


PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Nazwa zamierzenia budowlanego	BUDOWA PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ ZAKŁADU ZUW DZIECKOWICE W RAMACH ZADANIA „PODŁĄCZENIE KANALIZACJI ZAKŁADU – ZUW DZIECKOWICE DO KANALIZACJI MIEJSKIEJ”
Adres zamierzenia budowlanego	UL. WODNA 3 IMIELIN
Kategoria obiektu budowlanego	KATEGORIA XXVI
Nazwa jednostki ewidencyjnej, nazwa i numer obrębu ewidencyjnego oraz numer działek inwestycyjnych, na których obiekt jest usytuowany	JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 241402_1, obręb 0001 IMIELIN: dz. ew. nr 1013/304, 4579/304, 4580/304, 1015/304 3962/289
Imię i nazwisko lub nazwa Zamawiającego oraz jego adres	 GÓRNOŚLĄSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW SPÓŁKA AKCYJNA GÓRNOŚLĄSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW S. A. UL. WOJEWÓDZKA 19, 40-026 KATOWICE

Branża	Projektant	Podpis
Projektant branży sanitarnej	mgr inż. Paweł Budziak uprawnienia nr MAZ/0411/POOS/09 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdzający branży sanitarnej	mgr inż. Aneta Głowacka uprawnienia nr MAZ/0581/PBS/17 do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Projektant branży elektrycznej	mgr inż. Rafał Kakareko uprawnienia nr PDL/0076/POOE/09 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

Data opracowania	04.04.2025 r.
------------------	----------------------

SPIS TREŚCI

SPIS CZĘŚCI OPISOWEJ PROJEKTU:

I.	OPIS DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO	4
1.	Podstawa opracowania	4
2.	Przedmiot i zakres opracowania	5
2.1.	Kategoria obiektu budowlanego	5
3.1.	Stan prawny terenu planowanej inwestycji	5
3.2.	Istniejący stan zagospodarowania terenu	5
3.3.	Projektowane zagospodarowanie terenu	6
3.4.	Zestawienie powierzchni, długości	6
4.	Warunki gruntowo – wodne	6
4.1.	Badania geotechniczne	6
4.2.	Warunki wodne	7
4.3.	Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna	7
II.	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE BRANŻY SANITARNEJ	7
5.	Projektowane rozwiązania techniczne	7
5.1.	Budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej	7
5.2.	Obliczenia rurociągu ciśnieniowego	8
5.3.	Studnie kanalizacyjne	10
5.4.	Pompownia ścieków	10
5.5.	Komora pomiarowa	11
5.6.	Włączenie projektowanego kanału do istniejącej studni	12
5.7.	Likwidacja istniejącej oczyszczalni ścieków	12
6.	Wytyczne realizacji	13
6.1.	Skrzyżowania i kolizje z istniejącym oraz projektowanym uzbrojeniem	13
6.1.1.	Wytyczne GPW S.A.	13
6.1.2.	Wytyczne PSG Oddział Gazowniczy w Zabrze	13
6.1.3.	Wytyczne TAURON Dystrybucja S.A.	13
6.2.	Roboty ziemne	14
6.3.	Odwodnienie wykopów	15
6.4.	Roboty montażowe	15
7.	Próba szczelności	16
8.	Odbiór techniczny	16
9.	Odtworzenie nawierzchni	16
10.	Zagadnienia BHP	16
III.	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	17
11.	Opis projektowanych instalacji elektrycznych	17
12.	Wykonanie instalacji elektrycznych	17
13.	Wykonanie przepustów kablowych	18
14.	Szafa zasilająco-sterująca	18
15.	Ochrona od porażeń	19
16.	Bilans mocy	19
17.	Dobór zabezpieczeń i przewodów	19
17.1.	Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia	19
17.2.	Sprawdzenie zabezpieczeń obwodów przed prądami zwarciovymi	20
17.3.	Sprawdzenie skuteczności przeciwporażeniowej	20
17.4.	Obliczenie spadków napięć	21
18.	Zestawienie materiałów	21

SPIS TABEL CZĘŚCI OPISOWEJ PROJEKTU:

Tabela 1. Zestawienie działek objętych inwestycją	5
Tabela 2 Zestawienie materiałów przyłącze kanalizacyjne	8
Tabela 3 Zestawienie materiałów pompowni ścieków	11
Tabela 4 Zestawienie materiałów komory pomiarowej	12
Tabela 5 Zestawienie materiałów branży elektrycznej	21

SPIS CZĘŚCI RYSUNKOWEJ PROJEKTU:

Nr rysunku	Tytuł	Skala
IS-01	PROFIL PODŁUŻNY PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100/500
IS-02	SZCZEGÓŁ POMPOWNI ŚCIEKÓW	-/-
IS-03	SZCZEGÓŁ KOMORY POMIAROWEJ	-/-
IS-04	SZCZEGÓŁ STUDNI ROZPRĘŻNEJ	-/-
IE-01	SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	-/-

SPIS DOKUMENTÓW DOŁĄCZONYCH:

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
2. Uprawnienia projektanta i sprawdzającego
3. Zaświadczenie projektanta i sprawdzającego

I. OPIS DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO

1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Umowy nr ZPI/117/2024 zawartej w dniu 02.09.2024 r.,
- Założeń i wytycznych przekazanych przez Zamawiającego,
- Warunków Technicznych wydanych dnia 14.10.2024r. przez Miejską Spółkę Komunalną Sp. z o.o. w Imielinie (znak MSK/O/T/3/10/2024),
- Mapy do celów projektowych w skali 1:500,
- Wizji lokalnej przeprowadzonej w dniu 26.09.2024r.
- Aktów prawnych i norm obowiązujących w tym zakresie,
- Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2024, poz. 725),
- Ustawy z dnia 7 grudnia 2023 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2024 r. poz. 54) i związanymi z ustawą aktami prawnymi dot. oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2022, poz.1225),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022 poz. 1679),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. 2007 nr 143, poz.1002 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454).

