN 12412-2:2005 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Określenie współczynnika przenikania ciepła metodą skrzynki grzejnej. Część 2: Ramy.
- PN-EN 12412-4:2005 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Określenie współczynnika przenikania ciepła metodą skrzynki grzejnej. Część 4: Skrzynki żaluzji zwijanych.
- PN-EN 13123-1:2002 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Wymagania i klasyfikacja. Część 1: Rura uderzeniowa.
- PN-EN 13123-2:2004 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Wymagania i klasyfikacja. Część 2: Próba poligonowa.
- PN-EN 13124-1:2002 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Metoda badania. Część 1: Rura uderzeniowa.
- PN-EN 13124-2:2004 Okna, drzwi i żaluzje. Odporność na wybuch. Metoda badania. Część 2: Próba poligonowa.
- PN-EN 14221:2007 Drewno i materiały drewnopochodne w wewnętrznych oknach, wewnętrznych skrzydłach drzwiowych i wewnętrznych ościeżnicach. Wymagania jakościowe i techniczne.
- PN-EN 15269-1:2010 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 15269-2:2013-03 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 2: Odporność ogniowa zespołów drzwiowych stalowych, rozwieranych i wahadłowych.
- PN-EN 15269-3:2012 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 3: Drewniane, rozwierane i wahadłowe zespoły drzwiowe oraz otwieralne okna z ramami drewnianymi.
- PN-EN 15269-5+A1:2016-11 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 5: Odporność ogniowa zespołów drzwiowych i otwieralnych okien, rozwieranych i wahadłowych, przeszklonych, o obramowaniu metalowym.
- PN-EN 15269-20:2010 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych. Część 20: Dymoszczelność rozwieranych zestawów drzwiowych stalowych, drewnianych i profilowanych przeszklonych w ramach metalowych.
- PN-EN 16035:2013-06 Arkusz właściwości kuć (HPS). Określenie i podsumowanie dowodów z badań w celu ułatwienia zamienności okuć przeznaczonych do stosowania w przeciwpożarowych i/lub dymoszczelnych drzwiach i/lub otwieralnych.
- PN-EN 16361+A1:2016-08 Drzwi z napędem. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Drzwi, inne niż rozwierane, przeznaczone do zainstalowania z napędem.
- PN-EN ISO 10077-1:2017-10 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 1: Postanowienia ogólne.

- PN-EN ISO 10077-2:2017-10 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 2: Metoda komputerowa dla ram.
- PN-EN ISO 12567-1:2010 Ciepłne właściwości użytkowe okien i drzwi. Określenie współczynnika przenikania ciepła metodą skrzynki grzejnej. Część 1: Kompletne okna i drzwi.
- PN-B-06079:1988 Drzwi drewniane. Metoda badania odporności na wstrząsy.
- PN-B-10087:1996 Okna i drzwi drewniane. Złącza klinowe. Wymagania i badania.
- PN-B-10201:1998 Stolarka budowlana. Drzwi drewniane listwowe wewnętrzne.

32.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z dokumentacją projektową, ogólną specyfikacją techniczną oraz normami.

Stolarka – oznacza stolarkę budowlaną, czyli zmontowane zespoły elementów drewnianych, metalowych lub z PCV, przeznaczone do zabudowy otworów budowlanych (okna, drzwi, wrota, bramy) oraz wnętrz budynków.

Okucia – oznacza okucia budowlane, czyli system elementów zamontowanych do stolarki służący do jej otwierania i zamykania oraz innych czynności związanych z jej użytkowaniem

Ościeżnica – jest otworem będącym elementem stolarki, który jest mocowany w otworze budowlanym do jego ościeży na krawędzi otworu lub wewnątrz ościeży.

Ościeże – oznacza powierzchnię muru otaczającą od wewnątrz otwór budowlany, który jest przeznaczony do zabudowania stolarką.

32.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Drzwi płycinowe powinny być osadzone zgodnie z dostarczoną dokumentacją techniczną, zaleceniami i instrukcją wbudowania, akceptowaną przez Inżyniera.

Montaż drzwi drewnianych powinien być przeprowadzony zgodnie z wymaganiami technicznymi.

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny powinny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej oraz projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera. Wszystkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

Jakiegolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera i Projektanta.

Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z warunkami istniejącymi w miejscu osadzenia drzwi i upewnić się, że zapewniają one możliwość bezusterkowego wykonania prac.

32.4. Materiały

32.4.1. Drzwi płycinowe

Drzwi płycinowe wewnętrzne z ramiakiem drewnianym i wypełnieniem drewnopodobnym (HDF, MDF, sklejka) z okleiną (wodoodporna lub nie). Drzwi fabrycznie wykończone.

Konstrukcja skrzydła drzwiowego:

- Ramiak z drewna iglastego litego lub klejonego
- Wypełnienie ramiaka – płyty drewnopodobne (HDF, MDF, sklejka).

Tradycyjnymi drzwiami o konstrukcji drewnianej są ramowe drzwi płycinowe. Ich głównym elementem konstrukcyjnym jest rama z grubych elementów z litego drewna. Przedzielona jest poziomymi i pionowymi drewnianymi słupkami, tzw. szprosami. Usztywniają one ramę, dzieląc ją dodatkowo na mniejsze powierzchnie. Pola ograniczone szprosami nazywa się płycinami.

Płyciny wypełniane są deskowaniem i pokryte ozdobnie wykończonymi drewnianymi płytami, np. w formie kasetonów. Bardzo często zamiast desek montowane jest przeszklenie, które doświetla przedpokój.

Dziś lite drewno zastąpione zostało drewnem klejonym, tzw. klejonką. Ramy i szprosy są ze sklejonych ze sobą trzech lub pięciu (zawsze nieparzysta ilość) cieńszych listew drewnianych. Pozwala to wyeliminować wady drewna, np. skłonność do pęcznienia się. Dodatkowo też wpływa na zmniejszenie zużycia i ograniczenie odpadów w produkcji. Zewnętrzne powierzchnie wykańczane są grubymi drewnianymi okleinami.

Często płyciny w drzwiach z klejonki są wykonane z profilowanych płyt drewnianych, pomiędzy którymi znajduje się materiał termoizolacyjny - styropian, pianka poliuretanowa.

Ze względu na cenę najbardziej popularnym materiałem jest drewno sosnowe. Bardziej eleganckie drzwi robi się z dębowego, jesionowego, bukowego lub egzotycznego np. mahoni, teku, palisandru itp.

32.4.2. Drzwi płytowe

Drzwi płytowe o konstrukcji drewnianej. Elementem charakterystycznym dla nich są sztywne płyty z materiałów drewnopochodnych, kompozytów lub stali, będące zewnętrznymi okładzinami skrzydeł drzwiowych. Są gładkie lub wytłaczane (wytłoczenia mają różne kształty, często jednak imitują płyciny).

Głównym elementem konstrukcyjnym drzwi płytowych jest rama z drewna klejonego warstwowo, nazywana ramiakiem. Przestrzeń wewnątrz niej w przypadku drzwi z zewnętrznymi płytami z materiałów drewnopochodnych wypełniona jest materiałem usztywniającym, a w przypadku płyt z kompozytów lub stali - materiałem termoizolacyjnym. W przypadku drzwi płytowych z przeszkleniem miejsca montażu szyb ograniczone są dodatkową ramą, która wzmacnia miejsca osadzenia zestawu szybowego.

- Drzwi z płytą drewnopochodną.

Popularnym typem drzwi płytowych są drzwi z wypełnieniem z grubej płyty wiórowej HDF (High Density Fiber) pokryte cienkimi 3-4-milimetrowymi wodoodpornymi płytami wiórowymi, laminowanymi drewnem lub dekoracyjną folią o barwie drewna i wytłoczeniami przypominającymi słoje. Spotkać można też tego typu drzwi obustronnie oklejone wodoodporną sklejka z drewna egzotycznego, np. teku. Płyty wiórowe wykończone są warstwami laminatów jednobarwnych lub z rysunkiem drewna. Są też często ozdobnie wytłaczane.

Wypełniająca wnętrze ramy gruba płyta wiórowa może być pełna lub otworowa (otwory przewiercone są wzdłuż płyty).

Drzwi tego typu mogą mieć konstrukcję dodatkowo wzmocnioną blachami stalowymi (pod okładzinami z płyt HDF). W takim przypadku wypełnieniem drzwi jest pianka poliuretanowa.

- Drzwi z płytami kompozytowymi.

Zewnętrzne okładziny robione są z kompozytowych płyt z włókna szklanego. Są bardzo wytrzymałe i sztywne. Nie wymagają dodatkowych usztywnień, chociaż można spotkać drzwi dodatkowo wzmacniane od zewnątrz płytami z ocynkowanej blachy usztywnionej zgrzanymi z nią stalowymi kształownikami.

Kompozytowe płyty oprócz wytłoczeń pływiniowych wykończone są laminatami imitującymi wzór i kolor naturalnych gatunków drewna. Wypełnieniem płytowych drzwi kompozytowych jest sztywna pianka poliuretanowa.

➤ Drzwi z płytami stalowymi lub aluminiowymi.

Zewnętrzne okładziny z wytłaczanych płyt stalowych lub aluminiowych grubości 0,5-0,6 mm zamocowanych do drewnianych ramiaków. Wypełnieniem jest sztywna pianka poliuretanowa.

Można też spotkać drzwi z gładkimi płytami stalowymi, do których mocowane są dekoracyjne zewnętrzne, np. wytłaczane pływiniowo, płyty z twardej wodoodpornej płyty HDF. Płyty stalowe wykończone są foliami z wytłoczonym rysunkiem drewna lub powłokami malarskimi.

32.5. Sprzęt

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i wielkości wymaganiom prowadzonych prac zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru i Konsultanta.

32.6. Transport i magazynowanie

32.6.1. Transport

Każda partia wyrobów przewidziana do wysyłki powinna zawierać wszystkie elementy przewidziane normą lub projektem indywidualnym. Okucia nie zamontowane do wyrobu przechowywać i transportować w odrębnych opakowaniach.

Elementy do transportu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez odpowiednia zapakowanie.

Zabezieczone przed uszkodzeniem elementy przewozić w miarę możliwości przy użyciu palet lub jednostek kontenerowych.

Elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, przesunięciem lub utratą stateczności.

32.6.2. Składowanie

Wszystkie wyroby należy przechowywać w magazynach zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Podłogi w pomieszczeniu magazynowym powinny być utwardzone, poziome i równe.

Wyroby należy układać w jednej lub kilku warstwach w odległości nie mniejszej niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych i zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

32.7. Wykonanie robót

32.7.1. Przygotowanie ościeży

Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża, do którego ma przylegać ościeżnica. W przypadku występujących wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy naprawić i oczyścić.

32.7.2. Osadzenie i uszczelnienie stolarki

Dokładność wykonania ościeży powinna odpowiadać wymogom dla robót murowych podanych w specyfikacji dotyczącej robót murowych.

Ościeżnicę mocować za pomocą kotew lub haków osadzonych w ościeżu. Ościeżnice należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną od strony muru.

Szczeliny między ościeżnicą a murem wypełnić materiałem izolacyjnym dopuszczonym do tego celu świadectwem ITB. Można do tego użyć piany poliuretanowa która stanowi warstwę izolacji termicznej i akustycznej. Szczelina pomiędzy ościeżem, a ościeżnicą powinna być całkowicie wypełniona sprężystym materiałem izolacyjnym, kompensującym ruchy ościeżnicy wynikające ze zmian temperatury lub wilgotności otoczenia. Szczeliny wypełnia się jedynie w części (piana rozpręża się podczas utwardzania) tak aby grubość pojedynczej warstwy nie była większa niż 3 cm. Zwilżenie podłoża przed aplikacją piany poprawia strukturę komórkową i przyspiesza proces polimeryzacji. Po utwardzeniu pianki nadatki obciąć ostrym narzędziem, pamiętając, żeby nie uszkodzić taśmy. W żadnym wypadku nie odrywać i nie spalać pianki - uszkadza to jej strukturę i pogarsza właściwości mechaniczne i izolacyjne.

Przed trwałym zamocowaniem należy sprawdzić ustawienie ościeżnic w pionie i poziomie.

Tabela 22: Dopuszczane wymiary luzów w stykach elementów stolarskich.

Miejsce luzów	Wartość luzu i odchyłek	
	okien	Drzwi
Luzy między skrzydłami	+2	+2
Luzy między skrzydłami a ościeżnicą	-1	-1

32.7.3. Powłoki malarskie

Powierzchnia powłok nie powinna mieć uszkodzeń. Powinna być wykonana fabrycznie.

Barwa powłoki powinna być jednolita, bez widocznych poprawek, śladów pędzla, rys i odprysków.

Wykonane powłoki nie powinny wydzielać nieprzyjemnego zapachu i zawierać substancji szkodliwych dla zdrowia.

32.8. Kontrola jakości

Zasady kontroli jakości powinny być zgodne z wymogami odpowiednich norm.

32.8.1. Ocena jakości powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności wymiarów,
- sprawdzenie jakości materiałów z których została wykonana stolarka,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania z uwzględnieniem szczegółów konstrukcyjnych,
- sprawdzenie działania skrzydeł i elementów ruchomych, okuć oraz ich funkcjonowania,
- sprawdzenie prawidłowości zamontowania uszczelnienia,
- sprawdzenie wykonania skrzydła drzwiowego, na powierzchniach widocznych po zamontowaniu powinien być zapewniony styk krawędzi części połączonych, rama skrzydła drzwiowego powinna być

prosta, bez skrzywień, skręceń, wichrowatości i trwałych odkształceń; skrzydło nie powinno wykazywać pęknięć, skrzywień, wichrowatości, odchyłka w wymiarach $\pm 1\text{mm}$,

- sprawdzenie działania drzwi – skrzydło drzwiowe pod wpływem siły przyłożonej do klamki lub gałki powinno się otwierać i zamykać swobodnie, bez zahamowani, zgodnie z ich przeznaczeniem; masa obciążników zastępujących tę siłę przy dynamicznym zamykaniu skrzydła drzwiowego powinna wynosić więcej niż 2,5kg; kąt obrotu powinien wynosić 180° ,
- sprawdzenie niezawodności drzwi – drzwi powinny zachować sprawność działania po wykonaniu 100000 cykli pracy skrzydła,
- sprawdzenie izolacji akustycznej.

32.8.2. Przygotowanie do badań

Drzwi przed badaniem należy przechowywać co najmniej 8 godz. w pomieszczeniu o temperaturze $20\pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $50\pm 10\%$.

Sprawdzenie wymiarów, szerokość i wysokość, należy wykonać na jednej powierzchni licowej, na krawędziach równoległych do krawędzi wyrobu, oddalonych od krawędzi nie więcej niż 20mm.

Pomiar powinien być wykonany z dokładnością do $\pm 0,5\text{mm}$. Sprawdzenie stanu powierzchni należy przeprowadzić wizualnie w świetle dziennym lub w rozproszonym świetle sztucznym z odległości 1m.

Do badań należy wybrać 3 sztuki drzwi wybranych losowo.

32.8.3. Roboty podlegają odbiorowi.

Poszczególne rodzaje robót muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami oraz wytycznymi zawartymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót dla robót murowych.

32.9. Obmiar robót

Jednostka obmiarowa robót jest: szt. Wbudowanej stolarki w świetle ościeżnic.

32.10. Odbiór robót

Wszystkie roboty wymienione w specyfikacji podlegają zasadom odbioru robót zanikających i końcowych.

Odbiór obejmuje wszystkie materiały podane w punkcie dotyczącym materiałów oraz czynności związane z wykonaniem robót.

Dla dokonania oceny jakości wyrobów stolarki budowlanej przeznaczonych do wbudowania należy sprawdzić:

- zgodność wymiarów,
- jakość materiałów z jakich stolarka została wykonana,
- prawidłowość wykonania z uwzględnieniem szczegółów konstrukcyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania skrzydeł i elementów ruchomych oraz funkcjonowania okuć,
- zaświadczeń o jakości i świadectw.

33. Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych (suche tynki gipsowe) (CPV:45410000)

33.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 13964:2014-05 Sufity podwieszane. Wymagania i metody badań.

- PN-EN 14246:2008 Elementy gipsowe do sufitów podwieszanych. Definicje, wymagania, metody badań.
- PN-EN 13950:2014-10 Płyty zespolone gipsowo-kartonowe do izolacji cieplnej/akustycznej. Definicje, wymagania i metody badań.
- PN-EN 13963:2014-10 Materiały do spoinowania płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań.
- PN-EN 14195:2015-02 Elementy szkieletowej konstrukcji metalowej do stosowania z płytami gipsowo-kartonowymi. Definicje, wymagania i metody badań.
- PN-EN 14353:2017-08 Metalowe narożniki i profile specjalne do stosowania z płytami gipsowo-kartonowymi. Definicje, wymagania i metody badań.
- PN-EN 14496:2017-08 Kleje gipsowe do płyt zespolonych do izolacji cieplnej i akustycznej oraz do płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań.
- PN-EN 14566+A1:2012 Łączniki mechaniczne do konstrukcji z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań.
- PN-EN 520+A1:2012 Płyty gipsowo-kartonowe. Definicje, wymagania i metody badań.
- PN-EN ISO 1716:2018-08 Badania reakcja na ogień wyrobów. Określenie ciepła spalania brutto.
- PN-EN ISO 11654: 1999 Akustyka. Wyroby dźwiękochłonne używane w budownictwie. Wskazania pochłaniania dźwięku.
- PN-EN ISO 1182:2010 Badania reakcji na ogień wyrobów. Badanie niepalności.
- PN-EN ISO 354:2005 Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej.
- PN-EN 1602:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie gęstości pozornej.
- PN-EN 1604:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych.
- PN-EN 822:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości.
- PN-EN 823:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie grubości.
- PN-EN 824:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności.
- PN-EN 825:2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie płaskości.
- PN-EN 1090-4:2018-09 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 4: Wymagania techniczne dotyczące profilowanych na zimno stalowych elementów konstrukcyjnych oraz konstrukcji poszycia dachów, sufitów, stropów i ścian.
- PN-EN 1090-5:2017-05 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 5: Wymagania techniczne dotyczące profilowanych na zimno aluminiowych elementów konstrukcyjnych oraz konstrukcji poszycia dachów, sufitów, stropów i ścian.
- PN-EN 1364-2:2018-02 Badania odporności ogniowej elementów nienośnych. Część 2: Sufity.
- PN-EN 13245-2:2009 Tworzywa sztuczne. Profile z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do stosowania w budownictwie. Część 2: Profile PVC-U i PVC-UE na ściany wewnętrzne i zewnętrzne oraz wykończenia sufitów.
- PN-EN 16487:2015-03 Akustyka. Procedura badawcza dla sufitów podwieszanych. Pochłanianie dźwięku.

- UA GS V11.07/2001 Ustalenia Aprobacyjne dotyczące klasyfikacji ogniowej wyrobów wielowarstwowych w zakresie niepalności.
- WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
- Instrukcja montażu wybranych producentów

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.

33.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe, użyte w niniejszej specyfikacji, są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w specyfikacji ogólnej.

Płyta wypełniająca - element wypełniający pola konstrukcji nośnej. Element nie może przenosić żadnych innych obciążeń poza ciężarem własnym.

Konstrukcja nośna - lekki ustrój konstrukcyjny składający się z elementów - profili nośnych (zbierających obciążenia i przekazujący je na zawiesia) oraz elementów łączących ze sobą profile nośne (profile porzeczne) łączonych na zamki oraz z elementów dodatkowych (listwy boczne, klipsy, łączniki).

Zawiesie - element przenoszący obciążenia i stabilizujący konstrukcje sufitu podwieszonego do elementów konstrukcyjnych budynku i budowli w sposób bezpieczny, tzn. zapewniający stabilność geometryczną oraz bezpieczne przeniesienie obciążeń z sufitu podwieszonego na elementy konstrukcyjne budynku/budowli.

Sufit podwieszony - lekki niekonstrukcyjny element budynku lub budowli pełniący w zależności od przeznaczenia i właściwości funkcje: dekoracyjno -architektoniczne lub/i akustyczne wykonany z konstrukcji nośnej oraz płyt wypełniających.

33.3. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

- drzwiczki rewizyjne, kompletne
- filc bituminizowany z wełny mineralnej gr. 5 mm
- gips budowlany szpachlowy
- klamerki mocujące
- kołki do wstrzeliwania
- kształtowniki stalowe profilowane C 100x075
- kształtowniki stalowe profilowane C 55x075
- kształtowniki z blachy - kątownik przyścienny
- kształtowniki z blachy - profil główny
- kształtowniki z blachy - profil poprzeczny o długości 60 cm
- łącznik krzyżowy
- łączniki rozporowe
- masa szpachlowa - sucha mieszanka

- Płyta gipsowo-kartonowa wodoodporna grub. 12,5 mm (GKBI)
- Płyta gipsowo-kartonowa zwykła grub. 12,5 mm (GKB)
- płyty gipsowe gr. 12,5 mm wodo i ogniochronne
- płyty gipsowo kartonowe ognioodporne gr. 15 mm
- płyty z wełny mineralnej gr. 50 mm
- płyty z włókien mineralnych o wym. 60x60 cm
- pręty mocujące
- profil kapeluszowy
- profil sufitowy
- profile CW
- profile UW
- sprężyny przyściennie
- taśma papierowa perforowana szer.50 mm gr.0.2 mm
- taśma spoinowa
- taśma uszczelniająca
- wieszak
- wkręty
- wkręty do płyt gipsowych
- zawiesia do kształowników.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

33.4. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Na żądanie, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

- Sprzęt do wycinania, przycinania i obróbki płyt wypełniających:
 - noże - do przycinania płyt na wymiar, wycinania otworów, wycinania ukształtowanych krawędzi płyty,
 - pędzle - do malowania przyciętych krawędzi bocznych.
- Sprzęt do Instalacji konstrukcji nośnej (Elementy do instalacji kołków, kotew i innych elementów pozwalających na montaż zawiesi do elementów konstrukcyjnych budynku/budowli, zgodnie z zaleceniami producentów):
 - narzędzia do instalacji zawiesi - nożyce do drutów,
 - narzędzia do instalacji profili nośnych i innych profili konstrukcji sufitu podwieszonego,
 - nożyce do blachy (prawe/lew lub uniwersalne),
 - podesty robocze (w zależności od wysokości podwieszenia),

- narzędzia do poziomowania i trasowania konstrukcji nośnej (w zależności od wielkości i stopnia komplikacji),
- poziomice (tradycyjne, laserowe),
- linki murarskie.

33.5. Wymagania dotyczące środków transportu i składowania

33.5.1. Transport

- Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu.
- Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.
- Transport profili stalowych typowymi środkami transportu w opakowaniach fabrycznych.
- Podczas transportu produkty powinny być umieszczone tak, aby nie przesunęły się i nie były uderzane przez inny ładunek.
- Opakowania nie powinny być zrzucane lub gwałtownie opuszczane, nawet z niewielkich wysokości.
- Rozładunek płyt powinien odbywać się w sposób zmechanizowany przy pomocy wózka widłowego o udźwigu co najmniej 2000 kg lub żurawia wyposażonego w zawiesie z widłami.
- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów.
- Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.
- Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

33.5.2. Składowanie

Produkty powinny być składowane tak, aby nie były bezpośrednio narażone na zmiany pogody. Powinny być składowane na suchym, gładkim podłożu, aby nie były narażone na zamoczenie, zalanie oraz na żadne uszkodzenia mechaniczne. Cienkie lub ostre przedmioty nie powinny być umieszczone na wierzchu opakowań. Wysokość maksymalnie trzy pełne palety jedna na drugiej.

