

AM-04.4120.1.94.2025.NS

Zarząd Dróg Miasta Krakowa
ul. Centralna 53
31-586 Kraków
sekretariat@zdmk.krakow.pl

Dotyczy: WYDANIA WARUNKÓW TECHNICZNYCH DLA ZADANIA PN.: BUDOWA PRZEJAZDU
ROWEROWEGO I PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH WRAZ Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA
NA UL. NOWOHUCKIEJ

Odpowiadając na pismo znak: IP.452.23.1.2025 z 25.02.2025 r. (data wpływu: 26.02.2025 r.) dotyczące wydania warunków technicznych zgodnie z posiadanymi kompetencjami dla inwestycji jw., Miejski Konserwator Zabytków w Krakowie informuje, że wskazane zamierzenie inwestycyjne położone jest poza terenami wpisanymi do rejestru zabytków oraz ujętymi w gminnej ewidencji zabytków, a także poza strefą nadzoru archeologicznego.

W przypadku rozszerzenia zakresu inwestycji i ewentualnej ingerencji w obiekt lub teren objęty ochroną konserwatorską, należy zwrócić się do MKZ na etapie projektowym, celem uzyskania stosowanego uzgodnienia.

MIEJSKI KONSERWATOR
ZABYTKÓW
Jerzy Słogian

Otrzymują:

1. 1 x Adresat (na adres e-mail)
2. 2 x aa

Urząd Miasta Krakowa
BIURO ARCHITEKTA MIASTA
Miejski Konserwator Zabytków
tel. +48 12 616 65 00, fax +48 12 616 65 01, mkz@um.krakow.pl
31-144 Kraków, ul. Biskupia 18
www.krakow.pl





Kraków, 11 marca 2025 r.

TA.651.2.22.2025

Zarząd Dróg Miasta Krakowa

mail: sekretariat@zdmk.krakow.pl

Opinia ZTP

Dotyczy	Budowa przejazdu rowerowego i przejścia dla pieszych wraz z sygnalizacją świetlną na ul. Nowohuckiej
Data pisma	25.02.2025 r.
Data wpływu	26.02.2025 r.
Znak sprawy	IA.452.22.1.2025

Szanowni Państwo,

Zarząd Transportu Publicznego w Krakowie w ramach opinii do budowy przejazdu rowerowego i przejścia dla pieszych wraz z sygnalizacją świetlną na ul. Nowohuckiej wnosi o uwzględnienie poniższych uwag:

- Ze względu na duże natężenie ruchu inwestycja powinna minimalizować wpływ na komunikację miejską, a sygnalizacja świetlana musi być skoordynowana z sąsiednimi skrzyżowaniami. Jeśli po zrealizowaniu inwestycji zostanie zaobserwowany negatywny wpływ na funkcjonowanie KMK (zwiększenie opóźnień) konieczne będzie wyznaczenie wydzielonych pasów autobusowych (co może wiązać się z dobudową dodatkowych pasów ruchu);
- Sygnalizację należy zaprojektować jako wzbudzaną przez pieszych i rowery zgodnie ze „Standardami technicznymi i wykonawczymi dla infrastruktury rowerowej miasta Krakowa”. Dla trasy rowerowej głównej i łącznikowej należy stosować dwa obszary detekcji rowerzystów: w odległości ok. 20-40 m przed skrzyżowaniem i w odległości 1 - 2 m od skrzyżowania (przejazdu dla rowerzystów);
- Zapewnić:
 - o spójność rozwiązań projektowych na połączeniu istniejącej i projektowanej infrastruktury, w szczególności w zakresie dowiązania sytuacyjno - wysokościowego,
 - o prawidłowe odwodnienie i oświetlenie obszaru objętego zakresem opracowania, nowe elementy uzbrojenia nie mogą zawężyć użytkowej szerokości projektowanych ciągów pieszych. Zapewnić dodatkowe dedykowane oświetlenie przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerzystów;

- Zapewnić stosowanie „Standardów technicznych i wykonawczych dla infrastruktury rowerowej miasta Krakowa” [1], „Standardów Infrastruktury Pieszego Miasta Krakowa” [2], oraz „Standardów Dostępności dla Gminy Miejskiej Kraków” [3].
- Na etapie projektowania należy uzyskać pozytywną opinię Zespołu zadaniowego do spraw niechronionych uczestników ruchu;

W przypadku pytań, prosimy kontaktować się:

- telefonicznie – pod numerem 12 616 86 73, sprawę prowadzi Rafał Grzywacz
- osobiście – Dział Mobilności Aktywnej, ul. Wielopole 1, 31-072 Kraków
- e-mailowo – sekretariat@ztp.krakow.pl

DYREKTOR ZTP

Łukasz Franek

Otrzymują:

1. Zarząd Dróg Miasta Krakowa e-mail: sekretariat@zdmk.krakow.pl
2. Aa

Podstawa prawna

- [1] Zarządzenie Nr 3113/2018 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 15 listopada 2018 r.
- [2] Zarządzenie Nr 3188/2021 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 9 listopada 2021 r.
- [3] Zarządzenie Nr 1163/2023 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 28 kwietnia 2023 r

Zarząd Transportu Publicznego w Krakowie

tel. +48 12 616 86 00 (centrala), tel. +48 12 616 86 02, sekretariat@ztp.krakow.pl

31-072 Kraków, ul. Wielopole 1

www.ztp.krakow.pl



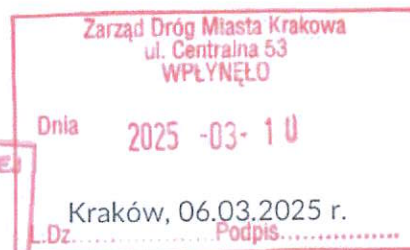
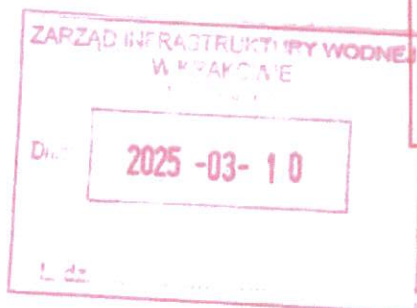
Zarząd
Infrastruktury Wodnej
w Krakowie

WUW.461.261.2025.MM1

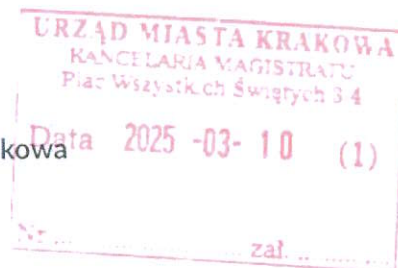
Urząd Miasta Krakowa



RPW/131167/2025
Data: 2025-03-10



Wnioskodawca:
Zarząd Dróg Miasta Krakowa
ul. Centralna 53
31-586 Kraków



Dotyczy: WARUNKÓW TECHNICZNYCH NA ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH DLA ZADANIA INWESTYCYJNEGO PN. „BUDOWA PRZEJAZDU ROWEROWEGO I PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH WRAZ Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA NA UL. NOWOHUCKIEJ”.

W odpowiedzi na pismo z dnia 26.02.2025r. (data wpływu do ZIW) w sprawie jw., Zarząd Infrastruktury Wodnej w Krakowie informuje, że w rozpatrywanym terenie obowiązuje rozdzielczy system kanalizacji.

Zgodnie z art. 5 Prawo budowlane - Ustawa z 7.07.1994r., (Dz.U.2023 poz. 682) obiekt budowlany jako całość oraz jego poszczególne części wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej zapewniając m. in. warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie usuwania wody opadowej.

Odwodnienie planowanej inwestycji należy zrealizować powierzchniowo do istniejących studzienek wodościekowych.

W przypadku konieczności budowy dodatkowych studzienek wodościekowych należy spełnić poniższe warunki:

- studzienki wodościekowe, należy projektować z osadnikiem w dnie głębokości 0.8 m z płaskim wpustem, na zawiasie z zabezpieczeniem przed kradzieżą,
- przykanaliki, winny posiadać średnicę nie mniejszą niż 200 mm.

Ponadto ZIW informuje, że studzienki wodościekowe wraz z przykanalikami stanowią element odwodnienia układu drogowego i po odbiorze końcowym przejdą na stan władania Zarządu Dróg Miasta Krakowa. W związku z powyższym, sposób odwodnienia planowanej

INFORMACJA O PRZETWARZANIU DANYCH OSOBOWYCH

Zarząd Infrastruktury Wodnej w Krakowie, Os. Szkolne 27, 31-977 Kraków, jednostka budżetowa Gminy Miejskiej Kraków (dalej ZIW) jest administratorem, czyli podmiotem decydującym o celach i sposobach przetwarzania Państwa danych osobowych, w związku z realizacją zadań statutowych ZIW, w ramach kompetencji Działu Uzgodnień i Warunków.

W związku z powyższym, informujemy, że:

1. ZIW wyznaczył Inspektora Ochrony Danych.
Dane identyfikacyjne IOD: Maciej Potoczny;
Dane kontaktowe IOD: Os. Szkolne 27, 31-977 Kraków
adres e-mail: iod@ziw.krakow.pl
2. Państwa dane osobowe będą przetwarzane zgodnie z przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) (Dz. Urz. UE L 119 z 04.05.2016, dalej RODO), tzn. dane będą przetwarzane na podstawie przepisów prawa, albo w związku z wykonywaniem umowy dzierżawy lub użyczenia, której są Państwo stroną.
3. Państwa dane osobowe przetwarzane będą w celu wykonywania zadań ZIW, realizowanych w interesie publicznym, na podstawie art. 6 ust. 1 lit. e) RODO, jeśli jest to niezbędne do wykonania obowiązku prawnego ciążącego na ZIW, na podstawie art. 6 ust. 1 lit. c) RODO, a w związku z wykonywaniem umowy, której są Państwo stroną, na podstawie art. 6 ust. 1 lit. b) RODO.
4. Szczegółowymi podstawami prawnymi przetwarzania danych osobowych, w ramach kompetencji Działu Uzgodnień i Warunków są:
 - a) art. 7 ust. 1 pkt 1), pkt 3), pkt 14 i pkt 20) ustawy z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym, w zakresie gospodarki wodnej i ochrony przeciwpowodziowej.
 - b) art. 1 i art. 17 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane.
 - c) art. 163 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne.
5. Państwa dane osobowe będą przetwarzane przez pracowników ZIW, merytorycznie odpowiedzialnych za prowadzenie poszczególnych zadań oraz przez ich przełożonych.
6. W związku z przetwarzaniem danych w celach, o których mowa w pkt 3, odbiorcami Państwa danych osobowych mogą być:
 - a) organy władzy publicznej oraz podmioty wykonujące zadania publiczne lub działające na zlecenie organów władzy publicznej, w zakresie i w celach, które wynikają z przepisów powszechnie obowiązującego prawa;
 - b) inne podmioty, którym na podstawie stosownych umów powierzono przetwarzanie danych osobowych, dla których administratorem jest ZIW.
7. Dane osobowe będą przechowywane przez okres wynikający z przepisów prawa, w szczególności ustawy z dnia 14 lipca 1983 r. o narodowym zasobie archiwalnym i archiwach oraz rozporządzenia ministra kultury i dziedzictwa narodowego z dnia 20 października 2015 r. w sprawie klasyfikowania i kwalifikowania dokumentacji, przekazywania materiałów archiwalnych do archiwów państwowych i brakowania dokumentacji niearchiwalnej.
8. Mają Państwo prawo do żądania od administratora dostępu do Państwa danych osobowych, ich sprostowania, ograniczenia przetwarzania oraz prawo do przenoszenia danych, a także – w przypadkach przewidzianych prawem – prawo do usunięcia danych i prawo do wniesienia sprzeciwu wobec przetwarzania Państwa danych. W przypadku, gdy przetwarzanie Państwa danych osobowych odbywa się na podstawie Państwa zgody, mają Państwo prawo do cofnięcia tej zgody, ale pozostaje to bez wpływu na zgodność z prawem przetwarzania, którego dokonano na podstawie zgody, przed jej cofnięciem.
9. W przypadku naruszenia Państwa praw, mają Państwo prawo do wniesienia skargi do organu nadzorczego, którym jest Prezes Urzędu Ochrony Danych Osobowych, ul. Stawki 2, 00-193 Warszawa.

GK-10.7211.94.2025

Zarząd Dróg Miasta Krakowa
<sekretariat@zdmk.krakow.pl>

Dotyczy budowy przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerów wraz z sygnalizacją świetlną przez ul. Nowohucką w Krakowie

Data pisma 25.02.2025 r.

Data wpływu 26.02.2025 r.

Znak sprawy IA.452.23.1.2025

Szanowni Państwo,

w odpowiedzi na otrzymany wniosek dotyczący wydania warunków technicznych w sprawie budowy przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerów z sygnalizacją świetlną przez ul. Nowohucką w ramach Programu Budowy Ścieżek Rowerowych, przedkładam opinię w sprawie.

W zakresie geometrii dróg:

1. Zakres przedmiotowego zadania winien być wyznaczony w taki sposób, aby umożliwić prawidłowe dowiązanie do stanu istniejącego, uwzględniając konieczność zapewnienia ciągłości nawierzchni i niwelety drogi dla rowerów, jak również czytelności zastosowanych rozwiązań.
2. Z uwagi na klasę drogową drogi wojewódzkiej DW776 ul. Nowohuckiej, która zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego obszaru Zakole Wisły [1] oraz obszaru Rejon ul. Koszykarskiej [2] oznaczona została jako główna z torowiskiem tramwajowym (KDGT.1) oraz funkcję tranzytową międzydzielnicową, jaką pełni w układzie drogowym, konieczna jest przebudowa jej fragmentu na wysokości planowanego przejścia i przejazdu, polegająca na rozsunięciu jezdni w przeciwnych kierunkach wraz z wykształceniem azylu dla niechronionych użytkowników ruchu.
3. Należy zapewnić prawidłowe doświetlenie projektowanego przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerów oraz obszarów oczekiwania przed jezdnią (w tym na wyspie azylu).
4. Zadanie należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, wzorami i standardami rekomendowanymi przez ministra właściwego ds. transportu dotyczących dróg publicznych (WR-D) oraz ze standardami projektowania przyjętymi zarządzeniami Prezydenta Miasta Krakowa [3], [4] i [5].
5. Należy zapewnić pole widoczności pieszego i rowerzysty oczekujących przed przejściem i przejazdem oraz na wyspie azylu.

6. Należy zachować ciągłość niwelety istniejącej drogi dla rowerów i projektowanego przejazdu dla rowerów.
7. Z uwagi na konieczność naruszenia ciągłości istniejących barier (betonowej, oddzielającej przeciwne kierunki ruchu oraz stalowej, w poboczu drogi) w projekcie należy uwzględnić kwestie prawidłowego ich zakończenia po obu stronach projektowanego przejścia/przejazdu.
8. W harmonogramie oraz w kosztorysie należy przewidzieć wykonanie i przedłożenie do zatwierdzenia projektów organizacji ruchu – stałej oraz czasowej (na czas prowadzenia prac) zgodnie z procedurami dostępnymi w Biuletynie Informacji Publicznej Miasta Krakowa.

W zakresie sygnalizacji świetlnej:

1. Sygnalizację świetlną należy projektować zgodnie z stanowiącymi załącznik do niniejszego pisma Wytycznymi do projektowania sygnalizacji świetlnej w zakresie organizacji ruchu.
2. Programy sygnalizacji należy projektować biorąc pod uwagę miarodajne natężenie pojazdów. Dopuszcza się wykorzystanie danych o natężeniu z detekcji automatycznej na ul. Nowohuckiej, po zweryfikowaniu ich zgodności z rzeczywistymi.
3. Sygnalizację świetlną należy projektować jako zmiennoczasową akomodacyjną, skoordynowaną.
4. Dla pojazdów na ul. Nowohuckiej należy zaprojektować sygnalizatory podstawowe na masztach z prawej strony jezdni oraz sygnalizatory powtarzające na wysięgnikach nad jezdnią.
5. Powyższe sygnalizatory należy projektować jako sygnalizatory S-1.
6. Dla przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerów należy stosować osobne sygnalizatory S-5 i S-6, przy czym zaleca się umieszczanie ich na wspólnej konstrukcji wsporczej aby niepotrzebnie nie zwiększać ich liczby. Jednakże zawsze trzeba montować sygnalizator S-5 po prawej stronie przejścia.
7. Przejście dla pieszych należy wyposażać w urządzenia detekcyjne umożliwiające wykrywanie:
 - a) pieszych
 - automatycznie, bez konieczności działania pieszego,
 - za pomocą przycisku (detekcja awaryjna),
 - b) rowerzystów
 - w miejscu oczekiwania,
 - c) ruchu kołowego
 - w odległości zapewniającej efektywne wydłużenie sygnału zielonego sygnalizacji świetlnej.
8. Przyciski dla pieszych należy zaprojektować z sygnałem naprowadzającym. Przyciski muszą mieć również funkcję wzbudzania sygnalizacji akustycznej po ich trzykrotnym wciśnięciu. Funkcjonalność wzbudzania sygnalizacji akustycznej musi pracować w porze wyciszenia dźwięku tj.: od 22:00 do 6:00. W pozostałych godzinach sygnalizacja akustyczna pracuje stale.