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany budowy przyłącza kanalizacji sanitarnej Zakładu Uzdatniania Wody Dzieckowice oraz demontażu istniejącej oczyszczalni ścieków.

Poniższe opracowanie obejmuje następujący zakres:

- budowa odcinka kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej
- budowa odcinka kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej
- budowa studni kanalizacyjnej betonowej
- budowa przepompowni ścieków
- budowa komory pomiarowej
- likwidacja istniejących urządzeń do oczyszczania ścieków
- budowa przyłącza elektroenergetycznego do przepompowni ścieków oraz komory pomiarowej

2.1. Kategoria obiektu budowlanego

Budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej należy do XXVI kategorii obiektu budowlanego.

3.1. Stan prawny terenu planowanej inwestycji

W poniższej tabeli zestawiono działki ewidencyjne, których dotyczy inwestycja wraz z informacją na temat ich własności, zgodnie z wypisami z rejestru gruntów wg stanu na dzień 19.09.2024r.

Tabela 1. Zestawienie działek objętych inwestycją.

Lp.	Nr ewidencyjny działki	Obręb	Własność
1.	1013/304	0001 Imielin	Gmina Imielin
3.	4579/304	0001 Imielin	Gmina Imielin
4.	4580/304	0001 Imielin	Gmina Imielin
5.	1015/304	0001 Imielin	Gmina Imielin
6.	3962/289	0001 Imielin	Skarb Państwa Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Katowicach

3.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Teren objęty planowaną inwestycją znajduje się na terenie zakładu ZUW Dzieckowice, działkach przyległych oraz działce drogi gminnej ul. Rzemieśniczej w której znajduje się istniejąca studnia kanalizacyjna.

Na działce 1015/304 znajduje się nieużytkowany, zalesiony nasyp kolejowy. Ulica Rzemieśnicza jest drogą gminną, asfaltową o utwardzonym poboczu.

Działki, na których planowana jest inwestycja są uzbrojone w wewnętrzną sieć wodociągową oraz kanalizacyjną ZUW Dzieckowice. W działce drogowej znajdują się sieci: kanalizacyjna, wodociągowa oraz gazowa, znajdują się tam też kable elektryczne.

Przez działkę 4580/304 biegną dwa kanały $\Phi 1600$ zaopatrujące zakład w wodę surową, oraz przewód kanalizacyjny $\Phi 600$.

3.3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Na działkach objętych opracowaniem projektuje się budowę przyłącza kanalizacji sanitarnej, oraz demontaż istniejących urządzeń do oczyszczania ścieków. Projektuje się również przyłącze elektroenergetyczne do projektowanej przepompowni ścieków.

Projektowany rurociąg łączyć będzie studnie SI1 oraz SI2. Studnia SI1 znajduje się na działce 1013/304 w ul. Rzemieślniczej a studnia SI2 na działce 3962/289.

3.4. Zestawienie powierzchni, długości

Nie wykonuje się bilansu terenu, ponieważ nie ulega on zmianie.

Projektuje się:

- Budowę przyłącza kanalizacyjnego SI1-SI2 146m z czego:
 - Rurociąg grawitacyjny $\Phi 200$ 49m
 - Rurociąg tłoczny $\Phi 90$ 97m
- Budowę studni rozprężnej $\Phi 1200$
- Budowę studni przelotowej $\Phi 1200$
- Budowę przepompowni ścieków $\Phi 1200$
- Budowę komory pomiarowej 2,1x1,2x1,9m
- Budowę przyłącza elektroenergetycznego do projektowanej przepompowni ścieków oraz komory pomiarowej

4. Warunki gruntowo – wodne

4.1. Badania geotechniczne

Na podstawie wykonanych przez Geopuls Piotr Jadczyk w dniu 11.10.2024r. prac, tj. wykonaniu 2 odwiertów geotechnicznych do głębokości 3,0m p.p.t. wyznaczono występowanie 4 serii geotechniczne:

Seria I

Zbudowania z gleby oraz nasypów niekontrolowanych.

Seria II

Zbudowana z wolnolodowcowych osadów niespoistych w skład których wchodzi piaski drobne ze żwirem, oraz piaski drobne przewarstwione piaskiem gliniastym.

Seria III

Zbudowana z osadów morenowych mało, średnio i zwięzła spoistych. Zaliczono do nich gliny zwięzłe i gliny piaszczyste ze żwirem.

Seria IV

Zbudowana z zastoiskowych osadów organicznych do których zaliczono namuły.

4.2. Warunki wodne

W okresie wykonywanych badań na analizowanym terenie, do głębokości rozpoznania (3,0 m p.p.t.) stwierdzono występowanie, w otworze OT1, poziomu wody gruntowej na głębokości 1,2 p.p.t. o swobodnym zwierciadle stabilizującym się na głębokości 1,2m p.p.t. W otworze OT2 stwierdzono słabe sączenie na głębokości 0,8m p.p.t. pochodzące od infiltrujących wód opadowych.

W przypadku wysokiego nawodnienia miejscowego gruntu należy przewidzieć realizację odcinków sieci metodą bezwykopową lub wykopową z użyciem odwodnienia za pomocą np. igłofiltrów.

4.3. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, ze względu na proste warunki gruntowo-wodne występujące na danym obszarze oraz charakter projektowanego obiektu zaliczono go do I kategorii geotechnicznej.

II. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE BRANŻY SANITARNEJ

5. Projektowane rozwiązania techniczne

5.1. Budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej

Planowana inwestycja będzie polegać na budowie przyłącza kanalizacji sanitarnej od istniejącej studni kanalizacyjnej na działce ew. 3962/189 do istniejącej studni kanalizacyjnej w dz. ew. nr 1013/304.

Zgodnie z, wydanymi przez MSK w Imielinie, Warunkami Technicznymi zaprojektowano rurociągi kanalizacyjne, grawitacyjne z rur PVC-U $\Phi 200$ klasy S SN-8 ze ścianką litą oraz wydłużonym kielichem łączona na uszczelki gumowe spełniająca wymagania PN-EN 1401-1+A1:2023-09.