33.6. Wymagania dotyczące wykonywania robót z prefabrykatów gipsowych i sufitów podwieszanych

33.6.1. Zalecenia ogólne

- Płyty gipsowe przechowywać w pomieszczeniach suchych układając na poziomym podłożu.
- Płyty przenosić w pozycji pionowej krawędzią podłużną poziomo.
- Przy składowaniu należy zwrócić uwagę na nośność podłoża.
- Pomieszczenie może być wyłożone płytami dopiero wtedy, gdy jest ono dokładnie osuszone i gdy zakończone są wszelkie prace tynkarskie i posadzkarskie.
- Elementy typu drzwi lub okna winny być zamontowane, oszklone i spełniać swoje funkcje przed montażem sufitów.
- Wszelkie prace mokre i instalacyjne winny być ukończone przed montażem sufitu podwieszanego.
- Podczas montażu sufitu temperatura wewnątrz pomieszczenia nie powinna być niższa niż 15°C, aby umożliwić właściwe warunki pracy.

- Elektryk decyduje czy oświetlenie założone będzie po lub w czasie montowania sufitów podwieszonych.
- Konieczne jest uprzednie uzgodnienie wszystkich specjalistów na budowie.
- Zaleca się, aby specjalista układający płyty otrzymał jednocześnie zalecenie zainstalowania oświetlenia.
- Każde dodatkowe obciążenie przenoszone na sufit podwieszony należy dodatkowo podwiesić.
- Wykonanie sufitów i oświetlenia musi spełniać wymogi ochrony pożarowej.
- Cięcie płyt: za pomocą noża zarysowuje się licową stronę płyty tak, by karton był przecięty. Po załamaniu płyty zostaje przecięty karton od spodu. Przy cięciu płyt należy uważać, aby nie przygotować elementu w tzw. lustrzanym odbiciu.
- Podczas wykonywania sufitów podwieszonych z płyt gipsowo-kartonowych należy stosować płyty o odpowiednim przeznaczeniu, tzn. w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności specjalnie do tego przeznaczone płyty (odpowiednio zabezpieczone przed wodą tzw. zielone), w ścianach o odporności ogniowej systemy zapewniające wymagana odporność. W pomieszczeniach wilgotnych, wydzielonych ściankami pożarowymi musi być spełniony zarówno warunek odporności ogniowej, jak i podwyższonej odporności na wilgoć.

33.6.2. Zakres robót przygotowawczych

33.6.2.1 _ Ścianki działowe i obudowy z g-k:

- wyznaczenie przebiegu ścian na posadzce i suficie,
- wytrasowanie miejsc montażu obudów.

33.6.2.2 _ Sufity podwieszone:

- sprawdzenie kątów i poziomów pomieszczenia i instalacji,
- potwierdzenie odpowiedniej dla montażu wilgotności pomieszczenia,
- rozmierzenie układu rusztu sufitu i określenie lokalizacji profili nośnych.

33.6.3. Zakres robót zasadniczych

33.6.3.1 Obudowy z g-k

- Zamocowanie profilowanych kształtowników stalowych U-55 do elementów konstrukcyjnych.
- Zamocowanie kształtowników profilowanych C-55.
- Przymocowanie płyt gipsowo-kartonowych do rusztu za pomocą wkrętów.

33.6.3.2 Sufity podwieszone z płyt g-k

Elementy składowe rusztu, poza prętami, są produkowane fabrycznie przez poszczególne firmy zajmujące się ich wytworzeniem i dostawą.

Konstrukcja rusztu jest zbudowana z profili nośnych CD 60x27x0,6 oraz przyściennych UD 27x28x0,6. Przedłużenia odcinków profili nośnych, gdy potrzeba taka wynika z wielkości pomieszczenia, dokonuje się przy użyciu łącznika wzdluznego (60/110). Ruszt jest podwieszany do konstrukcji stropu przy pomocy wieszaków, gdy chodzi o sufit obniżony (stopień obniżenia sufitu determinuje użycie pręta mocującego o odpowiedniej długości) lub przy pomocy łączników krzyżowych (60/60) - gdy chodzi o sufit mocowany bezpośrednio do podłoża.

Konstrukcje rusztu sufitu obniżonego wykonuje się w formie dwuwarstwowej. Jednak w pomieszczeniach długich i równocześnie wąskich zasadne jest stosowanie rusztu pojedynczego. Ruszt jednowarstwowy stosuje się również dla sufitów bezpośrednio mocowanych do stropów. W rusztach dwuwarstwowych do łączenia obu warstw ze sobą używa się łączników krzyżowych (60/60). W celu usztywnienia całej konstrukcji rusztu, końce profili nośnych opiera się między półkami profili UD 27x28x0,6 mocowanych do ścian.

Grubość płyty gipsowo-kartonowej [mm]	Dopuszczalna odległość między wieszakami [mm]	Dopuszczalna odległość w warstwie górnej [mm]	Dopuszczalna odległość w warstwie nośnej [mm]
9,5	850	1250	420
12,5	850	1250	500
15,0	850	1000	550

Tabela 23 Dane techniczne montażu rusztu pod sufit z płyt g-k

Uwaga: Powyższe dane dotyczą płyt układanych poprzecznie do profili nośnych.

➤ Konstrukcja

Konstrukcję nośną sufitów z płyt gipsowych stanowi ruszt z łąt drewnianych lub profili metalowych podwieszony do stropu surowego za pomocą systemu wieszaków. Płyty gipsowo-kartonowe zwykłe A, impregnowane H2, ogniochronne F, ogniochronne i impregnowane FH2 przykręcane są do drewnianej konstrukcji z łąt głównych i nośnych, dwupoziomowej metalowej konstrukcji z profili głównych i nośnych, jednopoziomowej metalowej konstrukcji z profili głównych i nośnych.

Dylatacje konstrukcyjne budynku muszą zostać powtórzone w konstrukcji sufitu podwieszonego. W przypadku wymiarów konstrukcji sufitu większych niż 15 m lub znacznie zwężających się powierzchniach sufitu (np.: z powodu uskoków w ścianach) należy wykonać szczeliny dylatacyjne. W miejscach styków płyt gipsowych z innymi elementami budowli, szczególnie ze słupami lub elementami znacznie obciążonymi termicznie np. wbudowanymi oprawami oświetleniowymi, należy wykonać dylatację, np.: szczelinę pozorną.

➤ Montaż

○ Mocowanie do stropów surowych

- drewnianych: wkręty szybkiego montażu,
- żelbetowych: kołki metalowe-sufitowe,
- z innych materiałów: łączniki mocujące odpowiednie do danego podłoża.

➤ Odporność ogniowa

Stosować kołki metalowe-sufitowe dopuszczone ze względu na ochronę przeciwpożarową. Podwieszenie profili CD60/27 za pomocą wieszaków noniuszowych. Podwieszenie profili UA50/40 za pomocą uchwytów noniuszowych lub prętów gwintowanych M8 z podkładką i nakrętką.

➤ Podwieszenie

Za pomocą drutu z oczkiem i wieszaka kotwowego z zapadką, łącznika uniwersalnego, wieszaka kotwowego uniwersalnego, wieszaka do konstrukcji drewnianej, wieszaka bezpośredniego, uchwytu noniuszowego, wieszaka noniuszowego.

➤ Połączenia profili / łąt

Łata główna 50/30 z łata nośną: wkręt szybkiego montażu TN 4,3x55 mm. Profil główny CD / profil nośny CD: łącznik krzyżowy do profili CD lub łącznik kotwowy. Profil główny CD / profil nośny CD: łącznik jednopoziomowy lub łącznik uniwersalny. Profil główny UA / profil nośny CD: łącznik krzyżowy UA/CD

➤ Połączenie ze ścianą

Profil UD 28/27 jako montażowy lub przy ochronie przeciwpożarowej: mocowanie łącznikami odpowiednimi do danego podłoża. Przy wymaganiach co do izolacyjności akustycznej zastosować taśmę akustyczną szer. 30mm.

➤ Okładzina

Płyty mocować poprzecznie do łat nośnych / profili nośnych.

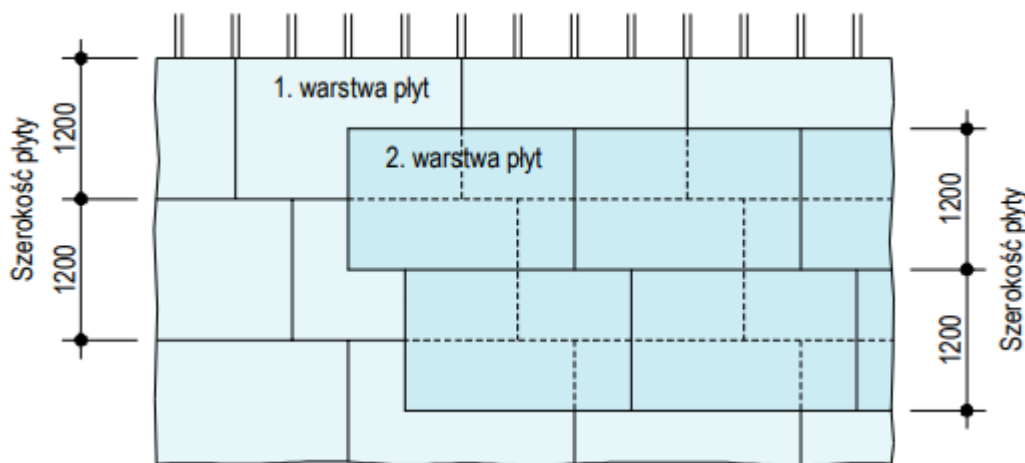
Poprzeczne styki płyt przesuwac o co najmniej 400 mm i umieszczać na łatach / profilach.

Mocowanie płyty rozpoczynać od jej środka, aby uniknąć odkształceń. Przy przykręcaniu płyty mocno dociskać do konstrukcji.

Przy połączeniach z innymi elementami budowli stosować taśmę przekładkową z masą szpachlową lub akrylem. Przy wymaganiach odporności ogniowej połączenie rozwiązać zgodnie z właściwym detałem.

➤ Okładzina wielowarstwowa

W przypadku okładzin wielowarstwowych poszczególne warstwy płyt należy montować z przesuniętymi stykami zgodnie ze schematem układania. Każdą warstwę docisnąć do konstrukcji. Przy okładzinie wielowarstwowej wystarczające jest wypełnienie spoin pierwszej warstwy płyt bez wykonywania dalszych czynności związanych ze szpachlowaniem.



Rysunek 55 Schemat układania warstw płyt warstwowych

33.6.3.3 Wykończenie powierzchni z płyt g-k

- Połączenia płyt wypełnić masą szpachlową z zastosowaniem taśmy spoinowej z włókna szklanego lub papierowej.
- Po związaniu masy szpachlowej nałożyć warstwę wyrównawczą i przeszlifować.

33.6.4. Technika spoinowania

33.6.4.1 Jakość powierzchni

Szpachlowanie płyt gipsowo-kartonowych wg odpowiedniego poziomu szpachlowania od Q1 do Q4 zgodnie z instrukcją producenta dotyczącą jakości powierzchni szpachlowanych.

33.6.4.2 Wykonanie

- Przy okładzinach wielowarstwowych spoiny spodnich warstw wypełniać masą szpachlową.
- Widoczne łby wkrętów należy zaszpachlować.
- Wszystkie spoiny zewnętrznej warstwy okładziny szpachlować z zastosowaniem taśmy spoinowej.

33.6.4.3 Temperatura i warunki obróbki

- Szpachlowanie może nastąpić dopiero wtedy, gdy nie występują żadne większe wydłużenia względne płyt, np. wskutek zmian wilgotności lub temperatury.
- Podczas szpachlowania temperatura w pomieszczeniu nie może być niższa niż około +10 °C.
- W przypadku podkładów podłogowych z asfaltu lanego, z cementu i płynnego jastrychu płyty należy szpachlować dopiero po wykonaniu podkładów podłogowych.
- Należy przestrzegać wskazówek zawartych w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Systemów Suchej Zabudowy”.

33.6.5. Obróbka powierzchniowa

33.6.5.1 Przygotowanie

Przed położeniem kolejnej powłoki lub okładziny (tapetowanie) przeznaczona do szpachlowania powierzchnia musi być wolna od pyłu, a powierzchnie płyt gipsowych zawsze należy uprzednio przygotować i zagruntować zgodnie z instrukcją dostawcy powłoki lub okładziny. Warstwę podkładową należy dostosować do używanych później materiałów malarskich / powłok / okładzin. Aby wyrównać chłonność powierzchni szpachlowanej i powierzchni kartonowej, należy zastosować warstwy podkładowe jak np. środek głęboko gruntujący. W przypadku okładzin tapetowych zaleca się naniesienie specjalnego środka gruntującego do tapet w celu ułatwienia oderwania tapety w przypadku remontu.

W przypadku stosowania okładziny w strefie wody rozpryskowej konieczne jest gruntowanie folią w płynie.

33.6.5.2 Powłoki malarskie i okładziny

Na płyty gipsowo-kartonowe można zastosować następujące okładziny / powłoki:

- Tapety: - Tapety papierowe, flizelinowe, tekstylne i tapety z tworzyw sztucznych; Można stosować tylko kleje z metylocelulozy.
- Okładziny ceramiczne: Minimalna grubość okładziny wynosi 2 x 12,5 mm w przypadku rozstawu osiowego słupków wynoszącego 600 lub 625 mm.
- Masy szpachlowe: Masy szpachlowe na całej powierzchni.
- Powłoki malarskie: - Farby dyspersyjne, substancje stanowiące powłoki malarskie z efektem wielobarwności, farby silikatowe dyspersyjne z odpowiednią warstwą podkładową.

Nieodpowiednie są: Alkaliczne powłoki jak farby wapienne, na bazie szkła wodnego i silikatowe.

33.6.5.3 Wskazówki

Po wytapetowaniu z zastosowaniem tapet papierowych i tapet szklanych lub po naniesieniu tynków z żywicy syntetycznych i celulozowych należy zadbać o odpowiednie warunki schnięcia z zachowaniem wystarczającego wietrzenia.

W przypadku powierzchni kartonowych płyt gipsowych, które przez dłuższy czas narażone były bez zastosowania ochrony na działanie światła, wskutek nałożenia powłoki powstać mogą żółte przebarwienia. Dlatego też zaleca się próbne malowanie wykonane przez kilka szerokości płyt łącznie z zaszpachlowanymi powierzchniami. Ewentualnemu przebijaniu żółtego barwnika w skuteczny sposób można zapobiec tylko poprzez naniesienie specjalnych warstw podkładowych.

33.7. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót

33.7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Specyfikacji ogólnej.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.
- Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.
- Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.
- Kontrola jakości wykonanych robót sprowadza się do:
 - sprawdzenia zgodności wykonanego elementu (ścianki, obudowy, sufitu) z dokumentacją projektową,
 - sprawdzenia zgodności zastosowanych materiałów / wyrobów z dokumentacją projektową,
 - sprawdzenia poprawności wykonania robót,
 - właściwego wypoziomowania (odchyłka montażowa Q +/- 1 mm na długości 5 m),
 - kontroli wizualnej przylegania i prostopadłości płyt,
 - kontroli wizualnej czystości i braku zabrudzeń lub uszkodzeń,
 - kontroli instalacji i prawidłowego wykonania innych elementów, np. instalacji wybudowanych w strukturę sufitu podwieszonego,
 - sprawdzenie równości powierzchni płyt,
 - sprawdzenie wilgotności i nasiąkliwości płyt.

33.8. Wymagania dotyczące obmiaru robót

- Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji ogólnej.
- Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.
- Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.
- Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.
- Jednostki obmiarowe – jak w przedmiarze.

33.9. Odbiór robót

- Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w Specyfikacji ogólnej.
- Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano – Montażowych.
- Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.
- Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).
- Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:
 - Dokumentacja powykonawcza
 - Dziennik Budowy
 - Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów
 - Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców
 - Protokoły odbiorów częściowych.
- W trakcie odbioru robót należy sprawdzić:
 - stan i wygląd ścian, obudów i sufitów pod względem równości, pionowości, spoziomowania i sztywności,
 - rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów,
 - uszczelnienie przestrzeni między wbudowanymi elementami.

Tabela 24: Dopuszczalne odchyłki sufitów podwieszanych

Odchylenie powierzchni suchego tynku od płaszczyzny i odchylenia krawędzi od linii prostej	Odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
	pionowego	poziomego	
Nie większa niż 2mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej o długości 2mb.	Nie większe niż 1,5mm na 1mb i ogółem nie więcej niż 3mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości.	Nie większe niż 2mm na 1mb i ogółem nie więcej niż 3mm na całej powierzchni ograniczonej ścianami, belkami itp.	Nie większe niż 2mm.

Jeżeli wszystkie badania kontrolne dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymogami normy. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny, całość robót lub ich część

należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. Roboty nieodebrane należy wykonać powtórnie i po prawidłowym ich wykonaniu przedstawić do ponownego odbioru.

34. Sufit podwieszany rastrowy (CPV: 45421146-2)

34.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 13964:2014-05 Sufity podwieszane. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 14246:2008 Elementy gipsowe do sufitów podwieszanych. Definicje, wymagania, metody badań.
- PN-EN 14496:2017-08 Kleje gipsowe do płyt zespolonych do izolacji cieplnej i akustycznej oraz do płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań.
- PN-EN ISO 1716:2018-08 Badania reakcja na ogień wyrobów. Określenie ciepła spalania brutto.
- PN-EN ISO 11654: 1999 Akustyka. Wyroby dźwiękochłonne używane w budownictwie. Wskazania pochłaniania dźwięku.
- PN-EN ISO 1182:2010 Badania reakcji na ogień wyrobów. Badanie niepalności.
- PN-EN ISO 354:2005 Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej.
- PN-EN 1602: 2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie gęstości pozornej.
- PN-EN 1604: 2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych.
- PN-EN 822: 2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości.
- PN-EN 823: 2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie grubości.
- PN-EN 824: 2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności.
- PN-EN 825: 2013-07 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie płaskości.
- PN-EN 1090-4:2018-09 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 4: Wymagania techniczne dotyczące profilowanych na zimno stalowych elementów konstrukcyjnych oraz konstrukcji poszycia dachów, sufitów, stropów i ścian.
- PN-EN 1090-5:2017-05 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 5: Wymagania techniczne dotyczące profilowanych na zimno aluminiowych elementów konstrukcyjnych oraz konstrukcji poszycia dachów, sufitów, stropów i ścian.
- PN-EN 1364-2:2018-02 Badania odporności ogniowej elementów nienośnych. Część 2: Sufity.
- PN-EN 13245-2:2009 Tworzywa sztuczne. Profile z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do stosowania w budownictwie. Część 2: Profile PVC-U i PVC-UE na ściany wewnętrzne i zewnętrzne oraz wykończenia sufitów.
- PN-EN 16487:2015-03 Akustyka. Procedura badawcza dla sufitów podwieszanych. Pochłanianie dźwięku.
- UA GS V11.07/2001 Ustalenia Aprobacyjne dotyczące klasyfikacji ogniowej wyrobów wielowarstwowych w zakresie niepalności.
- WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
- Instrukcja montażu wybranych producentów

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.

34.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe, użyte w niniejszej specyfikacji, są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w specyfikacji ogólnej.

Płyta wypełniająca - element wypełniający pola konstrukcji nośnej. Element nie może przenosić żadnych innych obciążeń poza ciężarem własnym.

Konstrukcja nośna - lekki ustrój konstrukcyjny składający się z elementów - profili nośnych (zbierających obciążenia i przekazujący je na zawiesia) oraz elementów łączących ze sobą profile nośne (profile porzeczne) łączonych na zamki oraz z elementów dodatkowych (listwy boczne, klipsy, łączniki).

Zawiesie - element przenoszący obciążenia i stabilizujący konstrukcje sufitu podwieszonego do elementów konstrukcyjnych budynku i budowli w sposób bezpieczny, tzn. zapewniający stabilność geometryczną oraz bezpieczne przeniesienie obciążeń z sufitu podwieszonego na elementy konstrukcyjne budynku/budowli.

Sufit podwieszony - lekki niekonstrukcyjny element budynku lub budowli pełniący w zależności od przeznaczenia i właściwości funkcje: dekoracyjno -architektoniczne lub/i akustyczne wykonany z konstrukcji nośnej oraz płyt wypełniających.

Zestaw sufitu podwieszanego - zestawienie co najmniej dwóch oddzielnych elementów złączonych w sposób trwały przy montażu w obiekcie. Elementy zestawu mogą być produkowane przez więcej niż jednego producenta ale powinny być sprzedawane w taki sposób, aby kupujący mógł je nabyć w jednej transakcji. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

34.3. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupy	Klasy	Kategorie	Opis
45400000-1			Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych.
	45420000-7		Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie.
		45421000-4	Roboty w zakresie stolarki budowlanej.
		45421141-4	Roboty w zakresie ścianek działowych.
		45421146-9	Instalowanie sufitów podwieszonych.

Tabela 25 Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

34.4. Materiały

34.4.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Dźwiękochłonne płyty są przeznaczone do stosowania jako wypełnienie konstrukcji nośnej sufitów podwieszanych, w pomieszczeniach zamkniętych, w zakresie wynikającym z właściwości technicznych. Płyty

objęte normą PN EN 13964 mogą być stosowane w sufitach spełniających funkcje dźwiękochłonne, mogą być stosowane w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza do 100% i temperaturze do

+40°C. Ze względu na emisję fenolu i formaldehydu płyty mogą być stosowane w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi kategorii A i B według Zarządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12.03.1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (Monitor Polski Nr 19 z 1996 r. poz. 231). Zgodnie z Atestem Higienicznym PZH Nr HK/B/1075/01/2007, płyty odpowiadają wymaganiom higienicznym.

Produkty o deklarowanej zgodności norma EN - 3964 winny być znakowane znakiem CE czego potwierdzeniem jest Deklaracja zgodności wydawana przez producenta wyrobu.

34.4.2. Wymagania szczegółowe dla płyt sufitów podwieszonych

- Reakcja na ogień: Euroklasa A1 zg. z PN EN 13501-1.
- Uwalnianie formaldehydu : klasa E1.
- Pochłanianie dźwięku: Klasa pochłaniania A.
- Pogłosowy wsp. pochłaniania dźwięku α_w 0,90:

125 Hz 0,45

250 Hz ,80

500 Hz ,95

1000 Hz 0,80

2000 Hz 0,90

4000 Hz 0,85

- Odporność na zginanie: klasa 1/C/0N.

34.4.3. Rodzaje płyt wypełniających

Sufity podwieszane są skutecznym sposobem na ukrycie pod stropem wszelkiego typu instalacji i osiągnięcie optymalnej akustyki w pomieszczeniu. Różnią się sposobem wykończenia krawędzi poszczególnych paneli. Pod tym właśnie względem panele sufitowe można podzielić na trzy grupy: kasetony sufitowe z konstrukcją widoczną (A), z konstrukcją widoczną częściowo (E) oraz kasetony sufitowe, których konstrukcja jest całkowicie ukryta (X).