9. Program sygnalizacji powinien uwzględniać możliwość przejścia pieszych jednoetapowo przez obie jezdnie ul. Nowohuckiej.
10. Projektowaną sygnalizację należy skoordynować z sygnalizacjami na ul. Nowohuckiej od skrzyżowania: ul. Nowohucka – ul. Stoczniewców – ul. Saska do ronda 308 Dywizjonu. W przypadku braku możliwości uzyskania koordynacji przy obecnych założeniach, należy opracować nową koordynację dla ww. skrzyżowań uwzględniającą projektowaną sygnalizację (ingerencja w plan sygnalizacji powinna uwzględniać pozostałe skrzyżowania).
11. Przy planowaniu koordynacji należy wziąć pod uwagę procedowane zmiany w organizacji ruchu na skrzyżowaniu ul. Nowohuckiej i ul. Koszykarskiej.
12. Sygnalizację świetlną należy wpiąć do systemu sterowania ruchem (na ul. Nowohuckiej – system Gevas), umożliwiającym zdalne zarządzanie ruchem, w tym aktualizację parametrów sterowania przez organ zarządzający ruchem. Dopuszcza się zastosowanie alternatywnego systemu o analogicznej funkcjonalności, jednak wiąże się to z koniecznością wymiany systemu na całym ciągu.

W przypadku pytań, prosimy kontaktować się:

- telefonicznie – pod numerem 12 616 84 65 (sprawę prowadzi Karolina Forczek)
- osobiście – Referat Sterowania Ruchem i Geometrii Dróg, ul. Wielopole 1, pokój 202
- e-mailowo – gk.umk@um.krakow.pl

Z wyrazami szacunku

\$PodpisImięNazwisko

\$Funkcjapodpisującego

\$Informacja o podpisie

Identyfikator pisma w systemie teleinformatycznym:

\$Identyfikator

Podstawa prawna

- [1] Uchwała Nr XXIX/744/19 Rady Miasta Krakowa z dnia 20 listopada 2019 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Zakole Wisły” (Dz. Urz. Woj. Mał. 2019.8422)
- [2] Uchwała Nr XII/191/19 Rady Miasta Krakowa z dnia 27 marca 2019 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon ulicy Koszykarskiej” (Dz. Urz. Woj. Mał. 2019.2717)
- [3] Zarządzenie nr 3188/2021 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 9 listopada 2021 r. w sprawie przyjęcia „Standardów Infrastruktury Pieszej Miasta Krakowa”
- [4] Zarządzenie nr 3113/2018 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 15 listopada 2018 r. w sprawie wprowadzenia „Standardów technicznych i wykonawczych dla infrastruktury rowerowej Miasta Krakowa”
- [5] Zarządzenie nr 1163/2023 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 28 kwietnia 2023 r. w sprawie wprowadzenia „Standardów Dostępności dla Gminy Miejskiej Kraków”

Załączniki:

- Wytyczne do projektowania sygnalizacji świetlnej w zakresie organizacji ruchu

Otrzymują:

1. Adresat + załącznik
2. Aa

Urząd Miasta Krakowa
WYDZIAŁ GOSPODARKI KOMUNALNEJ I INFRASTRUKTURY
tel. +48 12 616 88 18, fax +48 12 616 88 01, gk.umk@um.krakow.pl
ul. Wielopole 17a, 31-072 Kraków
www.krakow.pl





IA.452.23.1.2025

Gmina Miejska Kraków

Dotyczy: Warunki techniczne na budowę sygnalizacji świetlnej, dla zadania pn.: **Opracowanie dokumentacji projektowej dla budowy przejazdu rowerowego i przejścia dla pieszych wraz z sygnalizacją świetlną na ul. Nowohuckiej – Program Budowy Ścieżek Rowerowych**

Zarząd Dróg Miasta Krakowa informuje, że projektowane sygnalizacje świetlne dla przedmiotowego zadania, powinny spełniać następujące warunki techniczne:

- nowo projektowane konstrukcje ulokować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku z późniejszymi zmianami, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
- planowane sygnalizacje świetlne powinny być zgodne z zatwierdzonymi przez Wydział Gospodarki Komunalnej i Infrastruktury Referat Sterowania Ruchem i Geometrii Dróg, projektami ruchowymi.
- zaprojektować niezależne przewody neutralne sygnalizatorów dla każdego wlotu na skrzyżowanie. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów neutralnych od punktu do punktu sygnalizacji.
- układy akustyczne na przejściach dla pieszych, powinny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa.
- wszystkie przyciski dla pieszych, powinny emitować sygnał naprowadzający.
- układy dźwiękowe dla pieszych mają pracować zgodnie z harmonogramem z możliwością załączenia poprzez trzykrotne naciśnięcie przycisku.
- szczegółowe wytyczne techniczne dotyczące sygnalizacji świetlnej wraz z układami dźwiękowymi, konstrukcji wsporczych oraz kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej, znajdują się w załączniku do niniejszego pisma.
- rozmieszczenie sygnalizatorów i detekcji tramwajowych zgodnie z załączoną mapą.

Warunki techniczne zachowują ważność przez okres 2 lat od daty wydania.

Otrzymują:

1 x Adresat + załącznik

1 x aa/IA

Z-ca Dyrektora ds. Inwestycji

Magda Rutkowska

UI.5304.118.2025 - Załącznik 1

**WYTYCZNE TECHNICZNE
DLA SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH
I URZĄDZEŃ UTCS**

1 SYGNALIZACJE ŚWIETLNE

1.1 Zestaw złączowo pomiarowy ZZP.

- Zaleca się stosować typowy zestaw złączowo pomiarowy na potrzeby zasilenia sygnalizacji świetlnej, zgodnie z wytycznymi OSD.

1.2 Kanalizacja i przepusty kablowe.

- Kanalizacja ma spełniać wszystkie normy stosowane w budownictwie telekomunikacyjnym i elektroenergetycznym wg. ZN-96 TP SA-012.
- Studnie kablowe z dwoma pokrywami należy wyposażyć w wywietrznik.
- Każda studnia prefabrykowana przed zabudową ma być pomalowana dwukrotnie specjalnym lakierem zabezpieczającym wyroby betonowe.
- Wszystkie studnie muszą być przystosowane do odprowadzania wody, która dostanie się do wnętrza.
- Rury wprowadzone do studni należy odpowiednio uszczelnić (dławik czopowy wielokrotnego użycia)
- W obrębie sygnalizacji należy wykonywać kanalizację dwuotworową rurami DVK $\varnothing 110$ mm z zastosowaniem studni prefabrykowanych SK-2.
- Zaleca się, aby w bezpośrednim sąsiedztwie pętli projektować i budować studnie kablowe SK1 dla połączeń pętli z przewodem łączącym pętle ze sterownikiem sygnalizacji.
- Przepusty pod drogami zaleca się wykonywać metodą przewiertów lub przepychów, jako co najmniej dwu otworowe rurami o średnicy 110 mm typu RHDPEp.
- Zastosowane rury winny odpowiadać PN-80/C-89205/9.
- Na mapie sytuacyjno – wysokościowych (geodezyjnych) nanosić rzeczywiste wymiary obrysu zewnętrznego studzienek.
- Betonowe studnie kablowe typu SK-2 należy układać na 20 cm podsypce piaskowej. Rury kanalizacji kablowej należy wprowadzać na wysokości minimum 15 cm od dna studni. Rury wprowadzane do studni należy ułożyć z 2% spadkiem i uszczelnić za pomocą dławików wielokrotnego użytku. Wprowadzanie rur kanalizacji kablowej wykonywać w sposób umożliwiający zachowanie jak największych promieni gięcia przewodów. Wszystkie otwory i szczeliny w studniach należy wypełnić zaprawą tynkarską, uniemożliwiając tym przedostanie się do wnętrza wód gruntowych i obsypywania się studni. Wewnątrz studni zamontować aluminiowe uchwyty kablowe, lub stalowe zabezpieczone przez cynkowanie. Wszystkie studnie 2 pokrywowe należy wyposażyć w jedną pokrywę z wywietrznikiem. Opis na żeliwnym wywietrzniku „Sygnalizacja Kraków”. W przypadku wykonania przejścia pod drogą /torowiskiem metodą przewiertu studnie montowane po jego obu stronach posadzić w wykonaniu specjalnym (pogłębianym) tak aby zachować w/w obostrzenia dotyczące wprowadzenie rur kanalizacji kablowej.

1.3 Kable i przewody.

- Kable zasilające szafę pomiarową i sterownik powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401/14.
- Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV 4 lub 5 żyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej.
- Zasilanie pomiędzy szafą pomiarową a sterownikiem należy wykonać kablami typu YKY o przekroju $6 \text{ mm}^2/1\text{kV}$.

- Kable układać zgodnie z wytyczonymi trasami przez służby geodezyjne i zgodnie z PN-76/E-05125/11.
- Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403/15.
- Należy stosować kable YKSY o napięciu znamionowym 0.6/1kV wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej o maksymalnej ilości 24 żył i przekroju 1,5 mm².
- Należy zaprojektować, zapas około 5 wolnych żył na kablach.
- Kable układać zgodnie z wytyczonymi trasami przez służby geodezyjne zgodnie z BN-89/8984-17/03.
- Do połączenia sterownika z pętlami indukcyjnymi stosować kable XzTKMXpw.
- Do wykonania pętli indukcyjnych zaleca się zastosować przewody LgYc 2,5 mm² 500V.

1.4 Maszty i wysięgi.

- Nowo projektowane maszty, wysięgi, bramy należy ulokować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
- Maszt sygnałowy ma być wykonany ze stali rurowej R 35 według PN-8-/H-74219/16 o średnicy 114 mm i długości 3,7 i 4,2 m. – montowany wewnątrz tzw. tulei fundamentowej.
- Powierzchnia masztu ma być w całości ocynkowana (również wewnątrz).
- Od góry maszt ma być odpowiednio zabezpieczony tak, aby woda deszczowa nie dostała się do wnętrza.
- Musi być przystosowany do mocowania latarni dwupunktowych z wewnętrzną listwą zaciskową i zaciskiem śrubowym na przewód PE min. 6mm².
- Należy stosować listwy zaciskowe typu ZUG - G 6 na napięciu. min 500V o ilości punktów zależnej od pojemności kabli sygnalizacyjnych, montowane wewnątrz masztu na szynie na wysokości ok.110 cm od podłoża tak, aby zapewniać wygodny dostęp do wszystkich styków.
- Pokrywa zakrywająca otwór z listwą zaciskową powinna być wykonana tak, aby zapewnić odpowiednią szczelność bez użycia uszczelek gumowych.
- Beton użyty do wykonania fundamentu masztu (tuleja) o wymiarach 0,25 x 0,25 x 0,6 m musi być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, lecz nie gorszy od klasy B 15 i odpowiadać wymaganiom podanym w PN-88/B-06250/3, PN-88/B-3000/6 i PN-88/B-32250/7. Posadowienie fundamentów należy wykonać tak, aby całkowita wysokość słupka licząc od linii gruntu do końca konstrukcji wsporczej wynosiła 3,7m lub 4,2m.
- Słup wysięgnikowy w całości ma być ocynkowany, mocowane przy pomocy śrub i kryz bezpośrednio do fundamentu tak, aby cała powierzchnia słupa przylegała do jego górnej płaszczyzny.
- Kotwy do mocowania słupa wysięgnikowego muszą być dostarczone przez wytwórcę słupów dostosowane do wysokości i długości ramienia.
- Klasa betonu do wykonania fundamentu słupa wysięgnikowego powinna być zgodna z dokumentacją wytwórcy, lecz nie niższa od klasy B30. Beton i jego składniki powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-88/B-06250/3, PN-88/B-3000/6 i PN-88/B-32250/7.
- Słupy wysięgnikowe muszą przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów, ekranów i tablic typu „F” na wysięgniku oraz parcia wiatru dla I - szej strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100-1.

- Słupy wysięgnikowe muszą posiadać trwały zacisk do podłączenia taśmy uziemienia na zewnątrz.
- Ramię poziome słupa wysięgnikowego ma być pod kątem 91-92° w stosunku do części pionowej słupa zaś średnica nie może przekraczać 220 mm w najszerszym miejscu.
- Elementy wewnętrzne masztów i słupów wysięgnikowych, w które wciągane są przewody i kable, nie powinny mieć ostrych krawędzi.
- Każdy egzemplarz słupa musi posiadać tabliczkę znamionową, na której w sposób trwały ma być naniesiony nr fabryczny, rok produkcji, typ i rodzaj oraz nazwę wytwórcy słupa.
- Każdy słup powinien mieć możliwość obrotu ramienia tak, aby umożliwić przejazd pojazdom o wysokości ponadnormatywnej.

1.5 Malowanie urządzeń sygnalizacji świetlnej.

- Powierzchnie konstrukcji wsporczych należy pomalować farbą koloru RAL 6009.
- Powierzchnie stalowe powinny być oczyszczone, odłuszczone zgodnie z wymaganiami norm: PN-ISO 8501-1:1996, PN-ISO 8501-2:1998.
- Materiały do przygotowania powierzchni powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych zestawów malarskich oraz być zgodne z normami: PN-EN ISO 8504-1:2002, PN-EN ISO 8504-2:2002, PN-EN ISO 11124-1:2000 oraz PN-EN ISO 11126-1:2001.
- Materiały malarskie powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych zestawów malarskich oraz być zgodne z normami: PN-EN ISO 12944-1:2001, PN-EN ISO 12944-5:2001 oraz PN-89/C-81400.
- W celu uniknięcia naklejania ulotek na konstrukcjach wsporczych należy użyć antyplakat i pomalować konstrukcje do wysokości pierwszej konsoli mierząc od gruntu, czyli na wysokość ok. 2.2 m.
- W celu zabezpieczenia konstrukcji wsporczych, studzienek, podstaw fundamentowych sterownika, szaf ZZP przed warunkami zewnętrznymi takimi jak woda, sól itp. należy pomalować odpowiednią farbą bitumiczną.

1.6 Latarnie sygnalizacji świetlnej.

- Zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
- Sygnalizatory powinny odpowiadać, co najmniej IV klasie fantomowej zgodnie z PN-EN 12368 – fakt ten powinien być stwierdzony w podsumowaniu wyników badań.
- W celu potwierdzenia zgodności wymagań technicznych z wymaganiami specyfikacji mają być dostarczone wyniki badań z notyfikowanego laboratorium.
- Sygnalizatory należy wyposażyć w źródła światła LED o niskim poborze mocy tj. rzędu 8, 9, 12 W (uzależnione od wymagań sprzętowych). W związku z tym napięcie zasilające obwody zewnętrzne powinno wynosić 40V lub 42 V.
- Soczewki sygnalizatorów nie mogą być bezbarwne. Kolor soczewki odpowiada barwie emitowanego światła.
- Komory sygnałowe winny posiadać równomierność luminancji sygnału świetlnego powierzchni świecącej nie mniejsza niż $I_{min}:I_{max} \geq 1:10$. Fakt ten musi mieć odzwierciedlenie w dostarczonych badaniach zgodnie z PN-EN 12368. Sygnalizatory ze źródłem światła LED mają podlegać 5 letniej gwarancji.

- Dostawca musi zapewnić pełną dostępność, ciągłość i kompatybilność sygnalizatorów drogowych w zakresie części zamiennych.
- Sygnalizatory muszą być kompatybilne ze stosowanymi dotychczas w mieście.
- Sygnalizatory muszą posiadać tzw. „funkcję ściemniania”.
- Sygnalizatory muszą posiadać udokumentowane badania uprawniające do oznakowania znakiem CE a w szczególności badania kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z PN-EN 50293.
- Waga sygnalizatorów 3x300 wraz z ekranem kontrastowym nie może przekraczać 14 kg.
- Obudowy muszą być wykonane z poliwęglanu i posiadać potwierdzone badania zgodności z PN-EN 60068.
- Klasa ochrony źródeł światła LED musi spełniać, co najmniej IP65.
- Mocowanie sygnalizatorów dwupunktowe z zastosowaniem konsol i taśmy stalowej.
- Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów wiszących powinny być stabilne, ocynkowane w całości i zapewniać regulację kąta latarni sygnałowej w stosunku do osi i płaszczyzny drogi zgodnie z wymogami instrukcji.

1.7 Ekran kontrastowy.

Należy stosować ekrany kontrastowe perforowane o szerokości 850 mm.

1.8 Sygnalizatory akustyczne.

- Sygnalizatory akustyczne muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. z 2015 r. poz. 1314) w zakresie pkt 3.3.5.2. „Sygnalizatory akustyczne dla pieszych”
- Sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać głośnik umożliwiający ustawienieżądanego kierunku emitowanego dźwięku.
- Należy wykonać pomiary elektryczne okablowania pomiędzy sygnalizatorami i sterownikiem sygnalizacji świetlnej oraz regulację głośności sygnalizatorów akustycznych.

