

Pracownia Projektowa

„ANMAR” S.C.

ul. Hodowlana 14 81-606 Gdynia

NIP: 586-16-99-145

Tel/fax 0-58-624-31-61

Mobile 691-521-745, 609-562-850

e-mail: pracowniaanmar@op.pl

PROJEKT WYKONAWCZY PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU PROJEKT ELEKTRYCZNY i AKPiA

Nazwa zamierzenia budowlanego: Przyłączenie do systemu wodociągowego istniejącej studni Nr 2b na terenie SUW Kolibki w Gdyni
Budowa elektrycznej instalacji i linii kablowej zasilającej - sterującej.

Adres i kat. obiektu budowlanego: Miasto Gdynia
Ul. Inżynierska
Kat. obiektu budowlanego - XXVI

Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp z o.o.
ul. Witomińska 29
81-311 Gdynia

Pozostałe dane adresowe: Nazwa jedn. ewidencyjnej - Gdynia
Nazwa i numer obrębu ewid. - 0022 Orłowo
Identyfikator: 226201_1
Nr działki: 3221, 3215, 3214, 3213, 1095, 1090, 1089

Data wykonania: MARZEC 2024 r.



Branża elektryczna

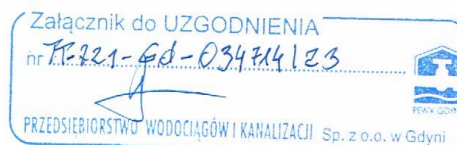
	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektował specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych	mgr inż. Michał Chmielewski	POM/0186/PWOE/11	
Sprawdził specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych	mgr inż. Adam Sztygowski	POM/0089/PWBE/18	

SPIS ZAWARTOŚCI

	Pracownia Projektowa	1
I.	Uzg. Projektu budowlanego br. elektrycznej i AKPiA	3
II.	Opis techniczny	5
	1. Podstawa opracowania	5
	2. Zakres opracowania	5
	3. Linie kablowe i rozdzielnica ST 2b w RG SUW	5
	4. Skrzynki połączeniowe S1, S2	6
	5. Szafa RZS i RZ-S	6
	6. Falownik i Instalacje elektryczne	7
	7. Sterownik SUW, komunikacja - szafy teletechniczne	7
	8. Instalacje elektryczne	7
	9. Połączenia wyrównawcze	8
	10. Zasady budowy linii kablowych	8
	11. Ochrona przeciwporażeniowa	10
	12. Normy	11
III.	Spis rysunków	11
	E- 1.0 Plan zagospodarowania terenu	11
	E- 2.0 Schemat ideowy całego układu studni PG-2b	11
	E- 3.0 Schemat ideowy AKPiA czujniki PG-2b	11
	E- 4.0 Elewacja skrzynek pod komorą studni PG-2b	11
	E- 5.0 Idea elewacji szaf RS-Z + RZS	11
IV.	Zestawienie materiałów	12

