

PROJEKT TECHNICZNY

BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURA
TOWARZYSZĄCĄ: ZBIORNIKIEM WODY CZYSTEJ, ODSJOJNIKIEM POPŁUCZYN,
STUDZIENKĄ NEUTRALIZACYJNĄ, PRZEWODAMI MIĘDZYOBIEKTOWYMI
WODOCIĄGOWYMI, KANALIZACYJNYMI, ENERGETYCZNYMI, KABLAMI
STEROWNICZYMI, UTWARDZENIEM TERENU ORAZ ODCINKAMI SIECI
WODOCIĄGOWEJ W CELU ZAOPATRZENIA W WODĘ MIEJSCOWOŚCI HUZELE

Obiekt: STACJA UZDATNIANIA WODY, SIEĆ WODOCIĄGOWA

Kategoria: XXX, XXVI

Lokalizacja/adres: HUZELE

Działki: 824, 898/4, 899/2, 900/2, 844, 902, 903, 910, 740, 911/2, 912,
obręb 0007 Huzele

Inwestor: GMINA MIASTO LESKO
UL. PARKOWA 1
38-600 LESKO



- Spis zawartości:**
1. BRANŻA SANITARNA
 2. BRANŻA TECHNOLOGICZNA
 3. BRANŻA KONSTRUKCYJNA
 4. BRANŻA ELEKTRYCZNA I AKPiA

Zespół projektowy:

Imię i Nazwisko	Nr upr. budowlanych	specjalność	Data	Podpis
Projektant główny: mgr inż. Magdalena Ślęzak	PDK/0166/PWOS/11	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	01.2026r.	
Sprawdził: mgr inż. Joanna Marciniec	PDK/0099/PWOS/13		01.2026r.	
Projektant: mgr inż. Kamil Środa	PDK/0129/PWOK/18	Konstrukcyjno - budowlana	01.2026r.	
Sprawdził: mgr inż. Lidia Buda-Ożóg	36/97		01.2026r.	
Projektant: mgr inż. Wojciech Joniec	PDK/0246/PWOE/13	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	01.2026r.	
Sprawdził: mgr inż. Sebastian Gil	PDK/0336/POOE/19		01.2026r.	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

BRANŻA SANITARNA

- SPIS TREŚCI
- CZĘŚĆ OPISOWA
- CZĘŚĆ RYSUNKOWA

TECHNOLOGIA

- SPIS TREŚCI
- CZĘŚĆ OPISOWA
- CZĘŚĆ RYSUNKOWA

KONSTRUKCJA

- SPIS TREŚCI
- CZĘŚĆ OPISOWA
- CZĘŚĆ RYSUNKOWA

ELEKTRYKA I AKPIA

- SPIS TREŚCI
- CZĘŚĆ OPISOWA
- CZĘŚĆ RYSUNKOWA

BRANŽA SANITARNA

CZĘŚĆ OPISOWA

1.	RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO BĘDĄCEGO PRZEDMIOTEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	6
2.	ZAMIERZONY SPOSÓB UŻYTKOWANIA ORAZ PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU	6
3.	UKŁAD PRZESTRZENNY - LOKALIZACJA OBIEKTU BUDOWLANEGO	7
3.1.	Stan istniejący	7
3.2.	Założenia projektowe	8
4.	Ujęcie wody	9
5.	Budynek SUW	10
5.1.	Instalacja wody zimnej	11
5.2.	Instalacja kanalizacyjna	13
5.3.	Instalacja grzewcza	13
5.4.	Instalacja wentylacji	14
5.5.	Osuszacz	14
6.	Zbiornik wody uzdatnionej	14
7.	Odstojnik popłuczyn	15
8.	Sieci między obiektowe	16
9.	WYMAGANIA MATERIAŁOWE	18
9.1.	Przewody kanalizacji sanitarnej i technologicznej	18
9.2.	Studnie żelbetowe	19
9.3.	Studnie tworzywowe	20
9.4.	Przewody wodociągowe	20
9.5.	Armatura wodociągowa	22
9.5.1.	Hydrant	22
9.5.2.	Zasuwy	23
9.5.3.	Łączniki kołnierze i rurowe uniwersalne	24
9.5.4.	Łączniki do rur PE	24
9.5.5.	Skrzynki do zasuw i hydrantów	24
9.5.6.	Kształtki żeliwne	24
9.5.7.	Kołnierze	24
10.	WARUNKI GRUNTOWE I HYDROGEOLOGICZNE	24
10.1.	Sposób posadowienia obiektu budowlanego	25
10.2.	Posadowienie sieci	25
11.	REALIZACJA ROBÓT – ROBOTY ZIEMNE I ROBOTY MONTAŻOWE	26
11.1.	Wykopiska archeologiczne	26
11.2.	Technologia wykopu otwartego	26
11.3.	Technologia bezwykopowa	27
11.4.	Roboty ziemne	28
11.5.	Odwodnienie wykopów	30
11.6.	Montaż rurociągów	30
11.6.1.	Przewody ciśnieniowe z PE	31
11.6.2.	Przewody grawitacyjne z PVC	31
11.7.	Studnie kanalizacyjne	32
11.7.1.	Studnie żelbetowe	32
11.7.2.	Studnie tworzywowe	33
12.	CIŚNIENIOWE PRÓBY SZCZELNOŚCI I DEZYNFEKCJA SIECI WODOCIĄGOWEJ	34
13.	KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM	34
14.	ODLEGŁOŚCI OD ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA	36
15.	UTWARDZENIE TERENU	37
16.	OGRODZENIE	37