1.9 Sterownik sygnalizacji świetlnej.

Należy wykonać montaż sterownika sygnalizacji świetlnej zgodnie z wytycznymi producenta sterownika wraz z podłączeniem kabli i urządzeń. Sterownik musi:

- posiadać konfigurację (ilość grup sygnałowych, wejść detektorów, przycisków dla pieszych) wynikającą z projektu plus dodatkowo dwie grupy rezerwowe
- być kompatybilny ze stosowanym Systemem Sterowania Ruchem w Krakowie (Gegas lub Siemens) w zakresie metody sterowania i protokołu komunikacyjnego. Sterownik ma być w pełni gotowy do podpięcia do ww. Systemu (metodą przewodową lub bezprzewodową) i oprogramowany jedną z metod wykorzystywanych w systemie (EPICS minimum w wersji 5 lub PDM). W przypadku zastosowania połączenia za pomocą kabla, należy zaprojektować kanalizację koordynacyjną połączoną z istniejącą infrastrukturą kanalizacyjną prowadzącą do Centrum Sterowania Ruchem w siedzibie Zarządu przy ul. Centralnej 53 w Krakowie.

- mieć możliwość definiowania harmonogramu przełączania programów w zależności od pory dnia, dnia tygodnia oraz dnia w roku w szczególności dni świątecznych w tym świat ruchomych (m. in. Wielkanoc, Boże Ciało);
- zbierać pomiary natężeń ruchu z co najmniej okresu jednego miesiąca w interwałach 15 minutowych.

Sterownik sygnalizacji świetlnej ulicznej powinien spełniać wymagania zawarte w Zał. nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 poz. 281) oraz poniżej wymienione wymagania:

1.9.1 Obudowa.

- Sterownik musi być montowany bezwzględnie w oryginalnej obudowie.
- Obudowa sterownika powinna zostać wykonana, jako metalowa.
- Obudowę należy pomalować farbą antyplakatową.
- Na obudowie musi znajdować się tabliczka znamionowa, na której w sposób trwały ma być naniesiony nr fabryczny, rok produkcji, typ i rodzaj oraz wytwórca.
- Obudowy sterowników powinny być wyposażone w następujące urządzenia dodatkowe: odpowiednie oświetlenie całego wnętrza obudowy sterownika, 1 wolne gniazdko elektryczne (230 V + uziemienie) chronione wyłącznikiem automatycznym 10 A.
- Szafa sterownika powinna zapewniać wentylację (zapobieganie roseniu wewnątrz).
- Zgodność z wymaganiami bezpieczeństwa (certyfikat CE).
- Zgodność z normą PN-92/E-05009 (ochrona przeciwporażeniowa).

1.9.2 Obwody zewnętrzne.

- Napięcie zasilające obwody zewnętrzne powinno wynosić 40V lub 42V AC.
- Moduły wykonawcze przystosowane do sterowania źródła światła LED o niskim poborze mocy.
- Każda grupa sygnałowa powinna posiadać niezależny od innych grup przewód zerowy.
- Sterownik ma posiadać i wykorzystywać tzw. „układ ściemniający”. Działanie tego układu nie może zakłócać pracy sygnalizacji (w szczególności układu nadzorującego). W celu zapewnienia braku zakłóceń nie można stosować żadnych zewnętrznych układów „znieczulających” układ nadzorujący.
- Należy stosować element przepięciowy na doprowadzeniu zasilania, zaleca się stosowanie dla sterowników ochronników przepięciowych zgodnie z PN-IEC 60364-4-443:1999 (PN-93/E-05009.443).
- Powinien spełniać wymagania zawarte w normie EN 12675:2000E – „Sterowniki sygnalizacji świetlnej – wymogi funkcjonalne dotyczące bezpieczeństwa”.

1.9.3 Obsługa sterownika.

- Panel operatorski w języku polskim.
- Wszystkie błędy oraz informacje wystawiane przez sterownik mają być wyświetlane w formie czytelnych komunikatów w języku polskim. Niedopuszczalne jest stosowanie kodów błędów. Dotyczy to także wszystkich informacji wysyłanych do systemu centralnego.

- Panel operatorski ma wyświetlać następujące informacje:
 - o aktualna faza wraz z czasem trwania, aktualne przejście międzyfazowe wraz z czasem trwania, czas cyklu, aktualna sekunda cyklu,
 - o przegląd informacji (logów) o stanie detekcji i sygnalizatorów z minimum ostatniego miesiąca.
 - o Informacja o zmianie stanu detektora (włączony – wyłączony) ma zostać wysłana do Centrum Kierowania Ruchem niezależnie od tego czy wyłączenie jest programowe czy fizyczne.
 - o Definiowanie różnych poziomów dostępu i ich kontrola.
 - o Zmiana parametrów z poziomu panelu operatorskiego może odbywać się tylko po pomyślnej autoryzacji,
- Panel policjanta z zunifikowanym kluczem odrębnym dla wszystkich paneli policjanta. Klucz nie może być tożsamy z kluczem dla głównych drzwi sterownika. Panel policjanta ma udostępniać tylko opcje: wyłączenie sygnalizacji na ciemno, wyłączenie sygnalizacji w tryb żółty migowy, przywrócenie zwykłej pracy. Dopuszcza się łączenie paneli policjanta i operatorskiego tylko pod warunkiem, że bez autoryzacji dostępne będą tylko funkcje jak dla panelu policjanta.
- Sterownik ma posiadać lokalne połączenie Ethernet do celów serwisowania i programowania sterownika „na miejscu”. Nawiązanie połączenia ze sterownikiem za pomocą tego interfejsu nie może być uwarunkowane jakąkolwiek zmianą konfiguracji po stronie systemu operacyjnego lub sprzętu komputerowego używanego do nawiązania połączenia.
- Port Ethernet ma zapewniać autokrosowanie połączeń.
- Podstawka do laptopa zamontowana w miejscu, które nie ogranicza widoczności panelu operatorskiego i z którego widać informacje wyświetlane na tym panelu.
- Praca w koordynacji lub na izolowanym skrzyżowaniu.
- Obsługa metod detekcji takich jak: pętle indukcyjne, pętle magnetyczne, wideo-detekcja, podczerwień, radar.
- Sterownik powinien posiadać zamontowany monitoring otwarcia drzwi z możliwością przesyłania alarmów do Centrum Sterowania Ruchem.

1.9.4 Uwarunkowania środowiskowe.

- Należy zapewnić stabilną i normalną pracę sterownika, w warunkach klimatycznych typowych dla Krakowa. W celu spełnienia tego wymagania, sterownik musi pracować w temperaturze otoczenia zewnętrznego pomiędzy -25 i +40 st.C bez jakichkolwiek urządzeń grzewczych i chłodzących. Wykonawca musi przedstawić odpowiedni certyfikat potwierdzający działanie sterownika w wymaganym zakresie temperatur.
- Urządzenia powinny być odporne na działanie wód powierzchniowych i opadowych.
- Obwody logiczne i obwody elektroenergetyczne powinny być chronione przed przepięciami i wylądowaniami atmosferycznymi.

1.9.5 Połączenie z systemem centralnym

Do komunikacji z systemem centralnym sterownik powinien mieć zaimplementowany protokół komunikacyjny **OCIT/O** w wersji 1.1 rozszerzonej o polecenia specyficzne dla wybranego systemu optymalizacji sieciowej lub zaimplementować w systemie centralnym **własny protokół** pod warunkiem zaakceptowania protokołu przez Zamawiającego. Nowy

protokół powinien zapewniać funkcjonalność nie mniejszą niż ww. protokół OCIT/O (w wersji rozszerzonej).

Sterowniki należy podłączyć do systemu centralnego SCALA lub VTcenter tak, aby były widoczne w aplikacji dyspozytorskiej i można było na nich przeprowadzić wszystkie operacje na które pozwala protokół komunikacyjny.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z zakupem odpowiednich licencji i oprogramowania, które będzie wymagane do prawidłowej współpracy sterownika i systemu centralnego poprzez wybrany przez niego protokół.

1.9.6 Połączenie serwisowe

Sterownik ma posiadać lokalne połączenie LAN do celów serwisowania i programowania sterownika „na miejscu”. Nawiązanie połączenia ze sterownikiem za pomocą tego interfejsu nie może być uwarunkowane jakąkolwiek zmianą konfiguracji po stronie systemu operacyjnego lub sprzętu komputerowego używanego do nawiązania połączenia.

1.10 Detekcja.

1.10.1 Pętle indukcyjne.

- Należy stosować detekcje w postaci pętli rozlokowaną w taki sposób, aby zapewnić dynamiczne sterowanie sygnalizacją świetlną, szczegółowa lokalizacja pętli do uzgodnienia na etapie uzgadniania projektu ruchowego.
- Pętle indukcyjne należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta sterownika lub według ogólnej instrukcji montażu pętli indukcyjnych z przewodu LgYc 2,5mm²
- Pętle indukcyjne należy układać w nawierzchni jezdni spełniającej kryteria zawarte w „Instrukcji o planowo-zapobiegawczych remontach dróg i ulic miejskich” (Centrum Techniki Komunalnej W-wa 1980).
- Dla układanych pętli, nawierzchnia powinna być co najmniej w „stanie dobrym” zgodnie z kryteriami określonymi w przedmiotowej instrukcji. W przypadku niespełniania tych wymagań Wykonawca doprowadzi jezdnię do stanu zgodnego z ww. Instrukcją. W przypadku stwierdzenia złego stanu nawierzchni przy układaniu pętli indukcyjnej należy odtworzyć asfalt na długości 1m przed pętlą oraz 1m za układaną pętlą indukcyjną, oraz co najmniej 1m po bokach pętli indukcyjnej.
- W miejscach gdzie budowany jest pas drogowy lub jest kładzona nowa nawierzchnia pętle indukcyjne należy ułożyć w warstwie wiążącej nawierzchni przed ułożeniem warstwy ścieralnej.
- Detektory zainstalowane na pasach przeznaczonych dla ruchu ogólnego mają wykrywać poprawnie wszystkie pojazdy w tym rowery.
- Stosowana detekcja ma być pewna i nie może generować fałszywych wzbudzeń w tym nie może być wzbudzana przez pojazdy poruszające się po sąsiednich pasach ruchu.
- Pętle indukcyjne powinny posiadać ilość zwoi zapewniającą pewną detekcję wszystkich uczestników ruchu upoważnionych do poruszania się w danej strefie detekcji.
- W przypadku nie spełnienia któregoś z powyższych warunków, Wykonawca wytnie nowe pętle na własny koszt.

1.10.2 Pętle tramwajowe.

Pętle tramwajowe należy wykonać w postaci tzw. sarkofagu w międzytorzu jeżeli podkładem jest tłucznia kamiennego lub w formie prefabrykowanej płyty betonowej wraz z zamontowaną pętlą indukcyjną.

1.10.3 Przyciski dla pieszych.

Przyciski muszą spełniać poniższe wymagania:

- Przyciski muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
- Przyciski muszą być mechaniczne.
- Przyciski muszą mieć obudowę z poliwęglanu.
- Przyciski muszą być kompatybilne z przyciskami używanymi dotychczas w mieście Krakowie.
- Każdy przycisk musi realizować optycznie funkcję potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia w postaci sygnału migającego (LED) – również widoczne z boku.
- Przyciski muszą być koloru żółtego (RAL 1023).
- Należy zastosować przyciski dla pieszych generujące pomocnicze sygnały dźwiękowe pozwalające na zlokalizowanie przejścia i przycisku oraz potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia w postaci wibracji.
- Przyciski muszą posiadać symbole dla osób niewidomych i niedowidzących o przekroju przejścia przez jezdnię, torowisko, przejście z wyspą.

1.10.4 Odbiornik radiowy

Sterownik musi posiadać wszystkie wymagane komponenty sprzętowe i programowe umożliwiające odbieranie telegramów wysyłanych z tramwajów za pomocą komputerów pokładowych w standardzie VDV R09.16, częstotliwość bazowa 448.0625 MHz, ich dekodowanie i przesyłanie do sterownika sygnalizacji świetlnej.

W każdym wypadku Wykonawca zapewni dobrą współpracę tych urządzeń z komputerami pokładowymi zainstalowanymi w tramwajach i autobusach Komunikacji Miejskiej w Krakowie.

1.11 Normy projektowe i budowlane

Wyroby budowlane, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów, a wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry. Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót budowlanych.

Kontroli Zamawiającego (lub Inżyniera Kontraktu) będą w szczególności poddane:

- rozwiązania projektowe zawarte w dokumentacji projektowej, projekty wykonawcze i specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, – przed ich skierowaniem do

wykonawcy robót budowlanych – w aspekcie ich zgodności z SIWZ, oraz warunkami umowy,

- stosowane gotowe wyroby budowlane, w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartym w projektach wykonawczych i w specyfikacjach technicznych,
- sposób wykonania robót budowlanych w aspekcie zgodności wykonania z projektami wykonawczymi i specyfikacjami technicznymi.

Opracowania projektowe oraz wykonywane prace będące w zakresie przedmiotowego Zadania powinny być zgodne z poniższymi przepisami:

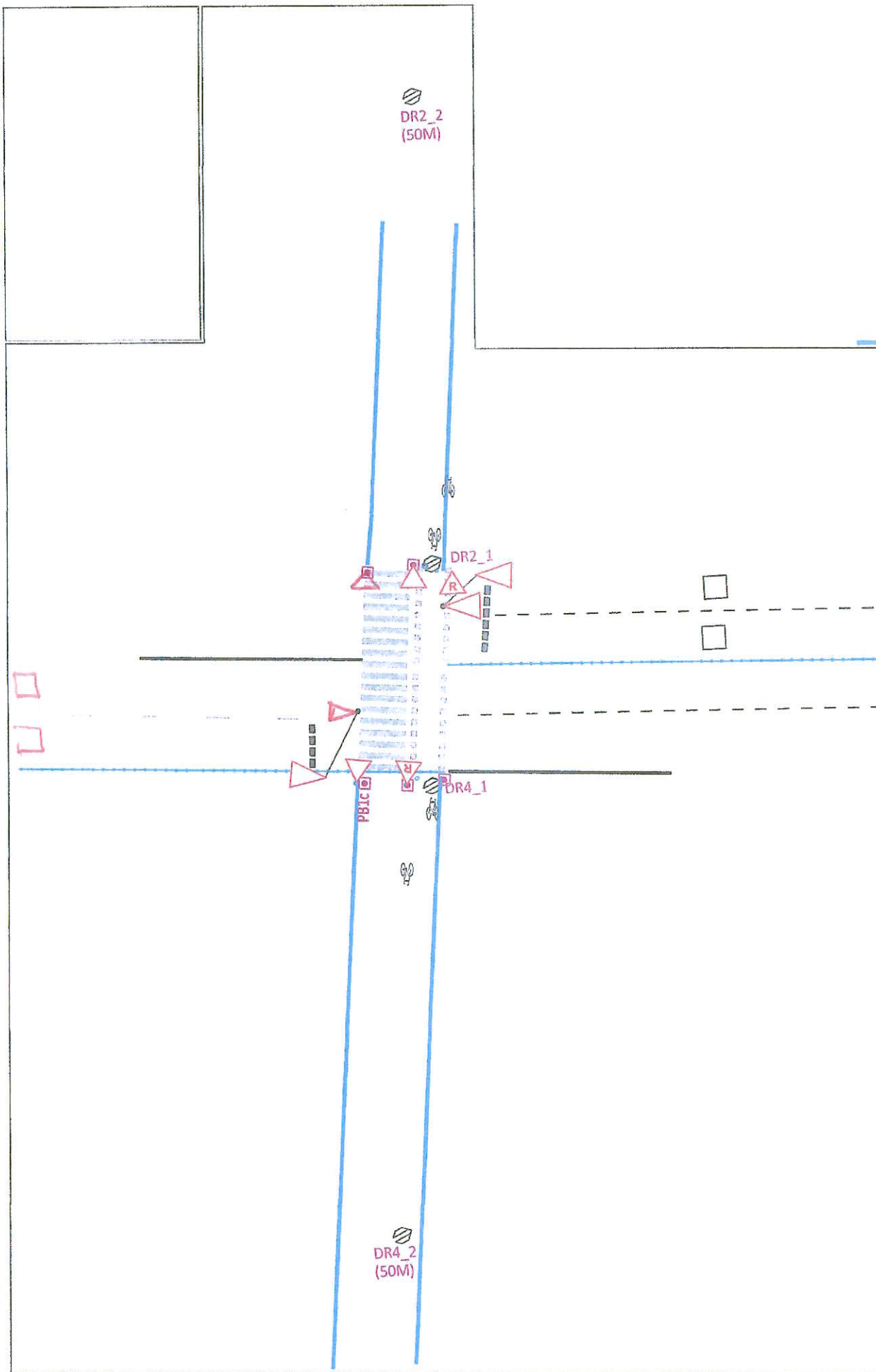
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Jedn.tekst Dz.U. 207/2003, poz. 2016 z późn.zm.);
- Norma SEP N-SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

Uwagi końcowe.