I. Uzg. Projektu budowlanego br. elektrycznej i AKPiA

	PEWIK GDYNIA Sp. z o.o. ul. Witomińska 21, 81-311 Gdynia www.pewik.gdynia.pl tel. cent. (58) 66 87 311 biuro@pewik.gdynia.pl	TT-721-Gd-034714/23 Numer uzgodnienia	 1111261933 Kod RDE
		13-12-2023 Data wydania uzgodnienia	
		13-12-2025 Data ważności uzgodnienia	
UZGODNIENIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ DOT. SIECI I URZĄDZEŃ WODOCIĄGOWYCH I/LUB KANALIZACYJNYCH			
A. DANE INWESTORA			
1. Imię i nazwisko lub nazwa		2. PEWIK GDYNIA SP. Z O.O.	
3. Adres		4. ul. Witomińska 29 81-311 Gdynia	
B. DANE PROJEKTANTA			
5. Imię i nazwisko lub nazwa		6. PRACOWNIA PROJEKTOWA "ANMAR" S.C.	
7. Adres		8. Hodowlana 14 81-606 Gdynia	
C. LOKALIZACJA PROJEKTOWANEGO URZĄDZENIA / OBIEKTU BUDOWLANEGO			
9. Miejscowość Gdynia	10. Ulica ul. Inżynierska	11. Nr działek 3221; 3215; 3214; 3213; 1095; 1090; 1089	12. Obręb obr. nr 22, Orłowo
D. ZAKRES UZGODNIENIA			
13. Opis projektowanych urządzeń wodociągowych i/lub kanalizacyjnych Budowa linii kablowej zasilająco – sterującej do studni nr 2b		14. Branża dokumentacji podlegająca uzgodnieniu 1. ELEKTRYCZNA 2. AKPiA	
15. Aneks dotyczy: nie dotyczy		16. Aneks do uzgodnienia: nie dotyczy	
17. Stadium dokumentacji projektowej projekt budowlany		18. Warunki techniczne wykonania urządzeń wodociągowych i/lub kanalizacyjnych WEW/21/08/TT	
19. Umowa ustalająca warunki wybudowania oraz przejścia własności urządzenia wodociągowego / urządzenia kanalizacyjnego nie dotyczy			
E. UWAGI			
21. Przedsiębiorstwo akceptuje zawarte w niniejszym projekcie rozwiązania techniczne pod warunkiem realizacji zamieszczonych uwag:			
1) Wykonawca zobowiązany jest do umożliwienia inspektorom PEWIK GDYNIA Sp. z o.o. prowadzenia czynności kontrolnych w trakcie realizacji robót. 2) Podczas prowadzenia prac w pobliżu urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych prace ziemne prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności w obecności służb PEWIK Gdynia Sp. z o.o. 3) PEWIK GDYNIA Sp. z o.o. zobowiązuje Wykonawcę robót do prowadzenia prac w sposób wykluczający możliwość uszkodzenia naszych urządzeń i powstania awarii sieci wodociągowej i kanalizacyjnej oraz pokrycia wszelkich kosztów związanych z powstaniem awarii sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej na skutek prowadzonych prac. 4) Wszelkie odstępstwa od uzgodnionej dokumentacji projektowej (również zakwalifikowane jako nieistotne odstępstwa od zatwierdzonego projektu) wymagają akceptacji PEWIK GDYNIA Sp. z o.o. przed ich realizacją. 5) Niniejsze uzgodnienie nie zwalnia projektanta z odpowiedzialności za opracowanie projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami branżowymi. 6) Projekt wykonawczy należy uzgodnić odrębnym opracowaniem.			
F. INFORMACJA O ZAŁĄCZNIKACH			
22. Integralną częścią uzgodnienia są: <input type="checkbox"/> Zał. 1. Ostemplowany projekt budowy linii kablowej zasilająco – sterującej do studni nr 2b – 1 egz.,			
H. POTWIERDZENIE PEWIK GDYNIA Sp. z o.o.			
23. Opracował Waldemar Auksztol Tel. 586687269 waldemara@pewik.gdynia.pl		24. Zatwierdził z up. ZARZĄDU PEWIK GDYNIA Sp. z o.o. <i>Joanna Zachciał</i> JOANNA ZACHCIAŁ SPECJALISTA DS. ROZWOJU SYSTEMU WODOCIĄGOWEGO I KANALIZACYJNEGO ORAZ PROJEKTOWANIA	



Pracownia Projektowa

„ANMAR” S.C.

ul. Hodowlana 14 81-606 Gdynia

NIP: 586-16-99-145

Tel/fax 0-58-624-31-61

Mobile 691-521-745, 609-562-850

e-mail: pracowniaanmar@op.pl

**PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
PROJEKT BUDOWLANY (TECHNICZNY)
PROJEKT ELEKTRYCZNY i AKPiA
(z uszczegółowieniem wykonawczym)**

Nazwa zamierzenia budowlanego: Przyłączenie do systemu wodociągowego istniejącej studni Nr 2b na terenie SUW Kolibki w Gdyni
Budowa linii kablowej zasilającej - sterującej.

Adres i kat. obiektu budowlanego: Miasto Gdynia
Ul. Inżynierska
Kat. obiektu budowlanego - XXVI

Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp z o.o.
ul. Witomińska 29
81-311 Gdynia

Pozostałe dane adresowe: Nazwa jedn. ewidencyjnej - Gdynia
Nazwa i numer obrębu ewid. - 0022 Orłowo
Identyfikator: 226201_1
Nr działki: 3221, 3215, 3214, 3213, 1095, 1090, 1089

Data wykonania: lipiec 2023 r.

Branża elektryczna

	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektował specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych	mgr inż. Michał Chmielewski	POM/0186/PWOE/11	
Sprawdził specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych	mgr inż. Adam Szttygowski	POM/0089/PWBE/18	

II. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy opracowano w oparciu o:

- uzgodnienie projektu budowlanego
- zlecenie Inwestora – wytyczne i uzgodnienia
- projekt sanitarny
- wytyczne i uzgodnienia branżowe;
- warunki techniczne WEW/21/08/TT z dnia 2020.12.30 ;
- obowiązujące normy i przepisy;
- ustawę Prawo Budowlane.

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- instalacje elektryczne zasilanie i sterowanie, a w tym:
 - linię kablową zasilającą pompę głębinową 2b na terenie UW Kolibki
 - linię kablowe sterujące w tym światłowodowe,
 - czujniki AKPiA studni 2b,
- instalacja i zabudowa falownika z układem sterowania
- połączenia wyrównawcze,
- ochronę przeciwporażeniową,
- instalację uziemiającą.