16.1.	Tablice informacyjne.....	38
17.	INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA.....	38
18.	MONITORING I BEZPIECZEŃSTWO	39
19.	WYTYCZNE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY	39

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. nr 1S - ORIENTACJA skala 1:5000
- Rys. nr 2.1S - PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU skala 1:500
- Rys. nr 2.2S - PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU skala 1:500
- Rys. nr 3.1S – PROFIL PODŁUŻNY SIECI WODOCIĄGOWEJ 1:100/500
- Rys. nr 3.2S – PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI 1:100/500
- Rys. nr 4S - KONTENER SUW INSTALACJE SANITARNE skala 1:250
- Rys. nr 5S - SCHEMAT HYDRANTU NADZIEMNEGO DN80
- Rys. nr 6S - STUDNIA BETONOWA
- Rys. nr 7S - STUDNIA TWORZYWOWA
- Rys. nr 8S - UŁOŻENIE RUROCIĄGU W WYKOPIE
- Rys. nr 9S - ZABEZPIECZENIE WYKOPU – SZALUNEK
- Rys. nr 10S - BLOKI OPOROWE I PODPOROWE
- Rys. nr 11S - SKRZYŻOWANIE KABLI Z GAZOCIĄGIEM
- Rys. nr 12S – WĘZŁY WODOCIĄGOWE - SCHEMAT

OPIS TECHNICZNY

do projektu pn:

„BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ:
ZBIORNIKIEM WODY CZYTEJ, ODSTOJNIKIEM POPŁUCZYN, STUDZIENKĄ NEUTRALIZACYJNĄ,
PRZEWODAMI MIĘDZYOBIEKTOWYMI WODOCIĄGOWYMI, KANALIZACYJNYMI,
ENERGETYCZNYMI, KABŁAMI STEROWNICZYMI, UTWARDZENIEM TERENU ORAZ ODCINKAMI
SIECI WODOCIĄGOWEJ, W CELU ZAOPATRZENIA W WODĘ MIEJSCOWOŚCI HUZELE”

1. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO BĘDĄCEGO PRZEDMIOTEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest „BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z ODCINKAMI SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ W CELU ZAOPATRZENIA W WODĘ MIEJSCOWOŚCI HUZELE” polegająca na budowie:

- budynku technologicznego SUW
- zbiornika wody uzdatnionej – żelbetowy zbiornik nadziemny o pojemności 100 m³
- odstoju popłuczyn składającego się z dwóch podziemnych zbiorników popłuczyn
- instalacji międzyobiektowych: wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji technologicznej, elektrycznej, teletechnicznej.

Ponadto inwestycja obejmuje także:

- montaż obudowy 2 studni głębinowych i ich wyposażenia i zasilania i sterowania,
- utwardzenie terenu wraz z komunikacją wewnętrzną,
- wymianę istniejącego ogrodzenia na terenie SUW i oświetlenia terenu oraz montaż nowego ogrodzenia wokół studni H3,
- montaż systemu monitoringu.

Zgodnie z załącznikiem do ustawy Prawo Budowlane projektowane obiekty infrastruktury technicznej zaliczone zostały do:

Kategoria XXX – obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych (ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, **stacje uzdatniania wody**, oczyszczalnie ścieków

Kategorii XXVI – sieci, jak: **elektroenergetyczne**, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, **wodociągowe**, **kanalizacyjne** oraz rurociągi przesyłowe.

2. ZAMIERZONY SPOSÓB UŻYTKOWANIA ORAZ PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU

Przeznaczeniem zaprojektowanej stacji uzdatniania wody jest dostarczenie mieszkańcom objętym zasięgiem sieci wodociągowej, którą stacja uzdatniania zaopatruje, wody przeznaczonej na cele bytowo – gospodarcze. Woda dostarczana do sieci wodociągowej musi spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 11 grudnia

2017r w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294) oraz być dostarczona pod odpowiednim ciśnieniem i w wymaganej ilości.

Zbiornik magazynowy wody czystej pełnić będzie rolę w zakresie zabezpieczenia dostawy wody w godzinach najwyższego rozbioru oraz dodatkowo zabezpieczenia przeciwpożarowego obiektów kubaturowych – w zbiorniku zgromadzony zostanie stały zapas wody w ilości 50m³.

Projektowana infrastruktura na terenie stacji użytkowana będzie zgodnie z przeznaczeniem – tzn. będzie stanowić zespół powiązanych funkcjonalnie obiektów, których celem jest pobór, uzdatnienie, czasowe magazynowanie i dostawa wody do sieci wodociągowej, a także odbiór wód popłucznych, ich oczyszczenie i zrzut do kanalizacji sanitarnej.

Na pobór wody głębinowej oraz zrzut wód popłucznych Gmina Miasto Lesko posiada aktualne pozwolenia wodno prawne.