Szczegółowe rozwiązania techniczne do poszczególnych elementów należy przedstawić do zaopiniowania do Działu Infrastruktury Teletechnicznej.

Powyższe wytyczne techniczne mogą ulec zmianie w związku z aktualizacją norm oraz od zakresów danych inwestycji.

Dodatkowo przypominamy, że ostateczną wersję projektu jest odpowiedzialny projektant danej branży.



Nazwa opracowania:	Zarządca Ruchu:		Etap:	Numer projektu:
	Nowohucka - bulwary przejazd rowerowy			Skala:
				Miejsce opracowania:
				Nr rys.:
				Data opracowania:



RU.461.6.68.2025

Gmina Miejska Kraków

Dotyczy: Warunki techniczne budowy dedykowanego oświetlenia przejścia dla pieszych oraz ścieżki rowerowej wraz z sygnalizacją świetlną na ul. Nowohuckiej w Krakowie.

Zarząd Dróg Miasta Krakowa w odpowiedzi na otrzymane pismo wraz z załączonymi materiałami po przeprowadzonej analizie podaje następujące warunki budowy elektroenergetycznego przyłącza dedykowanego oświetlenia w lokalizacji zgodnie z wnioskiem:

1. W rozpatrywanej lokalizacji istnieje oświetlenie GMK zasilane z PZ 3046 (ul. Nowohucka). W załączeniu przesyłamy schematy o charakterze informacyjno-poglądowym.
2. Wszystkie projektowane urządzenia oświetleniowe muszą spełniać aktualne wymagania stawiane przez ZDMK (do pobrania ze strony www.zdmk.krakow.pl -> wytyczne dla projektantów).
3. W ramach inwestycji należy zaprojektować budowę dedykowanego oświetlenia przejścia dla pieszych oraz przejazdu rowerowego zgodnie z rekomendacją Ministerstwa Infrastruktury z dnia 20.07.2018r. (zgodnie z wymaganiami ZDMK) w oparciu o następujące wytyczne:
 - a) Projektować słupy stalowe ocynkowane lub aluminiowe anodowane. W celu ograniczenia ilości słupów zaleca się stosowanie wspólnych słupów sygnalizacyjno-oświetleniowych przy zachowaniu dwóch osobnych komór do łączenia kabli.
 - b) Dedykowane oprawy LED o rozsyle asymetrycznym wyposażone w sterownik zgodny ze standardem obecnie stosowanym w ZDMK.
 - c) Zastosować kabel typu YKXs 5x16 mm² na całej długości układny w rurze ochronnej (np. SRS/DVK/DVR min 75 – pod drogą / zjazdami rury sztywne).
 - d) Zasilanie projektować od najbliższego słupa istniejącego oświetlenia (będącego w zarządzie GMK) zlokalizowanego w pasie drogowym - kablowo doziemnie. Dopuszcza się wykonanie zasilania z PZ wymienionych w pkt 1.
4. Lokalizację projektowanego oświetlenia należy uzgodnić w ZDMK (procedura ZDMK-36) na podstawie uzgodnionego docelowego projektu organizacji ruchu.
5. Rozstaw słupów i moc opraw dobrać do planowanego zagospodarowania z zachowaniem wymogów stawianych oświetleniu – oświetlenie dedykowane zgodnie z rekomendacją Ministra Infrastruktury. Parametry techniczne drogi muszą spełniać wymogi zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 24.06.2022 r. (Dz. U. 2022 poz. 1518). Projektowane słupy nie mogą zawężać powierzchni użytkowej chodnika, ścieżek rowerowych i/lub ciągów pieszo-rowerowych oraz zachować wymaganą skrajnię drogową (min. 0,5 m od krawędzi jezdni/chodnika).
6. Należy objąć szczególną ochroną zieleni, znajdującą się w pobliżu miejsca prac; wszelkie prace ziemne w pobliżu drzew (w odległości mniejszej niż 2m od pnia drzewa) oraz krzewów należy prowadzić za pomocą zastosowania metod bezrozkopowych (przecisk lub przewiert sterowany) lub ręcznie tylko i wyłącznie pod nadzorem specjalisty w dziedzinie dendrologii, z zachowaniem szczególnej ostrożności, dostosowując głębokość i szerokość wykopu do przebiegu korzeni, jednocześnie nie dopuszczając do ich usuwania i uszkodzenia. Ewentualne komory przewiertowe zlokalizować poza

- rzutem koron drzew; W przypadku braku możliwości wykonywania prac w sposób nie uszkadzający drzew i krzewów, należy wystąpić do tut. Zarządu z wnioskiem o wyrażenie zgody na ich wycinkę ze względu na kolizję z planowaną inwestycją, zgodnie z procedurą ZDMK-48/ ZDMK-49.
7. Na powyższe do uzgodnienia w tut. Zarządzie należy przedłożyć projekt architektoniczno - budowlany (zgodnie z procedurą ZDMK-37) zawierający (poza wymogami ustawowymi) min. bilans mocy, schematy ZDMK z projektowanymi obwodami (z zachowaniem semantyki ZDMK) oraz obliczenia fotometryczne.
 8. Zachować ciągłość oświetlenia w porze wieczorno-nocnej. Pracę wykonać w porozumieniu i koordynacji z tut. Zarządem i firmą utrzymującą oświetlenie w Krakowie.
 9. Pracę wykonać w porozumieniu i koordynacji z tut. Zarządem i firmą utrzymującą oświetlenie w Krakowie. O terminie rozpoczęcia i zakończenia robót należy poinformować tut. Zarząd z tygodniowym wyprzedzeniem.
 10. Na etapie wydawania warunków analizie nie podlegają własności działek. Oświetlenie projektować wyłącznie w obszarze działek będących własnością GMK / pasie drogowym. Uzgodnienie lokalizacji może zostać wydane wyłącznie w oparciu o uzgodniony w tut. Zarządzie **projekt branży drogowej**.
 11. Dla inwestycji uzyskać niezbędne opinie i uzgodnienie w tut. Jednostce i pozostałych Jednostkach miejskich zgodnie z ich kompetencjami oraz w zgodzie z obowiązującym prawem i procedurami.

Warunki zachowują ważność przez okres 3 lat.

Załączniki:

- 1) Schematy zasilania PZ 3046

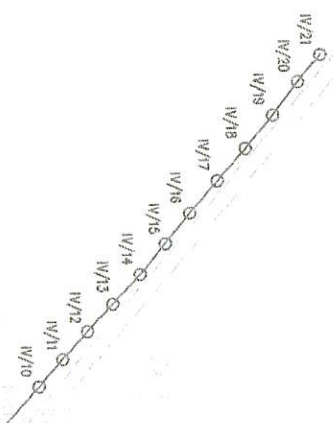
Kierownik Działu Uzgodnień
Infrastruktury Technicznej

Robert Cebulski

Otrzymują:

1 x Adresat + załącznik

1 x aa RU (IA.452.23.1.2025, ID: 3727204).

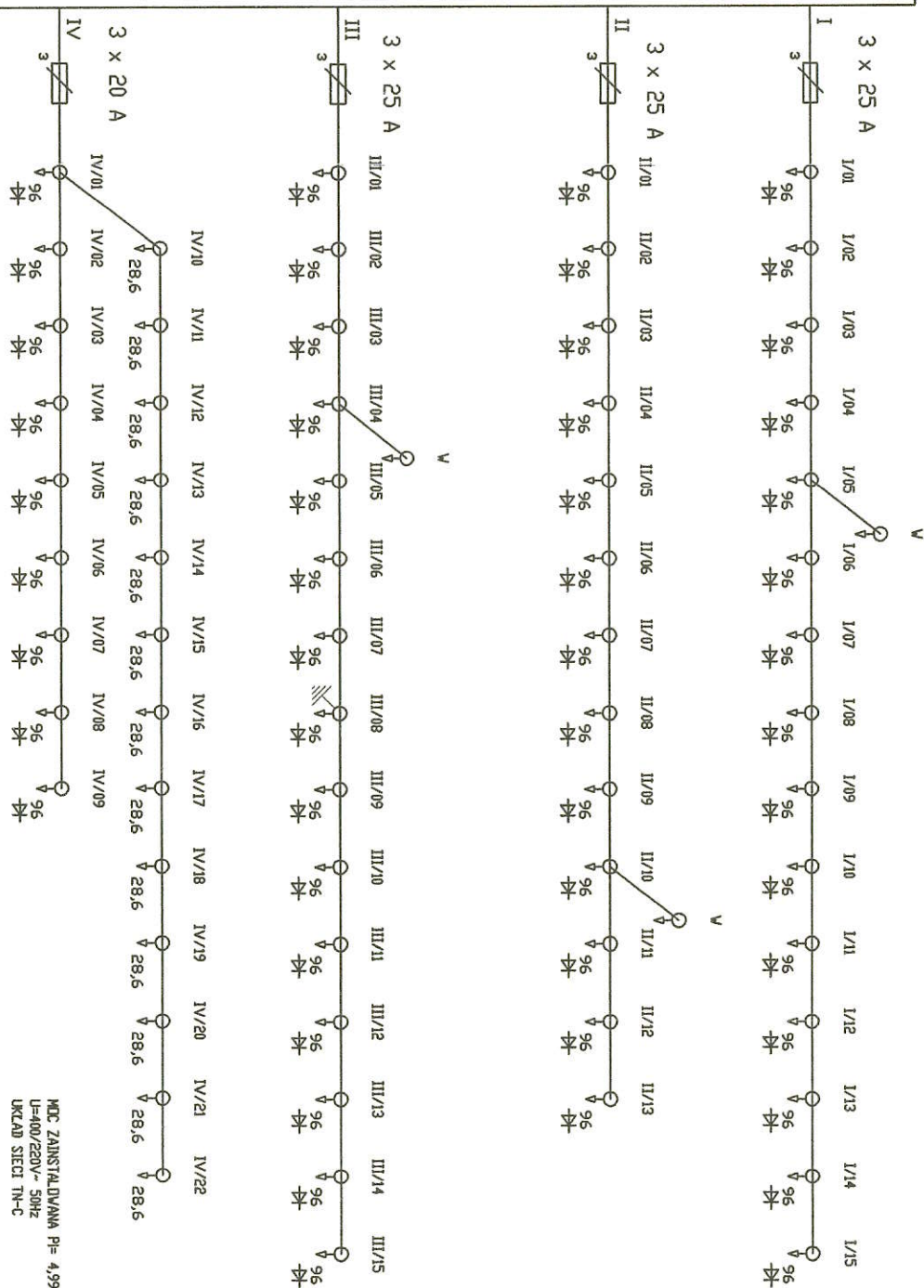
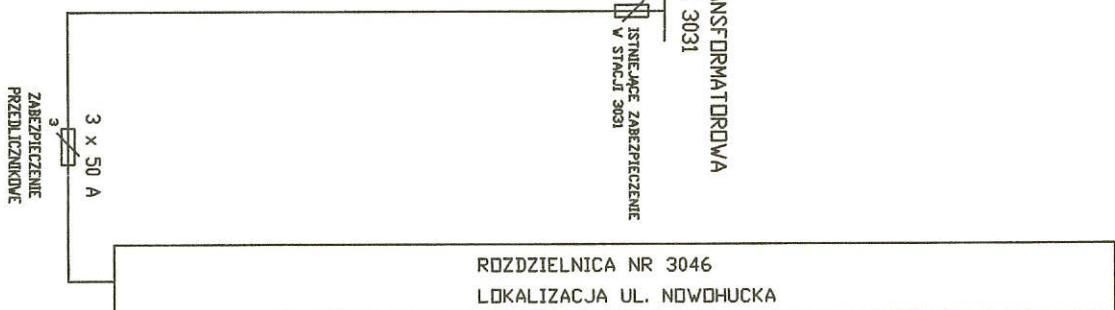


ZŁĄCZNIK GRAFICZNY DO PISMA
ZDMK Nr. **004616.68.2025**

0046

PZ 3046

STACJA TRANSFORMATOROWA
NR 3031
3 x 100 A



ZŁĄCZNIK GRAFICZNY DO PISMA
ZDNIK Nr. 1616.68 2025

LEGENDA
1/08 - NR PUNKTU SŁUPOWEGO
100 - NR ZAKŁADU SŁUPA 100

MOC ZAINSTALOWANA P= 4,992 kW
U=400/230V~ 50Hz
UKŁAD SIECI TN-C
SYSTEM OCHRONY - SAMOIZOLACJA WYŁĄCZENIE

grupa ZUE S. A.	NR OPR. ES/TP/283/99
SCHEMAT POL. ZEWNĘ.	rys nr 2E
PZ NR. 3046	



IX.461.1.83.2025

Gmina Miejska Kraków

Dotyczy: wydania warunków branży drogowej dla inwestycji budowy przejazdu rowerowego i przejścia dla pieszych wraz z sygnalizacją świetlną na ul. Nowohucka – Program Budowy Ścieżek Rowerowych.

Warunki techniczne w zakresie branży drogowej:

1. Na analizowanym odcinku ulica Nowohucka jest drogą publiczną o kategorii powiatowej klasy G (DW nr 2288K).
2. W obszarze planowanej inwestycji obowiązują zapisy Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego obszaru „Zakole Wisły”, zatwierdzonego uchwałą nr XXIX/744/19 Rady Miasta Krakowa z dnia 20 listopada 2019 r. (Dziennik Urzędowy Województwa Małopolskiego poz. 8422 z dnia 29 listopada 2019 r.) oraz obszaru „Rejon ulicy Koszykarskiej”, zatwierdzonego uchwałą nr XII/191/19 Rady Miasta Krakowa z dnia 27 marca 2019 r. (Dziennik Urzędowy Województwa Małopolskiego poz. 2717 z dnia 5 kwietnia 2019 r.). Zgodnie z ww. mpzp analizowany obszar leży w liniach rozgraniczających teren o przeznaczeniu KDGT.1 - teren drogi publicznej klasy głównej z torowiskiem tramwajowym.
3. Parametry techniczne należy zaprojektować zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U.2022.1518) oraz z ustaleniami obowiązujących mpzp, „Standardami Infrastruktury Pieszej Miasta Krakowa (zarządzenie Prezydenta Miasta Krakowa nr 3188/2021 z 09.11.2021 r.)”, „Standardami dostępności dla Gminy Miejskiej Kraków” (zarządzenie Prezydenta Miasta Krakowa nr 1163/2023 z 28.04.2023 r.), „Standardami technicznymi dla infrastruktury rowerowej Miasta Krakowa” (zarządzenie Prezydenta Miasta Krakowa nr 3113/2018 z 15.11.2018 r.).
4. W zakresie lokalizacji przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerzystów decydujące są opinie Wydziału Gospodarki Komunalnej i Infrastruktury Urzędu Miasta Krakowa oraz Zespołu Zadaniowego ds. niechronionych uczestników ruchu w mieście Krakowie, które należy uzyskać.
5. Lokalizacja przejścia dla pieszych i przejazdu rowerowego wymaga przebudowy drogi, ul. Nowohuckiej. W dokumentacji projektowej należy uwzględnić korektę istniejącego układu drogowego w niezbędnym zakresie, dla zapewnienia prawidłowego dowiązania do stanu istniejącego i normatywnych parametrów docelowego układu drogowego.
6. Zaleca się przewidzieć przebudowę fragmentu ul. Nowohuckiej na wysokość planowanego przejścia/przejazdu polegającą na rozsunięciu jezdni w przeciwnych kierunkach wraz z wykształceniem azylu dla niechronionych użytkowników ruchu.
7. Należy zapewnić ciągłość ruchu pieszego i rowerowego z uwzględnieniem dowiązania do istniejącej ciągłości dla pieszych i rowerów.