3. Linie kablowe i rozdzielnica ST 2b w RG SUW.

Projektuję się zasilanie pompy głębinowej 2b linią kablową typu YAKXS 4x70 + FeZn 25x4 od projektowanej rozdzielnicy RG w pomieszczeniu rozdzielni nN-0,4kV w budynku SUW UW Kolibki do miejsca zainstalowania szafy zasilającej sterującej RZS (wewnątrz RZ-S) przy obudowie studni na działce 1089. Projektowana linia kablowa w dużej części należy wybudować po trasie z projektowanym wodociągiem w odległości min. 0,5m od rurociągu; wzdłuż istniejącej trasy linii kablowej likwidowanej studni 2a w ziemi z wykorzystaniem projektowanych przepustów. Szczegóły trasy linii kablowych przedstawiono na rysunku nr E-1.0 PZT.

Z proj. w/w linią kablową zasilającą pompę projektuje się dodatkową linię kablową zasilania YKYżo 5x6 do zasilania podzespołów studni a także linię kablową sterującą kablem YKSLYekw 16x1,5 oraz linię światłowodową jednodomową minimum 8 włóknową typu A-DQ(ZN)B2Y 8SM. Wszystkie linie kablowe należy wprowadzić od RZS do budynku SUW poprzez przepust w miejscu wskazanym na rysunkach do istniejących kanałów kablowych wewnątrz budynku. W pomieszczeniu rozdzielni nN-0,4kV należy przebudować istn. rozdzielnicę na istniejącym miejscu pompy 2a. W pomieszczeniu rozdzielnicy w porozumieniu ze służbami automatyki PEWiK należy zainstalować przełącznicę światłowodową oraz Switch teletechniczny typu FortiSwitch FS-124 instalację należy wykonać w szafie RACK 19" nowej wiszącej 19" 16U – szczegóły ustalić wraz ze służbą na budowie, uwzględniając instalację światłowodowe innych pomp (studnia 8c) oraz te planowane w przyszłości. Zasilanie do proj. szafy RZS 2b należy wykonać poprzez przewody podłączone do szyn RG w miejscu instalacji

starej pompy – szczegóły w dokumentacji istniejącej pompy 2a(2b). W układzie zasilania dla pompy 2b projektuję się zabudowę falownika w szafie RZS przy pompie 2b.

Główną funkcją falownika jest sterowanie układem zasilania dla pompy głębinowej w funkcji stałego przepływu mierzonego na rurociągu studni. Układ sterowania będzie pracował w trybie sprzężenia zwrotnego między funkcją obrotów sinika elektrycznego pompy głębinowej a sygnałem mierzonym przez przepływomierz – przyjmuję się na tym etapie że sygnałem zwrotnym z przepływomierza będzie sygnał wysyłany poprzez łącze światłowodowe po protokole Profinet między przepływomierzem w/przy studni oraz sterownikiem głównym w budynku SUW a falownikiem w RZS. Projekt przewiduję opcję (awaryjną) sterowania bezpośredniego sygnałem prądowy 4-20mA proporcjonalny do wydajności – przepływu wody na rurociągu bezpośrednio podłączonego (na krótko) do falownika na wejście analogowe. Układ AkPiA na etapie rozruchu będzie przedmiotem wykonawczych szczegółowych ustaleń z zakresu programowania informatycznego. Falownik pełni także funkcję łagodnego rozruchu w układzie. Falownik powinien posiadać wbudowane filtry przeciwzakłóceń i kompensujące dla sieci zasilającej.

Projektuję się sposób połączeń między falownikiem a pompą na typowych rozwiązaniach dla studni :skrzynkami połączeniowymi S1 i S2.

4. Skrzynki połączeniowe S1, S2.

Skrzynki S1, S2, zlokalizowane będą pod obudową – pokrywą studni 2b na działce 1089. Projektuję się je wykonać analogicznie z istniejącymi na innych pompach zgodnie ze standardem na bazie obudowy Hensel Mi które należy zamontować do konstrukcji wsporczej .

Skrzynki S1, S2, stanowią elementy łączące kable zasilania i elementy AKP zamontowanymi bezpośrednio na studni i rurociągach. Projektuję się 2 skrzynki: S1 stanowi obudowę dla połączenia zasilania pompy głębinowej oraz zasilania gniazda serwisowego na S2; połączenie kabli czujników z kablem łączącym studnię z budynkiem SUW przewiduje się wykonać w RZS; S2 stanowi obudowę dla zamontowania zasilania dla ogrzewania awaryjnego przestrzeni pod pokrywą studni (ogrzewanie stanowi element odrębny z termostatem wymaga tylko zasilania) a także zasilania przepływomierza – w skrzynce tej projektuje się zainstalowanie zabezpieczeń nadmiarowo prądowych dla obwodu ogrzewania projektuje się zainstalować rozłącznik.