34.4.3.1 Sufity podwieszane z krawędzią A - konstrukcja widoczna

To rozwiązanie najekonomiczniejsze i najbardziej uniwersalne. Panele sufitowe produkowane są w różnych wymiarach, np. 600x600 mm i 1200x600 mm, i różnych kolorach. Płyty sufitowe z krawędzią A montowane są od góry na standardowej konstrukcji typu T24. Sposób montażu tego typu paneli jest łatwy, podobnie jak ich demontaż, np. w przypadku konieczności dostania się do instalacji ukrytych w przestrzeni sufitowej. Panele sufitowe mają proste krawędzie, co również ułatwia prace montażowe. Jeśli potrzebne jest docięcie modułów, wystarczy użyć tradycyjnego nożyka do tapet. Panele sufitowe tego rodzaju przeznaczone są do montażu we wnętrzach, w których estetyka wykończenia nie ma aż tak dużego znaczenia. Znajdują zastosowanie w pomieszczeniach biurowych, obiektach medycznych i edukacyjnych, a także urzędach, placówkach handlowych i usługowych. Ten typ sufitów podwieszanych stosuje się też w serwerowniach i zaplecach technicznych.

34.4.3.2 Sufity podwieszane z krawędzią E - panele sufitowe profilowane, konstrukcja częściowo ukryta

Sufity podwieszane z krawędzią E są estetyczniejsze. Poszczególne kasetony sufitowe mogą być układane w różnej odległości od siebie - 15 lub 24 mm. Dzięki temu uzyskuje się efekt cienia, co przy odpowiedniej aranżacji wpływa na wystrój wnętrza. Panele sufitowe mogą być zakończone krawędzią ostrą, pionową lub skośną, co daje większe możliwości aranżacyjne w pomieszczeniu. Kasetony z krawędzią E łatwo się montuje i demontuje. Instalowane są od góry na konstrukcji typu T24. Tym, co może sprawiać trudność, jest ich przycinanie pod skosem - warto w tym przypadku użyć specjalnego noża z oferty producentów sufitów podwieszanych. Produkt wykorzystuje się w nowoczesnych biurach, hotelach, sklepach i klinikach.

34.4.3.3 Sufity podwieszane z krawędzią X - sufity o wyglądzie monolitycznym

Panele sufitowe z krawędzią X montowane są na styk, dzięki czemu elementy konstrukcyjne nie są widoczne. Ponieważ montaż i demontaż płyt odbywa się od dołu, mogą być mocowane bardzo blisko stropu, w odległości nawet 62 mm. Nie ma konieczności zapewnienia tu dodatkowej przestrzeni między stropem a konstrukcją nośną - ma to znaczenie szczególnie w niskich pomieszczeniach. Sufity podwieszane (X) dostępne są standardowo w kolorze białym, a opcjonalnie także w 34 innych kolorach. Produkowane są w wymiarach: 600x600 mm, 1200x600 mm, 1800x600 mm. Panele sufitowe łatwo jest zdemontować i w razie potrzeby dostać do instalacji. System montażu daje jednolitą powierzchnię sufitu, bez widocznego podziału na poszczególne panele. Tym rodzajem sufitów podwieszanych wykańcza się wnętrza reprezentacyjne: recepcje, hole, sale czy nowoczesne biura. Sufity podwieszane o krawędzi X najlepiej prezentują się na dużych powierzchniach.

34.5. Transport

Podczas transportu produkty powinny być umieszczone tak, aby nie przesuwwały się i nie były uderzane przez inny ładunek. Opakowania nie powinny być zrzucane lub gwałtownie opuszczane, nawet z niewielkich wysokości.

34.6. Składowanie materiałów

Produkty powinny być składowane tak, aby nie były bezpośrednio narażone na zmiany pogody. Powinny być składowane na suchym, gładkim podłożu, aby nie były narażone na zamoczenie, zalanie oraz na żadne uszkodzenia mechaniczne. Ciężkie lub ostre przedmioty nie powinny być umieszczone na wierzchu opakowań. Wysokość maksymalna - trzy pełne palety jedna na drugiej.

34.7. Rozpakowanie

Opakowanie z kartonów: rozciąć folię nie niszcząc płyt, ściągnąć folię i opakowania kartonowe. Zawsze podnosić płyty pionowo obydwojema rękami. Zawsze używać czystych rękawiczek podczas montażu (np. białych bawełnianych) w celu ochrony powierzchni płyt przed zabrudzeniem.

34.8. Sprzęt

34.8.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

- Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w Specyfikacji ogólnej.
- Wymagania dotyczące Sprzętu przeznaczonego do wykonywania sufitów podwieszanych W związku z tym, iż do wykonywania sufitów podwieszanych nie jest konieczne stosowanie specjalistycznego sprzętu jedynie proste i niezasilane energią elektryczną lub innymi mediami narzędzia nie ma

szczególnych wymagań w tym względzie. Przyjmuje się, iż do zapewnienia bezpieczeństwa wystarczy spełnienie podstawowych przepisów BHP.

34.8.2. Sprzęt do wykonywania sufitów podwieszonych. Sprzęt do wycinania, przycinania i obróbki płyt wypełniających.

- Noże: do przycinania płyt na wymiar, wycinania otworów, wycinania ukształtowanych krawędzi płyty.
- Pędzle: do malowania przyciętych krawędzi bocznych.
- Sprzęt do instalacji konstrukcji nośnej: Elementy do instalacji kołków, kotew i innych elektów pozwalający na montaż zawiesi do elektów konstrukcyjnych budynku/budowli (zgodnie z zaleceniami producentów).
- Narzędzia do instalacji zawiesi : nożyce do drutów.
- Narzędzia do instalacji profili nośnych i innych profili konstrukcji sufitu podwieszanego: Nożyce do blachy (prawe/ lewe lub uniwersalne), podesty robocze (w zależności od wysokości podwieszenia).
- Narzędzia do poziomowania i trasowania konstrukcji nośnej (w zależności od wielkości i stopnia komplikacji): poziomice (tradycyjne, laserowe), linki murarskie.

34.9. Wykonanie robót

34.9.1. Ogólne zasady wykonania robót

34.9.1.1 Montaż płyt

Zalecane jest używanie rękawiczek podczas montażu płyt. Płyty są łatwe do cięcia za pomocą ostrego noża. Widoczne płaszczyzny przecięcia należy pomalować farbami do malowania brzegów.

34.9.1.2 Cięcie

Docinać produkty firmy ostrym nożem. Odcięte brzegi pomalować.

34.9.1.3 Renowacja powierzchni

Większość akustycznych sufitów może być malowana farbami akustycznymi firmy, (specjalny wodny poliwinylacetat), za pomocą rozpylacza o odpowiedniej mocy. Powierzchnia powinna być czysta i sucha. Nie należy ściągać poprzedniej warstwy farby. Mocno wyblakłe płyty powinny być zastąpione nowymi. Odbarwienia spowodowane wodą powinny być odmalowywane farbami akrylowymi lub innymi farbami pokrywającymi, aby nie wystąpiły ponownie. Powierzchnia z nałożonymi farbami akrylowymi nie powinna przekraczać 5% całej powierzchni sufitu, aby zachował on właściwość pochłaniania dźwięku. Jednokrotne pomalowanie powierzchni płyt akustycznych zmniejsza ich zdolność pochłaniania dźwięku o ok. 10%. Ponadto powierzchnia wszystkich płyty po pomalowaniu może się różnić od powierzchni oryginalnej. Każda kolejna warstwa farby nałożona na płyty redukuje ich zdolność pochłaniania dźwięku. W celu sprawdzenia reakcji płyt na farbę, przed pomalowaniem białego sufitu należy pomalować i pozostawić do wyschnięcia jedną płytę. W przypadku, kiedy efekt Państwa zadowala, można przystąpić do malowania pozostałych płyt.

34.9.2. Wskazówki wykonawcze

34.9.2.1 Wykończenie przyścienne

- Połączenie pomiędzy sufitem a ścianami lub innymi powierzchniami pionowymi

Listwa wykończeniowa powinna być przymocowana do pionowych powierzchni na zalecanym poziomie za pomocą odpowiednich zamocowań rozmieszczonych co maksimum 450 mm. Należy się upewnić, czy

sąsiadujące listwy przyścienne ściśle do siebie przylegają, a także czy listwa nie jest skrzywiona i utrzymuje poziom. Dla najlepszego efektu estetycznego należy użyć możliwie najdłuższych listew. Minimalna zalecana długość listwy wynosi 3000 mm.

- Połączenia pomiędzy sufitem, a łukowatymi powierzchniami pionowymi

Użycie fabrycznie uformowanej wygiętej listwy przyściennej jest najbardziej właściwą metodą. Należy ją zamontować zgodnie z opisem z poprzedniego punktu.

- Narożniki

Listwy przyścienne powinny być przycięte (zwykle pod kątem 45°) oraz ściśle dopasowane na wszystkich połączeniach narożnych. Połączenia na wewnętrznych narożnikach przy użyciu metalowych listew mogą się nakładać, jeżeli nie istnieją inne specyficzne zalecenia.

- Konstrukcja nośna

Jeżeli nie obowiązują inne zalecenia, płyty sufitowe powinny być rozmieszczone symetrycznie, a tam, gdzie to możliwe, szerokość skrajnych płyt powinna przekraczać 200 mm.

Górne końce zawiesi powinny być przymocowane za pomocą odpowiednich zamocowań do stropu (lub innej konstrukcji nośnej budynku). Dolne końce powinny być zamocowane do profili nośnych systemu w rozstawie 1200 mm. Profile nośne powinny być rozmieszczone osiowo co 1200 mm (lub 900 mm dla uzyskania siatki modularnej 900mm x 900mm i stosowania płyt o wymiarach 900x900 mm), na odpowiedniej wysokości i wypoziomowane. Połączenia pomiędzy profilami nośnymi powinny być naprzemian ległe (nie mogą znajdować się w jednej linii). Dodatkowe wieszaki winny być zamontowane na profilach nośnych w odległości 150 mm od punktu rozprężenia ogniowego. Maksymalna odległość pierwszego wieszaka od ściany (lub listwy przyściennej) wynosi 450 mm. Mogą być niezbędne dodatkowe zawiesia, aby utrzymać ciężar instalacji i dodatkowych akcesoriów montowanych zarówno nad jak i podwieszanych pod konstrukcją sufitu.

- Siatka modularna

Utworzyć tak jak siatkę modularną 1200x600mm. Dodatkowo umieścić profile poprzeczne (600mm) równoległe do profili nośnych, pomiędzy zamontowanymi uprzednio profilami poprzecznymi o długości 1200 mm. Końce profili 600 mm winny być umieszczone pośrodku profili 1200 mm.

- Montaż płyt

Zalecane jest używanie rękawiczek podczas montażu płyt. Płyty są łatwe do cięcia za pomocą ostrego noża. Widoczne płaszczyzny przecięcia należy pomalować farbami do malowania brzegów.

- Odporność na korozję

System montażu gwarantuje długą żywotność sufitu. Jednakże jest on również dostępny w specjalnej wersji, o wzmocnionej odporności na korozję, zalecanej do stosowania w wilgotnym środowisku, np. nad basenami.

34.9.2.2 Akcesoria

- Klipsy mocujące

Różne typy klipsów mocujących, przytrzymujących płyty i zabezpieczających mogą być stosowane.

Stosowanie klipsów mocujących zalecane jest w małych pomieszczeniach, halach wejściowych, klatkach schodowych oraz miejscach narażonych na różnice ciśnienia powietrza pomiędzy pomieszczeniem a przestrzenią instalacyjną ponad sufitem podwieszanym. Montaż klipsów jest również zalecany w

pomieszczeniach, gdzie do mycia płyt używa się wody pod ciśnieniem. Najczęściej stosuje się dwa klipsy na krawędzi płyty dł. 600 mm i trzy na krawędzi dł. 1200 mm.

➤ **Zawiesia**

Regulowane zawiesia z drutu, powinny być mocowane do otworów w profilach nośnych. Regulowane zawiesia z drutu powinny być jednakowo zorientowane i przymocowane do profili nośnych tak, aby ich niższe końce były umieszczone w tym samym kierunku.

➤ **Mocowanie do stropu**

Elementy (śruby, wkręty, kołki) służące mocowaniu wieszaków do stropu są dostępne u specjalistycznych dostawców. Należy zawsze stosować dostosowany do konstrukcji stropu typ mocowania oraz upewnić się, że posiada on wystarczającą wytrzymałość na wrywanie.

34.9.3. Postępowanie z gotowym sufitem

34.9.3.1 Podstawowe zasady czyszczenia i utrzymania w czystości

- **Odkurzanie:** Używać odkurzacza o niskiej mocy ssącej z delikatną, miękką szczotką.
- **Ścieranie na mokro:** Ścierać wilgotną szmatką, gąbką lub kawałkiem miękkiego materiału, nasączonego wodą z rozcieńczonym mydłem (i w razie potrzeby ze środkami dezynfekującymi - współczynnik PH 8 -11) w proporcjach mydła w wodzie jak 1:100.
- **Czyszczenie pianą:** Nanieść pianę czyszczącą i środki dezynfekujące na powierzchnię. Następnie delikatnie zetrzeć szmatką lub gąbką.
- **NIEDOPUSZCZALNYM** jest stosowanie agresywnych środków czyszczących na bazie chloru i jego pochodnych.

34.9.3.2 Podstawowe zasady eksploatacji

Sufit podwieszany jest lekkim nie konstrukcyjnym ustrojem budowlanym w szczególności zaś płyty wypełniające nie mogą przenosi żadnych dodatkowych obciążeń poza ciężarem własnym. Podwieszanie dodatkowych elementów może być realizowane jedynie z pomocą konstrukcji nośnej sufitu przy zapewnieniu nieprzekroczenia maksymalnej nośności sufitu podwieszanego.

34.9.3.3 Usuwanie usterek

Płyty zniszczone lub uszkodzone powinny być jak najszybciej wymienione na nowe gwarantujące pełne bezpieczeństwo dla osób korzystających z pomieszczenia, w którym sufit podwieszany został zainstalowany. Wszelkie prace powinny być wykonywane przy zachowaniu środków bezpieczeństwa oraz przepisów BHP. W przypadku uszkodzenia konstrukcji nośnej uszkodzone elementy należy wymienić bezwzględnie na nowe, ponieważ to właśnie konstrukcja nośna zapewnia stabilność i niezmienność geometryczną ustroju, jaki jest sufit podwieszany.

34.9.4. Montaż sufitów rastrowych

- **Listwa wykończeniowa** powinna być przymocowana do pionowych powierzchni na zalecanym poziomie za pomocą odpowiednich zamocowań rozmieszczonych co maksimum 450 mm. Należy się upewnić, czy sąsiadujące listwy przyściennie ściśle do siebie przylegają, a także czy listwa nie jest skrzywiona i utrzymuje poziom. Dla najlepszego efektu estetycznego należy użyć możliwie najdłuższych listew. Minimalna zalecana długość listwy wynosi 300 mm.

- Listwy przyściennie powinny być przycięte (zwykle pod kątem 45°) oraz ściśle dopasowane na wszystkich połączeniach narożnych. Połączenia na wewnętrznych narożnikach przy użyciu metalowych listew mogą się nakładać, jeżeli nie istnieją inne specyficzne zalecenia.
- Jeżeli nie obowiązują inne zalecenia, płyty sufitowe powinny być rozmieszczone symetrycznie, a tam, gdzie to możliwe, szerokość skrajnych płyt powinna przekraczać 200 mm.
- Górne końce zawiesi powinny być przymocowane za pomocą odpowiednich zamocowań do stropu (lub innej konstrukcji nośnej budynku). Dolne końce powinny być zamocowane do profili nośnych systemu.
- Profile nośne powinny być rozmieszczone osiowo co 1200 mm, na odpowiedniej wysokości i wypoziomowane. Połączenia pomiędzy profilami nośnymi powinny być naprzemianległe (nie mogą znajdować się w jednej linii). Dodatkowo umieścić profile poprzeczne (600 mm) równoległe do profili nośnych, pomiędzy zamontowanymi uprzednio profilami poprzecznymi o długości 1200 mm. Końce profili 600 mm winny być umieszczone pośrodku profili 1200 mm. Maksymalna odległość pierwszego wieszaka od ściany (lub z listwy przyściennej) wynosi 450 mm.
- Podczas montażu płyt zalecane jest używanie rękawiczek. Płyty są łatwe do cięcia za pomocą ostrego noża. Widoczne płaszczyzny przecięcia należy pomalować farbami do malowania brzegów.
- W systemie montażu mogą być użyte rozmaite typy klipsów mocujących, przytrzymujących płyty i zabezpieczających je przed przemieszczeniem się. Stosowanie klipsów mocujących zalecane jest w małych pomieszczeniach, halach wejściowych, klatkach schodowych oraz miejscach narażonych na różnice ciśnienia powietrza pomiędzy pomieszczeniem a przestrzenią instalacyjną ponad sufitem podwieszonym. Montaż klipsów jest również zalecany w pomieszczeniach, gdzie do mycia płyt używa się wody pod ciśnieniem. Najczęściej stosuje się dwa klipsy na krawędzi płyty dł. 600 mm.
- Elementy służące mocowaniu wieszaków do stropu (śruby, wkręty, kołki) są dostępne u specjalistycznych dostawców. Należy zawsze stosować dostosowany do konstrukcji stropu typ mocowania oraz upewnić się, że posiada on wystarczającą wytrzymałość na wyrywanie.

34.10. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót

34.10.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Specyfikacji ogólnej.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.
- Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.
- Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.
- Kontrola jakości wykonanych robót sprowadza się do:
 - sprawdzenia zgodności wykonanego elementu (ścianki, obudowy, sufitu) z dokumentacją projektową,
 - sprawdzenia zgodności zastosowanych materiałów / wyrobów z dokumentacją projektową,
 - sprawdzenia poprawności wykonania robót,
 - właściwego wypoziomowanie (odchyłka montażowa Q +/- 1 mm na długości 5 m),

- kontroli wizualnej przylegania i prostopadłości płyt,
- kontroli wizualnej czystości i braku zabrudzeń lub uszkodzeń,
- kontroli instalacji i prawidłowego wykonania innych elementów, np. instalacji wybudowanych w strukturę sufitu podwieszonego,
- sprawdzenie równości powierzchni płyt,
- sprawdzenie wilgotności i nasiąkliwości płyt.

34.11. Wymagania dotyczące obmiaru robót

- Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji ogólnej.
- Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.
- Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.
- Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.
- Jednostki obmiarowe – jak w przedmiarze.

34.12. Odbiór robót

- Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w Specyfikacji ogólnej.
- Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano – Montażowych.
- Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.
- Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).
- Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:
 - Dokumentacja powykonawcza
 - Dziennik Budowy
 - Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów
 - Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców
 - Protokoły odbiorów częściowych.
- W trakcie odbioru robót należy sprawdzić:
 - stan i wygląd ścian, obudów i sufitów pod względem równości, pionowości, spoziomowania i sztywności,
 - rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów,
 - uszczelnienie przestrzeni między wbudowanymi elementami.

Odchylenie powierzchni	Odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku	Odchylenie

suchego tynku od płaszczyzny i odchylenia krawędzi od linii prostej	pionowego	poziomego	przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
Nie większa niż 2mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej o długości 2mb.	Nie większe niż 1,5mm na 1mb i ogółem nie więcej niż 3mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości.	Nie większe niż 2mm na 1mb i ogółem nie więcej niż 3mm na całej powierzchni ograniczonej ścianami, belkami itp.	Nie większe niż 2mm.

Tabela 26 Dopuszczalne odchylenia sufitów podwieszanych

Jeżeli wszystkie badania kontrolne dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymogami normy. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny, całość robót lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. Roboty nieodebrane należy wykonać powtórnie i po prawidłowym ich wykonaniu przedstawić do ponownego odbioru.

35. Roboty malarskie (CPV: 45442100-8)

35.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 13300:2002 Farby i lakiery. Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity. Klasyfikacja.
- PN-C-81913:1998 Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków.
- PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe.
- PN-C-81904:2001 Farby alkidowe styrenowane do gruntowania.
- PN-C-81906:2003 Wodorozcieńczalne farby i impregnaty do gruntowania.
- PN-C-81907:2003 Wodorozcieńczalne farby nawierzchniowe.
- PN-C-81910:2002 Farby chlorokauczukowe.
- PN-C-81911:1997 Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.
- PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
- PN-C-81916:2001 Farby epoksydowe grubopowłokowe.
- PN-C-81917:2001 Farby epoksydowe do gruntowania do czasowej ochrony.
- PN-C-81918:2002 Farby i emalie termoodporne.
- PN-C-81919:2002 Farby krzemianowo-cynkowe.
- PN-C-81921:2004 Farby akrylowe rozpuszczalnikowe.
- PN-EN 1062-1:2005 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 1: Klasyfikacja.

- PN-EN 1062-3:2008 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 3: Oznaczanie przepuszczalności wody.
- PN-EN 1062-6:2003 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 6: Oznaczanie przepuszczalności ditlenku węgla.
- PN-EN 1062-7:2005 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys.
- PN-EN 1062-11:2003 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 11: Metody kondycjonowania przed badaniem.
- PN-EN 16566:2014-06 Farby i lakiery. Szpachlówki do prac wewnątrz i/lub na zewnątrz. Dostosowanie szpachlówek do Norm Europejskich.
- PN-EN 927-1:2013-06 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe na drewno zastosowane na zewnątrz. Część 1: Klasyfikacja i dobór.
- PN-EN 927-2:2014-09 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe na drewno zastosowane na zewnątrz. Część 2: Wymagania eksploatacyjne.
- PN-EN 927-3:2012 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe na drewno zastosowane na zewnątrz. Część 3: Badanie w naturalnych warunkach atmosferycznych.
- PN-EN 927-5:2008 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe na drewno zastosowane na zewnątrz. Część 5: Ocena przepuszczalności wody.
- PN-EN 927-6:2018-10 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe na drewno zastosowane na zewnątrz. Część 6: Ekspozycja powłok na drewno w sztucznych warunkach atmosferycznych z użyciem lamp fluorescencyjnych UV i wody.
- PN-EN ISO 13076:2012 Farby i lakiery. Oświetlenie i sposób przeprowadzenia ocen wizualnych.
- PN-EN ISO 13803:2014-12 Farby i lakiery. Oznaczanie zamglenia powłok lakierowych pod kątem 20 stopni.
- PN-EN ISO 14680-1:2006 Farby i lakiery. Oznaczanie zawartości pigmentu. Część 1: Metoda wirówkowa.
- PN-EN ISO 14680-2:2006 Farby i lakiery. Oznaczanie zawartości pigmentu. Część 2: Metoda spopielenia.
- PN-EN ISO 15091:2013-05 Farby i lakiery. Oznaczanie przewodności elektrycznej i oporu właściwego.
- PN-EN ISO 15110:2013-06 Farby i lakiery. Sztuczne starzenie obejmujące kwaśną kondensację.
- PN-EN ISO 1513:2010 Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań.
- PN-EN ISO 1518-1:2011 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na zarysowanie. Część 1: Metoda stałego obciążenia.
- PN-EN ISO 1518-2:2011 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na zarysowanie. Część 2: Metoda zmiennego obciążenia.
- PN-EN ISO 15181-1:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie szybkości uwalniania biocydów z farb przeciwpiorostowych. Część 1: Ogólna metoda ekstrakcji biocydów.
- PN-EN ISO 15181-2:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie szybkości uwalniania biocydów z farb przeciwpiorostowych. Część 2: Oznaczanie stężenia jonów miedzi w ekstrakcie i obliczanie szybkości uwalniania.