8. Rozwiązania w zakresie ciągów pieszych i rowerowych powinny być zgodne z ww. obowiązującymi standardami. Wszystkie urządzenia przeznaczone dla uczestników ruchu powinny zapewniać bezpieczeństwo ich użytkowania i powinny być przystosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych. Dla rozwiązań niezgodnych i rozwiązań alternatywnych należy uzyskać pozytywną opinię Zespołu Konsultacyjnego ds. Dostępności Architektonicznej Przestrzeni Publicznej oraz Obiektów Budowlanych dla Osób ze Szczególnymi Potrzebami.
9. Należy zapewnić prawidłowe warunki widoczności, przejezdności i bezpieczeństwa ruchu wszystkim użytkownikom drogi.
10. Szerokość przejścia dla pieszych powinna być nie mniejsza niż 4,00 m.
11. Przed przejściem dla pieszych/przejazdem rowerowym należy zaprojektować strefę oczekiwania mającą szerokość równą szerokości przejścia/przejazdu i długość nie mniejszej niż 2,50 m. W trudnych warunkach dopuszcza się zmniejszenie długości do 2,00 m.
12. Ciągi pieszce i rowerowe wykonać z nawierzchni bezfazowej.
13. Przy planowanym przejściu dla pieszych należy zastosować pasy medialne z pasami naprowadzającymi wyposażonymi w rowki prowadzące dla osób z dysfunkcją wzroku.
14. Pasa ostrzegawczego nie projektuje się w skrajni jezdni.
15. Na zakresach robót należy dowiązać się sytuacyjnie i wysokościowo do stanu istniejącego ulic oraz terenu przyległego, z zapewnieniem płynnego powiązania bez różnic wysokościowych, przy zachowaniu normatywnych spadków podłużnych i poprzecznych oraz zapewnieniu prawidłowego odwodnienia terenu przyległego oraz prawidłowego powiązania warstw konstrukcji nawierzchni.
16. W zakresie zieleni:
 - Należy objąć szczególną ochroną zieleń, znajdującą się w obszarze planowanej inwestycji.
 - Proces planowania i realizacji inwestycji winien być zgodny z Uchwałą Nr XXXIV/886/20 Rady Miasta Krakowa z dnia 22 stycznia 2020 r. w sprawie ochrony drzew na terenie Gminy Miejskiej Kraków.
 - Drzewa oraz inne formy zieleni występującej w obszarze prowadzonych robót powinny być zabezpieczone i objęte ochroną na czas prowadzenia prac zgodnie ze *Szczegółowymi zasadami ochrony drzew w inwestycjach na terenie Gminy Miejskiej Kraków* (Załącznik nr 1 do zarządzenia nr 591/2024 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 26 lutego 2024 r.).
 - Należy uzyskać opinię Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie dot. ew. planowanego zakresu wycinki/przesadzeń drzew i krzewów kolidujących z inwestycją.
 - Należy przyjąć rozwiązania projektowe minimalizujące ingerencję w istniejącą zieleń, umożliwiające maksymalną ochronę drzew rosnących na terenie planowanej inwestycji oraz w jej bezpośrednim sąsiedztwie (z uwzględnieniem rozmiarów koron i systemów korzeniowych).
 - Należy wykonać inwentaryzację zieleni z gospodarką szatą roślinną w formie opisowej i graficznej ze wskazaniem zaistniałej kolizji z zielenią, zestawieniem zieleni przeznaczonej do wycinki wraz z preliminarem kosztów wycinki.
 - Dla inwentaryzacji dendrologicznej należy sporządzić waloryzację, w celu ochrony szczególnie wartościowych okazów lub obszarów.
 - Należy uzyskać wymagane opinie, warunki i uzgodnienia w zakresie wycinki zieleni i/lub nasadzeń zastępczych dla przedmiotowego zadania.
17. Należy przewidzieć korektę lokalizacji istniejących barier (metalowych i betonowych) energochłonnych.
18. Konstrukcje nawierzchni winny być projektowane w nawiązaniu do istniejących warunków wodno-gruntowych, przy zachowaniu warunku mrozoodporności,

jednocześnie powinny uwzględniać uwarunkowania wynikające z potrzeb eksploatacyjnych i konserwatorskich.

19. Należy zapewnić prawidłowe oświetlenie i odwodnienie.
20. Przejście/przejazd dla pieszych winno być wyposażone w dedykowane oświetlenie.
21. Odwodnienie należy zaprojektować w zgodności z uzyskanymi warunkami Zarządu Infrastruktury Wodnej w Krakowie znak: WUW.461.261.2025.MM1 z 06.03.2025 r.
22. W przypadku kolizji z istniejącymi urządzeniami lub sieciami w obrębie pasa drogowego, należy rozwiązać kolizje branżowe na warunkach określonych przez poszczególnych dysponentów sieci.
23. Dokumentacja projektowa układu drogowego przed złożeniem do uzgodnienia w tut. Jednostce winna uzyskać pozytywne opinie, w zależności od potrzeb: Wydziału Gospodarki Komunalnej i Infrastruktury Urzędu Miasta Krakowa, Zespołu Zadaniowego ds. niechronionych uczestników ruchu w mieście Krakowie, Zarządu Transportu Publicznego w Krakowie, Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie, Ogrodnika Miejskiego.
24. Odpowiedzialność za opracowanie projektu budowlanego w sposób zgodny z wymogami Prawa Budowlanego, przepisami, obowiązującymi normami i zasadami wiedzy technicznej ponosi Projektant, w tym za aktualność map oraz ocenę i uzyskanie zgody w zakresie odstępstw od przepisów (m.in. Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych - Dz.U.2022.1518).
25. Należy uwzględnić wszystkie inwestycje w przedmiotowym rejonie, które posiadają wydane dokumenty formalno-prawne.


Złca Dyrektora ds. Inwestycji
Magda Rutkowska

Otrzymują:

1 x Adresat

1 x aa (ID: 3758715)

Zarząd Dróg Miasta Krakowa
tel. +48 12 616 70 00 (centrala) +48 12 616 75 55 (Centrum Sterowania Ruchem)
fax: +48 12 616 7417, sekretariat@zdmk.krakow.pl
31-586 Kraków ul. Centralna 53
ePUAP:/ZIKiT/SkrytkaESP
www.zdmk.krakow.pl

**WYTYCZNE TECHNICZNE
DO PROJEKTOWANIA
SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH
W ZAKRESIE ORGANIZACJI RUCHU**

Urząd Miasta Krakowa
WYDZIAŁ MIEJSKIEGO INŻYNIERA RUCHU
tel. +48 12 616 58 08, fax +48 12 616 58 41, ir.umk@um.krakow.pl
31-072 Kraków, ul. Wielopole 1
www.krakow.pl



Spis treści

1	Wymagania ogólne	5
2	Wymagania formalne.....	5
3	Wymagania względem programów sygnalizacji świetlnej.....	6
3.1	Programy akomodacyjne i stałoczasowe	6
3.2	Wymogi bezpieczeństwa i sprawności ruchowej	6
3.2.1	Kreowanie faz ruchu.....	6
3.2.2	Sygnał „zielonej strzałki”	7
3.2.3	Przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerzystów	8
3.2.4	Przejazdy tramwajowe	8
3.2.5	Długość cyklu i sygnałów zielonych.....	9
3.3	Obliczenia czasów międzyzielonych	9
3.4	Algorytm sterowania	10
3.4.1	Zasady tworzenia przebiegu cyklu	10
3.4.2	Tryb pracy	11
3.4.3	Ruch pieszy	11
3.4.4	Transport zbiorowy	11
4	Wymagania względem lokalizacji sygnalizatorów	12
4.1	Sygnalizatory dla pojazdów.....	12
4.2	Sygnalizatory dla pieszych i rowerzystów.....	13
4.2.1	Sygnalizatory akustyczne dla pieszych.....	13
4.3	Sygnalizatory ostrzegawcze.....	14
4.4	Sygnalizatory dla pojazdów transportu zbiorowego.....	14

4.5	Nazewnictwo grup sygnalizacyjnych.....	15
5	Wymagania względem rozmieszczenia systemów detekcji	16
5.1	Detekcja dla pojazdów mechanicznych.....	16
5.2	Detekcja dla pojazdów transportu zbiorowego.....	17
5.3	Detekcja dla pieszych i rowerów	18
5.4	Niezawodność	18
5.5	Nazewnictwo detektorów.....	18
6	Wymagania w stosunku do planowania koordynacji	20
7	Warunki szczególne dla sygnalizacji wahadłowych	20
8	Współpraca z organem zarządzającym ruchem	21
9	Wymagania dla wykonawców wdrożeń	22
9.1	Wymagania ogólne	22
9.2	Punkty meldunkowe dla pojazdów transportu zbiorowego	22
9.3	Zastosowany system optymalizacji sieciowej	22
9.4	Warunki optymalizacji.....	23
9.4.1	Transport publiczny	23
9.4.2	Ruch indywidualny	23
9.4.3	Koordinacja sygnalizacji świetlnej	24
9.4.4	Wymagania końcowe	24
9.5	Wymagania odnośnie dopuszczenia do ruchu sygnalizacji świetlnej.....	24
9.6	Symulacja projektowanego lub wdrażanego programu sygnalizacji.....	25
9.7	Wymagania związane z projektami programów sygnalizacji.....	25

1 Wymagania ogólne

Projekt sygnalizacji świetlnej powinien być dostarczony wraz z projektem stałej organizacji ruchu (jeśli dotyczy) – projekty powinny być w dwóch osobnych tomach. Projekty będą rozpatrywane i zatwierdzone razem. Jeżeli nie będzie konieczności wykonania korekty w istniejącej koordynacji, nie jest konieczne wykonanie projektów dla pozostałych sygnalizacji w ciągu koordynowanym. Jeżeli znajdzie konieczność korekty w koordynacji, należy wykonać projekty ruchowe (lub ich aktualizacje) również dla tych lokalizacji, gdzie przewiduje się zmiany. Projekty należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem 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.) oraz zatwierdzić zgodnie z właściwą procedurą (IR-1 lub IR-2). Projekt należy wykonać dla całego zakresu objętego zmianami – w przypadku stref np. ograniczenia prędkości, zamieszkania, tonaż itd. może obejmować inne obszary ulic na terenie Krakowa – stała organizacja ruchu musi być spójna pod każdym względem.

W projekcie należy uwzględnić wartości natężenia ruchu przewidywane na dzień oddania sygnalizacji do ruchu. Natężenia ruchu mają być przedstawione, co najmniej w godzinach szczytu porannego i popołudniowego oraz we wszystkich charakterystycznych dla danego miejsca porach dnia i dniach tygodnia, gdzie występują znaczne zmiany w natężeniach i strukturze kierunkowej ruchu drogowego.

2 Wymagania formalne

Projekt organizacji ruchu powinien zawierać wszystkie dokumenty wymagane w odpowiedniej procedurze (IR-1 lub IR-2). W zakresie programu sygnalizacji i obliczeń przepustowości należy przedstawić:

- opis techniczny zawierający omówienie założeń i materiałów wyjściowych wykorzystanych w procesie projektowania oraz opis zastosowanych rozwiązań, w szczególności informacje o zmianach geometrii i organizacji ruchu rzutujące na program sygnalizacji,
- obliczenia minimalnych czasów zielonych dla przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych oraz obliczenia czasów międzyzielonych dla kolizyjnych strumieni ruchu,
- macierz kolizji i minimalnych czasów międzyzielonych,
- listę grup sygnalizacyjnych z zaznaczeniem przyjętych minimalnych czasów trwania sygnałów oraz przypisanych do nich sygnalizatorów wraz z ich opisem,
- projekt sygnalizacji acyklicznej wraz z algorytmem i przejściami międzyfazowymi,
- rysunek ze schematem faz ruchu dla każdego programu sygnalizacyjnego, dla którego występuje inna struktura programu,

- odpowiadające programom akomodacyjnym programy stałoczasowe (dla każdego programu akomodacyjnego, co najmniej jeden program stałoczasowy),
- harmonogram przełączania programów sygnalizacji,
- natężenie ruchu stanowiące podstawę przyjęcia programu sygnalizacji wraz z podaniem źródła,
- obliczenia przepustowości i miar warunków ruchu dla sterowania z zaznaczeniem wykorzystanej metody,
- rysunek z projektem organizacji ruchu lub jej inwentaryzacją w skali 1:500,
- rysunek wraz z zaznaczonymi grupami sygnalizacyjnymi i detekcją w skali 1:500,
- rysunek trajektorii ruchu i punktów kolizji do obliczeń czasów międzyzielonych w skali 1:500,
- wykres koordynacyjny dla każdego programu koordynowanego.

3 Wymagania względem programów sygnalizacji świetlnej

3.1 Programy akomodacyjne i stałoczasowe

Podstawowym trybem pracy sygnalizacji powinien być program akomodacyjny (dostosowujący się do warunków ruchu) oparty o sterowanie fazowe. Metody sterowania wykorzystane do opracowania i wdrożenia projektu powinny być zgodne z wykorzystywanymi obecnie w Systemie Sterowania Ruchem.

Wymagane jest przygotowanie programów przeznaczonych odpowiednio dla charakterystyki ruchu występującej w godzinach szczytu porannego i popołudniowego oraz dla godzin nocnych. Programy jak i harmonogram ich przełączania muszą być zgodne z pozostałymi sterownikami w obszarze – liczba programów musi odpowiadać pozostałym sterownikom, nawet jeżeli przewidziano mniejszą liczbę programów, należy je powielić aby dowiązać się do harmonogramu dla całego obszaru sterowania. Każdemu programowi akomodacyjnemu musi odpowiadać odpowiedni program awaryjny – stałoczasowy. Wymagane jest też przygotowanie programów dla innych charakterystycznych okresów dnia lub dni tygodnia występujących w danym rejonie, jeżeli sytuacja ruchowa tego wymaga (znacząco odmienny rozkład natężeń ruchu względem szczytu porannego lub popołudniowego).

3.2 Wymogi bezpieczeństwa i sprawności ruchowej

3.2.1 Kreowanie faz ruchu

Układ faz ruchu należy dostosować do geometrii i organizacji ruchu z uwzględnieniem kryteriów bezpieczeństwa i sprawności ruchowej skrzyżowania. Oprócz wymagań formalnych określających relacje o dopuszczalnej kolizji należy uwzględnić następujące wymagania i zalecenia.

- Nie dopuszcza się relacji skrętnych w prawo bądź w lewo korzystających z więcej niż jednego pasa ruchu z dopuszczeniem kolizji z ruchem pieszych bądź rowerzystów korzystających z przejazdu dla rowerzystów. Rozwiązanie tego typu jest możliwe do wprowadzenia jedynie po uzgodnieniu go z organem zarządzającym ruchem.
- Relacje skrętne w prawo powinny być projektowane w pierwszej kolejności jako sterowane za pomocą sygnalizatorów S-1. Sygnalizatory kierunkowe dla tej relacji należy stosować tylko, gdy jest to wymagane ze względów bezpieczeństwa (niekorzystny układ geometryczny itp.).
- Nie dopuszcza się stosowania kolizyjnej „zielonej strzałki”¹ z tramwajem. W takim wypadku trzeba to uwzględnić w macierzy kolizji.
- Strzałki warunkowe dla relacji przecinających torowisko tramwajowe powinny być sterowane bezkolizyjnie z innymi pojazdami.
- Należy dążyć do nieprojektowania zielonych strzałek kolizyjnych do strumieni o podwyższonej prędkości maksymalnej (ograniczenia prędkości powyżej 60 km/h).
- Projektowanie zielonych strzałek kolizyjnych należy przyjmować zgodnie z Zarządzeniem Nr 3113/2018 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 15 listopada 2018 r. w sprawie wprowadzenia „Standardów technicznych i wykonawczych dla infrastruktury rowerowej Miasta Krakowa” i w uzasadnionych przypadkach występować o odstępstwa zgodnie z Zarządzeniem Prezydenta.

3.2.2 Sygnał „zielonej strzałki”

Strzałki warunkowe należy stosować jeśli jest to możliwe i nie wprowadzi to niebezpieczeństwa w ruchu drogowym, w szczególności dla pieszych i rowerzystów. Z „zielonej strzałki” można zrezygnować w sytuacji, gdy zwiększa ona bezwładność działania sygnalizacji (wydłużenie minimum faz, przejść międzyfazowych). Sygnał „zielonej strzałki” stanowi odrębną grupę sygnałową wykazywaną w macierzy kolizji. W macierzy minimalnych czasów międzymiędzyzielonych należy zaznaczyć kolizje wirtualne z grupą nadającą sygnał sekwencji podstawowej (czas międzymiędzyzielony minimum 2 s przy zakończeniu sygnału zielonej strzałki i minimum 4 s przed jego rozpoczęciem).

W przypadku, gdy strzałka warunkowego skrętu jest kolizyjna z prostopadłym przejściem dla pieszych, należy podawać sygnał zezwalający przynajmniej 1 s po otwarciu przejścia, natomiast w przypadku kolizji z przejściem równoległym (o dopuszczanej kolizji przy opuszczaniu skrzyżowania podczas skrętu) tak, aby pojazd dojeżdżał 2 s po otwarciu grupy przejścia. Powyższe zasady dotyczą również sygnału ogólnego o dopuszczalnej kolizji z przejściem dla pieszych.

¹ termin „sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką” stosuje się wymiennie z „zieloną strzałką” i „strzałką warunkową”

W przypadku, kiedy „zielona strzałka” może być kolizyjna lub bezkolizyjna (np. w przypadku prowadzenia w cieniu relacji skrętnej w lewo) należy zawsze przy przechodzeniu z wyświetlania sygnału bezkolizyjnego na kolizyjny odpowiednio wcześniej wygasić zieloną strzałkę i załączyć dopiero po starcie kolizyjnych grup pieszych i samochodowych.