5. Szafa RZS i RZ-S

Przy obudowie studni projektuję się budowę szafy RZ-S oraz RZS: wykonać należy tzw. szafę w szafie. Szafa wewnętrzna w obudowie zewnętrznej RZ-S na fundamencie z podejściem kabli od dołu.

Szafa wewnętrzna RZS typu RSA 600x1200x300 produkcji Radiolex z oświetleniem i wentylacją wewnątrz tej szafy będą zainstalowane wszystkie aparaty i urządzenia elektryczne dla pompy łącznie z falownikiem, na drzwiach szafy RZS będzie zainstalowany panel operatorski falownika oraz przycisk awaryjnego zatrzymania pracy układu pompy – należy wykorzystać funkcje STO falownika FC202.

Szafa RZ-S stanowi jedynie obudowę zewnętrzną dla szafy RZS, RZ-S zewnętrzna typu RSA 800x1400x400 (SxWxG) na fundamencie systemowym 800x1000x400 całość produkcji Radiolex.

6. Falownik i Instalacje elektryczne

Dla studni 2b projektuję się instalację falownika w układzie zasilania pompy – główną funkcją falownika jest sterowanie układem zasilania dla pompy głębinowej w funkcji stałego przepływu mierzonego na rurociągu studni. Układ sterowania będzie pracował w trybie sprzężenia zwrotnego między funkcją obrotów silnika elektrycznego pompy głębinowej a sygnałem mierzonym przez przepływomierz – sygnał zwrotny z przepływomierza proporcjonalny do wydajności – przepływu wody na rurociągu będzie przekazany poprzez sterownik i łącze światłowodowe do falownika. Układ AkPiA przedstawiono na schemacie rysunek E-2.0. Falownik również pełni funkcję łagodnego rozruchu w układzie zasilania, projektowana linia światłowodowa zapewni sterowanie i komunikację sterownika w budynku SUW z projektowanym falownikiem. Dla studni 2b falownik – projektuje się zainstalować w pobliżu komory studni obok pokrywy komory studni w szafie RZS wewnątrz RZ-S. Układ połączeń między falownikiem a pompą współpracować będzie częściowo z typowymi dla rozwiązań studni skrzynkami połączeniowymi S#. Instalacje elektryczne okablowanie w obrębie studni wykonać w korytkach i/lub rurach osłonowych. Przy pracach tych należy zadbać o rozdział przewodów zasilania od sterujących min. 0,1m, prace należy wykonywać szczególnie starannie w związku z ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym – skoordynować prace z innymi branżami zadbać o bezpieczeństwo.

7. Sterownik SUW, komunikacja - szafy teletechniczne

W budynku SUW "Kolibki" w miejscu istniejącego sterownika PLC w istniejących szafach należy zainstalować nowe moduły – nowy sterownik – wg zestawienia i schematu przedstawionego na rys. E-2.0.

W budynku w uzgodnieniu ze służbami eksploatacyjnymi we wskazanym miejscu należy zainstalować nową wiszącą szafę teletechniczną typu RACK – min. 16-20U dla instalacji telekomunikacyjnej z proj. studnią (jedna szafa dla studni 2b i 8c). W szafie tej należy zainstalować przełącznicę światłowodową oraz switch FortiSwitch FS-124. Przewody światłowodowe zakończyć patchpanelem z końcówkami LC, w budynku przełącznik wyposażać w wkładki światłowodowe SM 1 GB. W budynku SUW szafy (w uzgodnieniu z PEWiK dla obu studni 2b i 8c) wyposażać w urządzenie Fortigate 40F-3G4G z licencją na min. 1 rok. Przy studni w projektowanej szafie wewnętrznej RZS zainstalować Fortiswitcha-108 do podłączenia przewodów światłowodowych biegnących do studni z budynku SUW Kolibki.

8. Instalacje elektryczne

Instalacje elektryczne okablowanie w obrębie studni wykonać w korytkach i/lub rurach osłonowych. Przy pracach tych należy zadbać o rozdział przewodów zasilania od sterujących min. 0,1m, prace należy wykonywać szczególnie starannie w związku z ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym – skoordynować prace z innymi branżami zadbać o bezpieczeństwo.

9. Połączenia wyrównawcze

W obrębie obudowy studni należy wykonać instalację uziemionych połączeń wyrównawczych, w postaci szyny wyrównawczej GW – płaskownika FeZn 25x4 do której należy podłączyć wszystkie metalowe elementy także kołnierze przepływomierza i rurociągów. Do GW należy podłączyć bednarkę FeZn 25x4 ułożoną wraz z kablem zasilającym do pompy, a także zaciski PE w skrzynkach S - 1,2,3 za pomocą przewodu LgYżo 1x16 inne połączenia można wykonać za pomocą przewodu LgYżo 1x4.