Projektowana przebudowa stacji nie wykracza poza zakres wydanych pozwoleń wodno prawnych.

3. UKŁAD PRZESTRZENNY - LOKALIZACJA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Całość inwestycji jest zlokalizowana w miejscowości Huzele, na działkach o nr ewid. 900/2, 899/2, 898/4, 844, 902, 903, 910, 740, 911/2, 912, 824 obręb 0007 Huzele.

3.1. Stan istniejący

Obszar objęty opracowaniem to zabudowa wiejska, teren wsi Huzele. Ujęcie wody, będące własnością Gminy Miasta Lesko, będzie eksploatowane przez Leskie Przedsiębiorstwo Komunalne z siedzibą w Lesku.

Woda podziemna ujmowana będzie jest dwoma studniami głębinowymi na podstawie pozwolenia wodnoprawnego udzielonego przez Starostę Leskiego – decyzja z dn. 30.11.2017r. - znak: OS.6341.33.2017 obowiązującego do dnia 29 listopada 2037 r.

W chwili obecnej woda podawana do sieci wodociągowej nie jest poddawana procesom uzdatniania, a jedynie okresowo dezynfekowana.

Zgodnie z danymi demograficznymi z 2021 r miejscowość Huzele zamieszkuje 494 osób. Nie wszystkie budynki są podłączone do sieci wodociągowej.

Sieć wodociągowa wybudowana została z przewodów o średnicy DN80.

Ujęcie wód podziemnych składa się z dwóch studni wierconych wybudowanych w 2014r.:

- H2 - o głębokości 60 m i wydajności eksploatacyjnej $Q_e = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_e = 17,9 \text{ m}$,
- H3 - o głębokości 51 m i wydajności eksploatacyjnej $Q_e = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_e = 29,8 \text{ m}$.

Studnie ujęcia wody w m. Huzele wyposażono w typowe obudowy studzienne z kręgów betonowych $\phi 1000$, ustawionych kolumnowo na wylewanej płycie dennej i spojonych zaprawą cementową.

Obudowa studni H2 zbudowana jest z 3 kręgów o wysokości 0,5m każdy i jest przykryta prefabrykowaną płytą żelbetową, zaopatrzoną w okrągły wąż studzienny (zamykany na kłódkę). Obudowa wyprowadzona jest ok. 0,5 m n.p.t. i obsypana gruntem wyprofilowanym ze spadkiem od studni. Studnia nie jest uzbrojona.

Obudowa studni H3 zbudowana jest z 3 kręgów o wysokości 0,5m każdy oraz jednego kręgu o wysokości 0,6m, przykryta jest prefabrykowaną płytą żelbetową, zaopatrzoną w okrągły wąż studzienny (zamykany na kłódkę). Obudowa wyprowadzona jest ok. 1.1 m n.p.t. i obsypana gruntem wyprofilowanym ze spadkiem od studni. Studnia zaopatrzona jest w pompę głębinową o wydajności 1,6 m³/h i mocy 1,1 kW oraz wodomierz DN32.

Pompy są zamontowane na stalowych rurach tłocznych.

Aktualnie ujmowana woda nie jest poddana procesom uzdatniania. W związku z powyższym Inwestor podjął decyzję o konieczności budowy stacji uzdatniania.

3.2. Założenia projektowe

Przedmiotem Inwestycji jest budowa stacji uzdatniania wody, efektem której będzie zaopatrzenie w wodę do celów bytowo – gospodarczych w odpowiedniej ilości i pod odpowiednim ciśnieniem mieszkańców objętych zasięgiem stacji.

Inwestycja obejmuje budowę nowej stacji SUW, gdzie odbywał się będzie proces uzdatniania wody w sposób automatyczny i bezobsługowy.

Dodatkowo zostaną wykonane:

- zbiornik magazynujący wodę czystą – uzdatnioną. Zbiornik nadziemny żelbetowy o pojemności 100 m³ z wyodrębnionymi dwoma niezależnymi komorami po 50m³ każda,
- nowy zbiornik podziemny – odstojnik popłuczyn, gdzie ściek technologiczny – popłuczyny z płukania filtrów będą podlegały podczyszczaniu przed zrzutem do kanalizacji sanitarnej,
- zostaną zamontowane obudowy studni podziemnych i ich wyposażenie (pompy, zawory, wodomierze),
- zostanie wykonane utwardzenie terenu wraz z komunikacją wewnętrzną
- teren stacji uzdatniania wody zostanie ogrodzony i oświetlony (wymiana istniejących obiektów), przewidziano montaż nowego ogrodzenia wokół studni H3,
- instalacje międzyobiektywne – wodociągowa, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji technologicznej, elektryczna, teletechniczna,
- monitoring obiektu.

Projektowana budowa stacji uzdatniania wody pozwoli na dostarczanie mieszkańcom wody spełniającej wymagania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. Woda surowa pobierana ze studni H2 i ze studni H3 z łączną wydajnością około 4,6 m³/h będzie napowietrzana i

uzdatniana na filtrach ciśnieniowych ze złożem chalcedonitowo-katalitycznym, płukanych powietrzem i wodą, a następnie gromadzona w terenowym zbiorniku wody czystej. Ze zbiornika woda będzie tłoczona zestawem hydroforowym do sieci wodociągowej z wydajnością docelową ok 14m³/h.