- PN-EN ISO 15181-3:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie szybkości uwalniania biocydów z farb przeciwporostowych. Część 3: Obliczanie szybkości uwalniania etyleno-bis(ditiokarbaminianu) cynku (zinebu) przez oznaczanie stężenia etylenotiomocznika w ekstrakcie.
- PN-EN ISO 15181-4:2009 Farby i lakiery. Oznaczanie szybkości uwalniania biocydów z farb przeciwporostowych. Część 4: Oznaczanie stężenia pirydyno-trifenyloboru (PTPB) w ekstrakcie i obliczanie szybkości uwalniania.
- PN-EN ISO 15181-5:2009 Farby i lakiery. Oznaczanie szybkości uwalniania biocydów z farb przeciwporostowych. Część 5: Obliczanie szybkości uwalniania tolilofluanidu i dichlofluenu przez oznaczanie stężenia dimetylotolilosulfamidu (DMST) i dimetylofenylosulfamidu (DMSA) w ekstrakcie.
- PN-EN ISO 15181-6:2014-07 Farby i lakiery. Oznaczanie szybkości uwalniania biocydów z farb przeciwporostowych. Część 6: Oznaczanie szybkości uwalniania tralopyrylu metodą ilościowego pomiaru produktów jego rozkładu w ekstrakcie.
- PN-EN ISO 15184:2013-04 Farby i lakiery. Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową.
- PN-EN ISO 1519:2012 Farby i lakiery. Próba zginania (sworzeń cylindryczny).
- PN-EN ISO 1520:2007 Farby i lakiery. Badanie tłoczności.
- PN-EN ISO 1522:2008 Farby i lakiery. Badanie metodą tłumienia wahadła.
- PN-EN ISO 15234:2010 Farby i lakiery. Badanie powłok lakierowych i pianek melaminowych emitujących formaldehyd. Oznaczanie stężenia formaldehydu w stanie stacjonarnym, w małej komorze do badań.
- PN-EN ISO 1524:2013-06 Farby, lakiery oraz surowce do farb i lakierów. Pobieranie próbek.
- PN-EN ISO 16925:2014-03 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności powłok na strumień wody pod wysokim ciśnieniem.
- PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
- PN-EN ISO 2810:2005 Farby i lakiery. Powłoki w naturalnych warunkach atmosferycznych. Ekspozycja i ocena.
- PN-EN ISO 2812-1:2018-01 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze. Część 1: Zanurzanie w cieczach innych niż woda.
- PN-EN ISO 2812-2:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze. Część 2: Metoda zanurzania w wodzie.
- PN-EN ISO 2812-3:2012 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze. Część 3: Metoda z zastosowaniem materiału absorbującego.
- PN-EN ISO 2812-4:2018-01 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze. Część 4: Metody płamienia.
- PN-EN ISO 2812-5:2018-10 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze. Część 5: Metoda z użyciem pieca z gradientem temperatury.
- PN-EN ISO 2813:2014-11 Farby i lakiery. Oznaczanie wartości połysku pod kątem 20 stopni, 60 stopni i 85 stopni.
- PN-EN ISO 4618:2014-11 Farby i lakiery. Terminy i definicje.
- PN-EN ISO 6504-1:2006 Farby i lakiery. Oznaczanie krycia. Część 1: Metoda Kubelki-Munka dla farb białych i o jasnych barwach.

- PN-EN ISO 6504-3:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie krycia. Część 3: Oznaczanie współczynnika kontrastu farb o jasnych barwach przy ustalonej wydajności.

35.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4, a także zdefiniowanymi poniżej: Podłoże malarskie - surowa, zagruntowana lub wygładzona (np. szpachlówką) powierzchnia (np. muru, tynku, betonu, drewna, płyt drewnopodobnych, itp.), na której będzie wykonywana powłoka malarska. Powłoka malarska - stwardniała warstwa farby, lakieru lub emalii nałożona i rozprowadzona na podłożu, decydująca o właściwościach użytkowych i walorach estetycznych pomalowanej powierzchni.

Farba - płynna lub półpłynna zawiesina bądź mieszanina bardzo rozdrobnionych ciał stałych (np. pigmentu - barwnika i różnych wypełniaczy) w roztworze spoiwa.

Lakier - niepigmentowany roztwór koloidalny (np. żywic, olejów, poliestrów), który tworzy powłokę transparentną po pokryciu nim powierzchni i wyschnięciu. Emalia - lakier barwiony pigmentami, zastygający w szklistą powłokę.

Pigment - naturalna lub sztuczna substancja barwna bądź barwiąca, która nadaje kolor farbom lub emaliom.

Farba dyspersyjna - zawiesina pigmentów i wypełniaczy w dyspersji wodnej polimeru z dodatkiem środków pomocniczych.

Farba na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych - zawiesina pigmentów i obciążników w spoiwie żywicznym, rozcieńczanym rozpuszczalnikami organicznymi (np. benzyną lakową, terpentyną itp.).

Farba i emalie na spoiwach żywicznych rozcieńczalne wodą - zawiesina pigmentów i obciążników w spoiwie żywicznym, rozcieńczalne wodą.

Farba na spoiwach mineralnych - mieszanina spoiwa mineralnego (np. wapna, cementu, szkła wodnego itp.), pigmentów, wypełniaczy oraz środków pomocniczych i modyfikujących, przygotowana w postaci suchej, przeznaczonej do zarobienia wodą lub w postaci ciekłej, gotowej do stosowania mieszanki.

Farba na spoiwach mineralno-organicznych - mieszanina spoiw mineralnych i organicznych (np. dyspersji wodnej żywic, kleju kazeinowego, kleju kostnego itp.), pigmentów, wypełniaczy oraz środków pomocniczych; produkowana w postaci suchych mieszanek lub past do zarobienia wodą.

35.3. Materiały do malowania

35.3.1. Materiały do malowania elewacji budynków:

Do malowania elewacji mogą być stosowane farby:

- na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych,
- na spoiwach mineralnych z dodatkami modyfikującymi, w postaci suchych mieszanek do zarabiania wodą w postaci ciekłej,
- na spoiwach mineralno-organicznych jedno- lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą, które powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy lub aprobat technicznych.

Farby dyspersyjne powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy.

Farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy.

Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowane powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy.

Farby i emalie na spoiwie żywicznym rozcieńczalne wodą powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

Środki gruntujące powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

35.3.2. Materiały do malowania wewnątrz budynków

Do malowania wewnątrz budynków mogą być stosowane:

- farby dyspersyjne, które powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy,
- farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane, ftalowe kopolimeryzowane styrenowane, które powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy,
- emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane, ftalowe kopolimeryzowane styrenowane, które powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy,
- farby na spoiwach: żywicznych rozpuszczalnikowych innych niż olejne i ftalowe, żywicznych rozcieńczalnych wodą, mineralnych bez lub dodatkami modyfikującymi w postaci cieklej lub suchych mieszanek do zarobienia z wodą, mineralno-organicznych jedno- lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych
- lakiery olejno-żywiczne, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowane, które powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy,
- lakiery na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych, innych niż olejne i ftalowe,
- środki gruntujące, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

35.4. Podłoża pod malowanie

35.4.1. Podłoża pod malowanie mogą stanowić:

- nieotynkowane mury z cegły lub z kamienia,
- beton,
- tynk zwykły cementowy, cementowo-wapienny, wapienny, gipsowo-wapienny, gipsowy,
- tynk pocieniony, mineralny żywiczny,
- drewno,
- płyta gipsowo-kartonowa,
- płyta włóknisto-mineralna (np. lignocementowe)
- elementy metalowe.

35.4.2. Wymagania dotyczące podłoży pod malowanie:

- Mury ceglane i kamienne pod względem dokładności wykonania powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy.
- Spoiny muru powinny być całkowicie wypełnione zaprawą równo z licem muru. Przed malowaniem powinny być uzupełnione wszelkie ubytki w murze. Mur powinien być suchy, jego powierzchnię oczyszczoną z zaschniętych grudek zaprawy wystających poza jego obrys oraz z kurzu, tłuszczu i ewentualnych resztek starej powłoki malarskiej.

- Powierzchnie betonowe powinny być oczyszczone z odstających grudek związanego betonu oraz tłustych plam i kurzu. Wystające lub widoczne elementy metalowe powinny być usunięte lub zabezpieczone farbą antykorozyjną. Uszkodzenia lub miejsca rakowate betonu powinny być naprawione zaprawą cementową lub specjalnymi mieszankami naprawczymi, na które wydano aprobaty techniczne.
- Tynki zwykłe:
 - nowe niemalowane tynki powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy. Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, tłuszczu, wykwitów solnych itp.). Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.
 - Tynki malowane uprzednio farbami powinny być oczyszczone ze starej farby i wszelkich wykwitów oraz odkurzone i zmyte wodą. Po zmyciu powierzchnia tynków nie powinna wykazywać ani śladów starej farby ani pyłu po starej powłoce malarskiej. Uszkodzenia tynków należy naprawić odpowiednią zaprawą a elementy metalowe zabezpieczyć antykorozyjnie.
- Tynki pocienione powinny spełniać takie same wymagania, co tynki zwykłe.
- Podłoża z drewna, materiałów drewnopodobnych powinny być niezmurszałe, mieć wilgotność nie większą niż 12%, bez zepsutych lub wypadających sęków i zacieków żywicznych. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona z plam tłuszczu, żywicy, starej farby i innych zanieczyszczeń. Ewentualne uszkodzenia powinny być naprawione szpachlówką posiadającą aprobatę techniczną.
- Podłoża płyt gipsowo-kartonowych powinny być odkurzone, bez plam tłuszczu i oczyszczone ze starej farby. Wkręty mocujące oraz styki płyt powinny być zaszpachlowane. Ewentualne uszkodzenia powinny być naprawione masą szpachlową, posiadającą aprobatę techniczną.
- Podłoża płyt włóknisto-mineralnych powinny mieć wilgotność nie większą niż 4% oraz powierzchnię dokładnie odkurzoną, bez plam tłuszczu, wykwitów, rdzy i innych zanieczyszczeń. Wkręty mocujące nie powinny wystawać poza lico płyty, a ich główki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.
- Elementy metalowe powinny być oczyszczone z pozostałości zaprawy, gipsu, rdzy i plam tłuszczu.

35.4.3. Kontrola podłoży pod malowanie

Kontrolę podłoży pod malowanie w zależności od ich rodzaju należy wykonywać w następujących terminach:

- po otrzymaniu protokołu ich przyjęcia – tynków,
- nie wcześniej niż po 4 tygodniach od daty ich wykonania – betonu.

Kontrolę podłoży należy przeprowadzić po zamocowaniu i wbudowaniu wszystkich elementów przeznaczonych do malowania.

Kontrola powinna obejmować w przypadku:

- murów ceglanych i kamiennych – zgodność wykonania z projektem budowlanym i wykonawczym, dokładność wykonania zgodnie z aktualną normą, wypełnienie spoin, naprawy i uzupełnienia, czystość powierzchni, wilgotność muru,
- podłoży betonowych – zgodność wykonania z projektem budowlanym i wykonawczym, czystość powierzchni, naprawy i uzupełnienia, zabezpieczenie elementów metalowych,

- tynków zwykłych i pocienionych – zgodność z projektem, równość i wygląd powierzchni z wymaganiami aktualnej normy, czystość powierzchni, naprawy i uzupełnienia zabezpieczenie elementów metalowych,
- podłóży z drewna – wilgotność, stan podłoża, wygląd i czystość powierzchni, wykonane naprawy i uzupełnienia,
- płyt gipsowo-kartonowych i włóknisto-mineralnych – wilgotność, wygląd i czystość powierzchni, naprawy i uzupełnienia, wykończenie styków oraz zabezpieczenie wkrętów,
- elementów metalowych – czystość powierzchni.

Kontrolę dokładności wykonania murów należy przeprowadzić metodami opisanymi w aktualnej normie.

Wygląd powierzchni podłóży należy ocenić wizualnie z odległości około 1m w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym.

Zapylenie powierzchni (z wyjątkiem powierzchni stalowych) należy ocenić przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką. W przypadku powierzchni stalowych do przetarcia należy użyć suchej szmatki.

Wilgotność podłóży należy oceniać przy użyciu odpowiednich przyrządów. W przypadkach wątpliwych należy pobrać próbkę podłoża o określić wilgotność metodą suszarkowo-wagową.

Wyniki kontroli należy odnotować w formie protokołu kontroli i wpisu do dziennika budowy.

W przypadku stwierdzenia niezgodności podłóży z wymaganiami należy określić zakres prac, rodzaje materiałów oraz sposoby mające na celu usunięcie nieprawidłowości. Po usunięciu wad należy przeprowadzić ponowną kontrolę podłóży a wyniki kontroli należy odnotować w formie protokołu i zapisu w dzienniku budowy.

35.5. Wykonanie robót malarskich

35.5.1. Warunki prowadzenia robót malarskich

Roboty malarskie nie powinny być prowadzone:

- podczas opadów atmosferycznych – w przypadku robót malarskich na zewnątrz budynku
- w temperaturze poniżej + 5°C, z dodatkowym zastrzeżeniem, aby temperatura podłoża nie była wyższa niż 20°C (np. w miejscach bardzo nasłonecznionych).

W przypadku wystąpienia opadów w trakcie wykonywania robót malarskie powierzchnie świeżo pomalowane należy osłonić.

Roboty malarskie można rozpocząć, jeżeli wilgotność podłóży mineralnych (tynki, beton, mur, płyty włóknisto-mineralne itp.) przewidzianych pod malowanie jest nie większa niż podano poniżej w tabeli.

35.5.2. Największa dopuszczalna wilgotność podłóży mineralnych pod malowanie:

L.p.	Rodzaj farby	Max wilgotność podłoża
		w % masy
1	Farby dyspersyjne, na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą	4 %
2	Farby na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych	3 %
3	Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek	6 %

L.p.	Rodzaj farby	Max wilgotność podłoża w % masy
4	rozcieńczalnych wodą Farby na spoiwach mineralno-organicznych	4 %

Prace malarskie na podłożach stalowych prowadzić należy przy wilgotności powietrza nie większej niż 80 %.

W pomieszczeniach zamkniętych przy pracach malarskich należy zapewnić odpowiednią wentylację.

Roboty malarskie farbami rozpuszczalnikowymi należy prowadzić z dala od otwartych źródeł ognia.

35.5.3. Kontrola materiałów

Farby i środki gruntujące użyte do malowania powinny odpowiadać polskim normom.

Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- czy dostawca dostarczył deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wyrobów z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną,
- termin przydatności do użycia podany na opakowaniu,
- wygląd zewnętrzny farby w każdym opakowaniu.

Ocenę wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić wizualnie. Farba powinna stanowić jednorodną w kolorze i konsystencję mieszaninę.

Niedopuszczalne jest stosowanie farb, w których widać:

- w przypadku farb ciekłych:
 - skoagulowane spoiwo,
 - nieroztarte pigmenty,
 - grudki wypełniaczy (z wyjątkiem niektórych farb strukturalnych),
 - kożuch,
 - ślady pleśni,
 - trwałe, nie dające się wymieszać osady,
 - nadmierne, utrzymujące się spienienie,
 - obce wtrącenia,
 - zapach gliny.
- w przypadku farb w postaci suchych mieszanek:
 - zbrylenie, obce wtrącenie,
 - zapach gliny,
 - ślady pleśni.

35.5.4. Roboty malarskie zewnętrzne

Roboty malarskie na zewnątrz budynku można rozpocząć, kiedy podłoża spełniają wymienione wyżej wymagania.

Roboty powinny być wykonywane na podłożach oczyszczonych i odpowiednio przygotowanych w zależności od rodzaju stosowanej farby i żądanej jakości robót.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farby, która powinna zawierać:

- informacje o ewentualnym środku gruntującym i o przypadkach, kiedy należy go stosować,
- sposób przygotowania farby do malowania,
- sposób nakładania farby, w tym informacje o narzędziach (np. pędzle, wałki, agregaty malarskie),
- krotność nakładania kolejnych warstw farby,
- zalecenia odnośnie mycia narzędzi,
- zalecenia w zakresie bhp.

Elementy budynku, które w czasie robót malarskich, mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłaniać przed zabrudzeniem farbami.

35.5.5. Roboty malarskie wewnętrzne

Roboty malarskie wewnątrz budynku można rozpocząć, kiedy podłoża spełniają wymagania podane wyżej dla podłoży.

Podłoża powinny być oczyszczone i przygotowane w zależności od stosowanej farby i żądanej jakości robót.

Pierwsze malowanie należy wykonać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych, tj. wodociagowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, gazowych, elektrycznych z wyjątkiem założenia urządzeń sanitarnych ceramicznych i metalowych lub z tworzyw sztucznych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (gniazdka, włączniki itp.)
- wykonaniu podłoży pod wykładziny podłogowe,
- ułożeniu podłóg drewnianych, tzw. białych,
- całkowitym dopasowaniu i wyregulowaniu stolarki.

Drugie malowanie można wykonać po:

- wykonaniu tzw. białego montażu,
- ułożeniu posadzek (z wyjątkiem wykładzin dywanowych i wykładzin z tworzyw sztucznych) z przybiciem listew przyściennych i cokołów.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farb.

Elementy, które w czasie prowadzenia prac malarskich mogą ulec zabrudzeniu, należy zabezpieczyć i osłonić.

35.6. Wymagania dla powłok malarskich

35.6.1. Powłoki z farb dyspersyjnych

Powłoki z farb dyspersyjnych powinny być:

- niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących, odporne na tarcie na sucho i na szorowanie oraz reemulgację,
- aksamitno-matowe lub posiadać nieznaczny połysk,
- jednolitej barwy, równomierne, bez smug, plam, zgodne z wzorcem producenta i projektem technicznym,

- bez uszkodzeń, smug, prześwitów podłoża, plam, śladów pędzla,
- bez zatłuszczeń, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń i poprawek.

Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża. Nie powinny występować ulegające rozcieraniu grudki pigmentów i wypełniaczy.

35.6.2. Powłoki z farb na rozpuszczalnikach żywicznych

Powłoki z farb na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych powinny być:

- odporne na zmywanie wodą przy zastosowaniu środków myjących, tarcie na sucho i na szorowanie,
- bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla; nie dopuszcza się spękań, łuszczenia się powłoki i odstawania od podłoża, dopuszcza się natomiast chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury podłoża,
- zgodnie ze wzorcem producenta i projektem technicznym w zakresie barwy i połysku.

Przy malowaniach jednowarstwowych dopuszcza się nieznaczne miejscowe prześwity podłoża.

35.6.3. Powłoki z farb na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą

Powłoki wykonane z farb na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą powinny spełniać wymagania jak dla farb na rozpuszczalnikach żywicznych.

35.6.4. Powłoki z farb mineralnych z dodatkami modyfikującymi lub bez, w postaci suchych mieszanek oraz farb na spoiwach mineralno-organicznych

Powłoki z farb mineralnych powinny:

- równomiernie pokrywać podłoże, bez prześwitów, plam i odprysków – nie powinny zaś ścierać się ani obsypywać przy potarciu miękką tkaniną bawełnianą,
- nie mieć śladów pędzla,
- w zakresie barwy i połysku być zgodne z wzorem producenta oraz projektem technicznym,
- być odporne na zmywanie wodą (za wyjątkiem farb wapiennych i cementowych bez dodatków modyfikujących),
- nie mieć przykrego zapachu.

Dopuszcza się dla tego rodzaju powłok:

- na powłokach wykonanych na elewacjach niejednolity odcień barwy powłoki w miejscach napraw tynku po hakach rusztowań o powierzchni nie większy niż 20 cm²,
- chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża,
- odchylenia do 2 mm na 1 m do 3 mm na całej długości na liniach styku odmiennych barw,
- ślady pędzla na powłokach jednowarstwowych.

35.6.5. Powłoki z lakierów na spoiwach żywicznych wodorozcieńczalnych i rozpuszczalnikowych

Powłoka z lakierów powinna:

- mieć jednolity odcień i połysku wygląd zgodny z wzorcem producenta i projektem technicznym,
- nie mieć śladów pędzla, smug, plam, zacieków, uszkodzeń, pęcherzy i zmarszczeń, dobrze przylegać do podłoża,
- być odporna na zarysowanie i wycieranie,

- być odporna na zmywanie wodą ze środkiem myjącym.

35.7. Kontrola i badania przy odbiorze

Badanie powłok przy ich odbiorze należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania, nie wcześniej jednak niż po 14 dniach.

Badania techniczne należy przeprowadzić przy temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nie niższej niż 65%.

35.7.1. Odbiór robót malarski obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego – wizualnie, okiem nieuzbrojonym w świetle rozproszonym z odległości 0,5 m,
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku – przez porównanie w świetle rozproszonym barwy i połysku wyschniętej powłoki z wzorcem producenta,
- sprawdzenie odporności na wycieranie – przez lekkie, kilkukrotne pocieranie jej powierzchni wełnianą lub bawełnianą szmatką w kolorze kontrastowym do powłoki. Powłokę należy uznać za odporną na wycieranie, jeżeli na szmatce nie wystąpiły ślady farby.
- sprawdzenie przyczepności powłoki:
 - na podłożach mineralnych i mineralno-włóknistych – przez wykonanie skalpelem siatki nacięć prostopadłych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność należy uznać za dobrą, jeżeli żaden z kwadracików nie wypadnie,
 - na podłożach drewnianych i metalowych – metodą opisaną w aktualnej normie.
- sprawdzenie odporności na zmywanie – przez pięciokrotne silne potarcie powłoki mokrą namydloną szczotką z twardej szczeciny, a następnie dokładne splukanie jej wodą za pomocą miękkiego pędzla; powłoką anglezy uznać za odporną na zmywanie, jeżeli piana mydlana na szczotce nie ulegnie zabarwieniu oraz jeżeli po wyschnięciu całą badana powłoka będzie miała jednakową barwę i nie powstaną prześwity podłoża. Wyniki kontroli powinny być spisane w formie protokołu z kontroli i badań.

Jeżeli wyżej wymienione badania wypadną pozytywnie, powłokę należy uznać za wykonaną prawidłowo.

W przypadku, gdy którekolwiek ze stawianych wymagań nie jest spełnione, należy uznać, że powłoki nie zostały wykonane prawidłowo i należy wykonać działania korygujące, mające na celu usunięcie nieprawidłowości. W tym celu w protokole kontroli i badań należy określić zakres prac, rodzaje materiałów oraz sposoby doprowadzenia do zgodności powłoki z wymaganiami.

Po usunięciu niezgodności należy ponownie skontrolować wykonane powłoki a wynik kontroli odnotować w formie protokołu z kontroli i badań.

35.7.2. Odbiór robót malarskich

Odbiór robót malarskich następuje po stwierdzeniu zgodności ich wykonania z zamówieniem, którego przedmiot określają projekt budowlany i wykonawczy i niniejsza specyfikacja a także dokumentacja powykonawcza, w której są uzgadniane zmiany dokonywane w toku wykonywania prac malarskich.

Zgodność wykonanych prac stwierdza się na podstawie zgodności wyników badań kontrolnych z wymaganiami norm, aprobat i specyfikacji wykonania i odbioru robót.