10. Zasady budowy linii kablowych

Linie kablową zasilającą rozdzielnicę główną należy wykonywać zgodnie z postanowieniami norm:

N SEP-E-004

”Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

PN-76/E-05125

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa”

a w szczególności należy uwzględnić następujące wytyczne zawarte w przywołanej normie:

- a. promień gięcia kabla – 10 krotna zewnętrzna średnica kabla dla kabli o izolacji polietylenowej i powłoce polwinitowej
- b. głębokość zakopania kabla:
 - **80** cm dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 15kV
 - **70** cm dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV
 - **50** cm dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV przeznaczonych do oświetlenia ulicznego – układanych pod chodnikiem
- c. kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm
- d. ułożony kabel należy przysypać warstwą piasku o grubości 10 cm,
- e. na warstwie piasku ułożyć magistralę uziemiającą wykonaną z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm /dotyczy linii nN/, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości nie mniejszej niż 15 cm (przy przewiertach taśmę stalową ocynkowaną przeciągać wraz z rurami umieszczając ją na zewnątrz rur);
- f. następnie przysypać warstwą gruntu rodzimego o grubości nie mniejszej niż 15 cm;
- g. ułożyć folię z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze czerwonym /dla kabli - SN/ lub niebieskim /dla kabli – nN/ o grubości co najmniej 0,5 mm, szerokość folii nie mniejsza niż 20 cm, odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm
- h. w wykopie kabel należy układać linią falistą z zapasem 1 – 3 % długości wykopu dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu
- i. przy wprowadzaniu kabla do muf, tuneli, kanałów lub przepustów należy pozostawić zapas kabla wynoszący:
 - **3m** dla kabli o napięciu do 15 kV;
 - **1m** dla kabli o napięciu do 1 kV
- j. kabel, na całej długości, należy wyposażyć w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie przekraczających 10 m oraz przy mufach.
- k. na oznaczniach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:
 - symbol i numer ewidencyjny linii;

- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy;
- znak fazy / dla kabli jednożyłowych /;
- rok ułożenia kabla.

ODLEGŁOŚCI:

- | | | |
|----|--|---------------|
| a. | od kabli elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV | |
| | ▪ pionowa , przy skrzyżowaniu | - 25 cm |
| | ▪ pozioma, przy zbliżeniu | - 10 cm |
| b. | od kabli elektroenergetycznych o napięciu wyższym od 1 kV | |
| | ▪ pionowa , przy skrzyżowaniu | - 50 cm |
| | ▪ pozioma, przy zbliżeniu | - 10 cm |
| c. | od kabli teletechnicznych | |
| | ▪ pionowa , przy skrzyżowaniu | - 50 cm |
| | ▪ pozioma, przy zbliżeniu | - 50 cm |
| d. | od rurociągów wodociągowych, ściekowych, ciepłych, gazowych z gazami niepalnymi oraz z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at. | |
| | ▪ pionowa , przy skrzyżowaniu przy średnicy rurociągu do 250 cm | - 80 cm |
| | lub przy zastosowaniu osłony z rury stalowej | - 50 cm |
| | ▪ pionowa , przy średnicy rurociągu większej od 250 cm, | - 150 cm |
| | lub przy zastosowaniu osłony z rury stalowej | - 80 cm |
| | ▪ pozioma, przy zbliżeniu | - 50 cm |
| e. | od rurociągów z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym od 0,5 at lecz nie przekraczającym 4 at. | |
| | ▪ pionowa , przy skrzyżowaniu | - jak p-kt. d |
| | ▪ pozioma, przy zbliżeniu | - 100 cm |
| f. | od rurociągów z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym od 4 at – odległości | |
| | - określa BN – 71 / 8976 – 31 | |
| g. | od części podziemnych linii napowietrznych | |
| | pozioma, przy zbliżeniu | - 80 cm |
| h. | od ścian budynków | |
| | pozioma, przy zbliżeniu | - 50 cm |
| i. | od urządzeń ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych: | |
| | przy rezystancji uziomu nie większej niż 10 Ω | - 75 cm |
| | przy rezystancji uziomu większej niż 10 Ω | - 100 cm |

WYKONANIE:

- a. linię kablową należy krzyżować z drogami, ulicami oraz innymi kablami i urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° ;
- b. wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli między sobą: linia wyższego napięcia powinna być ułożona głębiej niż linia niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna, lub sygnalizacyjna głębiej niż telekomunikacyjna.

W przypadku gdy z uzasadnionych względów odległości minimalne nie mogą być spełnione, **dopuszczalne** jest ich zmniejszenie pod warunkiem zastosowania przegród, przykryć, lub osłon otaczających (rury stalowe, tworzyw sztucznych, betonowe, kamionkowe itp.). Kabel należy chronić w miejscu skrzyżowania na długości po 50 cm od zewnętrznego obrysu obiektu krzyżowanego.