3.2.3 Przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerzystów

Na przejściach przez torowisko należy stosować zasadę, że przy braku wzbudzeń zielony sygnał przydzielany jest dla pieszych i dopiero po nadjechaniu tramwaju sygnalizator dla pieszych załączany jest na sygnał czerwony. Musi być jednak zapewniony bezwzględny priorytet dla tramwajów względem takiego przejścia dla pieszych (tramwaj nie może się z tego powodu zatrzymać). Z tej zasady można zrezygnować po uzgodnieniu z organem zarządzającym ruchem.

W przypadku dojść do przystanków dopuszcza się 3 metody sterowania: sterowanie niezależne, koordynacja przejścia lub przejście jednoetapowe przez całość przekroju ulicy (jezdnie i torowisko). Wybór metody musi być poprzedzony analizą (uwzględniając powierzchnie akumulacji pieszych, możliwość błędnej interpretacji sygnałów, analizę dojść pieszych opartą na pomiarach w różnych porach dnia i okresach charakterystycznych, jak rozpoczęcie, zakończenie prac w okolicznej zabudowie czy dojścia do placówek oświatowych) i skonsultowany z organem zarządzającym ruchem. Decydująca jest opinia organu zarządzającego ruchem.

3.2.4 Przejazdy tramwajowe

W przypadku umieszczenia przystanku tramwajowego przed linią zatrzymania na chodniku obok jezdni, w miejscach, gdzie torowisko znajduje się w osi jedni, sygnał dla pojazdów indywidualnych nie może być przyznawany wcześniej niż sygnał zezwalający² dla tramwaju znajdującego się na przystanku.

Dla torowisk położonych równolegle do jezdni, gdzie dopuszczono na sygnalizatorze ogólnym skręt kolizyjnie z ruchem tramwajów, należy stosować przed torowiskiem sygnalizatory dwukomorowe jak dla sygnalizacji przejazdowych. W celu minimalizacji błędnej interpretacji sygnałów, należy stosować strzałki kierunkowe na sygnalizatorach, jeżeli są one widoczne dla kierowców jadących na wprost oraz dążyć do stosowania sygnalizatorów po obu stronach jezdni przed przejazdem tramwajowym. Z uwagi na działanie tej grupy w trybie żółtym migającym – czerwonym podczas pracy kolorowej, należy bezwzględnie wyłączać wyświetlanie jakichkolwiek sygnałów dla takich sygnalizatorów zawsze, gdy sygnalizacja jest wyłączona.

² sygnał zezwalający – sygnał zielony i jego odpowiedniki

Powyższą zasadę należy stosować również na sygnalizacjach obejmujących jedynie przejazdy tramwajowe.

3.2.5 Długość cyklu i sygnałów zielonych

Dla każdego programu sygnalizacji cykl programu sygnalizacji świetlnej nie powinien przekraczać 120 sekund.

Sygnalizacja musi posiadać bezpieczną wartość sygnału zielonego minimalnego dla pojazdów umożliwiającą zjazd pojazdów zatrzymanych pomiędzy linią zatrzymania a pierwszym detektorem od linii zatrzymania lub posiadać funkcję podtrzymującą sygnał zezwalający przez czas obliczony na podstawie liczby pojazdów, które przejechały odległy detektor podczas sygnału czerwonego.

3.3 Obliczenia czasów międzzielonych

Czasy międzzielone należy obliczać z uwzględnieniem obowiązujących przepisów prawa, jednakże należy także uwzględnić poniższe uwarunkowania.

- Trajektorie ruchu stanowiące podstawę obliczeń należy dostosowywać do przewidywanych (dla nowych układów geometrycznych) lub obserwowanych (dla istniejących) torów ruchu pojazdów.
- Należy uwzględnić wszystkie możliwe strumienie ruchu dla danych relacji (np. skręt w lewo z jednego pasa ruchu w drogę o dwóch pasach musi być obliczony na obie trajektorie).
- Prędkość ewakuacji i dojazdu należy przyjmować z uwzględnieniem cech geometrycznych skrzyżowania, organizacji ruchu oraz sterowania wpływających na rzeczywiste wartości czasu ewakuacji i dojazdu do punktu kolizji.
- W celu zapewnienia poziomu bezpieczeństwa na skrzyżowaniu należy przyjmować czasy międzzielone analizując rzeczywistą prędkość ewakuacji pojazdów, przy czym prędkość 50 km/h dopuszcza się jedynie na drogach o podwyższonym limicie prędkości (ograniczenie powyżej 60 km/h),
- Prędkości ewakuacji należy przyjmować w dostosowaniu do lokalnych uwarunkowań. W przypadku braku obserwacji rzeczywistych prędkości ewakuacji i dodatkowych czynników wpływających na prędkość, można przyjmować:
 - dla relacji na wprost – 50 km/h dla wlotów jezdni głównej o dwóch i więcej pasach ruchu, 40 km/h i mniej dla pozostałych wlotów;
 - dla relacji skrętnych nadrzędnych należy sprawdzić wartość przyspieszenia niezerównoważonego i przyjąć prędkość dającą przyspieszenie w granicach $3,0 - 3,5 \text{ m/s}^2$ przy czym dla relacji obsługiwanych jednym pasem należy przyjmować wartości z dolnej granicy, a dla relacji obsługiwanych z dwóch i więcej pasów wartości bliższe górnej

- granicy przedziału. Promień skrętu należy obliczyć po wewnętrznej stronie łuku (wzdłuż krawężnika lub linii prowadzącej);
- dla relacji skrętnej w lewo ustępującej pierwszeństwa – 20 km/h, jeśli ruch z wlotu przeciwnego powoduje konieczność zatrzymania pojazdów na tarczy skrzyżowania ponad 25% cykli, w pozostałych przypadkach jak dla relacji nadrzędnych.
- Prędkości dojazdu należy przyjmować:
- dla relacji na wprost – prędkość maksymalną na wlocie;
 - dla relacji skrętnych – przyjęta prędkość ewakuacji powiększona o 5 km/h.
- Długość pojazdu dla grup kołowych do obliczeń należy przyjąć równą 10 metrów.
- Czas dojazdu należy obliczać dla przypadku startu lotnego. Przypadek startu zatrzymanego można przyjmować dla sytuacji umieszczenia przystanku autobusowego bądź tramwajowego przed linią zatrzymania.
- Dla grup tramwajowych nieruszających z przystanku bezpośrednio przed linią zatrzymania i wyposażonych w sygnalizator „czekaj”, należy wydłużyć obliczony ze wzoru matematycznego czas międzycielony o jedną sekundę (dotyczy czasów, w których grupa tramwajowa rozpoczyna nadawanie sygnału zezwalającego).
- Dla tramwajów miarodajnym pojazdem przyjętym do obliczeń czasów międzycielonych jest tramwaj o długości trzech składów tramwajowych (3 x 13,5 metra, co w zaokrągleniu daje wartość 41 m).
- Śluzka rowerowa jest miejscem przeznaczonym dla zapewnienia bezpiecznego startu dla rowerzystów i tak ma być uwzględniona w obliczeniach czasów międzycielonych, prędkość dojazdu należy przyjąć jako 25 km/h.
- Dla strumieni ruchu sterowanych grupą ogólną oraz sygnałem „zielonej strzałki” obliczenia wykonuje się oddzielnie przypisując strumień do każdej z grup. W przypadku zielonych strzałek odrębnie uwzględnia się zatem interwał sygnału żółtego zgodnie ze stanem faktycznym i przyjmuje realne prędkości ewakuacji i dojazdu indywidualnie dla tej relacji na tym sygnale.

3.4 Algorytm sterowania

3.4.1 Zasady tworzenia przebiegu cyklu

Algorytm sterowania należy kształtować w taki sposób, aby każda grupa sygnalizacyjna, która jest zgłoszona w sterowniku miała przydzielony sygnał zielony minimum raz w ciągu cyklu. Istnieje możliwość zmiany kolejności faz, stosowania wielokrotnego otwierania wybranych grup w cyklu, jednakże nie dopuszcza się pomijania sygnału zielonego dla grupy, która ma zgłoszone żądanie.

3.4.2 Tryb pracy

Sposób pracy przy braku wzbudzeń należy dostosować do formy skrzyżowania, struktury kierunkowej i zastosowanej detekcji. Standardowo podstawowym trybem pracy sygnalizacji przy braku wzbudzeń jest sterowanie z fazą preferowaną dla kierunku głównego. Wyjątkiem są skrzyżowania z wyspą centralną, gdzie stosuje się pracę cykliczną. Należy unikać sterowania typu *all-red*, jest ono jednak dopuszczalne w szczególnych przypadkach (np. miejsca, w których główne natężenia ruchu rozkładają się na kilka relacji na skrzyżowaniu).

3.4.3 Ruch pieszego

Sygnalizacja ma zapewniać jak najlepsze warunki dla ruchu pieszego i rowerowego. Dla przejść dla pieszych, gdzie sygnał zezwalający może być przydzielony bez konsekwencji, czyli nie usztywnia algorytmu sterowania i nie zwiększa bezwładności sygnalizacji świetlnej, należy załączać sygnał zielony bez potrzeby wzbudzania go za pomocą przycisku. Dotyczy to w szczególności przejść wzdłuż głównego kierunku w przypadku koordynacji lub preferencji na głównym kierunku oraz wlotów skrzyżowań z wyspą centralną (dopuszcza się stosowanie przycisków na wylotach).

Należy dążyć do zapewnienia przejścia „na raz”. Ponadto należy przyjmować zgłoszenie pieszych jak najdłużej, jak jest to tylko możliwe. W przypadku przewidzenia faz z pieszymi i alternatywnej bez pieszych, wymaganym efektem jest osiągnięcie funkcjonalności, w której naciśnięcie przycisku do ostatniego momentu, w którym przejście mogłoby otrzymać sygnał zielony, powoduje przejście do fazy z pieszymi. Odstępstwo od powyższego zapisu dopuszczalne jest w przypadku stwierdzenia, że jest to sprzeczne z zapewnieniem priorytetu dla komunikacji zbiorowej lub wprowadza znaczne utrudnienia w ruchu dla pozostałych uczestników ruchu drogowego – wyłącznie po uzgodnieniu z organem zarządzającym ruchem.

Należy wspólnie sterować grupy rowerowe i grupy piesze dla przejść sąsiadujących z przejazdem dla rowerzystów.

3.4.4 Transport zbiorowy

Algorytm sterowania ma zapewnić odpowiednią przepustowość dla pojazdów transportu zbiorowego z uwzględnieniem sytuacji awaryjnych w postaci spiętrzeń pojazdów wywołanych zatrzymaniami.

Na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną, gdzie znajduje się torowisko tramwajowe, należy zapewnić bezwzględny priorytet dla tramwajów. Ewentualne złagodzenia bezwzględnego priorytetu należy uzgodnić z organem zarządzającym ruchem.

Wprowadzenie priorytetu dla tramwajów na skrzyżowaniach wyposażonych w sygnalizację świetlną ma dać wymierne efekty w postaci minimalizacji strat czasu i liczby zatrzymań na sygnalizacjach przez tramwaje.

Dla wydzielonych relacji autobusowych należy również zapewniać znaczny stopień priorytetu, a dla pojazdów w ruchu ogólnym priorytet względny (np. możliwość wcześniejszego rozpoczęcia fazy, lub jej wydłużenia w oparciu o zgłoszenia z punktów meldunkowych, w szczególności w lokalizacjach mniej obciążonych ruchem drogowym z relacji kolizyjnych do linii autobusowych).

4 Wymagania względem lokalizacji sygnalizatorów

4.1 Sygnalizatory dla pojazdów

Należy dążyć do instalacji sygnalizatorów podstawowych z boku jezdni zawsze, gdy jest to tylko możliwe i nie prowadzi do mylnej interpretacji sygnałów przez kierujących pojazdami.

Sygnalizatory podstawowe dla grup S-3 w lewo należy umieszczać przy lewej krawędzi jezdni na wyspie dzielącej lub w pasie dzielącym jezdnie. Jeśli po lewej stronie brak jest miejsca, można zrezygnować z instalowania sygnalizatora podstawowego.

Nad jezdnią należy stosować sygnalizatory powtarzające. Dla wlotów o więcej niż dwóch pasach ruchu konstrukcją wsporczą powinna być bramownica z zamontowanym sygnalizatorem powtarzającym nad każdym z pasów oraz oznakowaniem typu F-11.

Jeśli na wlocie o dwóch pasach ruchu każdy pas ma osobną grupę sygnalizacyjną, należy stosować sygnalizator powtarzający nad każdym z pasów. W innych przypadkach sygnalizator powtarzający umieszcza się w osi jezdni.

Sygnalizatory powtarzające nad jezdnią powinny być umieszczone w odległości od linii zatrzymania zgodnie z wymogami formalnymi. Należy stosować odległości zalecane, a nie minimalne, chyba że nie ma innej możliwości ze względu na układ geometryczny skrzyżowania bądź sprzeczność z innymi zasadami projektowymi. Minimalne odległości należy zachowywać mimo zastosowania sygnalizatorów podstawowych. Odległość sygnalizatorów podstawowych umieszczonych przy linii zatrzymania wyznaczającej krawędź służy rowerowej można zmniejszyć do 0,5 m.

Sygnalizatory S-2 należy umieszczać również na wysięgu nad pasem ruchu, z którego dozwolona jest relacja w prawo, oprócz sygnalizatora na maszcie po prawej stronie.

4.2 Sygnalizatory dla pieszych i rowerzystów

Na przyległych przejściach dla pieszych i przejazdach dla rowerzystów stosować wspólne grupy pieszo-rowerowe, sterowane jedną grupą sygnalizacyjną. Przy rozmieszczeniu sygnalizatorów należy stosować poniższe zasady:

- Dla przejść i przejazdów rozdzielonych od siebie należy stosować osobne sygnalizatory S-5 i S-6, przy czym zaleca się umieszczanie ich na wspólnej konstrukcji wsporczej aby niepotrzebnie nie zwiększać ich liczby, jednakże zawsze trzeba montować sygnalizator S-5 po prawej stronie przejścia,
- Dla przejść łączonych z przejazdem o szerokości wspólnie nie przekraczającej 6,5 metra należy stosować wspólne sygnalizatory pieszo-rowerowe (S-5/S-6) na krawędziach wspólnego przejścia i przejazdu,
- Dla przejść łączonych z przejazdem o szerokości większej niż 6,5 metra należy instalować sygnalizatory jak dla przejść i przejazdów rozdzielonych.

4.2.1 Sygnalizatory akustyczne dla pieszych.

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię lub torowisko tramwajowe wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu oraz sygnał dźwiękowy zezwalający na przejście przez jezdnię powinien różnić się od sygnału dźwiękowego zezwalającego na przejście przez torowisko tramwajowe.

Poziom sygnału podstawowego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem poziomu tła akustycznego (hałasu ulicznego) nie może być mniejszy niż (-20) dB. Wskazane jest stosowanie sygnalizatorów adaptacyjnych.

Sygnał dźwiękowy stosowany na przejściach dla pieszych powinien być krótkoczasowym okresowo powtarzającym się sygnałem złożonym o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnionej falą prostokątną (fala o przebiegu prostokątnym) i czasie trwania w zakresie od 18 ms do 20 ms. Częstotliwość podstawowa sygnału złożonego (złożenie częstotliwości podstawowej z jej nieparzystymi harmonicznymi) powinna wynosić: na przejściach przez jezdnię – $880 \text{ Hz} \pm 5\%$ (w wyjątkowych sytuacjach przy złożonych przejściach z pasami dzielącymi lub wyspami dzielącymi można zastosować dźwięk o częstotliwości podstawowej $550 \text{ Hz} \pm 5\%$, w celu rozróżnienia poszczególnych części przejścia), a na przejściach przez torowisko tramwajowe – $1580 \text{ Hz} \pm 5\%$.

Sygnalizacja akustyczna pracuje zawsze podczas pracy sygnalizacji (całodobowo). Wyciszenie emisji sygnału akustycznego, zgodnie z zaprogramowanym harmonogramem, dopuszcza się wyłącznie w przypadku zapewnienia możliwości wzbudzenia emisji sygnału poprzez trzykrotne użycie przycisku (detektora).

Na wszystkich przejściach należy zaprojektować przyciski z sygnałem naprowadzającym. Przyciski muszą mieć również funkcję wzbudzania sygnalizacji akustycznej po ich trzykrotnym wciśnięciu.

4.3 Sygnalizatory ostrzegawcze

Na przejściach dla pieszych, dla których przydzielany jest sygnał zielony kolizyjny z pojazdami i występuje częste ryzyko potrącenia pieszego przez nadjeżdżające pojazdy, należy stosować sygnał ostrzegawczy w postaci żółtej sylwetki pieszego. Należy go stosować zawsze na relacjach skrzyżnych w lewo sterowanych sygnałem ogólnym oraz gdy pieszy może zostać przez kierującego pojazdem niezauważony (szczególnie w miejscach o ograniczonej widoczności, itp.). Zasada ta szczególnie dotyczy prostopadłych kolizji w przypadku stosowania strzałki warunkowej, gdy kierujący nie wykazują tendencji do zatrzymywania się przed przejściem (sygnalizator ostrzegawczy montowany jest w takim przypadku po prawej stronie sygnalizatora strzałki warunkowej).