Rurociąg tłoczny, ciśnieniowy zaprojektowano z rur $\Phi 90$ PE100 SDR11 PN16 łączonych metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, spełniające wymagania PN-EN 12201-2:2024-04

Łączna długość projektowanych rurociągów przyłącza kanalizacyjnej wynosi ok. 145,70m z czego 97,20m stanowi rurociąg kanalizacji ciśnieniowej a 48,5m kanalizacji grawitacyjnej.

Projektowany kanał należy umieścić zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Zlokalizowany jest na działkach będących własnością Gminy Imielin oraz Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Katowicach.

Przyłącze kanalizacyjne zaprojektowano z zagłębieniem min. 1,60m w odniesieniu do istniejących rzędnych terenu.

Na przewodzie kanalizacji grawitacyjnej zaprojektowano studnie betonową DN1200 oraz przepompownie ścieków.

Odcinek kanalizacji tłocznej zakończono betonową studnią rozprężną DN1200.

Umieszczenie projektowanych rurociągów w terenie należy wykonywać metodą wykopową oraz bezwykopową. Zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Przewody układać w ziemi, w wykopach otwartych. Wykopy należy zabezpieczyć przed osuwaniem gruntu ściankami szczelnymi. Utwory warstwy II i III mogą być wykorzystane jako obsypka i zasypka. Zalecane jest dogęszczanie gruntu warstwami o miąższości, która nie przekroczy 0,2m. Podsypkę należy wykonać o grubości minimum 0,2m, zagęszczanej warstwami, co 0,1cm. Obsypkę wykonać warstwami o grubości 1/3 średnicy rury i jednoczesnym zagęszczaniem każdej z nich. Zasypki wykopów należy wykonać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20mm. Podsypkę zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,97$. Zasyp zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 1,0$. Poprawność zagęszczenia powinien zweryfikować uprawniony geotechnik lub geolog. Wypełnienie wykopu należy wykonać gruntem rodzimym pozbawionym twardych fragmentów, które mogą uszkodzić przewód, tj. kamienie, gruz, szkło itp.

Po zakończeniu prac nawierzchnię w miejscach wykopów otwartych należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Odcinek sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej pod nieużytkowanym nasypem kolejowym, oraz odcinek kanalizacji grawitacyjnej łączący studnie rozprężną oraz studnię istniejącą w ul. Rzemieślniczej należy wykonać metodą bezwykopową – przeciskiem lub przewierciem. Należy wykonać przewiert pilotażowy pozwalający na przystosowanie projektowanej trasy rurociągu do warunków rzeczywistych. Projektowany rurociąg przebiega w odległości 78 oraz 100 cm między skrajniami istniejących rurociągów DN1600 (zgodnie z częścią rysunkową opracowania). Cały odcinek przebiegający pod nasypem kolejowym oraz krzyżujący się z sieciami technicznymi należy wykonać jednym przewierciem lub przeciskiem. Ze względu na odległość od projektowanych rurociągów, długość przewiertu oraz znajdujący się nasyp kolejowy nie projektuje się rur osłonowych.

Tabela 2 Zestawienie materiałów przyłączy kanalizacyjne

PRZYŁĄCZE KANALIZACYJNE		
NAZWA	WYMIAR	ILOŚĆ
RURY PVC-U klasy S SN8	Φ200x5,9	49mb
PE100 SDR11 PN16	Φ90x8,2	97mb
Studnia betonowa przelotowa	DN1200	1 kpl.
Studnia betonowa rozprężna	DN1200	1 kpl.
Przepompownia ścieków	DN1200	1 kpl.
Komora pomiarowa	2100x1200x1900	1 kpl.

5.2. Obliczenia rurociągu ciśnieniowego

Średnicę rurociągu ciśnieniowego dobrano przy założeniu przepływu ścieków wynoszącego 5 l/s oraz prędkości przepływu zawierającej się w granicach 1,0-2,5 m/s.



Po przeprowadzeniu obliczeń dobrano średnicę rurociągu tłoczego jako rury PE100 SDR11 PN16 90x8,2mm.

5.3. Studnie kanalizacyjne

Uzbrojenie projektowanego kanału sanitarnego stanowi studnia rewizyjna z kręgów żelbetowych DN1200 wg PN-EN-1917:2004 oraz studnia rozprężna.

Dla studni rewizyjnej zaprojektowano kinetę przepływową typu J L33°.

Komory robocze studni należy wykonać z typowych elementów żelbetowych zgodnie z normą PN-EN 1917:2004 z betonu klasy C35/45. Kinetą wodoszczelna z betonu klasy C35/45 wodoszczelnego (W-8), mało nasiąkliwego (poniżej 6%) i mrozoodpornego (F-150). Podstawa studni oraz kręgi łączone na uszczelki (gumowe, elastomerowe lub podobne). Wszystkie elementy powinny być wykonane z betonu wibrowanego zgodnie z normą PN-EN-1917:2004.

Studnie powinny być wyposażone w stopnie złazowe pokryte tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze zgodnie z normą PN-EN 13101:2005. Rozstaw stopni naprzemienny.

Przykrycie studzienki stanowi płyta pokrywowa zbrojona prefabrykowana. Na studzienkach należy zamontować włazy żeliwne wg PN-EN 124-1:2015-07, DN600, kl. B125 wentylowane, zabezpieczone przed obrotem, z wkładką tłumiącą. W razie potrzeby regulację wysokości studzienki wykonać przy użyciu pierścieni wyrównawczych DN600 mm.

Podstawy studni powinny mieć fabrycznie wykonane otwory. Przed umieszczeniem rur w otworach należy w nich zamontować przejścia szczelne. Kinyety należy wykonać z betonu klasy C35/45.

Studnie należy posadzić na płycie żelbetowej z betonu C12/15 o grubości minimum 0,15 m i o średnicy większej od średnicy zewnętrznej studzienki o minimum 0,10 m.