Roboty malarskie wykonane niezgodnie z wymienionymi wymaganiami mogą być odebrane pod warunkiem, że odstępstwa nie obniżają własności użytkowych i komfortu ich użytkowania. W przeciwnym wypadku należy je poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

Protokół odbioru powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z omówieniem, wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia.

36. Okładziny i wykładziny z płytek ceramicznych (CPV: 45431000-7)

36.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 12004-1:2017-03 Kleje do płytek ceramicznych. Część 1: Wymagania, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych, klasyfikacja i znakowanie.
- PN-EN 12004-2:2017-03 Kleje do płytek. Część 2: Metody badań.
- PN-EN 12057:2015-04 Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty modułowe. Wymagania.
- PN-EN 12058:2015-04 Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty posadzkowe i schodowe. Wymagania.
- PN-EN 12326-1:2014-10 Łupek i inne wyroby z kamienia naturalnego do zakładkowych pokryć dachowych i okładzin ściennych. Część 1: Wymagania dotyczące łupków i płytek węglanowo-łupkowych.
- PN-EN 12467+A1:2016-08 Płyty płaskie włóknisto-cementowe. Charakterystyka wyrobu i metody badań.
- PN-EN 12808-1:2010 Zaprawy do spoinowania płytek. Część 1: Oznaczanie odporności chemicznej zapraw na bazie żywic reaktywnych.
- PN-EN 12808-2:2010 Zaprawy do spoinowania płytek. Część 2: Oznaczanie odporności na ścieranie.
- PN-EN 12808-3:2010 Zaprawy do spoinowania płytek. Część 3: Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i ściskanie.
- PN-EN 12808-4:2010 Zaprawy do spoinowania płytek. Część 4: Oznaczanie skurczu.
- PN-EN 12808-5:2010 Zaprawy do spoinowania płytek. Część 5: Oznaczanie absorpcji wody.
- PN-EN 1328:2001 Płyty cementowo-wiórowe. Oznaczanie odporności na mróz.
- PN-EN 13748-1:2005 Płytki lastrykowe. Część 1: Płytki lastrykowe do zastosowań wewnętrznych.
- PN-EN 13748-2:2006 Płytki lastrykowe. Część 2: Płytki lastrykowe do zastosowań zewnętrznych.
- PN-EN 13888:2010 Zaprawy do spoinowania płytek. Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie.
- PN-EN 14411:2016-09 Płytki ceramiczne. Definicja, klasyfikacja, właściwości, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych i znakowanie.

- PN-EN ISO 10545-1:2014-12 Płytki i płyty ceramiczne. Część 1: Pobieranie próbek i warunki odbioru.
- PN-EN ISO 10545-2:2018-12 Płytki i płyty ceramiczne. Część 2; Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni.
- PN-EN ISO 10545-3:2018-05 Płytki i płyty ceramiczne. Część 3: Oznaczanie nasiąkliwości wodnej, porowatości otwartej, gęstości względnej pozornej oraz gęstości całkowitej
- PN-EN ISO 10545-4:2014-09 Płytki i płyty ceramiczne. Część 4: Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i siły łamiącej.
- PN-EN ISO 10545-5:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na uderzenie metodą pomiaru współczynnika odbicia.
- PN-EN ISO 10545-6:2012 Płytki i płyty ceramiczne. Część 6: Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie płytek nieszkliwionych.
- PN-EN ISO 10545-7:2000 Płytki i płyty ceramiczne. Część 7: Oznaczanie odporności na ścieranie powierzchni płytek szkliwionych.
- PN-EN ISO 10545-8:2014-09 Płytki i płyty ceramiczne. Część 8: Oznaczanie cieplnej rozszerzalności liniowej.
- PN-EN ISO 10545-9:2013-12 Płytki i płyty ceramiczne. Część 9: Oznaczanie odporności na szok termiczny.
- PN-EN ISO 10545-10:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Część 10: Oznaczanie rozszerzalności wodnej.
- PN-EN ISO 10545-11:1998 Płytki i płyty ceramiczne. Część 11: Oznaczanie odporności na pęknięcia włoskowate płytek szkliwionych.
- PN-EN ISO 10545-12:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Część 12: Oznaczanie mrozoodporności.
- PN-EN ISO 10545-13:2017-01 Płytki i płyty ceramiczne. Część 13: Oznaczanie odporności chemicznej.
- PN-EN ISO 10545-14:2015-11 Płytki i płyty ceramiczne. Część 14: Oznaczanie odporności na płamienie.
- PN-EN ISO 10545-15:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie uwalnianego ołowiu i kadmu z płytek szkliwionych.
- PN-EN ISO 10545-16:2012 Płytki i płyty ceramiczne. Część 16: Oznaczanie małych różnic barwy.

36.2. Materiały

Kompozycje klejące oraz płytki ceramiczne muszą odpowiadać wymaganiom aktualnych norm lub odpowiednim aprobatom technicznym. Zaprawy do spoinowania muszą odpowiadać wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych lub norm.

Każda partia materiału powinna być dostarczona na budowę z kopią certyfikatu lub deklaracji zgodności, stwierdzającej zgodność z wymaganiami polskiej normy lub aprobaty technicznej. Materiał dostarczony bez tych dokumentów nie może być stosowany.

36.3. Sprzęt i narzędzia

Do wykonywania robót okładzinowych i wykładzinowych należy stosować:

- szczotki o sztywnym włosiu lub druciane do czyszczenia powierzchni podłoża,
- szpachle lub packi metalowe lub z tworzywa sztucznego,
- narzędzia lub urządzenia do cięcia płytek,
- packi ząbkowane stalowe lub z tworzywa o wysokości ząbków 6-12 mm do rozprowadzania kompozycji klejących,
- łaty do sprawdzania równości powierzchni,
- poziomice,
- wkładki dystansowe,
- mieszadła koszyczkowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki do przygotowania kompozycji klejących,
- gąbki do mycia oraz czyszczenia okładziny i wykładziny.

36.4. Wykonanie okładzin

36.4.1. Podłoża pod okładzinę

Podłożem pod okładziny ceramiczne mocowane na kompozycjach klejowych mogą być ściany betonowe, otynkowane mury z elementów drobnowymiarowych lub płyty gipsowo-kartonowe. Przed przystąpieniem do wykonywania okładzin należy sprawdzić prawidłowość przygotowania podłoża. Podłoże betonowe powinno być czyste, pozbawione resztek środków antyadhezyjnych i starych powłok, bez raków, pęknięć i ubytków.

Połączenia i spoiny między elementami prefabrykowanymi powinny być płaskie i równe. W przypadku wystąpienia małych nierówności należy je zeszlifować a większe uskoki i ubytki wyrównać zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi.

W przypadku ścian z elementów drobnowymiarowych tynk powinien być dwuwarstwowy (obrutka + narzut) zatarty na ostro, wykonany z zaprawy cementowej lub cementowo-wapiennej marki M4-M7. w przypadku okładzin wewnętrznych ściana z elementów drobnowymiarowych może być otynkowana tynkiem gipsowym zatartym na ostro marki M4-M7. W zakresie wykonania krawędzi i powierzchni powinien on spełniać następujące wymagania:

- powierzchnia czysta, niepaląca, bez ubytków, tłustych plam, oczyszczona ze starych powłok malarskich
- odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny oraz odchylenie krawędzi od linii prostej, mierzone łata kontrolną o długości 2 m, nie może przekraczać 3 mm przy liczbie odchylek nie większej niż 3 na długości łaty,
- odchylenie powierzchni tynku od kierunku poziomego nie może być większe niż 4 mm na wysokości kondygnacji,
- odchylenie powierzchni od kierunku poziomego nie może być większe niż 2mm na 1 m.

Ewentualne ubytki i nierówności należy naprawić zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi.

Nie dopuszcza się do wykonywania okładzin ceramicznych mocowanych na kompozycjach klejowych na podłożach:

- pokrytych starymi powłokami malarskimi,
- z zaprawy cementowej, cementowo-wapiennej marki niższej niż M4,

- z zaprawy wapiennej i gipsowej oraz na gładziach z nich wykonanych.

36.4.2. Wykonanie okładziny

Płytki ceramiczne przed przyklejeniem należy posegregować wg wymiarów, gatunków i odcieni. Następnie należy wyznaczyć linię poziomą na ścianie, od której układane będą płytki (może to być linia wyznaczona przez cokół posadzki) oraz przygotować kompozycję klejącą zgodnie z instrukcją producenta.

Kompozycję klejącą trzeba rozprowadzić pacą ząbkowaną ustawioną pod kątem około 50°. Kompozycja powinna być nałożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię ściany. Powierzchnia z nałożoną warstwą kompozycji klejącej powinna pozwolić na wykonanie okładziny w ciągu około 15 minut.

Po nałożeniu kompozycji klejącej układamy płytki warstwami poziomymi, począwszy od wyznaczonej na ścianie linii. Nakładając płytkę, trzeba ją lekko przesunąć po ścianie (ok. 1-2 cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć tak, aby warstwa kleju pod płytką miała grubość 4-6 mm. Przesunięcie nie może powodować zgarniania kompozycji klejącej. W celu dokładnego umocowania płytki i utrzymania oczekiwanej szerokości spoiny należy stosować wkładki dystansowe.

Po wykonaniu fragmentu okładziny należy usunąć nadmiar kompozycji klejącej ze spoin między płytkami. Po związaniu zaprawy klejami należy usunąć wkładki dystansowe i wypełnić spoiny zaprawą do fugowania.

W narożach ścian kafelki łączyć fazując elementy, stosowanie listew narożnych wymaga konsultacji z projektantem.

36.4.3. Kontrola wykonania okładziny

Kontrola wykonania okładziny powinna obejmować:

- zgodność wykonania z dokumentacją techniczną lub umową przez oględziny i pomiary,
- stan podłoża na podstawie protokołów badań międzyoperacyjnych,
- jakość materiałów na podstawie deklaracji zgodności lub certyfikatów zgodność przedstawionych przez dostawców,
- prawidłowość wykonania okładziny przez sprawdzenie:
- przyczepności okładziny, która przy lekkim opukiwaniu nie powinna wydawać głuchego pogłosu,
- odchylenia krawędzi od kierunku poziomego i pionowego, przy użyciu łaty o długości 2 m (nie powinno przekraczać 2 mm na długości łaty 2 m),
- odchylenia powierzchni od płaszczyzny pod łatą o długości 2 m (nie powinno być większe od 2 mm na całej długości łaty),
- prawidłowości przebiegu i wypełnienie spoin poziomicą i pionem z dokładnością do 1 mm,
- grubość warstwy klejącej pod płytką, która nie powinna przekraczać wartości określonej przez producenta w instrukcji, na podstawie zużycia kompozycji klejącej.

Uwaga: wymagania dotyczące okładzin z płytek ceramicznych należy stosować do wszystkich okładzin z płytek ceramicznych znajdujących się w obiekcie bez względu na lokalizację

VII. WYMAGANIA DOT. ZAGOSPODAROWANIA TERENU

37. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie Multimodalnego Centrum Przesiadkowego dla miasta Legnicy, które obsługiwać będzie pasażerów komunikacji zbiorowej i indywidualnej obejmującego pełny obszar inwestycji.

37.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu

Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu zostały określone w niniejszym PFU. W przypadku:

- 1) zmiany uwarunkowań skutkujących koniecznością zmiany charakterystycznych parametrów
- 2) konieczności wykonania robót nieuwjętych w niniejszym PFU

– zastosowanie mają Warunki Kontraktu.

37.2. Projektowane parametry

Wykonawca zaprojektuje i wykona pełen zakres robót, w tym elementy infrastruktury dostosowane do ich lokalizacji

W ramach PFU przyjęto następujące kategorie ruchu

Teren Multimodalnego Centrum Przesiadkowego:

Drogi i nawierzchnie asfaltowe

klasa techniczna	- D
prędkość projektowa V_p	- 40 km/h
liczba i szerokość pasów ruchu	- wg rysunku
kategoria ruchu	- KR 4
dopuszczalny nacisk pojedynczej	
osi napędowej pojazdu na nawierzchnię	- 115 kN/oś
skrajnia pionowa	- 4,50 m
szerokość infrastruktury dla pieszych	- wg rysunku

Parkingi

klasa techniczna	- D
prędkość projektowa V_p	- 30 km/h
liczba i szerokość pasów ruchu	- wg rysunku
kategoria ruchu	- KR 2
dopuszczalny nacisk pojedynczej	
osi napędowej pojazdu na nawierzchnię	- 80 kN/oś
skrajnia pionowa	- 4,50 m
szerokość infrastruktury dla pieszych	- wg rysunku

Plac i drogi przed dworcem PKP

klasa techniczna	- D
prędkość projektowa V_p	- 40 km/h
liczba i szerokość pasów ruchu	- wg rysunku
kategoria ruchu	- KR 3
dopuszczalny nacisk pojedynczej	
osi napędowej pojazdu na nawierzchnię	- 115 kN/oś
skrajnia pionowa	- 4,50 m

Droga krajowa nr 94

klasa techniczna	- G
prędkość projektowa V_p	- 40 km/h
liczba i szerokość pasów ruchu	- 3 x 3,0 m
kategoria ruchu	- KR 4
dopuszczalny nacisk pojedynczej	
osi napędowej pojazdu na nawierzchnię	- 115 kN/oś
skrajnia pionowa	- 4,50 m

Każdorazowe odstępstwo od tej zasady wymaga akceptacji Zamawiającego.

Dopuszcza się zmiany geometrii układu drogowego po dokonaniu pełnej analizy przejezdności.

Dla dróg kategorii ruchu KR3-KR4 jako pojazd miarodajny należy przyjąć autobus 3 osiowy.

37.3. Standardy

Zamawiający wymaga stosowania przez Zamawiającego wzorców i standardów WR-D rekomendowanych przez Ministra właściwego ds. transportu.

38. Wymagania podstawowe stawiane przez Zamawianego w odniesieniu do dróg**38.1. Konstrukcje nawierzchni**

Konstrukcja nawierzchni musi zostać tak zaprojektowana, aby stan graniczny nośności i przydatności do użytkowania nie był przekraczany w okresach eksploatacji krótszych niż:

- 1) 30 lat – dla dróg o konstrukcji nawierzchni sztywnej;
- 2) 30 lat – dla dróg klasy A i S o konstrukcji nawierzchni podatnej i półsztywnej;
- 3) 20 lat – dla dróg klasy GP, G, Z, L i D o konstrukcji nawierzchni podatnej i półsztywnej przewidywanych w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [0].

Klasyfikacja ruchu projektowego została przyjęta zgodnie z Katalogami Typowych Konstrukcji Nawierzchni, na podstawie sumarycznej liczby równoważnych osi standardowych 100 kN w całym okresie projektowym (w milionach osi 100 kN na pas obliczeniowy) wynikającej z prognozy ruchu przekazanej przez Zamawiającego.

Rodzaj konstrukcji nawierzchni zostanie przez Wykonawcę dobrany i zaprojektowany na etapie projektu budowlanego z uwzględnieniem wymagań niniejszego PFU. Konstrukcje górnych warstw nawierzchni muszą być dostosowane do przedmiotowego zadania pod względem układu i grubości warstw dla wybranego rodzaju nawierzchni.

Dolne warstwy konstrukcji należy posadzić na podłożu gruntowym zgodnie z KTKNPiP w zależności od grupy nośności podłoża i kategorii ruchu. Ze względu na ujednolicenie technologii robót na projektowanym odcinku drogi zaleca się przyjęcie jednego typu konstrukcji, który będzie obowiązywał w odniesieniu do wszystkich grup nośności podłoża, zgodnie z zapisami KTKNPiP. Dopuszcza się wykorzystanie i wzmocnienie istniejącego podłoża pod warunkiem zachowania wymaganej przydatności do użytkowania i parametrów technicznych

Konstrukcje nawierzchni podatnych dróg należy wykonać zgodnie z kategorią poszczególnych dróg podanych w niniejszym PFU oraz rozwiązaniami przedstawionymi w Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych dla określonej kategorii ruchu stanowiącym o ile zapisy PFU nie stanowią inaczej.

Warstwę podbudowy asfaltowej i warstwę wiążącą należy wykonać z mieszanki typu beton asfaltowy AC.

Warstwę ścieralną należy wykonać z mieszanki SMA lub betonu asfaltowego AC w zależności od kategorii ruchu KR2÷KR4 SMA

38.1.1. Zatoki autobusowe

Zatoki autobusowe należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Kategorię ruchu dla zatok autobusowych należy przyjąć:

- a) jak do projektowania nawierzchni jezdni przyległej w obszarach pozamiejskich,
- b) indywidualnie w miastach, w oparciu o uzgodnienia z zarządcą drogi.

Konstrukcja nawierzchni dla zatok autobusowych – nawierzchnia sztywna, należy zaprojektować i wykonać zgodnie z KTKNS.

W zakres Zamówienia wchodzi zaprojektowanie miejsc pod budowę wiat przystankowych. Parametry i lokalizacje miejsc pod budowę wiat należy uzgodnić z właściwym zarządcą drogi lub organizatorem publicznego transportu zbiorowego.

38.1.2. Indywidualne projektowanie konstrukcji nawierzchni

Indywidualne projektowanie konstrukcji nawierzchni dopuszcza się jedynie na zasadach określonych w Warunkach Kontraktu oraz zgodnie z niniejszym PFU. Dopuszcza się modyfikację rozwiązań konstrukcji (projektowanie indywidualne) nawierzchni w przypadku polepszenia w stosunku do rozwiązań katalogowych np.:

- parametrów użytkowych,
- trwałości nawierzchni,
- bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- ochrony środowiska,
- korzyści ekonomiczno-społecznych.

Wykonawca powinien wykazać zaistnienie co najmniej jednej z ww. korzyści, przedstawić komplet SSTWIORB i obliczoną trwałość zmęczeniową konstrukcji nawierzchni, nie gorszą niż w przypadku typowych konstrukcji nawierzchni, tj. zaprojektowaną na wyższą trwałość zmęczeniową niż określona w katalogach KTNPiP lub KTKNS, w których konstrukcje nawierzchni projektowane były dla górnych granic ruchu projektowego (w mln osi) określonego dla poszczególnych kategorii ruchu.

Uważa się, iż projektowanie indywidualne występuje w przypadkach, gdy:

- stosowane są nowe, innowacyjne materiały (np. włókna, zbrojenie rozproszone, środki zwiększające odporność na absorpcję kapilarną wody itp.); projektowanie z użyciem takich materiałów dopuszcza się do wprowadzenia na przedmiotowym Kontrakcie tylko i wyłącznie na jednym odcinku jezdni o maksymalnej długości 1 km. Odcinek należy oznakować jako doświadczalny. Zastosowanie innowacyjnych rozwiązań i materiałów wiąże się również z koniecznością przedłużenia okresu gwarancji do 10 lat przy zachowaniu na koniec okresu gwarancji parametrów funkcjonalnych wskazanych w Gwarancji Jakości.
- stosowane są materiały tradycyjne, zmodyfikowane w takim zakresie, że ich cechy znacząco różnią się od przyjętych i opisanych w Katalogu (np. różnego rodzaju spoiwa/lepiszcza stosowane w górnych warstwach konstrukcyjnych, warstwy asfaltowe ułożone na podbudowach z płyt betonowych zbrojonych lub niezbrojonych), w przypadku których brak jest wystarczającej ilości danych potwierdzających ich trwałość oraz zachowanie wymaganych cech funkcjonalnych i parametrów przez cały okres projektowy,
- stosowany jest materiał z recyklingu w większym zakresie niż dopuszczają to wymagania krajowe,
- zastosowano wzmocnienie podłoża gruntowego na gruntach słabych, w nietypowych warunkach gruntowo-wodnych, na gruntach skalistych lub na terenach szkód górniczych, w postaci, która wymaga nietypowego rozwiązania konstrukcji nawierzchni,
- zastosowano rozwiązania technologiczne powszechnie stosowane w drogownictwie, ale nie ujęte w Katalogach Typowych Konstrukcji Nawierzchni, stanowiących załączniki do Zarządzeń Generalnego Dyrektora nr 30 i 31 z dnia 16.06.2014 r. [3.1.2 - 31], [3.1.2 - 32] (np. projektowanie konstrukcji nawierzchni z wykorzystaniem betonów asfaltowych o wysokim module sztywności AC WMS).

Projektowanie indywidualne konstrukcji nawierzchni dopuszcza się pod warunkiem zachowania minimalnej grubości pakietu warstw asfaltowych, warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego, oraz pozostałych warstw górnych konstrukcji nawierzchni jak dla typowych rozwiązań określonych w ww. Katalogach dla danej kategorii ruchu.

Prawidłowo zaprojektowana konstrukcja nawierzchni powinna:

- być odporna na działanie obciążeń pionowych od pojazdów – przejmowanie i przenoszenie na podłoże gruntowe obciążeń w sposób nieszkodliwy dla nawierzchni, biorąc pod uwagę określoną nośność podłoża gruntowego,

- być odporna na działanie obciążeń poziomych od pojazdów,
- zapewniać wymaganą trwałość zmęczeniową warstw nawierzchni,
- być odporna na warunki klimatyczne – odporność na wysokie temperatury w ciągu lata oraz niskie w ciągu zimy,
- spełniać funkcję zabezpieczenia przed działaniem wody,
- być odporna na wysadziny,
- zapewniać odpowiednie właściwości funkcjonalne nawierzchni m.in. równość podłużną i poprzeczną, właściwości przeciwpoślizgowe oraz miarodajną głębokość makrotekstury w chwili oddania do użytku oraz w okresie gwarancyjnym zgodnie z zapisami poszczególnych WWIORB oraz warunków Gwarancji Jakości.

Zaprojektowana konstrukcja powinna gwarantować trwałość w zakładanym okresie eksploatacji oraz spełniać wymagania określone w warunkach gwarancji dla wszystkich wyszczególnionych parametrów.

38.1.3. Założenia do projektowania indywidualnego

Konstrukcje nawierzchni projektowane indywidualnie, muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego. W przypadku wątpliwości Zamawiającego m.in. w zakresie zastosowanych rozwiązań materiałowych, przyjętych założeń oraz obliczeń trwałości zmęczeniowej, Zamawiający zastrzega sobie możliwość odrzucenia projektu konstrukcji zaprojektowanej indywidualnie. W takim przypadku Wykonawca zobligowany jest zastosować rozwiązania podane w pkt 2.1.1.1 lub 2.1.1.2 (w zależności od przyjętego rozwiązania). Odrzucenie wniosku nie będzie stanowiło podstawy do wydłużenia Czasu na Ukończenie, jak również zwiększenia Zaakceptowanej Kwoty Kontraktowej.

W projekcie należy szczegółowo opisać zastosowane metody i założenia tak, aby była możliwość weryfikacji zaproponowanych rozwiązań.

Indywidualny projekt konstrukcji nawierzchni należy wykonać w oparciu o ruch projektowy (sumaryczną liczbę równoważnych osi standardowych w całym okresie projektowym) obliczony według wzorów zawartych w Katalogach Typowych Konstrukcji Nawierzchni.

Przy projektowaniu konstrukcji nawierzchni należy przyjąć najbardziej niekorzystne założenia (wymagania materiałowe) dopuszczalne według aktualnych wymagań technicznych.