-
- c. wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli z rurociągami:
 - kable należy układać nad rurociągami;
 - ochrona: podwójne przykrycie kabla;
 - długość ochrony: średnica obiektu krzyżowanego z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony.
 - d. wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli z kanałami ciepłowniczymi:
 - kable należy układać pod kanałami c.o.;
 - ochrona: osłona otaczająca z rury stalowej lub PCV o odpowiedniej do przekroju kabla, średnicy;
 - długość ochrony: szerokość kanału c.o. z dodaniem co najmniej 50 cm z każdej strony skrzyżowania.
 - e. wykonanie skrzyżowań z drogami kołowymi:
 - najmniejsza odległość pionowa między górną powierzchnią osłony kabla dolną powierzchnią trwałego podłoża powinna wynosić co najmniej **20cm**
 - natomiast od górnej powierzchni drogi nie mniej niż **100 cm**
 - ochrona: rura stalowa lub z PCV ciśnieniowa o odpowiedniej do przekroju kabla średnicy
 - długość ochrony: szer. drogi z dodaniem co najmniej **50 cm** z każdej strony skrzyżowania
 - f. w ciągu linii kablowej biegnącej w chodniku dopuszcza się układanie kabla przeznaczonego do zasilania oświetlenia ulicznego nad kablem elektroenergetycznym o napięciu **do 1 kV** tak, aby:
 - odległość pionowa pomiędzy kablami wynosiła co najmniej **25 cm**
 - oraz aby kabel oświetleniowy układany był na głębokości niemniejszej niż **50 cm**.

11. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP 2X.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano: „samoczynne wyłączenie napięcia” w układzie TN-S wg PN - HD 60364. Wyłączenie realizowane jest przez zastosowanie wyłączników nadprądowych i zabezpieczeń topikowych (bezpieczników). Po wykonaniu instalacji, przed oddaniem jej do eksploatacji należy wykonać wymagane badania i pomiary ochronne przez uprawnione osoby.

Obudowy metalowe oraz części dostępne montowanego osprzętu należy połączyć z przewodami ochronnymi „PE” instalacji. Wszystkie instalacje układać w rurkach osłonowych na uchwytych.

12. Normy

PN-IEC 60050(604):1999

Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej – Eksploatacja.

PN-EN 60298:2000

Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.

PN-EN 60298:2000/A11:2002 (U)

Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.

PN-EN 62271-200:2005 (U)

Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie.

N SEP-E-0004

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-90/E-06401.01

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.

PN-90/E-06401.02

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.

PN-EN 60529:2003

Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-EN 60446:2004

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

PN-IEC 60364-4-41:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-E-04700:1998

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

III. Spis rysunków

E- 1.0 Plan zagospodarowania terenu

E- 2.0 Schemat ideowy całego układu studni PG-2b

E- 3.0 Schemat ideowy AKPiA czujniki PG-2b

E- 4.0 Elewacja skrzynek pod komorą studni PG-2b

E- 5.0 Idea elewacji szaf RS-Z + RZS

IV. Zestawienie materiałów

Budynek SUW Kolibki

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenia.	Producent	Ilość	Jedn.	nr kat.	uwagi
1	2	3	4	5			
1	Rozłącznik bezpiecznikowy RBK 00	RBK00	Apator	1	szt.		W istn. rozdzielnic wg uzgodnień
2	Wkładki bezpiecznikowe	25A gG	ETI - dowolne	szt.	szt.		
3	Rozłącznik bezpiecznikowy	Z-SLK	EATON	1	szt.		W istn. rozdzielnic wg uzgodnień
4	Wkładki bezpiecznikowe	25A D02	ETI - dowolne	szt.	szt.		
5	Nowa Szafa RACK 19" 20U wisząca wg uzgodnień jedna dla obu studni		wg uzg. Z PEWiK	1	Kpl..		Dla obu studni 2b i 8c
6	Switch	FortiSwitch FS-124	Np.: Fortinet	1	Kpl..		Dla obu studni 2b i 8c
7	przełącznica światłowodowa		wg uzg. Z PEWiK				Dla obu studni 2b i 8c
8	Wkładki światłowodowe SM 1 GB	Moduł SFP 1x 1000 Mbps LC SM	wg uzg. Z PEWiK	1	Kpl..		Dla studni 2b
9	urządzenie Fortigate 40F-3G4G z licencją na min. 1 rok.	Fortigate 40F-3G4G	Fortinet	1	Kpl..		Dla obu studni 2b i 8c
10	Kaseta bazowa kontrolera RX3i	IC695CHS012		1	szt.		W istn. rozdzielnic wg uzgodnień W miejscu istn. sterownika - dla obu studni 2b i 8c
11	Zasilacz sterownika/kontrolera	IC695SD040		1	szt.		W istn. rozdzielnic wg uzgodnień W miejscu istn. sterownika - dla obu studni 2b i 8c
12	Jednostka centralna sterownika	IC695CPE305		1	szt.		W istn. rozdzielnic wg uzgodnień W miejscu istn. sterownika - dla obu studni 2b i 8c