Zewnętrzną płaszczyznę studzienek zabezpieczyć abizolem R+2xKL. Konstrukcja studni wg załączonych rysunków. Włączanie przewodów PVC-U do studni wykonać w tulejach ochronnych

Montaż studni należy realizować ściśle według instrukcji producenta i odpowiednich norm po trasie wytyczonej przez uprawnionego geodetę.

5.4. Pompownia ścieków

Zaprojektowano pompownię ścieków $\Phi 1200$ wyposażoną w 2 pompy pracujące naprzemiennie. Całkowita głębokość pompowni wynosi 4,10m, dno pompowni przewidziano na rzędnej 255,65m. Maksymalny dopływ ścieków do pompowni wynosi 0,41 l/s. Dopływ ścieków do przepompowni odbywać się będzie za pomocą rur PVC-U $\Phi 200$ o rzędnej dna 256,65m a odpływ za pomocą rur PE100 SDR11 PN16 90x8,2mm o rzędnej osi 257,80m.

Objętość retencyjna czynna zbiornika wynosi 0,23m³, wysokość retencyjna 0,20m a zapas alarmowy 0,40m. Czas napełniania zbiornika retencyjnego to 9,19 min.

Przewidziano 4 płytki sygnalizujące poszczególne stany: Alarm, Max, Min oraz Suchobiegi.

Szczegółowe elementy pompowni zgodnie z rysunkiem IS-03.

Wymagane parametry dwóch pomp to wydajność 4,00 l/s oraz wysokość podnoszenia równa 6,06m.

Przewidziano 2 pompy pracujące naprzemiennie o wydajności 8,0 l/s i nominalnej wysokości podnoszenia 4,80m oraz o mocy silnika napędowego równej 1,1kW. Przewidziana liczba włączeń pompy wynosi 3 razy na godzinę a dopuszczalna 15 razy na godzinę. Całkowita moc pobierana z sieci wynosi 1,44 kW a jednostkowe zużycie energii 0,082 kWh/m³. Czas pompowania jest równy 0,84min.

Prędkość przepływu dla wydajności obliczeniowej $Q=4,89$ l/s w pionie tłocznym o średnicy DN80 wynosi 0,97 m/s a w przewodzie tłocznym z rur PE100 SDR11 PN 16 90x8,2mm wynosi 1,15m/s.

Pompy należy poddawać przeglądowi minimum raz w miesiącu

Tabela 3 Zestawienie materiałów pompowni ścieków

POMPOWNIA ŚCIEKÓW		
NAZWA	MATERIAŁ	ILOŚĆ
Zbiornik	polimerobeton	1 kpl.
Pompa zatapialna	-	2 kpl.
Kolano sprzęgające KS80	żeliwo	2 kpl.
Łącznik rur-koł DN80	żeliwo	2 kpl.
Zawór zwrotny DN80	żeliwo	2 kpl.
Zasuwa klinowa DN80	żeliwo	2 kpl.
Nasada płuczka T52		1 kpl.
Pion tłoczny	stal nierdzewna	2 kpl.
Kolektor DN80	stal nierdzewna	1 kpl.
Drabinka żłazowa	stal nierdzewna	1 kpl.
Łańcuch	stal nierdzewna	2 kpl.
Prowadnice $\Phi 48,3 \times 2$	stal nierdzewna	4 kpl.
Podest uchylny	stal nierdzewna	1 kpl.
Właz wejściowy	stal nierdzewna	1 kpl.
Poręcz żłazowa	stal nierdzewna	1 kpl.
Kominek wentylacyjny	PVC110	2 kpl.
Szafa sterownicza	-	1 kpl.
Pływak	-	4 kpl.

5.5. Komora pomiarowa

Do pomiaru ilości ścieków odpływających z obiektów ZUW Dzieckowice przewidziano montaż przepływomierza elektromagnetycznego w prefabrykowanej komorze pomiarowej.

Wymiary komory pomiarowej to 2100x1200x1900mm, wymagane wyposażenie to właz kanalizacyjny DN600 D400, stopnie żłazowe, kominek wentylacyjny oraz rzępa

pozwalająca na wstawienie pompy i wypompowanie w przypadku zalania. Przewidziano wykorzystanie prefabrykowanej komory.

Przepływomierz przewidziano na parametry pracy równe, medium- ścieki sanitarne, temperatura medium równa 20°C, ciśnienie wynoszące 0,5 bar oraz zakres przepływu 0-8 l/s. Przewidziano przepływomierz wyposażony w konwenter z wyświetlaczem, funkcją automatycznej diagnostyki czujnika. Zasilanie konwentera 230 VAC.

W przypadku awarii przepływomierza lub jego wymiany przewidziano montowany w jego miejsce króciec dwukołnierzowy DN100 o długości 0,25m pozwalający na zachowanie ciągłości odprowadzania ścieków.

Króćce oraz armatura powinna być wykonana ze stali nierdzewnej oraz być przystosowana do kontaktu ze ściekami sanitarnymi.

Tabela 4 Zestawienie materiałów komory pomiarowej

KOMORA POMIAROWA		
NAZWA	WYMIAR	IŁOŚĆ
Komora pomiarowa prefabrykowana	2100x1200x1900	1 kpl.
Przejście gazo i wodoszczelne	-	2 kpl.
Tuleja kołnierzowa	DN100/Φ90	1 kpl.
Zasuwa kołnierzowa	DN100	1 kpl.
Króciec dwukołnierzowy L=0,5m	DN100	1 kpl.
Króciec dwukołnierzowy L=0,2m	DN100	1 kpl.
Przepływomierz elektromagnetyczny	DN100	1 kpl.
Kołnierze uziemiające	DN100	1 kpl.
Łącznik rurowo kołnierzowy	DN100/Φ90	1 kpl.
Króciec dwukołnierzowy L=0,25m ZASTĘPCZY	DN100	1 kpl.
Podbetonowanie	-	2 kpl.
Stopnie żłazowe	-	1 kpl.
Właz kanalizacyjny DN600 KI D400	-	1 kpl.
Kominek wentylacyjny	DN100	1 kpl.