W ramach niniejszego opracowania przewiduje się wykonanie stacji uzdatniania wody z obiektami towarzyszącymi, wykonanie zasilania i uzbrojenia oraz podłączenie studni H2 oraz wykonanie zasilania i uzbrojenia studni H3 oraz jej przyłączenie do istniejącej sieci wodociągowej zlokalizowanej na działce 824. Realizacja nowej sieci wodociągowej od studni H3 do stacji uzdatniania jest planowana przez Inwestora późniejszym czasie.

4. Ujęcie wody

Ujęcie wody zostanie oparte o istniejące studnie głębinowe – nie planuje się budowy nowych studni.

Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym decyzja z dn. 30.11.2017 r. - znak: OS.6341.33.2017r. pobór wody odbywa się za pomocą dwóch studni wierconych: studnia nr H2 o głębokości 60 m i wydajności eksploatacyjnej 3,0 m³/h i studnia H3 o głębokości 51 m i wydajności eksploatacyjnej 1,60 m³/h. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zostały zatwierdzone w ilości Q = 4,6 m³/h, przy depresji eksploatacyjnej s = 17,9 m dla studni H2 i 29,8 dla studni H3.

Projekt zakłada wymianę pomp studziennych. Przyjęto, pompy pracujące w układzie naprzemiennym o wydajności godzinowej zgodnej z wydajnością eksploatacyjną:

dla studni głębinowej H2:

$$Q_{h\max} = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

dla studni głębinowej H3:

$$Q_{h\max} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność stacji przy pracy tylko studni H2 wyniesie $Q = 3,0 \text{ m}^3/\text{h} = 72 \text{ m}^3/\text{d}$.

W ramach inwestycji projektuje się wymianę istniejących obudów studni na nowe.

Rury osłonowe studni zostaną przedłużone do poziomu nasypu poprzez dopasowanie odpowiedniego odcinka. Istniejące obudowy należy zasypać piaskiem i zagęścić, a następnie wykonać obetonowanie rury osłonowej, zakończonej głowicą. Obetonowanie musi być monolityczne z płytą o głębokości minimum 1 metr, na której zostanie wykonana obudowa, zgodnie z wytycznymi producenta obudów oraz ze sztuką budowlaną. Wyniesiona rura będzie zwieńczona obudową.

Obudowa studzienna jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH dopuszczający urządzenie do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

Ponadto, przy każdej ze studni należy wykonać nasyp, schody oraz utwardzenie (zgodnie z wytycznymi w zakresie zagospodarowania terenu).

5. Budynek SUW

Konstrukcję obiektu stanowić będzie zabudowa kontenerowa z płyt warstwowych. Obiekt zostanie dostarczony na plac budowy jako gotowy do montażu element. Ściany zewnętrzne wykonane będą z płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym o grubości 100mm, nierozprzestrzeniające ognia, o klasie odporności ogniowej REI20 i przenikalności termicznej 0,22 W/m²K. Warstwa izolacji 10 cm PUR. Dach obiektu wykonany również z płyty warstwowej z rdzeniem poliuretanowym o grubości 100mm, nierozprzestrzeniającej ognia, o klasie odporności ogniowej REI20 i przenikalności termicznej 0,22 W/m²K. Warstwa izolacji 10 cm PUR. Obudowa stacji uzdatniania posadowiona zostanie na płycie fundamentowej żelbetowej o wymiarach 6,0m x 7,2m x 0,3m.

W obiekcie stacji zainstalowana zostanie cała technologia uzdatniania wody. Na układ technologiczny składać się będą: układ napowietrzania, filtry ciśnieniowe, układ pomp podnoszących ciśnienie i tłoczący wodę do sieci wodociągowej, układ dezynfekcji składający się z lampy UV oraz chloratora oraz urządzenia wspomagające: dmuchawa, sprężarki, pompa płuczna.

- Rodzaj obiektu – obiekt infrastruktury technicznej
- Kształt dachu – jednospadowy 4%
- Wymiary zewnętrzne projektowanego obiektu – 6,20x5,00
- Wysokość zabudowy: 3,05m ze spadkiem na 2,85m
- Wymiar rzutu płyty fundamentowej – 6,0 x 7,2
- Powierzchnia płyty – 43,2 m²
- Ilość kondygnacji:
 - nadziemnych – 1
 - podziemnych – brak
 - poddasze – brak
- Konstrukcja obiektu – prefabrykowana zabudowa kontenerowa – ściany i dach wykonane z płyty warstwowej z rdzeniem z pianki poliuretanowej o grubości 10cm. Obiekt posadowiony zostanie na płycie fundamentowej przygotowanej na placu budowy zgodnie z projektem technicznym części konstrukcyjnej.

W budynku SUW wydzielone zostały pomieszczenia:

- 1 - hali technologicznej
- 2 - odrębne pomieszczenie chlorowni

W pomieszczeniu chlorowni zamontowana będzie instalacja podchlorynu sodu.