13	moduł Profibus DP	IC695PBM300		1	szt.		W istn. rozdzielnicy wg uzgodnień W miejscu istn. sterownika - dla obu studni 2b i 8c
14	moduł Profinet	IC695PNC001		1	szt.		W istn. rozdzielnicy wg uzgodnień W miejscu istn. sterownika - dla obu studni 2b i 8c
15	moduł rozszerzeń	IC695LRE001		1	szt.		W istn. rozdzielnicy wg uzgodnień W miejscu istn. sterownika - dla obu studni 2b i 8c
16	kaseta rozszerzeń	IC694CHS392		1	szt.		W istn. rozdzielnicy wg uzgodnień W miejscu istn. sterownika - dla obu studni 2b i 8c
17	zasilacz	IC694PWR331		1	szt.		W istn. rozdzielnicy wg uzgodnień Dla obu studni 2b i 8c
18	Kabel: Switch – moduł Profinet		wg uzg. z PEWiK	*	m		wg pomiaru na budowie
19	Przewód syg. analogowych	YKSLY ekw. 4x1		12*	m		wg pomiaru na budowie
20	Przewód syg. binarnych	YKSLY 2x1		16*	m		wg pomiaru na budowie
21	Separacja sygnałów analogowych	FLD24		2	szt.		
22	Zaciski ZUG wg schematu						

Tabele zawierają jedynie podstawowe materiały (wynikające z założeń projektowych – właściwe ilości oraz dodatkowe elementy zostaną każdorazowo rozpoznane na budowie)

Zestawienie kabli rur ochronnych między studnią a budynkiem SUW studnia 2b

Trasa kabla		funkcja	kabel	długość [m]
z	do			
istn. rozdzielnica w bud. SUW	RZS obudowa wewnętrzna	zasilanie RZS (główne pompy)	YAKXS 4×70 + FeCu 25x4 /70 μm Cu /	195(212)
istn. rozdzielnica w bud. SUW	RZS obudowa wewnętrzna	zasilanie RZS pomocnicze	YKYżo 5x6	195(212)
istn. rozdzielnica w bud. SUW	RZS obudowa wewnętrzna	linia sygnałowa RZS	YKSLYekw 16x1,5	195(212)
istn. rozdzielnica w bud. SUW	RZS obudowa wewnętrzna	linia światłowodowa 8 włókien + złącza LC	A-DQ(ZN)B2Y 8SM	195(212)
istn. rozdzielnica w bud. SUW	RZS obudowa wewnętrzna	rury ochronne DVK fi 160		69

Tabele zawierają jedynie podstawowe materiały (wynikające z założeń projektowych – właściwe ilości oraz dodatkowe elementy zostaną każdorazowo rozpoznane na budowie)

Rozdzielnica RZ-S studnia 2b

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie	Producent	Ilość	Jedn.	nr kat.	uwagi
1	2	3	4	5			6
1	Obudowa zewnętrzna z blachy magnelis szer.800×wys.1400×gł.400mm, wyprowadzenie kabli od dołu. Wentylacja typu rekinek, prawa góra – lewy dół. Typ osłon IP 43. Zamek baszkwilowy z kłódką. Fundament prefabrykowany	RZ-S	RADIOLEX	1	kpl.		
2	Obudowa wewnętrzna z blachy magnelis szer.600×wys.1200×gł.300mm wyprowadzenie kabli od dołu. Wentylacja typu rekinek, prawa góra – lewy dół. Stopień ochrony IP 43, Zamek piórkowy	RZS	RADIOLEX	1	kpl.		
3	Przycisk bezpieczeństwa grzybkowy koloru czerwonego z podstawą koloru żółtego i osłoną przed niezamierzonym wyłączeniem	S0	Moeller–Electric	1	kpl.		
4	Obudowa przyłączeniowa pompy Mi84359	S1	HENSEL	1	szt.		
5	Obudowa przyłączeniowa gn. + Mi80101	S2	HENSEL	1	szt.		
6	Rozłącznik bezpiecznikowy + zwory WT-00100A	RBK00	Apator	1	szt.		
8	Przetwornica częstotliwości VLT FC-202 15 kW napięcie zasilania: 3x 380-480V AC filtr przeciwzakłóceń RFI h1 klasy A1/B [C1] bezpieczny stop (safe stop) lokalny graficzny panel sterowania dodatkowe pokrycie zabezpieczające		Danfoss	1	kpl.		Studnia 2b