Metoda mechanistyczna projektowania powinna być oparta o analizę stanu naprężeń i odkształceń występujących w poszczególnych warstwach oraz o trwałość zmęczeniową konstrukcji. W tym celu nawierzchnię należy traktować jako, układ warstw o określonej grubości na podłożu gruntowym o nieskończonej grubości. Zaleca się układ ten modelować przyjmując założenie o symetrii osiowej oraz zakładając jego charakterystykę mechaniczną i odpowiadające jej parametry określające materiały poszczególnych warstw. Zaleca się przyjęcie modelu wielowarstwowej konstrukcji, położonej na półprzestrzeni sprężystej oraz przyjęcie założenia o izotropii poszczególnych warstw.

Indywidualne projektowanie konstrukcji nawierzchni wymaga także przedstawienia przez

Projektanta obliczeń trwałości zmęczeniowej zaprojektowanych warstw konstrukcyjnych, czyli obliczeniu ilości osi porównawczych, które przeniesie zaprojektowana konstrukcja.

W przypadku konstrukcji podatnych obliczona trwałość zmęczeniowa zaprojektowanych rozwiązań powinna zapewniać spełnienie kryteriów spękań zmęczeniowych warstw asfaltowych oraz deformacji strukturalnej nawierzchni. Natomiast w odniesieniu do konstrukcji sztywnej nawierzchni spełniać kryterium zmęczeniowe uwzględniające maksymalne naprężenia rozciągające w płycie betonowej wyznaczone od obciążenia kołem obliczeniowym oraz zmian temperatury. W tym celu należy przedstawić obliczenia lub zależności matematyczne określające powyższe kryteria. Do przedstawionych wzorów matematycznych wraz z opisem symboli, powinny być określone dane liczbowe przyjęte przez Projektanta dla zaprojektowanej konstrukcji, a także wyniki obliczeń otrzymanych na podstawie tych zależności matematycznych. Dodatkowo projekt konstrukcji powinien zawierać porównanie określonej w wyniku obliczeń trwałości zmęczeniowej z wielkością prognozowanego ruchu. Przedstawienie wskazanego wyżej zakresu obliczeń przez Projektanta jest obligatoryjne bez względu na zastosowany algorytm obliczeń czy rodzaj użytego programu .

W przypadku stosowania rozwiązań i materiałów nie ujętych w WWIORB załączonych do PFU, Wykonawca powinien określić minimalne wymagania dla zastosowanych materiałów we właściwych STWiORB i przedstawić do zaakceptowania Zamawiającemu. Parametry materiałów, uwzględnione przy projektowaniu konstrukcji nawierzchni muszą gwarantować zakładaną: trwałość zmęczeniową nawierzchni, odporność na deformacje trwałe, stan nawierzchni, komfort i bezpieczeństwo użytkowania. Dodatkowo wartości wyżej wymienionych parametrów muszą gwarantować spełnienie wymagań na etapie odbiorów pogwarancyjnych określonych warunkami gwarancji. Użyte materiały oraz rozwiązania konstrukcyjne muszą być zgodne z innymi uwarunkowaniami tj. przepisami dotyczącymi ochrony środowiska, uzgodnieniami społecznymi itd.

Jeśli zaistnieje potrzeba procedowania zgodnie z art. 9 Prawa budowlanego Wykonawca jest zobowiązany uzyskać odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych w ramach Zaakceptowanej Kwoty Kontraktowej oraz Czasu na Ukończenie. W przypadku nie uzyskania postanowienia o odstępstwie obowiązkiem Wykonawcy jest wykonanie Kontraktu zgodnie z przepisami Prawa. W przypadku opóźnienia wydania zgody na odstępstwo z przyczyn nie leżących po stronie Wykonawcy, zastosowanie będą mieć Warunki Kontraktu. Przyjęte rozwiązania projektowe powinny być sprawdzone przez niezależną instytucję bądź jednostkę naukowo-badawczą, które powinny posiadać doświadczenie w projektowaniu indywidualnym konstrukcji nawierzchni. Weryfikacja powinna być potwierdzona raportem. Weryfikacja nie będzie stanowiła podstawy do wydłużenia Czasu na Ukończenie, jak również zwiększenia Zaakceptowanej Kwoty Kontraktowej.

39. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie**39.1. Dokumenty odniesienia**

Lp.	Nr normy	Tytuł	Norma zastępująca
1.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu	Norma wycofana bez zastąpienia
2.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych	Norma wycofana bez zastąpienia
3.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego	PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
4.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn	PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
5.	PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności	PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
6.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości	PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6 Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
7.	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią	PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
8.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych	PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.
9.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową	jw.
10.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego	Norma wycofana bez zastąpienia
11.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego	PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.

MULTIMODALNE CENTRUM PRZESIADKOWE – PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Lp.	Nr normy	Tytuł	Norma zastępująca
12.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles	PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
13.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych	PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
14.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek	PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
15.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw	PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
16.	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie	aktualna
17.	PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego	Norma wycofana bez zastąpienia
18.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych	wycofana
19.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego	jw
20	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą	jw
21.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą	jw
22	BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym	jw
23.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu	jw

Uwaga: Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania właściwych wymagań normowych należy omówić z Inspektorem nadzoru.

39.2. Zakres SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/63 mm i z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 mm o grubościach podanych w dokumentacji projektowej wg PN-S-06102:1997 i /lub PN-EN 13242+A1:2010.

Uwaga: Producenci mogą stosować różne dokumenty w oparciu, o które wyrób budowlany nadaje do stosowania, zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych, co oznacza, że w/w normy nie są dokumentem do obowiązkowego stosowania.

W związku z brakiem krajowego dokumentu aplikacyjnego w praktyce producent może stosować normy PN-S-06102:1997, PN-EN 13242+A1:2010 (przy założeniu, że będzie je stosował) razem lub jedną z nich, co oznacza, że producent może deklarować właściwości swoich wyrobów wg w/w norm.

W niniejszej specyfikacji przyjęto, że kruszywa do wykonania podbudowy jako materiał powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13242+A1:2010 (ew. w uzupełnieniu niektórych brakujących właściwości – wymagania wg PN-S-06102:1997), natomiast ułożenie na budowie podbudowy z kruszywa, przeprowadzenie badań i prób dotyczących analizy sitowej, zagęszczenia, cech geometrycznych (spadki, rzędne, grubość w-wy itd.) - wykonanych przez laboratorium Wykonawcy wg PN-S-06102:1997.

39.3. Materiały

Materiałem do wykonania podbudowy i nawierzchni z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia skał magmowych i osadowych.

W celu podwyższenia stabilności podbudowy można zastosować mieszanki kruszyw naturalnych z żużlem lub z kruszywem łamanym (skalnym) lub z przekruszonych nadziarnem kruszywa naturalnego.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

39.4. Projektowanie mieszanki niezwiązanej

39.4.1. Postanowienia ogólne

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki kruszyw oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy, określonych w tablicy 4. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z tablicy 4. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i

powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników

musi spełniać wymagania tablicy 1.

39.4.2. Wymagania wobec mieszanek

W warstwach podbudowy stosuje się mieszankę kruszyw 0/31,5 mm.

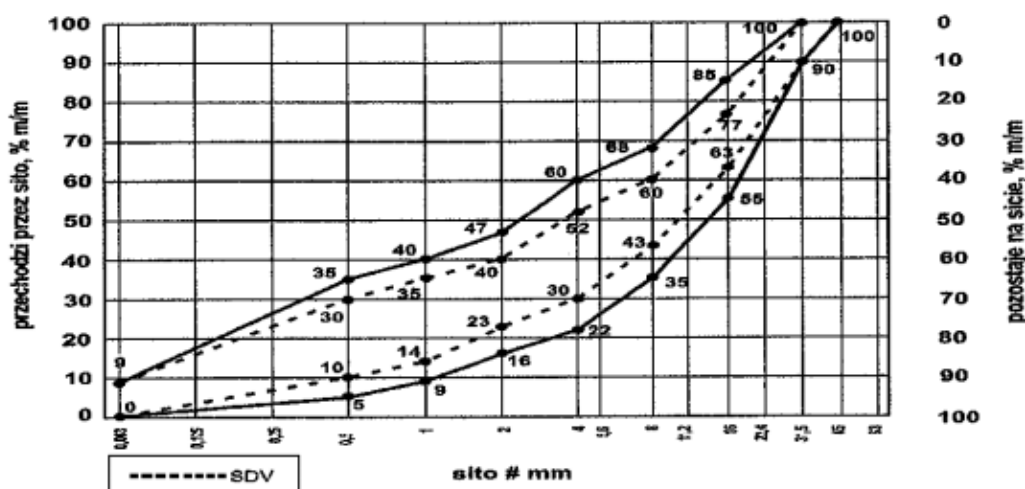
Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy, podane w tablicy 4, odnośnie wrażliwości na mróz mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN-EN 13286-2.

Zawartość pyłów w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy, określana wg PN-EN 933-1, powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw, zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 4. Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów $< 0,063$ mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej i pomocniczej.

Zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw, określana według PN-EN 933-1 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Uziarnienie mieszanek kruszyw o wymiarach ziaren D od 0 do 31,5 mm należy określić według PN-EN 933-1. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunku 1, odpowiednio dla rodzaju mieszanki. Na rysunku 1 pokazano również liniami przerywanymi obszar uziarnienia SDV, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki „S” deklarowana przez dostawcę/producenta.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 1.



Rys 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszyw 0/31,5 mm do warstw podbudowy

Oprócz wymagań podanych na rysunku 1, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana, mm	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (rys. 1) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek.

Mieszanka, mm	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów powinny spełniać wymagania wg tablicy 4. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN-EN 13286-2. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 4.

Badanie CBR mieszanek do podbudowy należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,03$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie.

CBR należy oznaczyć wg PN-EN 13286-47, a wymaganie przyjąć wg tablicy 4.

39.4.2.1 Inne cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad, np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest

to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

39.4.2.2 Wymagania wobec mieszanek

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy

Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
	Punkt PN-EN 13285	Wymagania
Uziarnienie mieszanek	4.3.1	0/31,5 mm
Maksymalna zawartość pyłów: Kat.UF	4.3.2	UF ₉
Minimalna zawartość pyłów: Kat. LF	4.3.2	LF _{NR}
Zawartość nadziarna: Kat.OC	4.3.3	OC ₉₀ (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D ^{*)} powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D ^{**)} powinien wynosić 90-99%)

Wymagania wobec uziarnienia	4.4.1	Krzywe graniczne uziarnienia według rys. 1
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	4.4.2	Wg tab. 2
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	4.4.2	Wg tab. 3
Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE***), co najmniej	4.5	45
Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-2 [6], kat. nie wyższa niż		LA ₃₅
Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [5], kat. M _{DE}		Deklarowana
Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 [8]		F ₄
Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia – I _s =1,03 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej		≥ 120
Zawartość wody w mieszance zagęszczanej; % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora		80-100
Inne cechy środowiskowe	4.5	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów

*) Gdy wartość obliczeniowe z 1,4D oraz d/2 nie dą dokładnymi wymiarami sit serii ISO 565/R20, należy przyjąć następnych niższy wymiar sita.

**) Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez sito D może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach dostawca powinien zadeklarować typowe uziarnienie.

***) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

39.4.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa na warstwę podbudowy

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarki (wytwórnice mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną.

Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności nie zaleca się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji kruszywa na drodze.

39.4.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

39.4.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

39.4.6. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008:2004 lub pitną z sieci wodociągowej.

39.5. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- walców ogumionych i stalowych, kombinowanych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- beczkowsy i węże - w celu zapewnienia optymalnej wilgotności podbudowy
- Wykonawca powinien zapewnić dostęp do wody (np. z hydrantu miejskiego) po uzgodnieniu z właścicielem sieci wodociągowej, co do warunków korzystania z urządzeń wodociagowych.
- sprzęt brukarski, łopaty
- równiarka, spychacz – jeżeli pozwalają na wykorzystanie takiego sprzętu warunki terenowe ew. ładowarki i koparki z szeroką łyzką
- innego typu sprzęt , który wykonawca uzna za właściwy.

39.6. Transport

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, zawilgoceniem oraz pyleniem podczas przewozu

39.7. Wykonanie robót

39.7.1. Przygotowanie podłoża pod podbudowę

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST, dotyczące ułożenia stabilizacji technologicznej oraz wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

39.7.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Założono zakup i dostawę mieszanki kruszywa z kopalni. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Pomimo, że zaleca się wbudowanie mieszanki od razu po dostarczeniu w praktyce, materiał najczęściej gromadzony jest w hałdzie na odkładzie w miejscu budowy.

39.7.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 15 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Ze względu na to, że konstrukcja przewiduje ułożenie dwóch warstw z kruszywa – 0/31,5 – 10 cm i 0/63 – 15 cm, każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

W przypadku, gdy ułożone i zagęszczone warstwy miejscami są „nie zamknięte” należy zastosować doziarnienie kruszywem o mniejszym ziarnie w celu zaklinowania (kliniec lub miał w zależności od wielkości miejsc).

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia obydwu warstw oraz minimalne moduły odkształcenia podano w normie PN-S-06102.

39.7.4. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany

naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

39.8. Kontrola jakości robót

39.8.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wskazać źródło dostarczanego kruszywa oraz przedłożyć Inspektorowi dokumenty wymienione w ustawie o wyrobach budowlanych.

39.8.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	wg norm
2	Wilgotność mieszanki	jw.
3	Zagęszczenie warstwy	W 2 przekrojach na każde 500 m ² – pomiar płytą i met. Proctora
4	Badanie właściwości kruszywa – analiza sitowa (wskaźnik różnoziarnistości U, wodoprzepuszczalność k)	raz na 1500 m ² i przy każdej zmianie kruszywa

39.8.3. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi.

39.8.4. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, z tolerancją +10% -20%.

39.8.5. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według PN-S 06102:1997.

39.8.6. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 39.8.2

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora nadzoru.

39.8.7. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów	Pomiar i Odchyłki
1	Szerokość podbudowy	co 100 m	w stos. do szerokości projektowej nie może się różnić o więcej niż ± 5 cm szersza podbudowa od w-wy leżącej na niej w przypadku braku obramowania krawężnikiem- 25 cm pomiar taśmą mierniczą
2	Równość podłużna	jw	nierówności nie mogą przekraczać- 20 mm dla podbudowy zasadniczej i pomocniczej pomiar łatą 3 metrową
3	Równość poprzeczna	jw	jw
4	Spadki poprzeczne*)	jw	Jw.
5	Rzędne wysokościowe	Na wszystkich hektometrach i na łukach pionowych	pomiar niwelatorem Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi rzeczywistymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać od + 2 cm do -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100m	Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
7	Grubość warstw z kruszywa (podbudowa + nawierzchnia)	co 100m	względem projektowej odchyłka nie powinna przekraczać ± 2 cm pomiar niwelatorem lub miarką

39.8.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**39.8.8.1 Niewłaściwe cechy geometryczne warstw z kruszywa**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 39.8.7 powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez

spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

39.8.8.2 Niewłaściwa grubość warstw

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

39.8.8.3 Niewłaściwa nośność warstw

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora nadzoru.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

39.8.9. Przedmiar i obmiar

Jednostka obmiarowa:

- m² wykonanej podbudowy.

39.8.10. Odbiór robót

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

39.8.11. Płatność i rozliczenie robót

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w SST, Dokumentacji Projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

Ułożenie podbudowy kruszywa łamanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie i zakup mieszanki z kruszywa, (zgodnie z receptą) w kopalni,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania, lub pośrednio na odkład a potem na miejsce wbudowania.
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- uzupełnienie kruszywem podbudowy w miejscach, gdzie niema zamkniętej struktury
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

Rozliczenie robót związanych z wykonaniem nasypu opisano w SST-1.

40. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

40.1. Dokumenty odniesienia

- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- PN-S-02205:1998 Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywo do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 991:1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.

40.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

Nawierzchni z kostki betonowej gr. 8 cm na podsypce z piasku lub mialu 0/5 mm – gr. 5 cm

40.3. Materiały

Uwaga. Może się zdarzyć, że materiały będą posiadały zadeklarowane różne klasy niż podane poniżej– w takim przypadku należy ustalić z Inspektorem nadzoru dobór materiałów w zależności od cechy fizyko mechanicznej, jaką chciałoby się maksymalnie uzyskać.

40.3.1. Kostka betonowa

- Jeśli dokumentacja techniczna nie precyzuje wzoru bądź kształtu wbudowywanej w nawierzchnię kostki, parametry te należy ustalić z Inspektorem nadzoru.
- Kostki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1338:2005
- Kostki brukowe mogą być produkowane z jednego rodzaju betonu lub z w-wy ścieralnej i konstrukcyjnej wykonanych z różnych betonów, przy czym w-wa ścieralna winna mieć gr. min. 4 mm (mierzenie zgodnie z załącznikiem C w/w normy)
- Aspekty wizualne kostek należy ocenić na podstawie załącznika J normy. Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Kostki wykonane z dwóch warstw nie mogą się rozwarstwiać
- Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste. Krawędzie powierzchni prostopadłych mogą być skośne lub zaokrąglone a ich wymiary poziome i pionowe nie mogą być większe niż 2mm (większe fazy muszą być deklarowane przez producenta a wyrób określony jako „fazowany”)

- Wklęsnięcia i wypukłości nie powinny przekraczać w zależności od wymiaru kostki: dla dł. 30cm (– max wypukłość 1,5 mm; max. wklęsłości 1,0mm) , dla dł. 40cm (odpowiednio 2,0 mm i 1,5mm)
- Tolerancje wymiarów nominalnych kostek wynoszą:
 - na długości ± 3 mm, dla $h \geq 10$ cm ± 2 mm, dla $h \leq 10$ cm
 - na szerokości ± 3 mm, dla $h \geq 10$ cm ± 2 mm, dla $h \leq 10$ cm
 - na grubości ± 4 mm. dla $h \geq 10$ cm ± 3 mm, dla $h \leq 10$ cm
- W przypadku kostek o kształcie nie prostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów winien podać producent. Maksymalne dopuszczalne różnice pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której dł. przekracza 30 cm wahają się w granicy 3-5 mm w zależności od klasy kostki. Należy przyjąć klasę 2 (K)
- Kostki nie mogą zawierać azbestu.
- Cechy fizykomechaniczne kostek winny być określone zgodnie z poszczególnymi załącznikami normy PN-EN 1338:2005. Należy określić:
 - odporność na warunki atmosferyczne (nasiąkliwość –klasa2, odporność na zamrażanie i rozmrażanie – klasa 3)
 - wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (T nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa)
 - odporność na ścieranie wg załącznika G lub H, - klasa 3
 - odporność na poślizg (załącznik I) – zadawalająca (>45)
 - właściwości ogniowe-klasa A1

40.3.2. Materiały na podsypkę

Piasek na podsypkę piaskową powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13139:2003.

40.4. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek, ładowarek : do przewozu materiału wewnątrz placu budowy
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych z osłoną i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym kostki nawierzchni
- sprzęt brukarski
- układarek kostek – wykorzystanie przy dużych powierzchniach i jednolitym kształcie kostek
- innego jeśli Wykonawca uzna że jest niezbędny.

40.5. Transport

40.5.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

40.5.2. Transport betonu

Beton należy przewozić samochodami samowyladowczymi odpowiednio zabezpieczone przed wysypywaniem i zależnie od warunków atmosferycznych np. pod przykryciem.

40.5.3. Transport kostek betonowych

Kostki betonowe należy przewozić na paletach odpowiednio zabezpieczone folią i taśmami stalowymi (lub innymi zabezpieczeniami stosowanymi przez producenta. Palety należy przewozić samochodem wyposażonym w urządzenia rozładunkowe (HDS) lub wózkami widłowymi (bądź osprzętem ładowarek – „widły”).

40.6. Wykonanie robót**40.6.1. Przygotowanie podłoża i podbudowy**

Warunki przygotowania podłoża i podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich SST. Warunki wykonania ławy betonowej pod ściek i rolę powinny odpowiadać wymaganiom specyfikacji dot. krawężników.

40.6.2. Układanie nawierzchni z kostki betonowej

Nawierzchnię kostkową należy układać zgodnie z poniższymi wymaganiami. Kostkę należy układać w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

W przypadku, gdy konstrukcja nowej nawierzchni łączy się z istniejącą należy dokonać przebruku na długości pozwalającej zachować łagodne przejście. Długość przebruku należy ustalić z Inspektorem.

40.7. Kontrola jakości robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek betonowych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN 1338:2005.

Rodzaj i zakres badań dla płytek betonowych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN 1339:2005.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	głębokość koryta $\pm 2,0$ cm na 100 mb
2	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym, łatą lub metodą niwelacji)	odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm -na każdej działce roboczej – min 1 raz na 100 m ²

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne
3	Badania wykonywania nawierzchni	
4	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej
5	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	We wszystkich punktach charakterystycznych Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
6	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	We wszystkich punktach charakterystycznych Odchylenia: +1 cm; -2 cm
7	d) równość w profilu podłużnym mieszona łątą czterometrową	częstotliwość Jw. Nierówności do 8 mm
8	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łątą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	częstotliwość Jw. Prześwity między łątą a powierzchnią do 8 mm
9	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji lub poziomnicą z odczytem elektronicznym)	częstotliwość Jw. Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5%
10	g) spadki podłużne (sprawdzone metodą niwelacji)	częstotliwość jw. odchyłka od niwelety ± 1 cm
11	h) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	częstotliwość Jw. Odchyłki od dokumentacji projektowej do ± 5 cm
12	i) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin	W 10 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)
13	j) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera
14	k) sprawdzenie równoległości spoin (zachowanie wzoru)	Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przymiaru milimetrowego
15	l) Sprawdzenie ubicia	Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków jw.

40.8. Przedmiar i obmiar robót

Jednostką obmiarową jest m².

40.9. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

40.9.1. Rozliczenie robót

Ułożenie 1m² nawierzchni z kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów
- ułożenie i zagęszczenie podsypki
- ułożenie i ubicie kostki
- wypełnienie spoin, oczyszczenie
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

41. Nawierzchnia z kostki granitowej

41.1. Materiały

41.1.1. Kostka granitowa

Kostka granitowa cięta płomieniowana w kolorze i o wymiarach zgodnie z projektem.

41.1.2. Krawężniki granitowe

Kształt i wymiary krawężników betonowych przedstawiono na rysunkach. Krawężniki należy wykonać z granitu szarego.

41.2. Składowanie

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

41.3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez osobę nadzorującą projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez osobę nadzorującą projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez osobę nadzorującą projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

41.4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez osobę nadzorującą projekt, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

41.5. Wykonanie chodników z kostki granitowej

41.5.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania osobie nadzorującej. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, osoba nadzorująca może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

41.5.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

41.5.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

41.5.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

41.5.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

Szerokość spoin pomiędzy kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 90°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić miałem kamiennym.

Wypełnienie spoin miałem kamiennym polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na ucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita.

Wypełnienie spoin powinno być wykonane po ubiciu kostki. Spoiny należy wypełnić miałem kamiennym. Przed rozpoczęciem wypełniania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Głębokość wypełnienia spoin nie powinna być mniejsza niż 2/3 wysokości kostki.

41.6. Układanie obrzeży z krawężników granitowych

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST.

Obramowanie zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji pasów obramowania.

41.7. Ustawienie krawężników betonowych

41.7.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobinie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

41.7.2. Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

41.7.3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

41.7.4. Ława betonowa

Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu z betonu B15. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

41.7.5. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą mrozoodporną. Spoiny krawężników przed wypełnieniem należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach wypełnionych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

W trakcie wypełniania spoin zaprawą należy chronić krawężniki przed zabrudzeniem (np. paskami taśmy malarskiej itp.)