Sygnalizator ostrzegawczy należy również stosować zawsze w sytuacjach, gdy z uwagi na drogę dojazdu występuje istotna różnica czasu w załączaniu sygnału zielonego na sygnalizatorze ogólnym i pieszym (sygnalizator S-5 równoległe do głównej relacji z uwagi na drogę dojazdu pojazdu do przejścia łączy się później powyżej 2 sekund).

4.4 Sygnalizatory dla pojazdów transportu zbiorowego

Dla sygnalizatorów tramwajowych wymagane jest zainstalowanie dodatkowej komory z czerwonym napisem „czekaj” na czarnym tle umieszczonej nad sygnalizatorem ST lub STK. Napis „czekaj” ma zapalać się w momencie przyjęcia zgłoszenia od tramwaju, zacząć pulsować z częstotliwością 2 Hz i następnie gasnąć po przyznaniu sygnału zezwalającego.

Rozpoczęcie pulsowania ma odbywać się przed przydzieleniem sygnału zezwalającego w postaci kreski pionowej w poniżej podanym czasie:

- na 5 sekund wcześniej – w przypadku postoju przy przystanku,
- na 3 sekundy wcześniej – w przypadku możliwości wjazdu tramwaju bez zatrzymania.

Dla pasów tramwajowo-autobusowych należy stosować wyłącznie sygnalizatory tramwajowe z tabliczką, że wskazania na ww. sygnalizatorach dotyczą także autobusów.

4.5 Nazewnictwo grup sygnalizacyjnych

Dla grup sygnalizacyjnych stosuje się nazewnictwo o następującym schemacie:

<typ grupy><numer wlotu zgodny z różą wiatrów><kierunkowość lub położenie grupy>

Typ grupy przyjmuje następujące oznaczenia:

- K – dla pojazdów S-1, S-2, S-3, przejazdowa 2-komorowa
- T – tramwajowa ST, STK, także z dopuszczeniem autobusów,
- B – autobusowa SB, SBK,
- P – piesza S-5,
- R – rowerowa S-6,
- PR – łączona S-5/S-6,
- PT, RT, PRT – jw. dla przejść i przejazdów przez torowisko, jeśli jest jedyne na danym wlocie,
- KR – dla rowerów S-1a, S-3a
- S – sygnał zezwalający na skręt w kierunku wskazanym strzałką,
- O – ostrzegawcza,
- W – sygnał czekaj jeśli sterowany osobną grupą.

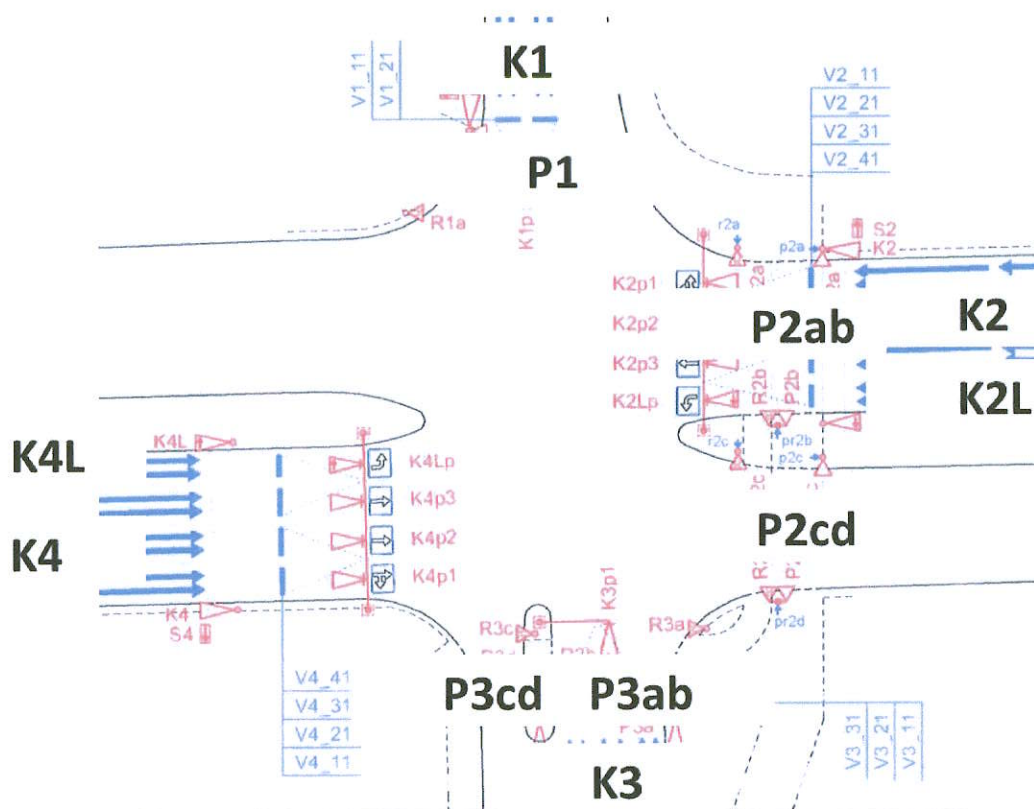
Kierunkowość grupy przyjmuje następujące oznaczenia:

- L – grupa kierunkowa w lewo
- P – grupa kierunkowa w prawo
- W – grupa kierunkowa na wprost
- Z – grupa kierunkowa zawracanie
- LZ – grupa kierunkowa w lewo i zawracanie

Jeżeli sygnalizacja opracowywana jest dla ciągu ulicznego, należy konsekwentnie stosować te same kierunki dla ulicy w ciągu bez jej zmiany na wybranych skrzyżowaniach (np. K2 nie przechodzi w K5/K6).

Dodatkowo, w przypadku występowania na wlocie większej niż jedna liczby grup pieszych oraz rowerowych na wydzielonych przejazdach stosuje się literowe oznaczenie w postaci informacji, które sygnalizatory są przypisane do danej grupy. Mogą być podane oba sygnalizatory lub jeden (np. P2ab lub P2a). Zasada ta nie dotyczy przejść i przejazdów przez torowisko, jeśli stosowany do nich jest typ grupy PT, RT lub PRT.

Przykładowe oznaczenie grup w stosunku do położenia grupy i przypisanych sygnalizatorów przedstawione jest na poniższym rysunku.



5 Wymagania względem rozmieszczenia systemów detekcji

5.1 Detekcja dla pojazdów mechanicznych

Rozmieszczenie detekcji powinno umożliwiać pomiary natężeń oraz możliwej do uzyskania struktury kierunkowej ruchu.

Dla pojazdów indywidualnych należy stosować pętle indukcyjne o wymiarach 2x2 [m] zlokalizowane 30 ÷ 50 [m] przed linią zatrzymania zależnie od prędkości najazdu. Na pasach o małej prędkości dojazdu i niedużym natężeniu ruchu można stosować pętle w odległości 10 ÷ 20 [m]. Na pasach o prędkości dopuszczalnej od 70 km/h oraz skrzyżowaniach ze sterowaniem typu *all-red* należy dodatkowo stosować linię detektorów na 70 ÷ 80 [m].

Jeśli wlot skrzyżowania jest wlotem dolotowym do całego obszaru sterowania i występują na nim duże wahania natężenia ruchu, należy zastosować detekcję przeznaczoną do sterowania strategicznego (pętla zlokalizowana na $80 \div 100$ metrów). Zastosowanie innej formy detekcji niż pętla indukcyjne dla grup kołowych jest możliwe jedynie w przypadkach, gdy wykonanie pętli indukcyjnych jest niewykonalne i musi wcześniej zostać uzgodnione z organem zarządzającym ruchem oraz uzyskać akceptację zarządcy drogi.

W przypadku otrzymywania przez grupę sygnalizacyjną sygnału zielonego dopiero po zgłoszeniu, należy stosować skośne pętla indukcyjne 2 m od linii zatrzymania (grupy kołowe), przyciski dla pieszych lub detekcję dla rowerzystów. Jeżeli żądanie występuje od pojazdu zatrzymanego na pętli przez zdefiniowany okres czasu (tzw. pętla kolejkowa) należy stosować detektor skośny uzupełniony o detektor prostokątny o długości co najmniej 4 metrów, począwszy od samej linii zatrzymania (tzw. „sierżant”).

5.2 Detekcja dla pojazdów transportu zbiorowego

Dla tramwajów i autobusów należy stosować punkty meldunkowe w standardzie VDV R09.16. Należy przewidzieć montaż radia dla każdej lokalizacji przez którą kursują pojazdy Komunikacji Miejskiej w Krakowie.

Zawsze trzeba zastosować minimum jeden dodatkowy system detekcji w sytuacjach awaryjnych. Należy zastosować następujące systemy detekcji w poszczególnych przypadkach:

- Dla sytuacji z jedną relacją tramwajową w przypadku przystanku znajdującego się tuż przed linią zatrzymania (dla torowiska wydzielonego) należy wykorzystać dwie pętla indukcyjne na przystanku (w odległości 7 i 10m – mogą być wpięte do jednego wejścia w sterowniku) oraz przycisk detekcji awaryjnej dla motorniczych.
- Dla sytuacji z jedną relacją tramwajową w przypadku przystanku znajdującego się tuż przed linią zatrzymania (dla torowiska wbudowanego w jezdnię) można zastosować dwie pętla indukcyjne lub alternatywnie izolowany odcinek torowy (zwarcie toków szynowych) o długości ok. 20 m oraz przycisk detekcji awaryjnej dla motorniczych.
- Dla skrzyżowań o większej liczbie relacji tramwajowych na wlocie należy zastosować sygnał ze zwrotnic (z blokady zwrotnicy) oraz przyciski detekcji awaryjnej znajdujące się na maszcie sygnalizatora tramwajowego.
- W przypadku jednej relacji bez przystanku na wlocie należy zastosować dwie pętla indukcyjne (przy linii zatrzymania i oddalona w odległości $150 \div 250$ metrów od skrzyżowania). Ww. pętla odległe mogą być podłączone do sąsiedniego sterownika pod warunkiem zapewnienia przesyłu danych pomiędzy sterownikami, nawet w przypadku utraty komunikacji z centralą czy resztą obszaru.
- Wszystkie pozostałe przypadki, w tym obejmujące pasy autobusowo-tramwajowe będą rozpatrywane indywidualnie.

5.3 Detekcja dla pieszych i rowerów

Przyciski należy montować po obu stronach przejścia (linii zatrzymania). W przypadku linii zatrzymania zlokalizowanych w pasach rozdziału lub azylach można odejść od tej zasady, jeśli taka lokalizacja jest technicznie niemożliwa, będzie utrudniać pieszym przejście lub będzie prowadziła do pomyłek. Wszystkie przyciski dla jednego przejścia należy połączyć na jednym wejściu w sterowniku. Przyciski będą rozdzielane w przypadku wydzielonych przejść dla pieszych nie położonych w rejonach przystanków komunikacji publicznej, w celu umożliwienia przydzielania różnej długości sygnału zielonego w zależności od tego, czy pieszy nadchodzi od strony zewnętrznej czy wewnętrznej (niezależnie od tego czy zakładany program będzie taką funkcjonalność realizował czy nie). Należy też zawsze rozdzielać przyciski w przypadku potencjalnej potrzeby koordynowania działania kilku przejść (np. drogi dwujezdniowe z szerszym niż minimalny azylem, czy z torowiskiem w pasie dzielącym).

Przyciski mają potwierdzać przyjęcie żądania w postaci sygnału migającego o częstotliwości 1 Hz.

Na przejazdach dla rowerzystów położonych w obrębie sygnalizacji świetlnej należy stosować detekcję zgodną z obowiązującymi *Standardami technicznymi i wykonawczymi dla infrastruktury rowerowej Miasta Krakowa* (dla przejazdów wyposażonych w detekcję automatyczną należy stosować przyciski z potwierdzeniem w celu zapewnienia detekcji awaryjnej i sygnalizowania potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia w sposób analogiczny jak dla pieszych – należy zainstalować informację na maszcie z przyciskiem np. w formie nalepki o funkcjonowaniu detekcji automatycznej dla rowerzystów).

5.4 Niezawodność

Detektory zainstalowane na pasach przeznaczonych dla ruchu ogólnego mają wykrywać poprawnie wszystkie pojazdy, w tym rowery.

Stosowana detekcja ma być pewna i nie może generować fałszywych wzbudzeń, w tym nie może być wzbudzana przez pojazdy poruszające się po sąsiednich pasach ruchu.

5.5 Nazewnictwo detektorów

Nazewnictwo detektorów posiada następujący schemat:

<typ detektora><typ grupy><numer wlotu><kierunkowość><kropka lub podkreślnik><xy>

Typ detektora przyjmuje następujące oznaczenia (jeśli do wejścia są podłączone różne typy należy łączyć oznaczenia):

- D – pętla indukcyjna,

- V – wideodetekcja,
- R – radarowy,
- Z – zwrotnica,
- P – przycisk,
- O – odcinek izolowany.

Typ grupy przyjmuje następujące oznaczenia:

- Brak oznaczenia – grupa kołowa K, przycisk dla grupy pieszej P lub rowerowej R,
- T – tramwajowa,
- B – autobusowa,
- R – rowerowa jeśli detektor inny niż przycisk,
- P – piesza jeśli detektor inny niż przycisk.

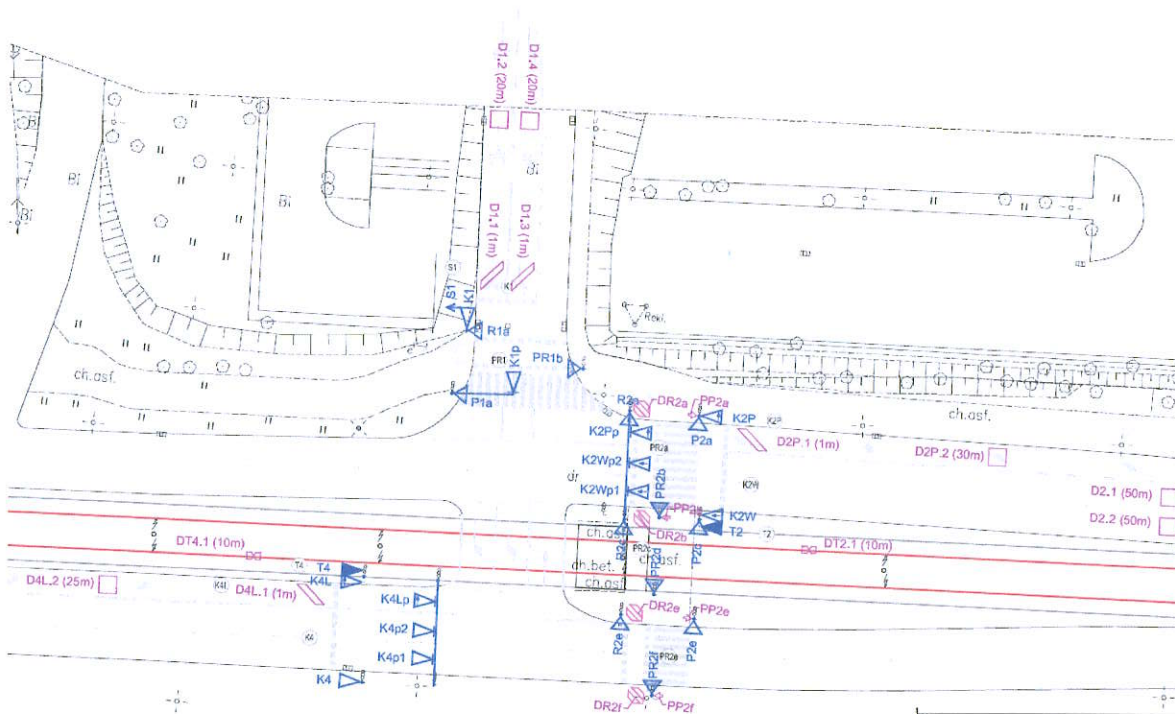
Numer wlotu zgodny z oznaczeniem kierunkowości grupy przypisanej (por. roz. 4.5).

Kropkę lub podkreślnik stosuje się tylko dla grup kołowych.

Oznaczenie xy przyjmuje następujące znaczenie:

- Dla grup kołowych: x – numer pasa; y – numer kolejny detektora na pasie licząc od strony linii zatrzymania, brak w przypadku jednego detektora
- Dla grup pieszych i rowerowych: x – oznaczenie sygnalizatora przy którym znajduje się detektor, y – nie występuje

Przykładowe oznaczenie detektorów w stosunku do przypisanych grup sygnalizacyjnych przedstawione jest na poniższym rysunku.



6 Wymagania w stosunku do planowania koordynacji

Przed projektowaniem programów sygnalizacji świetlnej Wykonawca przeanalizuje każdą z lokalizacji pod kątem łączenia ciągów w koordynacji lub pozostawienia skrzyżowania w pracy izolowanej. Wyniki analizy — wraz z uzasadnieniem przyjętych rozwiązań — mają zostać przedstawione organowi zarządzającemu ruchem do akceptacji. Dopuszcza się wprowadzanie koordynacji w wybranych porach dniach, gdy takie rozwiązanie jest uzasadnione, i wprowadzenia programów izolowanych w pozostałych. Ostateczna decyzja należy do organu zarządzającego ruchem.