Pomieszczenie chlorowni zaprojektowano zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków*.

Pomieszczenie to posiada osobne zewnętrzne drzwi wejściowe oraz wyposażone jest w:

- wentylację grawitacyjną i mechaniczną, zapewniającą minimum pięciokrotną wymianę powietrza w pomieszczeniu, załączaną automatycznie,
- oczomyjkę oraz prysznic bezpieczeństwa zamontowany na ścianie,
- wentylacja mechaniczna pomieszczenia uruchamiana będzie automatycznie w momencie otwarcia drzwi chlorowni
- Kanalizacja z pomieszczenia chlorowni została wyprowadzona odrębnym przewodem do bezodpływowej studzienki neutralizującej.

Ponadto budynek SUW wyposażony będzie w instalacje: wodociągową, kanalizacyjną, wentylacyjną, grzewczą oraz podstawowe instalacje elektryczne i AKPiA: elektroenergetyczną, oświetleniową, uziemiającą, odgromową, połączeń wyrównawczych, oraz instalację zasilającą i sterowniczą w tym szafy zasilająco-sterownicze. Szczegóły rozwiązań w projekcie technicznym branży elektrycznej i AKPiA.

5.1. Instalacja wody zimnej

W pomieszczeniu hali technologicznej na przewodzie odprowadzającym wodę uzdatnioną do sieci należy wykonać odejście do zasilenia instalacji wewnętrznej w budynku. Przewody wykonać z rur PE40 SDR17. Przewody prowadzić po powierzchni ściany. Przejście przez ścianę należy wykonać w tulei ochronnej. Bezpośrednio za włączeniem należy zamontować zawór zwrotny oraz odcinający.

Instalację wodociągową należy doprowadzić do umywalki zlokalizowanej w pomieszczeniu hali technologicznej oraz do urządzeń ratunkowych w pomieszczeniu chlorowni.

Należy zamontować umywalkę wiszącą o szerokości 60 cm, na wysokości $0,75 \pm 0,80$ m od podłogi do górnej krawędzi przyboru.

Na przyłączach do urządzeń zamontować zamknięcia wodne.

W pomieszczeniu chlorowni należy zamontować urządzenia ratunkowe w sytuacji oblania pracownika obsługi stacji roztworami: oczomyjkę oraz prysznic bezpieczeństwa. Do urządzeń doprowadzić wodę zgodnie z rysunkiem instalacyjnym.

Parametry techniczne oczomyjki - model SC300:

- materiał misy oczomyjki: chemoodporne tworzywo PP,
- konstrukcja: złączki z mosiądzu, rury ze stali galwanizowanej,
- wykończenie: malowanie proszkowo farbami epoksydowymi,

- zasilanie: ½" GW,
- spust: 1 ¼" GW,
- ciśnienie wody zasilającej: min. 0,2 MPa, max 0,5 MPa,
- zalecana temperatura wody: min 15°C, max 35°C,
- minimalny wymagany przepływ: 6l/min przy 0,2 MPa,
- wydajność: 14 l/min $\pm 10\%$ przy 0,3 MPa,
- strumień wody: napowietrzony,
- uruchamianie oczomyjki: dźwignia ręczna,
- sposób montażu: montowane do ściany.

Parametry techniczne prysznica bezpieczeństwa - model SC820:

- materiał wylewki prysznica: chemoodporne tworzywo PP,
- konstrukcja: złączki z mosiądzu, rury ze stali galwanizowanej,
- wykończenie: malowanie proszkowo farbami epoksydowymi,
- zasilanie: 1" GW,
- ciśnienie wody zasilającej: min. 0,2 MPa, max 0,5 MPa,
- zalecana temperatura wody: min 15°C, max 35°C,
- minimalny wymagany przepływ: 100l/min przy 0,2 MPa,
- wydajność: 120 l/min $\pm 10\%$ przy 0,3 MPa,
- uruchamianie prysznica: dźwignia ręczna zakończona trójkątną rączką,
- sposób montażu: montowane do sufitu.

Po wykonaniu instalacji wodnej należy poddać ją próbie ciśnieniowej. Ciśnienie próby powinno wynosić 1,5x ciśnienia roboczego instalacji. Przygotowaną do próby instalację napełnia się wodą i następnie odpowietrza ją. Urządzenie służące do kontroli zmian ciśnienia podłącza się w najniższym punkcie instalacji. Manometr powinien posiadać dokładność odczytu 0,01 MPa. Ciśnienie robocze w instalacji wynosi do 0,6 MPa. Ciśnienie, które zostanie wytworzone podczas próby, czyli ciśnienie próbne powinno być około 1,5 razy wyższe od ciśnienia roboczego. Nie może ono jednak przekroczyć wartości ciśnienia maksymalnego, czyli dopuszczalnego dla poszczególnych elementów instalacji, którą się próbuje.

Próba odbywa się w dwóch etapach ze względu na możliwość powstania termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów instalacyjnych – próba wstępna i próba zasadnicza.

Próba wstępna. Trwa ona około 30 minut. Co około 10 minut – dwukrotnie podnosi się ciśnienie do wartości próbnej. Podczas ostatniego podniesienia nie powinno ono obniżyć się więcej niż 0,06 MPa, tj. 0,6 bara.