5.6. Włączenie projektowanego kanału do istniejącej studni

Projektowany kanał sanitarny należy włączyć do istniejącej studni kanalizacyjnej SI1 zlokalizowanej na dz. ew. nr 1013/304 oraz do istniejącej studni SI2 zlokalizowanej na działce 3962/289 (zgodnie z częścią rysunkową opracowania).

Włączenie do istniejącej studni należy wykonać w uzgodnieniu z MSK w Imielinie.

Rodzaj prac dostosować do zastanych warunków. Włączenie projektowanego kanału w studni SI1 oraz SI2. zgodnie z wymiarami i rzędnymi podanymi w części rysunkowej opracowania.

5.7. Likwidacja istniejącej oczyszczalni ścieków

Istniejący wlot do studni SI2 doprowadzający ścieki bytowo gospodarcze z obiektów Stacji Regeneracji Węgla Aktywnego należy zaślepić.

Istniejące obiekty na oczyszczalni ścieków w skład których wchodzi, krata koszowa, osadnik Imhoffa, przepompownia ścieków, złoża biologiczne, osadnik wtórny oraz łączące je przewody należy zdemontować. Elementy przeznaczone do likwidacji zaznaczono w części rysunkowej opracowania.

Urządzenia należy zasypać gruntem, zagęścić oraz zdemontować wszystkie elementy wystające ponad poziom terenu, a także skuć części podziemne do głębokości 1m p.p.t.

Przewody kanalizacyjne łączące poszczególne elementy należy zalać pianobetonem.

UWAGA:

Istniejąca oczyszczalnia musi funkcjonować do momentu podłączenia nowego przyłącza kanalizacji sanitarnej

6. Wytyczne realizacji

6.1. Skrzyżowania i kolizje z istniejącym oraz projektowanym uzbrojeniem

Skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą podziemną zostały wykazane na profilu podłużnym projektowanego przyłącza kanalizacji sanitarnej. Przed przystąpieniem do realizacji uprawniony geodeta powinien wyznaczyć, wykorzystując mapę do celów projektowych, wszystkie kolizje poprzeczne z trasą sieci. Istnieje, jednakże prawdopodobieństwo napotkania sieci nie objętych inwentaryzacją geodezyjną.

6.1.1. Wytyczne GPW S.A.

W miejscu skrzyżowania z rurociągami DN1600 należy rurociąg układać w rurze osłonowej na całej długości strefy technicznej wynoszącej 10,0 m b. z każdej strony. Należy zachować odległość pionową od skrajny rurociągu wynoszącą 0,6 m. Wykopy kontrolne, w strefie skrzyżowania z rurociągami, należy wykonywać ręcznie pod bezpośrednim nadzorem służb technicznych Spółki.

Projektowany rurociąg będzie wykonany metodą bezwykopową na długości 78m jednym przewiertem, w związku z czym nie projektuje się rury osłonowej. Odległości skrzyżowania z rurociągami DN1600 wynoszą 85 oraz 100cm.

6.1.2. Wytyczne PSG Oddział Gazowniczy w Zabrze

W miejscu skrzyżowania projektowanego rurociągu z istniejącą siecią gazową należy zachować odległość pionową nie mniejszą niż 0,2m. Przed przystąpieniem do prac należy wykonać przekopy kontrolne określające posadowienie sieci. Miejsce zabezpieczenia kolizji należy zgłosić do odbioru Rozdzielni Gazu w Jaworznie. Prace w rejonie kolizji wykonywać ręcznie

Projektowany rurociąg mija przewód gazowy w odległości 48cm. Odcinek projektowanego rurociągu z krzyżującym się przewodem zaprojektowano przy wykorzystaniu metody bezwykopowej.

6.1.3. Wytyczne TAURON Dystrybucja S.A.

Należy zachować minimalną odległość projektowanej sieci od istniejących fundamentów słupów linii energetycznych nN wynoszącą 1m. Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania projektowanej inwestycji z urządzeniami TAURON Dystrybucja S.A. należy wykonać zgodnie z ogólnie obowiązującymi przepisami i normami. Dokładne położenie kabli należy zlokalizować za pomocą wykopów kontrolnych

UWAGA:

Założone rzędne istniejącej infrastruktury podziemnej należy sprawdzić w warunkach rzeczywistych. Założone średnice istniejącej infrastruktury podziemnej należy sprawdzić w warunkach rzeczywistych. W przypadku rozbieżności projekt należy dostosować do rzeczywistych warunków terenowych i gruntowych.

6.2. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie, ale w zbliżeniu do istniejącego uzbrojenia podziemnego lub w bezpośrednim sąsiedztwie budynków tylko ręcznie. Roboty przeprowadzać w suchym wykopie. Wykopy wykonywać bezpośrednio przed układaniem przewodów.

Budowę przyłącza kanalizacyjnego należy rozpoczynać od punktu włączenia do istniejącej studni kanalizacyjnej SI2 zlokalizowanej na działce 3962/289 (zgodnie z częścią rysunkową opracowania).

Wykopy pod rurociągi i uzbrojenie należy wykonywać jako wąskoprzestrzenne, odeskowane z zastosowaniem rozpór lub szalunku systemowego typu „BOX”. Miejscowe warunki lokalne (konieczność utrzymania ruchu, istniejące uzbrojenie podziemne) nie pozwalają na wykonywanie szerokoprzestrzennych wykopów. Dopuszcza się wykonanie zabezpieczeń wykopu w postaci szalunków systemowych typu „box” z systemem rozparć. Parametry szalu wykonawca winien potwierdzić u producenta systemu.

Niezależnie od zastosowanej techniki robót ziemnych - maszynowa, ręczna, mieszana - dolny fragment wykopu musi być wykonany w sposób nienaruszający struktury gruntu naturalnego. Dotyczy to strefy posadowienia przewodu, tj. 0,1m poniżej poziomu posadowienia oraz 0,2m powyżej wierzchu rury - łącznie, uwzględniając średnicę przewodu - ok. 0,6m.

W zakresie robót ziemnych obowiązują odpowiednie normy i przepisy krajowe.