7 Warunki szczególne dla sygnalizacji wahadłowych

- Sygnalizacje wahadłowe muszą być wyposażone w urządzenia detekcji (np. radarowe lub wideo).
- Sygnalizacje wahadłowe mogą realizować sygnały jedynie za pomocą sygnalizatorów trójkomorowych (S-1 lub S-2).
- Sygnalizacje muszą wzbudzać sygnał zielony dla każdej z głównych relacji cyklicznie z zapewnieniem bezpiecznego sygnału zielonego (wartość minimalna sygnału zielonego do uzgodnienia, zazwyczaj 10 sekund), pozostała wartość sygnału zielonego wydłużana z urządzeń detekcji.

- Dla każdej sygnalizacji należy przewidzieć przynajmniej 3 programy (poranny, popołudniowy oraz nocny dobrany do warunków ruchu panujących na drodze – w tym celu należy dokonać pomiaru natężenia ruchu i dobrać odpowiednie wartości sygnałów zielonych).
- Zastosowane urządzenie musi realizować programy zależne od godziny i dnia tygodnia. Wykonawca jest zobligowany zapewnienia prawidłowego działania urządzenia w tym zapewnienia aktualności daty i czasu w urządzeniu sterującym.
- W przypadku gdy linia zatrzymania sąsiaduje bezpośrednio z miejscem zmiany pasa ruchu dla ruchu wahadłowego, należy przyjąć drogę dojazdu do punktu kolizji jako 0 sekund.
- Przyjęta prędkość ewakuacji pojazdu z ruchu wahadłowego musi być dobrana z uwzględnieniem uwarunkowań miejscowych (m.in. pochylenie, szerokość pasa ruchu, udział pojazdów ciężkich itp.) jednakże nie może być większa niż 8,3 m/s.
- Długość cyklu nie powinna przekraczać 120 sekund; dopuszcza się wydłużenie cyklu w szczególnych przypadkach, jednakże jedynie po wcześniejszym uzgodnieniu z organem zarządzającym ruchem.
- Dopuszcza się osygnalizowanie wlotów podporządkowanych na odcinku wahadłowym (przy założeniu wyjazdu jedynie w lewo i w prawo) z wykorzystaniem strzałek warunkowych (ciągły sygnał czerwony, z warunkowym zezwoleniem na zielonych strzałkach) pod warunkiem, że każda ze strzałek sterowana jest osobną grupą sygnalizacyjną, a strzałki sterują ruchem bezkolizyjnie z ruchem pojazdów na końcach odcinka wahadłowego.

8 Współpraca z organem zarządzającym ruchem

Nazewnictwo oraz kolejność grup sygnalizacyjnych, detekcji i rozmieszczenie tych elementów należy uzgodnić na wstępnym etapie projektu z organem zarządzającym ruchem. Nie należy stosować „na siłę” obecnej kolejności i nazewnictwa grup. Należy także przedstawić przyjęte prędkości dojazdu, ewakuacji, zasady wyznaczania maksymalnego czasu międzyzielonego (jeśli czas przyjęty będzie inny niż obliczony) dla poszczególnych grup oraz koncepcję algorytmu i sposobu sterowania na każdą lokalizację przed przystąpieniem do szczegółowego projektowania rozwiązań.

Numery sterowników, punktów meldunkowych i obszarów sterowania mają zostać uzgodnione z organem zarządzającym ruchem.

Dla każdego projektu organ zarządzający ruchem określi indywidualnie zakres dostosowania do niniejszych wytycznych, np. ze względu na brak przebudowy sygnalizacji.

Organ zarządzający ruchem zastrzega sobie prawo do modyfikacji na etapie uzgadniania projektu zaleceń określonych w powyższych wytycznych z zakresu projektowania programów sygnalizacji świetlnej.

9 Wymagania dla wykonawców wdrożeń

9.1 Wymagania ogólne

Po zakończeniu prac Wykonawca uruchomi i skalibruje dla sygnalizacji świetlnej system optymalizacji sieciowej (jeśli wymagany) przy udziale pracowników organu zarządzającego ruchem. O końcu kalibracji decyduje opinia organu zarządzającego ruchem, czy program sygnalizacji świetlnej działa optymalnie.

Dla każdego projektu sygnalizacji świetlnej, dla którego w zatwierdzeniu wpisany jest wymóg przedstawienia symulacji przed wprowadzeniem programu na skrzyżowanie, Wykonawca skonsultuje się z organem zarządzającym ruchem, czy symulacja ma obejmować pojedyncze skrzyżowanie czy cały ciąg koordynowany lub obszar sterowania.

9.2 Punkty meldunkowe dla pojazdów transportu zbiorowego

Punkty meldunkowe mają zostać wprowadzone do bazy danych systemu TTSS w momencie oddania sterowników do ruchu. Z tego powodu Wykonawca już po uzgodnieniu projektów ruchowych powinien przekazać niezwłocznie wszystkie materiały niezbędne do prawidłowego zdefiniowania punktów meldunkowych w bazie systemu TTSS. Wykonawca zobligowany jest do nadzorowania prac i udzielania wszelkiej pomocy administratorowi bazy danych systemu TTSS w celu wprowadzenia punktów meldunkowych.

9.3 Zastosowany system optymalizacji sieciowej

Do wykorzystania jest system optymalizacji sieciowej BALANCE firmy Gevas Software GmbH lub MOTION firmy Yunex Sp. z o.o. będące w posiadaniu zarządcy drogi.

Jeśli Wykonawca nie chce wykorzystywać systemu optymalizacji sieciowej zaimplementowanej na danym obszarze, do którego podłącza sterownik, może wykorzystać inny dostępny pod warunkiem zmiany tego systemu także na pozostałych skrzyżowaniach w obszarze, tak aby obszar zawsze był sterowany przez jeden system optymalizacji sieciowej. Cały koszt takiej wymiany ponosi Wykonawca. Należy zwrócić uwagę, że zmiana systemu optymalizacji sieciowej musi pozwolić na uzyskanie efektów wymaganych dla każdego z projektów, w ramach których system optymalizacji sieciowej był uruchamiany, na co Wykonawca udzieli gwarancji.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty zakupu licencji, dostawy oprogramowania i wymaganych narzędzi potrzebnych do uruchomienia systemu optymalizacji sieciowej na dostarczonych przez siebie sterownikach sygnalizacji świetlnej oraz ich współpracy z istniejącymi obszarami sterowanymi za pomocą ww. systemu i pozostałymi elementami Systemu będącego w posiadaniu zarządcy drogi, w tym przede wszystkim z aplikacjami dyspozytorskimi.

9.4 Warunki optymalizacji

9.4.1 Transport publiczny

Program sygnalizacji działa optymalnie, jeżeli jest zapewniony maksymalny możliwy priorytet dla komunikacji miejskiej przy minimalizacji strat czasu wszystkich użytkowników i jednoczesnym zapewnieniu przepustowości wszystkich relacji.

Priorytet dla tramwajów ma być zapewniony w taki sposób, aby pojazd nie zatrzymywał się dłużej niż 5 sekund na sygnalizacji w przypadku przejazdu wzdłuż kierunku głównego, a 90% przejazdów odbywało się bez zatrzymania i spowolnienia przejazdu. Na przejazdach tramwajowych ma być to 100%.

Na skrzyżowaniach z wyspą centralną oraz tam, gdzie kierunek główny lub koordynowany jest przecinany przez tramwaje, dopuszcza się postój do 30 sekund, jednakże za każdym razem sygnał zielony ma być przydzielany najwcześniej jak jest to możliwe.

Dopuszcza się odstępstwo od tych reguł w przypadku awarii radia w tramwaju, ale tylko w przypadku, gdy rozmieszczenie detekcji awaryjnej na skrzyżowaniu uniemożliwia uzyskanie takich parametrów, przy założeniu wykorzystania wszystkich dostępnych środków za pomocą algorytmu sterowania.

9.4.2 Ruch indywidualny

Sygnalizacje świetlne działające w systemie obszarowego sterowania ruchem mają się dostosowywać dynamicznie do warunków ruchu, a najszybszy możliwy czas reakcji na zmianę warunków ruchu powinien wynosić maksymalnie 5 minut. Programy mogą się przełączać w dłuższych interwałach, jeżeli analiza sytuacji ruchowej wykaże, że nie ma potrzeby zmiany programu, ponieważ nie osiągnie się poprawy warunków ruchu.

Sygnalizacja świetlna ma nie dopuszczać do sytuacji blokowania ruchu poprzez przekroczenie zapewnienia powierzchni akumulacji, w tym w szczególności do blokowania torowiska tramwajowego, w miejscach gdzie nie jest wydzielone od ruchu ogólnego.

Sygnalizacja świetlna ma zapewniać wymaganą przepustowość wszystkich relacji. Jeżeli jest to niemożliwe ze względu na zbyt duże natężenia ruchu, należy wyrównać straty czasu na relacjach podporządkowanych oraz zapewnić skoordynowany przejazd pojazdom w ciągu koordynowanym. Programy generowane mają być w taki sposób, żeby nie dochodziło do sytuacji, w których użytkownicy oczekują na przejazd, a czasy bezpieczeństwa pozwalają na przydzielenie sygnału zielonego. Wyjątkiem jest zachowanie wiązki koordynacyjnej, ale koordynacja ma być tak dostosowywana, aby unikać sytuacji, w których sygnał zielony jest nadawany na kierunku głównym, a żaden pojazd nie przejeżdża przez skrzyżowanie, podczas gdy uczestnicy ruchu na relacjach podporządkowanych oczekują na sygnał zielony.

9.4.3 Koordynacja sygnalizacji świetlnej

Programy koordynowane, generowane przez algorytm optymalizacji sieciowej mają generować cykl maksymalny 120 sekund, natomiast minimalny uzależniony jest od krytycznego skrzyżowania w obszarze. Dopuszcza się również przecięcie wiązki koordynacyjnej w miejscu, gdzie tramwaj przecina kierunek koordynowany, ale należy wykonać to w jak najmniejszym stopniu negatywnie wpływającym na przepustowość straty czasu kierunku koordynowanego.

System ma reagować także na sytuacje awaryjne oraz automatycznie je wykrywać i dostosowywać programy sygnalizacji świetlnej do ruchu (np. nie przydzielać sygnału zezwalającego dla relacji które są wyłączone, zamkniętych ulic lub pasów ruchu, automatycznie wykrywać zmiany struktury ruchu w obszarze i przydzielać sygnał zielony dla relacji o zwiększonym zapotrzebowaniu na przejazd itp.).

9.4.4 Wymagania końcowe

Jeżeli po skonfigurowaniu algorytmu sterowania na wszystkich sygnalizacjach uzyska się powyższy efekt, organ zarządzający ruchem uzna, że okres kalibracji systemu sterowania został zakończony. Weryfikacja tego faktu odbywa się poprzez obserwację skrzyżowania przy udziale inspektorów organu zarządzającego ruchem i osób odpowiedzialnych z ramienia Wykonawcy zaznajomionych z tematyką inżynierii ruchu. Weryfikacja systemu obejmuje szczyt poranny, popołudniowy oraz godziny pozaszczytowe w co najmniej 2 wybrane dni tygodnia roboczego na każdym ze skrzyżowań. Organ zarządzający ruchem zastrzega sobie prawo do rezygnacji z pewnych wymagań na wybranych skrzyżowaniach.

9.5 Wymagania odnośnie dopuszczenia do ruchu sygnalizacji świetlnej

Przed oddaniem sygnalizacji do odbioru wymagane jest:

- sprawdzenie w terenie lokalizacji sygnalizatorów, lokalizacji i działania detektorów, działania oprogramowania;
- przekazanie do organu zarządzającego ruchem programu sterownika (wraz z otwartymi kodami źródłowymi, skompilowanymi i konfiguracją sterownika);
- uzgodnienie z inspektorem organu zarządzającego ruchem odpowiedzialnym za działanie programów sygnalizacji świetlnej terminu dopuszczenia do ruchu sygnalizacji świetlnej z wyprzedzeniem co najmniej dwóch dni roboczych.
- przedstawienie symulacji działania wszystkich programów stałoczasowych i akomodowanych sygnalizacji świetlnej w programie symulującym typu VISSIM lub o identycznej funkcjonalności wraz z uwzględnieniem wszystkich grup uczestników ruchu (tj. pojazdów zarówno komunikacji indywidualnej jak i zbiorowej, pieszych, rowerzystów) odpowiadającej jak najwierniej rzeczywistemu ruchowi wraz z symulacją działania programu

sygnalizacji identycznego jak w rzeczywistości. W przypadku użycia programu VISSIM (wersja 5.4) wystarczy dostarczenie do organu zarządzającego ruchem niezbędnych do uruchomienia symulacji plików. Wykonawca dokona modyfikacji programów stałoczasowych i akomodacyjnych w tym wydłużeń grup sygnalizacyjnych, offsetów programów koordynowanych, przejść międzyfazowych oraz algorytmu programu akomodacyjnego na życzenie organu zarządzającego ruchem. Dopiero po akceptacji organu zarządzającego ruchem możliwe jest wgranie programu do sterownika i uruchomienie go na skrzyżowaniu;

- prawidłowe wprowadzenie punktów meldunkowych do bazy danych systemu TTSS i załadowanie jej do pojazdów komunikacji miejskiej.

Równocześnie z dopuszczeniem sygnalizacji do ruchu wymagane jest:

- ewentualne dostrojenie działania detekcji oraz sygnalizacji do warunków ruchu wraz z przekazaniem wprowadzonych zmian;
- wprowadzenie nowej organizacji ruchu z zakresu oznakowania pionowego i poziomego;
- ustawienie pomiarów natężenia ruchu na krótkich pętlach, tak aby uzyskać wartości i strukturę kierunkową dla godzin szczytu oraz wahań ruchu w ciągu doby. Wymagane jest archiwizowanie pomiarów ze wszystkich punktów pomiarowych z minimum ostatniego tygodnia przy założeniu interwałów 15 minutowych;
- podłączenie i prawidłowe skonfigurowanie sterownika sygnalizacji świetlnej do Systemu Sterowania Ruchem UTCS (dotyczy sterowników podłączanych do Systemu);
- zapewnienie działania sygnalizacji w koordynacji (dla sygnalizacji koordynowanych).

9.6 Symulacja projektowanego lub wdrażanego programu sygnalizacji

Organ zarządzający ruchem na każdym etapie projektu zastrzega sobie prawo do zażądania przedstawienia symulacji programu sygnalizacji w programie VISSIM lub innym zapewniającym nie mniejszą funkcjonalność, w tym przed wprowadzeniem nowego programu na skrzyżowanie (z uwzględnieniem koordynacji z sąsiednimi skrzyżowaniami). Nie przedstawienie powyższej symulacji może być podstawą do wstrzymania zatwierdzenia nowego programu sygnalizacji świetlnej lub nieuzgodnienia projektu ruchowego sygnalizacji świetlnej. Organ zarządzający ruchem zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w działaniu programu na tym etapie, jak i do czasu zakończenia wszystkich prac.

9.7 Wymagania związane z projektami programów sygnalizacji

Organ zarządzający ruchem może wymagać wdrożenia do dwóch kompleksowych projektów sygnalizacji świetlnej, które zostaną przez niego dostarczone dla każdej sygnalizacji świetlnej objętej projektami podstawowymi. Organ zarządzający ruchem może dostarczyć projekty w wersji edytowalnej.

Inne zmiany we wdrożonych programach mogą dotyczyć pomniejszych zmian wydłużeń, ustawień detekcji każdego rodzaju, korekt w algorytmie sterowania lub optymalizacji itp. Polecenia zmian zostaną podane na piśmie lub pocztą elektroniczną. Liczba tych mniejszych zmian jest uzależniona od sytuacji ruchowej, ale nie należy spodziewać się ich więcej niż 20 na każde skrzyżowanie.

Po każdorazowej zmianie programu wykonawca przekaże do organu zarządzającego ruchem kompletny program sterownika wraz z kodem źródłowym i konfiguracją sterownika i urządzeń detekcji. Wykonawca podsumuje wszystkie wprowadzone zmiany i przygotuje projekt powykonawczy dokumentacji ruchowej.

Organ zarządzający ruchem zastrzega sobie prawo na etapie wdrażania programów i dostrajania do warunków ruchu do wprowadzania własnoręcznych zmian (np. ustawień harmonogramu przełączania programów sygnalizacji świetlnej, wydłużeń faz, parametrów detekcji czy koordynacji takich jak cykl i offset). Przekazanie sygnalizacji do zarządcy drogi oznacza jednoczesną zgodę na dokonywanie wszelkich zmian w programie przez inspektorów organu zarządzającego ruchem za działanie sygnalizacji świetlnej na terenie miasta Krakowa.