Próba zasadnicza jest etapem drugim sprawdzania szczelności instalacji wodociągowej i trwa dwie godziny. W czasie próby zasadniczej spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,02 MPa, tj. 0,2 bara.

Oprócz wykonania próby za pomocą manometru należy również dokonać oceny wizualnej. Podczas próby należy obserwować czy nie dochodzi do rozszczelnienia poszczególnych łączy przewodów.

5.2. Instalacja kanalizacyjna

Instalacja kanalizacji sanitarnej obejmuje odprowadzenie ścieków z:

- wpustów w hali technologicznej,
- wpustu z pomieszczenia chlorowni,
- umywalki,

Instalacja kanalizacji sanitarnej została zaprojektowana z rur PCV kielichowych SN8. Stosować należy rury z fabrycznie montowaną uszczelką w kielichu. Średnice i spadki zgodnie z częścią rysunkową projektu. Rury należy układać z kielichami w kierunku przepływu ścieków. Przewody należy układać na podsypce piaskowej zagęszczonej. Zamontować kratki wpustowe ze stali nierdzewnej. Wszystkie podłączenia kanalizacji należy zasyfonować. Przewody z wpustów w hali technologicznej oraz umywalki włączone będą do kanalizacji technologicznej. Odprowadzenie ścieków z wpustu z pomieszczenia chlorowni bezpośrednio do studzienki neutralizacyjnej.

Ścieki z procesu technologii uzdatniania wody będą odprowadzone kanalizacją technologiczną do odstoju popłuczyn składającego się z dwóch podziemnych zbiorników prefabrykowanych i dalej do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Instalacja kanalizacji technologicznej wewnątrz budynku została zaprojektowana z rur PCV SN8 kielichowe z uszczelką montowaną fabrycznie w kielichu.

Po wykonaniu instalacji kanalizacyjnej należy ją poddać próbie szczelności. Próbę szczelności należy wykonać na odkrytych przewodach, przed zakryciem. Próbę szczelności należy wykonać poprzez zalanie wodą odcinków poziomych kanalizacji do wysokości kolan łączących je z podejściami do przyborów. Podejścia do przyborów należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu wody. Podejścia i przewody spustowe kanalizacji ścieków sanitarnych należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z przyborów sanitarnych. Przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

5.3. Instalacja grzewcza

W budynku SUW, w pomieszczeniu hali technologicznej zaprojektowano grzejnik elektryczny ze stali nierdzewnej z termostatem IP66 1000W 230V.

5.4. Instalacja wentylacji

W budynku zaprojektowano instalację wentylacyjną:

- Do usuwania powietrza z hali przewidziano dwa kanały wywiewne DN110 z wentylatorem 120m³/h z higrometrem
- w pomieszczeniu chlorowni została zaprojektowana wentylacja grawitacyjna (2 wymiany na godzinę) i mechaniczna (10 wymian na godzinę), nawiew realizowany będzie dzięki kratce nawiewnej DN110 w ścianie budynku, wywiew za pomocą kanału wywiewnego DN110 z wentylatorem 60m³/h, włączenie się wentylatora nastąpi automatycznie z chwilą otworzenia drzwi do pomieszczenia, wyłączenie wentylatora automatyczne przy opuszczeniu pomieszczenia i zamknięciu drzwi.

W przypadku konieczności pracy w pomieszczeniu przy zamkniętych drzwiach, włączenie i wyłączenie wentylatora jest sprzężone z oświetleniem elektrycznym chlorowni, niezależnie od opisanego powyżej załączania się wentylacji mechanicznej przy drzwiach wejściowych, po zewnętrznej stronie budynku, zainstalować należy wyłączniki do ręcznego uruchamiania wentylacji przez obsługę. Wszystkie elementy wentylacyjne części wywiewnej i wentylacji grawitacyjnej w pomieszczeniu chlorowni w wykonaniu chemoodpornym i przeciwwybuchowym,

5.5. Osuszacz

W celu uniknięcia powstawania w hali filtrów „punktu rosy” i wykraplania się pary wodnej z powietrza, projektuje się mechaniczne osuszanie powietrza. W hali filtrów zamontować osuszacz adsorpcyjny usuwający nadmiar wilgoci z pomieszczenia. Wydajność osuszacza 1,1kg/h przy 20°C i 60% wilgotności. Osuszacz powinien stanowić odrębną jednostkę wyposażoną w wyłącznik główny, licznik czasu pracy, amperomierz oraz zewnętrzny higrostat. Zaleca się wykonać stałe odprowadzenie wody z osuszacza do wpustu podłogowego.

6. Zbiornik wody uzdatnionej

Woda uzdatniona po procesie filtracji magazynowana będzie w nowym, projektowanym zbiorniku retencyjnym, którego zadaniem będzie buforowanie nierównomierności rozbiorów wody w sieci wodociągowej, wyrównanie pracy ujęcia wody oraz zapewnienie dodatkowej ochrony przeciwpożarowej. Konstrukcja zbiornika wody uzdatnionej – zgodnie z częścią konstrukcyjną projektu technicznego.