	MCA120 magistrala komunikacji ProfiNet MCB114 opcja wej. Czujnika PT-100 FC-202P15KT4E20H1TGXXXXXXXALB4CXXXXDX Danfoss, nr: 13764986						
10	MCF 102 AKCESORIA MONTAŻU BEZ LCP IP55. Do wyniesienia panelu operatorskiego falownika na elewację drzwi RZS (elementy montażowe, 3 m kabel, uszczelkę i zaślepka)		Danfoss	1	kpl.		Studnia 2b
11	Wentylator nawiewny z filtrem (wkład G3) typ FPI 018, 170 m3/h, AC 230V, wykrój montażowy 176x176mm, IP 54; deklaracje CE,UL,VDE,EAC			2	szt.		Dla każdej studni 2b i 8c
12	Kratka wentylująca (klapy grawitacyjne) typ FPI 118, wykrój montażowy 176x176mm, IP 54			2	szt.		Dla każdej studni 2b i 8c
13	Ogrzewacz półprzewodnikowy typ CS 060, AC/DC 110-250V, 50W ; IP20 ; montaż szyna TH35; deklaracje CE,UL,VDE,EAC ; klasa izolacji II, ochrona przed dotykiem bezpośrednim			2	szt.		Dla każdej studni 2b i 8c
14	Termostat podwójny do ogrzewania i chłodzenia typ ZR 011, 0 do +60°C dla NC, 0 do +60°C dla NO ; IP20 ; deklaracje CE,UL,VDE,EAC			2	szt.		Dla każdej studni 2b i 8c
15	Switch FortiSwitch-108F-FPOE zasilany 230V			1	szt..		Dla każdej studni 2b i 8c
16	Separacja sygnałów analogowych	FLD24		3	szt.		Dla każdej studni 2b i 8c
15	Wyłącznik różnicowoprądowy typ A; CFI6-25/2/003-A			1	szt.		
18	Wyłącznik nadmiarowo prądowe	CLS		7	szt.		
18	Złączka 1,5 mm2	XS3			szt.		
20	Złączka 2,5 mm2	XS3			szt.		

Tabele zawierają jedynie podstawowe materiały (wynikające z założeń projektowych – właściwe ilości oraz dodatkowe elementy zostaną każdorazowo rozpoznane na budowie)

Obudowy S1 i S2 pod komorą studni

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie	Producent	Ilość	Jedn.	nr kat.	uwagi
1	2	3	4	5			6
2	Obudowa przyłączeniowa pompy Mi84359	S1	HENSEL	1	szt.		
3	Obudowa przyłączeniowa Mi80101	S2	HENSEL	1	szt.		
4	Złączka 16 mm2	X1		4	szt.		
5	Złączka 1,5 mm2	XS2,		4	szt.		
6	Gniado 230 natynkowe IP44 na S2			1	szt.		
7	Przełączniki krzywkowe	sircom		2	szt.		

8	Dławice kablowe			2	szt.		
9	Grzałka 300W	GR ST3A		1	szt.		Ogrzewanie komory studni

Tabele zawierają jedynie podstawowe materiały (wynikające z założeń projektowych – właściwe ilości oraz dodatkowe elementy zostaną każdorazowo rozpoznane na budowie)

Aparaty poza prefabrykacją

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenia.	Producent	Ilość	Jedn.	nr kat.	uwagi
1	2	3	4	5			
1	Przewód YKSLY ekw. 4x1		TF Kable	28	m		
2	Przetwornik ciśnienia PC-28/0-0,6 MPa/K=10m/CM30x2; (+gniazdo CM30x2)	PP	APLISENS	1	szt.		
3	Hydrostatyczna sonda głębokości SG-25S/0÷4 m H ₂ O/L=15	PH	APLISENS	1	szt.		
4	Przepływomierz elektromagnetyczny Promag L 400, z kartą Profinet, napięcie zasilania 230VDC, dł kabli L=15m	PQ	E+H	1	szt.		
5	Czujnik kontraktonowy PS 2021	6S1, 6S2, 6S3		3	szt.		
6	Rura osłonowa karbowana w zwojach koloru niebieskiego z linką ułatwiającą wciąganie przewodów; RHDPEk-F50/5,0		SPYRA PRIMO	18	m		
7	Bednarka 316L (V4A) 25×4			15	kg		
8	Bednarka 316L (V4A) 30×3,5						
9	Uchwyty do montażu bednarki na ścianie ze stali 316L (V4A)			8	szt.		
10	Skrzynka złącza kontrolnego			2	szt.		
11	Przepust uziemiający do późniejszego montażu HEA-N/M16		HAUFF TECHNIK	2	szt.	7000500 10	
12	Skrzynka przyłączeniowa kompletna z dławicami i listwami zaciskowymi	S1, S2	HENSEL	2	szt.		

Tabele zawierają jedynie podstawowe materiały (wynikające z założeń projektowych – właściwe ilości oraz dodatkowe elementy zostaną każdorazowo rozpoznane na budowie)