Przy ustalaniu szerokości wykopów roboczych należy stosować wymiary jak najwięźsze, ale umożliwiające montaż rur i uzbrojenia.

Rozdeskowanie ścian wykopów powinno się odbywać pasmami, równolegle z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki i zasyпки, przed ich zagęszczaniem.

Rurociągi w wykopach należy kłaść bezpośrednio na podsypkę zagęszczoną do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$ po odpowiednim przygotowaniu i wyprofilowaniu dna wykopu w taki sposób, aby min. 1/4 obwodu rury ściśle dolegała do podłoża.

Po ułożeniu rurociągów i skontrolowaniu spadków oraz szczelności poszczególnych odcinków rur należy wykonać obsypkę rur i zasypkę wykopów gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm. Najpierw należy podsypać rurę z boków, dobrze ubijając grunt warstwami o miąższości około 20 cm. Obsypkę należy prowadzić do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne ubicie obsypki w pachwinach przy dnie rur. Obsypkę należy wykonywać z piasku. Może to być piasek uzyskany z wykopu, po usunięciu ewentualnych zanieczyszczeń i kamieni, które mogłyby uszkodzić rurę. Po zagęszczeniu obsypki można rozpocząć wypełnianie

wykopu roboczego. Zagęszczanie obsypki i zasypki wykopu do wysokości 1,0 m ponad wierzch rury należy prowadzić lekkim sprzętem mechanicznym. Powyżej zasypkę można zagęszczać sprzętem ciężkim. Pod drogami, wierzchnie warstwy zasypki muszą być zagęszczone jak podbudowy nawierzchni drogowych.

Do zagęszczenia zaleca się używać wibratora płytowego. Po zagęszczeniu obsypki można rozpocząć wypełnianie wykopu roboczego. Przy zasypce pozostałej części wykopu należy:

- nie używać gruntów spoistych,
- do zasypki nie używać materiału zmarznętego lub organicznego.

W przypadku, gdy materiał wypełniający zawiera żwir i kamienie o wymiarach większych niż 40 mm należy zwrócić uwagę, aby nie dostał się on w strefę nad rurą o grubości 20 cm.

6.3. Odwodnienie wykopów

Realizacja inwestycji będzie wymagała wykonania tymczasowego odwodnienia wykopów metodą depresyjną, przy zastosowaniu igłofiltrów, zgodnie z opracowanym Projektem Czasowego Odwodnienia Wykopów Budowlanych.

6.4. Roboty montażowe

Montaż rurociągów i uzbrojenia wykonywać ściśle według „Wytocznych montażu” producenta. Montaż przewodów należy prowadzić przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C. W przypadku konieczności wykonywania prac przy niższych temperaturach, należy uzyskać od dostawcy rur szczegółową instrukcję.

Przyłączenia do studni należy jednak dokonać po przeprowadzeniu prób i odbiorze wykonanego odcinka sieci.

Wykopy dla ułożenia rurociągów należy wykonać jako wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, obudowane, z zastosowaniem rozpór. Szerokość wykopów $B \geq 0,90$ m. Niezależnie od zastosowanej techniki robót ziemnych, dolny fragment wykopu musi zostać wykonany w sposób nienaruszający struktury gruntu rodzimego.

Nie wolno dla ułatwienia montażu kłaść rury na kamieniach lub ceglach.

Po uzyskaniu wyników pozytywnych próby szczelności można wykop zasypywać. W trakcie wykonywania próby łączenia odcinków muszą być odkryte.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty i dopuszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Prace instalacyjne wykonać zgodnie z wymogami przyjętej technologii w zakresie i na zasadach opisanych w certyfikatach i szczegółowych instrukcjach COBRTI Instal, z normami PN-B-10736:1999, PN-EN 1401-1:2009, PN-EN 12201-2+A1:2013-12, instrukcji montażu producentów poszczególnych urządzeń i materiałów, z zachowaniem wszelkich przepisów BHP.

7. Próba szczelności

Przewody i uzbrojenie kanalizacji sanitarnej należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-EN 1610:2015-10, a następnie wypłukać.

Próbę szczelności należy przeprowadzić po montażu przewodów, ułożeniu w wykopie i wykonaniu warstwy ochronnej. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Próby należy prowadzić pod nadzorem przedstawicieli MSK w Imielinie.

8. Odbiór techniczny

Kontrola powinna polegać na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem.

Należy zatem sprawdzać:

- wytyczenie osi kanału,
- szerokość wykopu,
- głębokość wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur, kształtek,
- składowanie rur, kształtek,
- ułożenie przewodów,
- zagęszczenie obsypki,
- szczelność przewodu,
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu,
- zabezpieczenie przewodu przed korozją,
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.

Odbiór techniczny składający się z odbioru częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy powinien być przeprowadzany przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Badania powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2015-10.

9. Odtworzenie nawierzchni

Nie przewiduje się naruszania nawierzchni jezdni. Włączenie do istniejącej studni znajdującej się na granicy jezdni należy wykonać bezwykopowo nie naruszając nawierzchni.

10. Zagadnienia BHP

Do wszystkich urządzeń wymagających obsługi, należy zapewnić właściwy dostęp pozwalający na ich bezpieczną obsługę. Na drogach komunikacyjnych nie mogą znajdować się żadne przeszkody.

III. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

11. Opis projektowanych instalacji elektrycznych

Zasilanie instalacji nowej przepompowni ścieków zostanie zrealizowane za pomocą dwóch istniejących wewnętrznych linii kablowych nN 0,4kV wykonanych kablami YAKY 4x25mm², zasilających istniejącą rozdzielnicę R-35 demontowanej pompowni.

- Przyłącze nr 1: Kabel YAKY 4x25mm² ze stacji ST-8 z transformatora TR1 obwód 3, rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami 80A.
- Przyłącze nr 2: Kabel YAKY 4x25mm² ze stacji ST-8 z transformatora TR2 obwód 2, rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami 63A.