Nowy dwukomorowy zbiornik retencyjny składa się z dwóch komór, o łącznej pojemności ok. 100 m³ (każda komora o objętości 50m³ jest niezależna funkcjonalnie). Zbiornik został

tak zaprojektowany, aby w przypadku konieczności wyłączenia jednej komory (czyszczenie, konserwacja), druga w pełni samodzielnie mogła pracować. Jest to rozwiązanie taktyczne, zwiększające niezawodność pracy obiektu.

Zbiornik został zaprojektowany jako naziemny w konstrukcji żelbetowej. Zostanie on częściowo obsypany gruntem.

- Rodzaj obiektu – obiekt infrastruktury technicznej
- Kształt dachu płaski – nachylenie 1,5%
- Wymiary zewnętrzne projektowanego obiektu - zbiornik w rzucie na planie w kształcie koła o średnicy zewnętrznej 5,3m
- Zbiornik posadowiony został na poziomie -1,25m poniżej poziomu terenu z lokalnym przegłębieniem na rzapie. Wysokość obiektu ponad teren: 6,46m.
- Wokół zbiornika należy wykonać nasyp, wys.1,55 od poziomu terenu, schody oraz utwardzenie
- Rodzaj materiałów ściennych i konstrukcji - Zbiornik wykonany zostanie jako żelbetowy. Grubość płyty dennej i ścian zewnętrznych 0,3m, płyta pokrywowa gr.20cm – wykończenie warstw zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

Jako obsługę zbiornika przewiduje się montaż rurociągów doprowadzających i odprowadzających czystą wodę do zbiornika oraz rurociągi spustu i przelewu. Nie należy zastosować zasuwy na rurociągu wody przelewowej – w sytuacji awaryjnej – woda nadmiarowa musi mieć swobodną możliwość odpływu. Rurociąg wody spustowej należy spiąć z rurociągiem wody przelewowej, za zasuwą spustu wody ze zbiornika. Wodę ze spustu i przelewu ze zbiorników retencyjnych odprowadzać przez układ studzienek kanalizacyjnych do kanalizacji.

Zbiornik będzie wyposażony w instalację uziemiającą, odgromową, połączeń wyrównawczych oraz instalację zasilającą i sterowniczą obejmującą m.in.: hydrostatyczną sondę poziomu, pływakowe sygnalizatory poziomu, które zabezpieczają przed przelaniem zbiornika (górne zabezpieczenie) oraz przed suchobiegiem pomp sieciowych (dolne zabezpieczenie). Poziomy pracy zbiornika ustalić na etapie rozruchu. Szczegóły rozwiązań branży elektrycznej i AKPiA ujęto w projekcie technicznym.

7. Odstojnik popłuczyn

Wody popłuczne po płukaniu filtrów kierowane będą do odstojnika wód popłucznych. Odstojnik składać się będzie z dwóch niezależnych zbiorników podziemnych o pojemności czynnej 10m³ każdy, połączonych w sposób równoległy za pomocą studni kanalizacyjnych. Obiekt został zaprojektowany w taki sposób, aby obciążenie hydrauliczne każdego zbiornika było jednakowe oraz dodatkowo w przypadku konieczności czasowego wyłączenia jednego ze zbiorników (czyszczenie, konserwacja) drugi mógł pracować przejmując całość obciążenia.

W zbiornikach następowała będzie sedimentacja osadów z wód popłucznych filtrów. Wody popłuczne po podczyszczaniu kierowane będą do kanalizacji sanitarnej na działce 844.

Dodatkowo w jednym ze zbiorników zamontowana zostanie pompa, która umożliwi zrzut wody popłucznej do kanalizacji sanitarnej. Zbiorniki będą połączone kanałem o średnicy PCV 315, aby zapewnić ich równomierną pracę.

- Rodzaj obiektu – obiekt infrastruktury technicznej – Zbiorniki odstoju popłuczyn zaprojektowane zostały, jako gotowe obiekty monolityczne dostarczone na plac budowy.
- Wymiary wewnętrzne pojedynczego zbiornika to: 3,3x2,2x2,05m, pojemność czynna 10 m³. Wymiary zewnętrzne pojedynczego zbiornika: 3,5x2,4m, głębokość posadowienia -3,33m.
- Rodzaj materiałów ściennych i konstrukcji - Konstrukcja obiektu żelbetowa. Grubości elementów - ściany gr.10cm, płyta denna: 12cm, płyta przykrycia: 17 cm.

Zbiornik będzie wyposażony w instalację zasilającą i sterowniczą. Szczegóły rozwiązań branży elektrycznej i AKPiA ujęto w projekcie technicznym.

8. Sieci międzyobiektywne

Sieci międzyobiektywne są obiektami liniowymi, głównym parametrem charakteryzującym obiekty jest długość. Całkowita długość zaprojektowanych odcinków sieci wynosi: **340,5 m**.