41.7.6. Ustawienie obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

41.7.7. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3⁵ cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R7 = 2,5$ MPa, $R28 = 14$ MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

41.8. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- aprobatę techniczną,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez osobę nadzorującą
- wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek na zgodność z projektem

41.9. Badania wykonanych robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	głębokość koryta $\pm 2,0$ cm na 100 mb
2	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym, łata lub metodą niwelacji)	odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm -na każdej działce roboczej – min 1 raz na 100 m ²
3	Badania wykonywania nawierzchni	
4	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej
5	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	We wszystkich punktach charakteryst. Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
6	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	We wszystkich punktach charakterystycznych Odchylenia: +1 cm; -2 cm
7	d) równość w profilu podłużnym mieszona łata czterometrową	częstotliwość Jw. Nierówności do 8 mm
8	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łata profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	częstotliwość Jw. Prześwity między łata a powierzchnią do 8 mm
9	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji lub poziomnicą z odczytem elektronicznym)	częstotliwość Jw. Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5%
10	g) spadki podłużne (sprawdzone metodą niwelacji)	częstotliwość jw. odchyłka od niwelety ± 1 cm
11	h) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	częstotliwość Jw. Odchyłki od dokumentacji projektowej do ± 5 cm
12	i) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin	W 10 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne
		ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)
13	j) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera
14	k) sprawdzenie równoległości spoin (zachowanie wzoru)	Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przymiaru milimetrowego
15	l) Sprawdzenie ubicia	Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków jw.

41.10. Zakres robót

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w PFU, SST, Dokumentacji Projektowej oraz dokumentach umowy.

Ustawienie 1m obrzeża obejmuje następujący zakres robót:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dowiezienie materiału na budowę,
- wykonanie rowka, montaż i demontaż szalunków, ułożenie ławy,
- zagęszczenie odpowiednich warstw,
- wbudowanie obrzeży i ich ew. spoinowanie,
- obsypanie gruntem,
- uprzątniecie terenu wykonywania robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań podanych w ST.

42. Nawierzchnie z betonu asfaltowego

DROGI KATEGORII KR3 I KR4

42.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są minimalne wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni drogowych z mieszanek mineralno-asfaltowych dla dróg klasy technicznej KR3 i KR4. Podbudowy i układ pozostałych warstw nośnych wg projektu budowlanego i wykonawczego

42.2. Podstawa opracowania

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. ws. warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999 Nr 43 poz. 430).
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych (IBDiM, Warszawa).
- PN-EN 13108-1: Mieszanki mineralno-asfaltowe – Beton asfaltowy.

- WT-2 2014: „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – Nawierzchnie asfaltowe”.

42.3. Zakres robót

Zakres robót obejmuje wykonanie nawierzchni asfaltowej na podbudowie odpowiedniej dla kategorii KR3/KR4 z zastosowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej (asphalt concrete – AC), układanej w jednej lub więcej warstwach (warstwa ścieralna, wiążąca, opcjonalnie warstwa podbudowy asfaltowej).

42.4. Materiały

42.4.1. Kruszywo

- Kruszywa naturalne lub łamane, zgodne z normą PN-EN 13043.
- Frakcje zgodne z recepturą mieszanki AC.

42.4.2. Asfalt

- Asfalt drogowy: 35/50, 50/70 lub modyfikowany, zgodny z PN-EN 12591.
- Rodzaj asfaltu dobierany w zależności od obciążenia ruchem i warunków klimatycznych.

42.4.3. Dodatki

- Wypełniacze mineralne (np. pył wapienny).
- Ewentualne dodatki modyfikujące (np. polimery).

42.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa

- Typ: AC11 lub AC16 (dla warstwy wiążącej), AC8 lub AC11 (dla ścieralnej).
- Mieszanka zgodna z wymaganiami PN-EN 13108-1 oraz specyfikacją WT-2 2014.

42.5. Sprzęt

Do wykonania nawierzchni należy użyć:

- Wytwórci mas bitumicznych (komputerowo sterowane).
- Układarek do asfaltu z regulacją grubości i spadków.
- Walców stalowych wibracyjnych i ogumionych.
- Ciężarówek z podgrzewanymi skrzyniami do transportu masy.

42.6. Wykonanie robót

42.6.1. Warunki przystąpienia

- Odbiór podłoża (np. podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub warstwy dolnej AC).
- Powierzchnia podbudowy czysta, sucha, bez spękań.
- Wilgotność względna < 90%, temp. powietrza min. +5°C.

42.6.2. Układanie masy

- Mieszanka układana mechanicznie, w jednej lub kilku warstwach.
- Grubość warstw:
 - Ścieralna: 4 cm ± 0,5 cm
 - Wiążąca: 6–8 cm

Podbudowa asfaltowa (jeśli występuje): 10–14 cm

Masa zagęszczana bezpośrednio po ułożeniu walcami.

42.6.3. Spoiny podłużne i poprzeczne

Dokładne zagęszczenie i sklejenie spoin z użyciem emulsji asfaltowej.

42.6.4. Temperatura masy

- Transport: min. 140°C
- Rozkładanie: 130–170°C
- Zagęszczanie: min. 90°C

42.7. Kontrola jakości

42.7.1. Zakres badań

- Sprawdzenie zgodności materiałów z recepturą.
- Badania gęstości i uziarnienia mieszanki.
- Badania zagęszczenia nawierzchni (wg ITM lub metodą rdzeni).
- Sprawdzenie równości (łata 4-metrową), spadków i grubości.

42.7.2. 7.2 Tolerancje

- Równość nawierzchni: max 6 mm / 4 m
- Spadki poprzeczne: $\pm 0,5\%$
- Zagęszczenie warstwy: $\geq 98\%$ gęstości wzorcowej
- Grubość warstw: $\pm 10\%$ grubości projektowanej

42.7.3. Odbiór robót

Odbiór międzyfazowy

- Każda warstwa przed ułożeniem kolejnej musi zostać odebrana.

Odbiór końcowy

- Na podstawie protokołu badań i pomiarów.
- Odbiór bezusterkowy lub z wykazem usterek i terminem ich usunięcia.

42.8. Przepisy bhp i ochrona środowiska

- Przestrzeganie przepisów BHP przy pracy z gorącą masą.
- Zabezpieczenie personelu.
- Minimalizacja emisji hałasu i pyłu.
- Odpady i nadwyżki masy przekazywać do utylizacji zgodnie z obowiązującym prawem.

43. Obrzeża betonowe i granitowe

43.1. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
- PN-S-02205:1998 Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywo do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 991:1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
- PN-EN-197-1:2012 Cement . Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-EN 480-11:2008 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 11: Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
- PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
- PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
- PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12504-1:2011 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Próbk rdzeniowe. Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- PN-EN 12350 Badania mieszanki betonowej. Poszczególne części dotyczą
 - 1- Część 1: Pobieranie próbek.
 - 2- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
 - 3- Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.
 - 4- Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.
 - 5- Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego.
 - 6- Część 6: Gęstość.
 - 7- Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.

- 8- Część 8: Beton samozagęszczalny. Badanie metodą rozplywu stożka.
- 9- Część 9: Beton samozagęszczalny. Badanie metodą V-lejka.
- 10- Część 10: Beton samozagęszczalny. Badanie metodą L-pojemnika.
- 11- Część 11: Beton samozagęszczalny. Badanie segregacji sitowej.
- 12- Część 12: Beton samozagęszczalny. Badanie metodą J-pierścienia.

➤ PN-EN 12390

Badanie betonu. Poszczególne części dotyczą:

- 1- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form
- 2- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
- 3- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
- 4- Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.
- 5- Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badań.
- 6- Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badań.
- 7- Część 7: Gęstość betonu.
- 8- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
- 11- Część 11: Oznaczanie odporności betonu na wnikanie chlorków w warunkach jednokierunkowej dyfuzji.
- 13- Część 13: Wyznaczanie siecznego modułu sprężystości przy ściskaniu

43.2. Materiały

43.2.1. Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża betonowe wibroprasowane wg PN-EN 1340:2004,
- piasek do zapraw (jeśli zaprawa będzie wykonana na miejscu),
- cement do zapraw (uwaga jw.),
- ew. zaprawa cementowa gotowa (była marka M12),
- woda,
- beton C12/15 do wykonania ławy pod obrzeża wg PN-EN 206+A1:2016-12.

43.2.2. Materiały do zapraw

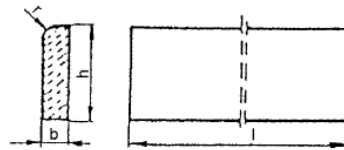
- Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem klasy nie mniejszej niż CEM I 32,5 R (mogą być CEM II 32,5 R) odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2012.
- Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004
- Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12524+A1:2010

43.2.3. Materiały na ławy

Do wykonania ław betonowych należy stosować odpowiednio beton klasy C12/15, wg PN-EN 206+A1:2016-12

Założono zakup i dowóz betonu zatwierdzonego przez Inspektora z betoniarni wskazanej przez Wykonawcę.

43.3. Kształt i wymiary



43.3.1. Obrzeża betonowe do zewnętrznych nawierzchni drogowych wg PN-EN 1340:2004:

- dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości – wg tablicy 1 PN-EN 1340:2004,
- odporność na ścieranie – klasa 4,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie D – klasa 3,
- wytrzymałość na zginanie U – klasa 3,
- nasiąkliwość – klasa 2 (<6%)-B,
- odporność na poślizg/poślizgnięcie – zadowalająca (minimum 45),
- wytrzymałość (trwałość) – zadowalająca,
- brak zawartości azbestu.

43.3.2. Zalecana długość:

- $l=100$ cm ($\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm),
- $b=6$ cm ($\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm),
- $h=20$ cm, c,d ($\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm),
- powierzchnia ($\pm 3\%$ z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5mm).

43.4. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnia, tekstura, zabarwienie obrzeży oceniana jest zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1340:2004. Zgodność elementów ocenianych na podstawie w/w załącznika powinna być ustalona o ile nie ma znaczących różnic tekstury, zabarwienia przy porównaniu próbek dostarczonych przez producenta a zatwierdzonymi przez odbiorcę. Powierzchnie obrzeży betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

43.5. Składowanie

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych odpowiednio posegregowanych

Obrzeża betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

43.6. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- sprzęt do przewożenia materiałów: ładowarki z widłami, ew. wózki widłowe,
- łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawiesia, łomy, sprzęt brukarski,

- inny jeśli wykonawca uzna za niezbędny do ustawienia obrzeży.

43.7. Transport

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Należy je układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Transport cementu i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

Piasek na zaprawę można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

43.8. Wykonanie robót

43.8.1. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-S-02205:1998.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

43.8.2. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Przy ułożeniu betonu pod obrzeża należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione przekładkami ze styropianu (gr. styropianu do 1 cm, wys. do 1/3 wysokości ławy, styropian ułożony na całej szerokości ławy). Dopuszczalne jest wykonanie dylatacji z innego materiału (np. emulsje bitumiczne, paski papy) po uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru. Szalunek można wykonać z desek, akr lub innych zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Wilgotność mieszanki betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

Ławę należy pielęgnować w zależności od warunków atmosferycznych; przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego lub geowłókniną, ułożoną na zakład, co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr, przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni, przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni. Polewanie wodą przez 7-10 dni.

43.8.3. Ustawienie obrzeży

43.8.3.1 Zasady ustawiania obrzeży

Obrzeża ustawić ze „światłem” podanym w dokumentacji projektowej. Po zakończeniu prac opór i ławę należy pielęgnować w zależności od warunków atmosferycznych: przysypanie piaskiem i nawilżanie w okresie upałów, przykrycie geowłókniną lub innym materiałem w okresie zimowym. Nie należy układać obrzeży w

temp. poniżej 5 stopni Celsjusza. Dopuszczalne odchylenie usytuowania obrzeży od projektowanej niwelety 1 cm, a w ustawieniu poziomym 5 cm.

43.8.3.2 Wypełnianie spoin

Spoiny nie powinny przekraczać 5 mm. Przy szczelinie większej niż 0,5 (np. przy łukach) zastosować wypełnienie zaprawą cementowo – piaskową (1:3). Spoiny przed zalaniem zaprawą trzeba oczyścić i zmoczyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

Do wypełniania spoin można zastosować materiały gotowe odporne na zmiany temperatury, o dobrej przyczepności i odpowiednio wytrzymałe na uszkodzenia mechaniczne po uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru.

43.9. Kontrola jakości robót

43.9.1. Ocena jakości obrzeży

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań materiałów (wg dokumentów dostarczonych przez producenta) przeznaczonych do ustawienia obrzeży betonowych – Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenia wyglądu zewnętrznego, kształtu i wymiarów Wykonawca dokonuje na wniosek Inspektora nadzoru.

43.9.2. Badania w czasie robót

43.9.2.1 Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Zagęszczenie podłoża pod ławę należy badać. z częstotliwością 1 raz na 200 mb.

43.9.2.2 Sprawdzenie ław pod obrzeża

➤ Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.

- Wymiary i zagęszczenie ławy.

Wymiary i zagęszczenie ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,

- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.

➤ Przy ustawianiu obrzeży należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii obrzeży w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 2 cm na każde 100 m (dla obrzeży ± 5 cm)ustawionego obrzeża,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża od niwelety projektowanej, które wynosi ± 2 cm na każde 100 m ustawionego obrzeża,
- równość górnej powierzchni obrzeży, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

Badanie właściwości składników mieszanki betonowej jak i właściwości samej mieszanki należy do zadań Producenta i winna być zgodna z PN-EN 206+A1:2016-12 i norm w niej powołanych.

➤ W trakcie wbudowywania Wykonawca powinien wykonać:

- badanie konsystencji wg PN-EN 12350-1:2011, PN-EN 12350-2:2011, PN-EN 12350-3:2011, PN-EN 12350-4:2011, PN-EN 12350-5:2011, PN-EN 12350-6:2011, PN-EN 12350-7:2011, PN-EN 12350-8:2012, PN-EN 12350-9:2012, PN-EN 12350-10:2012, PN-EN 12350-11:2012, PN-EN 12350-12:2012,
- oznaczenie wytrzymałości na ściskanie betonu - min 3 próbki na 1km wg PN-EN 12390-3:2011 i/lub wg PN-EN 12504-1:2011,
- oznaczenie nasiąkliwości betonu – w przypadkach wątpliwych,
- oznaczenie mrozoodporności – na zlecenie Inspektora nadzoru.

Uwaga. Na budowie badanie konsystencji mieszanki można przeprowadzić dowolnie jedną z wybranych metod:

- opad stożka S,
- Vebe V,
- stopień zagęszczalności,
- stolik rozplływowi F.

Nie jest wymagana zgodność wyboru metod badanie konsystencji i wytrzymałości na budowie z metodami badań mieszanki przez producenta.

43.9.2.3 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z betonu

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica niżej:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Zalecana minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja w stosunku do projektu
1	Szerokość	2 razy na 50m	+10 cm, –5 cm.
2	Równość podłużna (łata 4m)	jw	Nie powinny przekroczyć1 cm
3	Równość poprzeczna (łata 4m)		
4	Spadki poprzeczne*)		$\pm 0,5$ %.

5	Rzędne wysokościowe	co 20 m	+1 cm, –2 cm.
7	Grubość warstw	2 razy na 50m	± 1 cm,

43.10. Przedmiar i obmiar robót

Jednostki obmiarowe dla obrzeża - 1m.

43.11. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

43.12. Zakres robót

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w SST, Dokumentacji Projektowej oraz dokumentach umowy.

Ustawienie 1m obrzeża obejmuje następujący zakres robót:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dowieszenie materiału na budowę,
- wykonanie rowka, montaż i demontaż szalunków, ułożenie ławy,
- zagęszczenie odpowiednich warstw,
- wbudowanie obrzeży i ich ew. spoinowanie,
- obsypanie gruntem,
- uprzątniecie terenu wykonywania robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań podanych w ST.

44. Instalacji oświetlenia ulicznego i parkingowego**44.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są minimalne wymagania dotyczące wykonania oraz odbioru robót związanych z budową oświetlenia ulicznego i parkingowego, w tym montażem słupów oświetleniowych, opraw LED, linii kablowych zasilających oraz osprzętu sterującego.

44.2. Podstawa opracowania

- Ustawa Prawo budowlane (Dz.U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-EN 13201 – Oświetlenie dróg.
- PN-HD 60364 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
- Wytyczne projektowe i wykonawcze lokalnego operatora sieci elektroenergetycznej (OSD).

44.3. Zakres robót

Zakres robót obejmuje w pełnym obszarze inwestycji:

- budowę kablowej sieci zasilającej oświetlenie (nN),
- ustawienie i montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych LED,
- wykonanie i podłączenie fundamentów prefabrykowanych,
- montaż szafy oświetleniowej (SO),
- wykonanie uziemienia i pomiarów elektrycznych,
- uruchomienie instalacji oraz sprawdzenie działania sterowania.

44.4. Materiały

44.4.1. Słupy oświetleniowe

- Dekoracyjne, wykonane z ocynkowanej stali lub aluminium, odporne na korozję w kolorze ciemnym (grafit, antracyt, czarny).
- Wysokość, ilość i rozstaw dostosowane do typu oświetlanej powierzchni (ulica, parking).
- Zgodne z PN-EN 40.

44.4.2. Oprawy oświetleniowe

- Dekoracyjne, wykonane z ocynkowanej stali lub aluminium, odporne na korozję w kolorze ciemnym (grafit, antracyt, czarny) nawiązujące do oświetlenia ul. Wrocławskiej na odcinku Libana - Zamkowa
- Oprawy LED o klasie szczelności min. IP66 i odporności mechanicznej min. IK08.
- Moc, ilość i rozstaw dostosowane do ilości i typu oświetlanej powierzchni (ulica, parking).
- Barwa światła: 4000 K (neutralna biała).
- Sterowanie autonomiczne lub przez zegar/sterownik zmierzchowy.

44.4.3. Kable zasilające

- Kabel YAKY, NAYY, ewentualnie ziemny YKY, min. 4x10 mm².
- Układany w gruncie z zachowaniem głębokości i osłony (rura, taśma ostrzegawcza).

44.4.4. Fundamenty

- Prefabrykowane betonowe z odpowiednimi tulejami i otworami do przeprowadzenia kabli.
- Osadzone na warstwie podsypki piaskowej, wypoziomowane i ustabilizowane.

44.4.5. Szafy oświetleniowe

- Podział na sekcje umożliwiające sterowanie strefami + 3 wolne
- Zabezpieczenia, wyłączniki nadprądowe, różnicowoprądowe, zegar astronomiczny i czujnik zmierzchu.
- Zgodna z wymogami lokalnego OSD.

44.5. Sprzęt

- Do realizacji robót stosować należy:

- Koparki i minikoparki do wykopów kablowych,
- Wiertnice lub młoty udarowe do osadzania fundamentów,
- Wciągarki, dźwigi montażowe do stawiania słupów,
- Zestawy pomiarowe do badań elektrycznych,
- Urządzenia do zagęszczania gruntu (ubijaki, zagęszczarki).

44.6. Wykonanie robót

44.6.1. Roboty ziemne

- Wykopy kablowe zgodne z projektem: głębokość min. 70 cm.
- Kabel układa się na podsypce piaskowej (10 cm), zasypuje piaskiem i zabezpiecza taśmą ostrzegawczą.

44.6.2. Montaż fundamentów

- Fundament prefabrykowany montowany na zagęszczonym podłożu, wypoziomowany, z doprowadzonym kablem.
- Otwór montażowy zgodny z typem słupa.

44.6.3. Montaż słupów i opraw

- Słupy montowane pionowo, za pomocą dźwigu lub ręcznie (do 5 m).
- Oprawy instalowane na wysięgnikach, podłączone do kabla zasilającego przez złącze hermetyczne.
- Sprawdzenie kąta nachylenia i kierunku świecenia.

44.6.4. Szafa oświetleniowa

- Montaż aparatury łączeniowej i zabezpieczeniowej zgodnie ze schematem.
- Zasilanie podłączone do sieci elektroenergetycznej lub punktu zasilającego.

44.6.5. Uziemienie

- Każdy słup musi mieć wykonane uziemienie (min. 10 Ohm).
- Zastosowanie bednarki lub prętów uziemiających.

44.7. Kontrola jakości

44.7.1. Zakres kontroli

- Sprawdzenie zgodności z projektem i normami.
- Pomiary rezystancji uziemienia, ciągłości przewodów, izolacji.
- Sprawdzenie działania systemu sterowania i zabezpieczeń.
- Kontrola poziomu i pionu słupów.

44.7.2. Dokumentacja

- Protokół z pomiarów elektrycznych.
- Dokumentacja powykonawcza z lokalizacją punktów świetlnych.
- Atesty i certyfikaty na materiały.

44.8. Odbiór robót

- Odbiór częściowy po zakończeniu etapów: kablowanie, montaż słupów, montaż szafy.
- Odbiór końcowy po uruchomieniu oświetlenia i zatwierdzeniu protokołów pomiarowych.
- Ewentualne usterki usuwane przed dopuszczeniem do eksploatacji.

44.9. Przepisy bhp i ochrona środowiska

- Praca pod napięciem zabroniona – przestrzeganie przepisów PPN-SEP.
- Prace prowadzone z zachowaniem stref ochronnych od sieci elektroenergetycznych.
- Odpady (opakowania, resztki kabli, fundamentów) przekazywać do utylizacji.
- Miejsce pracy zabezpieczone barierkami i oznakowaniem zgodnym z przepisami.

45. Sygnalizacja świetlna**45.1. Przedmiot i zakres robót**

Skrzyżowanie z ul. Kartuską należy wyposażyć sygnalizację świetlną zintegrowaną z miejskim system zarządzania ruchem i transportem dla miasta Legnica.

W tym celu przewiduje się

- budowę masztów i słupów sygnalizacyjnych,
- montaż komór sygnalizacyjnych (dla pojazdów, pieszych, rowerów),
- wykonanie okablowania sterującego i zasilającego,
- montaż szafy sterowniczej i sterownika sygnalizacji,
- podłączenie do istniejącej infrastruktury energetycznej, teletechnicznej, ITS
- oznakowanie poziome i pionowe w zakresie niezbędnym do funkcjonowania sygnalizacji.

45.2. Wymagania ogólne

Wszystkie roboty muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami prawa budowlanego oraz warunkami technicznymi (np. WTWiO, PN, EN, Rozporządzenie MI z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych).

- Materiały muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i deklaracje zgodności.
- Roboty prowadzone z zachowaniem BHP i przepisów ruchu drogowego.

45.3. Materiały i urządzenia

- Komory sygnalizacyjne: LED, zgodne z PN-EN 12368.
- Sterownik sygnalizacji: zgodny z wytycznymi ITS, z funkcją programowania faz ruchu i integracją z systemem miejskim.
- Słupy sygnalizacyjne: ocynkowane, z fundamentami prefabrykowanymi.
- Okablowanie: przewody YKY, YAKY, kable ekranowane (do pętli indukcyjnych).
- Zasilanie: zasilacz UPS, zabezpieczenia przepięciowe.
- Pętle indukcyjne: zatopione w nawierzchni, z kontrolerami pętli.