W ramach remontu przewiduje się zasilanie przepompowni z dwóch istniejących w/w linii kablowych, po ich przedłużeniu i wprowadzeniu do projektowanego złącza kablowego ZK-SZR usytuowanego w pobliżu projektowanej przepompowni ścieków. Istniejące kable należy rozciąć w miejscu pokazanym na rys. IS-01 i połączyć za pomocą muf kablowych z nowoprojektowanymi odcinkami kabli YAKY 4x25mm². Nowe odcinki kabli należy wprowadzić i podłączyć do projektowanego złącza kablowego ZK-SZR na zaciski automatycznego przełącznika zasilania zgodnie ze schematem zasilania zawartym na rys. IE-1. W stacji transformatorowej ST-8 w obwodzie nr 3 zasilanym z TR1 i obwodzie nr 2 zasilanym z TR-2, należy istniejące wkładki bezpiecznikowe wymienić na nowe 40A.

Z zacisków automatycznego przełącznika zasilania należy wyprowadzić kabel YKY 5x6mm². Kabel należy ułożyć w ziemi od złącza ZK-SZR do szafki zasilająco-sterowniczej przepompowni ścieków na oznaczone przez producenta główne zaciski zasilające. Do w/w szafki pompowni należy również wprowadzić i podłączyć na odpowiednie zaciski, fabryczne kable od pomp zanurzonych w studni pompowni oraz przewody sterownicze od przepływomierza elektromagnetycznego wyposażonego w modem GPRS umożliwiający jego zdalny odczyt i innych urządzeń kontrolno-sterujących. Do monitorowania stanów pompy w szafce zasilająco-sterowniczej należy zainstalować sterownik sygnalizujący awarię pompy (np. Sterownik MS-L Wilo).

12. Wykonanie instalacji elektrycznych

Instalacje elektryczne należy wykonać w układzie TN-C kablami 4 żyłowymi aluminiowymi typu YAKY w przypadku przedłużenia linii zasilających, oraz w układzie TN-S kablem 5 żyłowym miedzianym typu YKY w przypadku WLZ'a zasilającego szafkę pompowni. Wszystkie urządzenia elektryczne należy instalować zgodnie ze schematami producenta i lokalizacją podaną na rzutach.

Ogólne zasady wykonywania instalacji:

- Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnic). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- W żadnym miejscu instalacji odbiorczej przewód zerowy (N) i przewód ochronny (PE) nie mogą być połączone.
- Wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.

- Dla kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome. Skośnie przeprowadzone kable nie zostaną odebrane jako prawidłowo wykonane.
- Ze względu na równomierność obciążeń należy przestrzegać podziału na fazy dla poszczególnych obwodów elektrycznych.
- Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia. Na życzenie należy udowodnić jakość poprzez podanie nazwy producenta sprzętu. Urządzenia i materiały muszą być w pełni zgodne z stosownymi normami.

Głównym sposobem rozprowadzania instalacji zasilania przepompowni ścieków jest układanie kabli w ziemi, które dodatkowo należy układać w rurach ochronnych DVK110 we wskazanych miejscach wg tras kablowych pokazanych na rysunkach. Kable w ziemi układać linią falistą w rowie kablowym o głębokości 0,7m na podsypce z piasku 0,1m. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku grubości 0,1m, następnie gruntem rodzimym grubości 0,15m, przykryć folią koloru niebieskiego i zasypać do końca warstwowo zagęszczając. Prace przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym (kabel energetyczny nN, wodociąg, kolektor sanitarny) wykonać ze szczególną ostrożnością.

13. Wykonanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe wykonać w postaci rur osłonowych dedykowanych dla okablowania wewnętrznego pomiędzy szafami zasilająco-sterującymi a studniami.

Przepusty kablowe powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Przepusty kablowe należy układać na głębokości dostosowanej do wymagań producenta pompowni z uwzględnieniem poziomu wejścia przepustu przez ścianę zewnętrzną studni. Przepusty kablowe układać w ziemi na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm.

Wzdłuż całej trasy na głębokości co najmniej 25cm nad przepustem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20cm jako sygnalizacja trasy linii niskiego napięcia.

14. Szafa zasilająco-sterująca

Przy pompowni zostanie zamontowana szafa zasilająco-sterująca zasilana ze złącza kablowego linią zasilającą kablową.

Szafa zasilająco-sterująca będzie posiadać m.in.:

- wyłącznik główny
- zabezpieczenia poszczególnych pomp
- układ automatyki
- układ podgrzewania wewnętrznego obudowy

Pompy będą sterowane wg wytycznych branży sanitarnej.

Szafa zasilająco-sterująca musi być posadowiona na prefabrykowanym fundamencie.

Na elewacji umieścić odpowiednie opisy dla aparatów opisując przynależność aparatu i jego działanie. Zaleca się zastosowanie tabliczek grawerowanych – czarne tło z białymi napisami. Typ i wielkość czcionki oraz tekst opisów ustalić z Inwestorem. Dodatkowo na szczycie drzwiczek należy umieścić odpowiednie oznaczenia np. „POMPOWNIA P1”.

Opisy aparatów, adresów, odbiorników itp. należy wykonać przy pomocy drukarki (czarne napisy na białym tle). Typ i wielkość czcionki oraz tekst opisów ustalić z Inwestorem.

Wolne miejsca na aparaty zaślepić osłonkami.

Szafę zasilająco-sterującą należy wykonać z uwzględnieniem konieczności przedstawienia stosownych dokumentów (aprobaty techniczne, certyfikaty, deklaracje zgodności, oznakowanie CE, itd.) dopuszczających wyroby do stosowania w budownictwie.

Przy szafie zasilająco-sterującej należy zamontować uziom szpilkowy o odpowiedniej rezystancji uziemienia. Uziom połączyć z punktem PE szafy zasilająco-sterującej.

15. Ochrona od porażeń

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) stanowi samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia napięcia dotykowego bezpiecznego oraz połączenia wyrównawcze. Zgodnie z PN-92/E-05009/41 „Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo”.

Po zamontowaniu przepompowni ścieków należy sprawdzić skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim poprzez wykonanie kompletnych pomiarów instalacji. Protokoły z pomiarów przekazać właścicielowi obiektu.

16. Bilans mocy

Zapotrzebowanie na moc projektowanej przepompowni ścieków wg informacji producenta i przy założeniu rezerwy na inne drobne urządzenia, wynosi 3,0 kW.

17. Dobór zabezpieczeń i przewodów

Przewody i zabezpieczenia dobrano na podstawie: PN-IEC 60364-4-43 i PN-IEC 60364-4-53. Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN-IEC 60364-5-523. Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podane zostały na schematach.

17.1. Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia

Dla istniejącego zasilania lokalu zgodnie z PN-IEC 60364-5-523:2001 przy koordynacji zabezpieczeń i doborze przekrojów kabli muszą być spełnione warunki:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 / 1,6 \times I_n < 1,45 \times I_z$$

gdzie: I_b - prąd obliczeniowy obwodu [A]

I_n - wielkość prądu bezpiecznika [A]

I_z - obciążalność długotrwała przewodu zasilającego [A]

I_2 - prąd zadziałania wkładki bezpiecznikowej = $1,6 \times I_n$ [A]

Dla istniejących zasilających nowoprojektowanego złącza kablowego ZK-SZR pompowni ($P=3,0\text{kW}$, $I_b=4,8\text{A}$) sprawdzenie kabla **YAKY 4x25 mm² o $I_z=99\text{A}$** przedstawia się następująco:

$$I_b = 4,8 \text{ A} < I_n = 40,0 \text{ A} < I_z = 99,0 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,6 \times I_n = 64,0 \text{ A} < 1,45 \times I_z = 143,55 \text{ A}$$

Dla projektowanego zasilania pompowni ($P=3,0\text{kW}$, $I_b=4,8\text{A}$) sprawdzenie kabla **YKY 5x6 mm² o $I_z=46\text{A}$** przedstawia się następująco:

$$I_b = 4,8 \text{ A} < I_n = 40,0 \text{ A} < I_z = 46,0 \text{ A}$$

$$I_z = 1,6 \times I_n = 64 \text{ A} < 1,45 \times I_z = 66,7 \text{ A}$$

Dobre kable i zabezpieczenie spełniają powyższe warunki.

Na podstawie obliczeń stwierdza się, że dobre kable i zabezpieczenia we wszystkich obwodach są zgodne z wymaganiami. Przekrój i rodzaj przewodu oraz rodzaj zabezpieczenia w danym obwodzie pokazano na schemacie zasilania.

17.2. Sprawdzenie zabezpieczeń obwodów przed prądami zwarciovymi

Zabezpieczenia i przekroje kabli zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach.

Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

gdzie: t – czas [s]

S – przekrój [mm²]

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego [A]

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji [-]

Czas potrzebny do rozgrzania kabli do temperatury granicznie dopuszczalnej dla wszystkich obwodów jest większy od czasu w jakim nastąpi „wyłączenie” obwodu przez zabezpieczenie.

Zabezpieczenia obwodów zadziałają z czasem poniżej $t_2=0.1\text{s}$ - nie dopuszczają do nadmiernego przegrzania przewodów.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione.

17.3. Sprawdzenie skuteczności przeciwporażeniowej

Zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009 dla ochrony przed porażeniem przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TN-S. Obliczenie skuteczności ochrony dla linii pracującej w układzie TN-S wykonuje się na podstawie wzoru:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych spełnia wymagania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej. Przy czym I_a jest znamionowym prądem wyzwalającym wyłącznika równym 30mA. Oporność uziemienia powinna być mniejsza lub równa 10 Ω .

W celu zachowanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej rezystancja przewodu ochronnego PE mierzona w każdym punkcie instalacji powinna być mniejsza od wartości:

$$R_z = 50\text{V}/30\text{mA} = 1667 \Omega$$

gdzie: 50V - napięcie bezpieczne, 30mA - prąd zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego

Po zamontowaniu rozdzielnic i podłączeniu odbiorników należy sprawdzić skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim poprzez wykonanie kompletnych pomiarów instalacji. Protokoły z pomiarów przekazać właścicielowi obiektu.

17.4. Obliczenie spadków napięć

Obliczeń spadków napięć wykonano na podstawie wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

gdzie: P – moc elektryczna obwodu [W]

l – długość obwodu elektrycznego [m]

γ – przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium), [m/(Ω mm²)]

s – przekrój przewodu czynnego obwodu elektrycznego [mm²]

U_n – napięcie znamionowe [V]

Zgodnie z obliczeniami spadek napięcia we wszystkich obwodach jest mniejszy od dopuszczalnego.

18. Zestawienie materiałów

Tabela 5 Zestawienie materiałów branży elektrycznej

L.p.	Nazwa	Jedn.	Ilość
1.	Wkładki bezpiecznikowe 40A do rozłączników bezpiecznikowych w stacji ST-8 w obwodzie nr 3 zasilanie z TR1 i obwodzie nr 2 zasilanie z TR-2	szt.	6
2.	Złącze kablowe ZK-SZR w obudowie strodurowej wraz z prefabrykowanym estrodurowym fundamentem, lakierowane, odporne na promienie UV, wyposażone zgodnie ze schematem zasilania	kpl.	1
3.	Kabel YKY 5x6mm ²	m	6
4.	Kabel YAKY 4x25mm ²	m	84
5.	Mufa kablowa nN 0,4kV - SMH4 6-25	szt.	2
6.	Folia niebieska szerokości 30cm	m	37
7.	Piasek zwykły	m ³	3
8.	Trójpalczatka term. SEH 3/35-15/B (6-35)	szt.	2
9.	Bednarka ocynkowana 25x4mm	m	2
10.	Pręt pomiedziowany o średnicy min. 16mm - dł. 1,5m	szt.	5
11.	Złączki do uziemień prętowych o średnicy min. 16mm	szt.	4
12.	Groty do uziemień prętowych o średnicy min. 16mm	szt.	1
13.	Zacisk krzyżowy	szt.	1
14.	Materiały drobne i pomocnicze	kpl.	1