- Wykonanie robót
- Roboty ziemne: wykopy pod fundamenty, przeciski pod jezdnią.
- Montaż fundamentów: zgodnie z projektem technicznym.
- Instalacja słupów i masztów: z poziomowaniem, zgodnie z planem sytuacyjnym.
- Montaż sygnalizatorów i okablowania: w ochronie mechanicznej (peszle, rury karbowane).
- Instalacja szafy sterowniczej: w miejscu wskazanym w projekcie.
- Konfiguracja sterownika: wg zatwierdzonego programu sygnalizacji.
- Uruchomienie i testy: kalibracja pętli, sprawdzenie poprawności działania.

45.4. Kontrola jakości i odbiór robót

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową.
- Próby szczelności kanałów, testy elektryczne instalacji.
- Odbiór częściowy: po wykonaniu fundamentów, instalacji kabli, montażu sygnalizatorów.
- Odbiór końcowy: po uruchomieniu sygnalizacji i pozytywnym protokole odbioru z zarządu dróg / policji / energetyki.
- Dokumentacja powykonawcza: schematy, pomiary, certyfikaty, protokoły prób.

45.5. Przepisy i normy związane

PN-EN 12368 – Urządzenia sygnalizacyjne.

PN-EN 12675 – Sterowanie ruchem drogowym – wymagania dla sterowników.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. ws. szczegółowych warunków dla dróg publicznych.

Warunki techniczne ITS dla miasta Legnica.

Dodatkowo w celu określenia prawidłowych cykli sygnalizacji należy przeprowadzić badania natężenia ruchu drogowego i na tej podstawie opracować programu cykli dla skrzyżowania z ul. Kartuską i skrzyżowań będących w strefie oddziaływania

46. Oznakowanie i dostępność dla osób niepełnosprawnych

Oto przykładowe **wymagania dla elementów dotykowych (nawierzchni prowadzących i ostrzegawczych) stosowanych w chodnikach w obrębie centrum przesiadkowego**, zgodnie z aktualnymi wytycznymi dostępności przestrzeni publicznej dla osób z niepełnosprawnościami, w szczególności osób niewidomych i słabowidzących (na podstawie m.in. wytycznych Ministerstwa Infrastruktury, Polskiego Związku Niewidomych oraz normy PN-EN 17210:2021):

46.1. Ogólne wymagania funkcjonalne

- Elementy dotykowe muszą umożliwiać osobom niewidomym i słabowidzącym bezpieczne i samodzielne poruszanie się po przestrzeni centrum przesiadkowego.
- System nawierzchni dotykowej powinien być spójny, czytelny, kontrastowy i trwały.
- Ścieżka prowadząca powinna prowadzić do kluczowych punktów: przystanków, wejść do budynków, przejść dla pieszych, kas biletowych, toalet publicznych i innych istotnych funkcji.

46.2. Rodzaje nawierzchni dotykowych

46.2.1. Pasy prowadzące (nawierzchnia prowadząca)

- Stosowane w celu wskazania kierunku poruszania się.
- Składają się z podłużnych wypukłości (żłobień) równoległych do kierunku ruchu.
- Szerokość pasa prowadzącego: min. 30 cm, zalecana 60 cm.

46.2.2. Pola ostrzegawcze (nawierzchnia ostrzegawcza)

- Informują o niebezpieczeństwie lub zmianie kierunku ruchu (np. krawędź peronu, schody, przejście przez jezdnię).
- Składają się z wypukłych, kopułkowatych wypustek (punkty ostrzegawcze).
- Minimalna szerokość pola: 60 cm.
- Muszą być stosowane w miejscach takich jak:
 - początek i koniec pasa prowadzącego,
 - krawędź peronu,
 - początek schodów (góra i dół),
 - dojścia do przejść dla pieszych,
 - skrzyżowania ciągów pieszych.

46.2.3. Wymagania techniczne

- Wysokość wypustek:
 - prowadzące: ok. 5 mm,
 - ostrzegawcze: 4–6 mm.
- elementy dotykowe muszą być kontrastowe w stosunku do otaczającej nawierzchni (różnica jasności min. 30%)
- Materiał: odporny na ścieranie, warunki atmosferyczne, działanie soli i łatwy do czyszczenia.
- Materiał dostosować do nawierzchni chodników. Przy nawierzchni z kostki granitowej stosować pola uwagi i elementy prowadzące z płyt graniowych natomiast w nawierzchni z betonowej kostki brukowej dopuszcza się stosowanie betonowych elementów oznakowania dotykowego.
- Powierzchnia antypoślizgowa: zgodna z wymaganiami PN-EN 13036-4.
- Wymagana trwałość min. 10 lat przy normalnym użytkowaniu w przestrzeni publicznej.

46.2.4. Montaż i lokalizacja

- Elementy muszą być równo zlicowane z otaczającą nawierzchnią – bez wystających krawędzi.
- Muszą być rozmieszczone zgodnie z planem zagospodarowania i zasadami logiki przestrzennej.
- Nie mogą kolidować z małą architekturą, znakami pionowymi, słupami, ławkami itp.
- Powinny być rozmieszczone w sposób umożliwiający przejście także osobom na wózkach.

46.2.5. Dokumentacja i odbiór

- W dokumentacji projektowej należy wskazać schemat rozmieszczenia elementów dotykowych oraz szczegółowe rysunki i przekroje.

- Przy odbiorze robót należy zweryfikować zgodność z normami oraz jakość wykonania, w tym:
 - wysokość wypustek,
 - równość powierzchni,
 - kontrastowość kolorystyczną,
 - poprawność rozmieszczenia względem ciągów komunikacyjnych.

47. Urządzenie terenów zieleni

Zakres inwestycji obejmuje zagospodarowanie terenów biologicznie czynnych i terenów zieleni. Zagospodarowanie wykonać wg Wytocznych zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad

W ramach inwestycji zakłada się min:

- Uzyskanie zgody i usunięcie drzew kolidujących z inwestycją.
- Nasadzenia zamienne i dekoracyjne
- Wykonanie systemu podlewania z uwzględnieniem wykorzystywania retencjonowanej wody deszczowej

W tym celu należy opracować Projekt zagospodarowania zieleni bazujący na spójnym, powtarzającym się układzie roślin dla obszarów zieleni komponowanej (rabaty, zieleńce znajdujące się bezpośrednio przy budynku) oraz luźnych nasyceniach na otwartych przestrzeniach zieleni izolacyjnej. Projektowana szata roślinna to przede wszystkim grupy drzew, grupy krzewów oraz grupy traw. Układy roślinne należy tak zaprojektować, aby stanowiły ciekawą kompozycję pod względem formy i koloru o każdej porze roku, z uwzględnieniem naturalnych warunków siedliskowych i warunków nasłonecznienia.

47.1. Nasadzenia roślinne na obszarach zieleni komponowanej

Obszary rabat:

- Krzewy ozdobne - 1 szt / 2m² - 400 szt
- Trawy ozdobne -3 szt. / m² - 1500 szt
- korowanie i włóknina
- nasadzenia drzew w ilości min. 50 szt. duże sadzonki np.:
 - Klon pospolity 12-14 cm / 3-3,5 m
 - Klon jesionolistny 12-14 cm / 3-3,5 m
 - Dąb bezszypułkowy 10-12 cm / 3-3,5 mWymiary podano jako minimalne
- Humusowanie i obsianie trawą

Przyjęto trawnik na 60 % obszaru inwestycji za wyjątkiem obszarów rabat zaplanowanych

Sposób rozmieszczenia roślin w części rysunkowej projektu.

Projekt nasadzeń i zieleni uzgodnić z UM Legnica

48. Mała architektura

Wykonawca zobowiązany jest zamontować elementy małej architektury takie jak stojaki na rowery, ławeczki, śmietniki. Elementy małej architektury podlegają wzorcowaniu przez Inwestora na etapie realizacji robót.

48.1. Wymagania ogólne dla małej architektury

Elementy małej architektury powinny wspierać komfort i bezpieczeństwo wszystkich użytkowników centrum przesiadkowego, w tym osób z niepełnosprawnościami. Muszą być zgodne z zasadami projektowania uniwersalnego. Ich rozmieszczenie nie może utrudniać swobodnego przemieszczania się pieszych i korzystania z przestrzeni przez pojazdy transportu zbiorowego.

Elementy małej architektury powinny być wykonane z wysokiej jakości, trwałych i odpornych materiałów, odpornych na:

- warunki atmosferyczne (wilgoć, promieniowanie UV, zmiany temperatur),
- uszkodzenia mechaniczne i akty wandalizmu,
- działanie soli drogowej oraz środków chemicznych stosowanych zimą.

Mała architektura powinna być estetyczna, nowoczesna i spójna stylistycznie z pozostałymi elementami infrastruktury centrum przesiadkowego. Zaleca się stosowanie ujednoliconej linii wzorniczej (np. jedna seria ławek, koszy, słupków itp.). Elementy nie mogą być krzykliwe ani nieczytelne – powinny ułatwiać orientację i wzmacniać tożsamość miejsca.

48.2. Wymagania szczegółowe dla wybranych elementów

48.2.1. Ławki

- Powinny mieć ergonomiczne siedziska, oparcia i podłokietniki.
- Powierzchnie użytkowe nie mogą nagrzewać się nadmiernie w słońcu ani wychładzać zimą.
- Minimalna długość: 120 cm (zalecana 180 cm).
- Odporność na obciążenia dynamiczne i akty wandalizmu.

48.2.2. Kosze na śmieci

- Z zamykanym wkładem lub obręczą, przystosowane do opróżniania przez służby komunalne.
- Wykonane z materiałów łatwych do czyszczenia i odpornych na korozję.
- Możliwość segregacji (opcjonalnie: 2–3 komory).

48.2.3. Stojaki rowerowe

- Muszą umożliwiać przypięcie ramy i koła – np. typu „odwrócone U”.
- Wykonane z ocynkowanej lub nierdzewnej stali, dobrze zakotwione w kolorze (grafit, antracyt, czarny).
- Lokalizowane blisko wejść i pod wiatami (jeśli możliwe).

48.2.4. Słupki i barierki

- Przeznaczone do separacji ruchu pieszych od jezdni.
- Muszą być stabilne, odporne na uderzenia i kolizje w kolorze (grafit, antracyt, czarny).
- Powinny mieć elementy odblaskowe lub kontrastowe.

49. Ogrodzenie

Istniejący mur na granicy działki nr 25 (ul. Konduktorska) należy pozostawić. Początkowy odcinek dostosować do przebiegu chodnika na włączeniu centrum przesiadkowego do ul. Kartuskiej. Metalowe przęsła ogrodzenia oczyścić z farby i rdzy oraz zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie odpowiednim zestawem farb antykorozyjnych w kolorze czarnym.

CZĘŚĆ INFORMACYJNA PFU

1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

1.1. Przepisy prawa

1.1.1. Wykaz aktów prawnych

Realizacja zamówienia podlega prawu polskiemu. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji zamówienia zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Przedstawiony wykaz aktów prawnych ma charakter otwarty, nie stanowi katalogu zamkniętego. Wykaz aktów prawa nie wyłącza konieczności przestrzegania innych nie wymienionych poniżej przepisów, o ile w trakcie realizacji zamówienia będą one miały zastosowanie. Poniższy wykaz nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów, które wejdą w życie po dniu składania ofert.

Należy wykonywać obowiązki wynikające z norm prawnych warunkujących i określających realizację przedmiotu zamówienia, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych(t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 136);

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2020 r., poz. 470z późn. zm.);

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124, z późn. zm.);

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000 r.,Nr 63, poz. 735, z późn. zm.);

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki z dnia 10 września 1998 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 1998 r., Nr 151, poz. 987, z późn. zm.);

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r., poz. 1744, z późn. zm.);
- 2) Ustawa z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 72 z późn. zm.);
- 3) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 maja 2004 r. w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 741);
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz. U. z 2002 r. ,Nr 12, poz. 116, z późn. zm.);
- 5) Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 4 stycznia 2005 r. w sprawie ogólnych kierunków współpracy spółki z administracją drogową, Policją, pogotowiem ratunkowym oraz jednostkami systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz. U. z 2005 r., Nr 6, poz. 35);

- 6) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2008 r. w sprawie dokumentacji bezpieczeństwa tunelu (Dz. U. z 2008 r., Nr 193, poz.1192);
- 7) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane(t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.);
- 8) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1609);
- 9) Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (t.j. Dz.U. 2019 poz. 831);
- 10) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1065);
- 11) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U.z 2005 r., Nr 219, poz. 1864, z późn. zm.);
- 12) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne (Dz. U. z 2015 r., poz. 680);
- 13) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2015 r. poz. 376 ze zm.);
- 14) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1247);
- 15) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 963);
- 16) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401);
- 17) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1126);
- 18) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym (Dz. U. z 2004 r., Nr 130, poz. 1389);
- 19) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (Dz. U. z 2005 r., Nr 67, poz. 582);

- 20) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129);
- 21) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r., poz. 640);
- 22) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz. U. z 2010 r. Nr 2, poz. 6);
- 23) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz.215, z późn zm.);
- 24) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 roku, poz. 1966 z późn. zm.);
- 25) Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j.Dz.U.z2020r. poz. 276 z późn. zm.);
- 26) anulowano;
- 27) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U. z 2012 r., poz. 1247);
- 28) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. z 2020 r. poz. 1429);
- 29) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2020r.,poz. 1219, z późn. zm.);
- 30) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10września2019r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2019 r. poz.1839);
- 31) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 112);
- 32) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. Nr 140, poz. 824, z późn. zm.);
- 33) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. z 2012 r.,poz. 1031z późn. zm.);
- 34) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. z 2018 r., poz. 1119);
- 35) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. z 2010 r., Nr 16, poz. 87);
- 36) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. z 2016 r., poz. 1359, z późn. zm.);

- 37) Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. z 2001 r., Nr 100, poz. 1085, z późn. zm.);
- 38) Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 247);
- 39) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2010 r. w sprawie szczegółowych sposobów i form składania informacji o kompensacji przyrodniczej (Dz. U. z 2010 r., Nr 64, poz. 402);
- 40) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014 r., poz. 1409);
- 41) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 2148);
- 42) Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 65 z późn. zm.);
- 43) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2004 r. w sprawie sposobu i trybu dokonywania podziałów nieruchomości (Dz. U. z 2004 r., Nr 268, poz. 2663);
- 44) Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1064, z późn. zm.);
- 45) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. z 2016 r., poz. 2033);
- 46) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2011 r., Nr 288, poz. 1696, z późn. zm.);
- 47) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie sposobu i zakresu wykonywania obowiązku udostępniania i przekazywania informacji oraz próbek organom administracji geologicznej przez wykonawcę prac geologicznych (Dz. U. z 2001 r., Nr 153, poz. 1781);
- 48) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463);
- 49) Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2020 roku, poz. 310, z późn. zm.);
- 50) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1311);
- 51) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 55 z późn. zm.);
- 52) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. z 2014 r. poz. 1713);
- 53) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014 r., poz. 1409);

- 54) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów(Dz. U. z 2014 r., poz. 1408);
- 55) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 roku, w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016 r., poz. 2183);
- 56) Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1463);
- 57) Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1161 z późn. zm.);
- 58) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz.U. z 2020 r., poz. 797 z późn. zm.);
- 59) Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz.10);
- 60) Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 grudnia 2019 r. w sprawie warunków uznania odpadów za posiadające właściwości zakaźne oraz sposobu ustalania tych właściwości (Dz. U. z 2020 r., poz. 3);
- 61) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2015 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które osoby fizyczne lub jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami mogą poddawać odzyskowi na potrzeby własne, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku(Dz. U. z 2016 r., poz. 93);
- 62) Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1862, z późn. zm.);
- 63) ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz. U. z 2020 poz. 282, z późn. zm.);
- 64) Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. -Prawo o ruchu drogowym(t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 110 z późn. zm.);
- 65) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z 2017 r., poz. 784);
- 66) Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z 2019 r., poz. 2310);
- 67) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r., poz. 2311 z późn. zm.);
- 68) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 grudnia 1998 r. w sprawie szczegółowych zasad prowadzenia, stosowania i udostępniania krajowego rejestru urzędowego podziału terytorialnego kraju oraz związanych z tym obowiązków organów administracji rządowej i jednostek samorządu terytorialnego (Dz. U. z 1998 r., Nr 157, poz.1031, z późn. zm.);
- 69) Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1043, z późn. zm.);
- 70) Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (t.j. Dz. U. z 2019 roku, poz. 2169z późn. zm.);
- 71) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 620961z późn. zm.);

- 72) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 lipca 1992 r. w sprawie zakresu i trybu korzystania z praw kierującego działaniem ratowniczym (Dz. U. z 1992 r., Nr 54, poz. 259);
- 73) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r., Nr 109, poz. 719);
- 74) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2017 roku, w sprawie szczegółowej organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz. U. z 2017 r., poz. 1319z późn. zm.);
- 75) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015 r., poz. 2117);
- 76) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r., Nr 124, poz. 1030);
- 77) Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 882, z późn. zm.);
- 78) Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 59z późn. zm.);
- 79) Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (Dz. U. z 2020 r., poz. 1662);
- 80) Ustawa z dnia 3 lipca 2002r. - Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1580z późn. zm.);
- 81) Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. 2019 r., poz. 1843 z późn. zm.);
- 82) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 293z późn. zm.);
- 83) Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 256z późn. zm.);
- 84) Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1295z późn. zm.);
- 85) Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 869, z późn. zm.);
- 86) Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1437z późn. zm.);
- 87) Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (t.j. Dz. U. z 2020r. poz. 1320 z późn. zm.);
- 88) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 1139);
- 89) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz. U. z 2004 r., Nr 16, poz. 156);
- 90) Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. z 2015 r. poz. 1483);

- 91) Ustawa z dnia 10 maja 2018r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2019r. poz. 1781 z późn. zm.);
- 92) Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1429 z późn. zm.);
- 93) Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych (t.j. Dz.U. z 2019 r, poz. 742 z późn. zm.);
- 94) Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 lipca 2011 r. w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego (Dz.U.2011 r. Nr 159, poz. 948);
- 95) Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o ochronie baz danych (Dz. U. z 2019 r., poz. 2134, z późn zm.);
- 96) Ustawa z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 344z późn. zm.);
- 97) Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 264);
- 98) Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1231z późn. zm.);
- 99) Ustawa z dnia 7 listopada 2008 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z wdrażaniem funduszy strukturalnych i Funduszu Spójności (Dz. U. z 2008 roku, Nr 216, poz. 1370);
- 100) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z późn. zm.);
- 101) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1853z późn. zm.);
- 102) Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 31 stycznia 2020 r. w sprawie wojewódzkich sztabów wojskowych i wojskowych komend uzupełnień (Dz. U. z 2020r., poz. 208z późn. zm.);
- 103) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 lutego 2004 r. w sprawie warunków i sposobu przygotowania i wykorzystania transportu na potrzeby obronne państwa, a także jego ochrony w czasie wojny, oraz właściwości organów w tych sprawach (Dz. U. z 2004 r., Nr 34, poz. 294);
- 104) Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu usług i sieci telekomunikacyjnych (t.j. Dz.U. z 2019 r. poz. 2410z późn. zm.);
- 105) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2020r. poz. 833z późn. zm.);
- 106) Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz.393, z późn. zm.);
- 107) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 grudnia 2010 r. w sprawie szczegółowego sposobu i trybu finansowania inwestycji z budżetu państwa (Dz. U. z 2010 roku, Nr 238, poz. 1579);
- 108) Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1828/2006 z dnia 8 grudnia 2006 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 1083/2006 ustanawiającego przepisy ogólne dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego oraz Funduszu Spójności oraz rozporządzenia (WE) nr 1080/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (Dz.U.UEL371 z 27.12.2006);

- 109) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz ustanawiające przepisy ogólne dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności Rady (WE) nr 1083/2006 (Dz. U. UE L 320 z 20.12.2013);
- 110) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1301/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i przepisów szczególnych dotyczących celi „Inwestycje na rzecz wzrostu UEL 347 z 20.12.2013);
- 111) Ustawa z dnia 7 listopada 2008 r. o europejskim ugrupowaniu współpracy terytorialnej (Dz. U. z 2008 roku, Nr 218, poz. 1390, z późn. zm.);
- 112) Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego, sporządzona w Ramsarze dnia 2 lutego 1971 r. (Dz. U. z 1978 r. Nr 7, poz. 24, z późn. zm.);
- 113) Konwencja o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, sporządzona w Bonn dnia 23 czerwca 1979 r. (Dz. U. z 2003 r. Nr 2, poz. 17);
- 114) Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r. (Dz. U. z 1996 r. Nr 58, poz. 263);
- 115) Dyrektywa 2004/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie minimalnych wymagań bezpieczeństwa dla tuneli w transeuropejskiej sieci drogowej (Dz. U. UEL 167 z 30.04.2004);
- 116) Zarządzenie Nr 38 Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2010 r. w sprawie wyznaczania wojskowej klasyfikacji obciążenia obiektów mostowych usytuowanych w ciągach dróg publicznych (Dz. Urz. MI z 2010 r. Nr 13, poz. 37);
- 117) Zarządzenie Ministra Infrastruktury Nr 2z dnia 17 stycznia 2017 roku w sprawie wdrażania wymagań techniczno-obronnych w zakresie projektowania i użytkowania dróg i obiektów inżynierskich (Dz. Urz. MliB z 2017 roku, poz. 3);
- 118) Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 2388);
- 119) Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 2 czerwca 2016 roku w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. z 2016 roku, poz. 806);
- 120) Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. z 2020r. poz. 908 z późn. zm.);
- 121) Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 22 sierpnia 2018 r w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków. (Dz. U. z 2018 r. poz. 1609 z późn. zm.);

- 122) Ustawa z dnia 31 stycznia 1959 r. o cmentarzach i chowaniu zmarłych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1473z późn. zm.);
- 123) Ustawa z dnia 28 marca 1933 r o grobach i cmentarzach wojennych (t.j. Dz. U. z 2018 poz. 2337),
- 124) Ustawa z dnia 13 czerwca 2019 r. o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (t.j. Dz. U. z 2020r. poz. 1545).

1.1.2. Inne

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji zamówienia zgodnie z powyższym wykazem.

Przedstawiony wykaz opracowań określa obowiązujące Wykonawcę uwarunkowania oraz wymagania dotyczące zakresu zamówienia. Wykonawca jest zobowiązany wypełnić wszelkie wymagania określone w powyższych dokumentach, a w szczególności wymagania dotyczące projektowania i wykonywania inwestycji.

2. Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

2.1. Kopia mapy zasadniczej

Kopia mapy zasadniczej w formacie dxf jest załącznikiem do niniejszego PFU. Wykonawca zobowiązany jest pozyskać mapę do celów projektowych w zakresie zgodnym z zakresem prowadzonych robót budowlanych.

2.2. Wyniki badań gruntowo-wodnych

Na potrzeby niniejszego PFU przeprowadzone prace i badania podłoża gruntowego w celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych oraz kategorii geotechnicznej. Dokumentacja z badań podłoża gruntowego stanowi załącznik do niniejszego PFU.

2.3. Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana

Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana pawilonu usługowo-handlowego, który przeznaczony jest do przebudowy stanowi załącznik do niniejszego PFU.

2.4. Warunki techniczne

Warunki techniczne oraz pozyskane na etapie sporządzania PFU opinie i uzgodnienia stanowią załączniki do niniejszego PFU.

2.5. Koncepcja projektowe

Załącznikiem do niniejszego PFU jest koncepcja zagospodarowania terenu wraz z koncepcją wiat peronowych i wiat przystankowych oraz koncepcją przebudowy pawilonu usługowo-handlowego.