Zestawienie materiałowe projektowanych instalacji rozproszania wody:

Rodzaj elementu - opis	Średnica [mm]	Długość [m]
stal DN 40	40	2,0
stal DN 100	150	2,0
PE100-RC ϕ 50x3,0mm SDR 17	40	80,0
PE100-RC ϕ 90x5,4mm SDR 17	80	10,5
PE100-RC ϕ 110x10,0mm SDR 11 (przewiertowa)	100	126,0
PE100-RC ϕ 110x6,6mm SDR 17	140	24,0
Suma		244,5
Hydrant nadziemny DN80	1	
Zasuwa kołnierzowa DN80	5	
Zasuwa kołnierzowa DN40	4	
Zasuwa kołnierzowa DN100	3	
Trójnik DN40/40	2	
Trójnik DN100/80	3	
Trójnik DN100/100	2	
Trójnik DN80/80	2	

Zestawienie materiałowe projektowanych instalacji kanalizacyjnych:

Rodzaj elementu - opis	Średnica [mm]	Długość [m]
PE100-RC $\phi 63 \times 3,8$ mm SDR 17	50	2,5
PE100-RC $\phi 110 \times 6,6$ mm SDR 17	100	7,0
PE100-RC $\phi 160 \times 9,5$ mm SDR 17	150	23,5
stal DN 150	150	2,0
stal DN 100	100	2,5
PVC-U 160 SN8	150	55,5
PVC-U 315 SN8	300	3,0
Trójnik DN150/100	1	
Trójnik DN150/150	1	
Zasuwa kołnierzowa DN100	2	
Suma		96,0
Studnia tworzywowa DN425		4
Studnia żelbetowa DN1000		1
Studnia żelbetowa neutralizacyjna DN1000		1
Studnia żelbetowa DN1200		3
Odstojnik popłuczyn prefabrykat Vczynna= 10m ³		2

W ramach inwestycji projektuje się:

- przewód doprowadzający wodę surową ze studni H2 do stacji uzdatniania wody – PE100-RC 50x3,0 SDR 17
- przewód połączeniowy od studni H3 do istniejącej sieci wodociągowej - PE100-RC 90x5,4 SDR 17,
- przewód doprowadzający wodę uzdatnioną do zbiornika magazynującego – PE100-RC 50x3,0 SDR 17
- przewód ssawny – PE100-RC 110x6,6 SDR 17
- przewód odprowadzający wodę do sieci – PE100-RC 110x10,0 SDR 11
- przewody odprowadzające wody popłuczne z filtrów do projektowanych odstoinków – PCV-U 160 SN8
- przewód do studni neutralizacyjnej – PCV-U 160 SN8
- spust wody ze zbiornika – PE100-RC 110x6,6 SDR 17
- rurociąg przelewowy wody ze zbiornika – PE100-RC 160x9,5 SDR 17
- przewód kanalizacji tłocznej – PE100-RC 63x3,8 SDR 17

W miejscach zmiany kierunku sieci zastosowano studzienki inspekcyjne dn425 z rurą trzonową karbowaną SN4 i włączem typu D400 lub C250 w zależności od lokalizacji w terenie oraz studnie żelbetowe włączowe DN1000 i DN1200 z włączem typu D400 lub C250 w zależności od lokalizacji w terenie.

Dodatkowo zaprojektowana została studnia neutralizacyjna, która ma za zadanie przejąć odczynnik chemiczny w przypadku rozlania go w pomieszczeniu chlorowni w stacji uzdatniania wody. Do studzienki neutralizacyjnej podłączony zostanie przewód kanalizacyjny PCV-U 160 SN8 odwadniający wpust podłogowy w chlorowni.

Zbiornik należy wykonać, jako prefabrykowaną studnię kanalizacyjną DN 1000. Dno studzienki bez kinety, typu szklanka. Studzienkę przykryć płytą systemową prefabrykowaną z otworem DN 600. W otworze umieścić włącz żeliwny D400.

9. WYMAGANIA MATERIAŁOWE

Wszystkie materiały stosowane do wykonania instalacji międzyobiektowych muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy Prawo Budowlane.

Wykaz wyrobów mających świadectwa dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie, decyzje o dopuszczeniu do stosowania na obszarze Polski wyrobów zagranicznych oraz spis aprobat technicznych zawarty jest w systematycznie wydawanych przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie publikacjach pt. „Katalog obowiązujących aprobat technicznych”.

Stosowane materiały w danym zakresie powinny pochodzić od jednego producenta, być jednakowego typu z uwzględnieniem ich funkcji i przeznaczenia i być wykonane zgodnie z przyjętą polską normą PN lub znormalizowaną normą europejską lub posiadać krajową ocenę techniczną.

9.1. Przewody kanalizacji sanitarnej i technologicznej

Jako przewody kanalizacyjne należy stosować przewody z rur tworzywowych - PVC litych SN8. Należy stosować rury kanalizacyjne z uszczelką w kielichu montowaną na etapie produkcji. Przewody powinny posiadać fazowany bosy koniec.

Materiał musi spełniać wymagania norm:

PN-EN 1401-1:2009 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji — Nieplastyfikowany poli (chlorek winylu) (PVC-U) — Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu

PN-EN 13476-2 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji — Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli (chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) — Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A.

Parametry:

- Materiał: PVC
- Rodzaj połączenia: Kielichowe z uszczelką gumową
- Temp. robocza [°C] +60
- Stosowane będą rury o ściankach litych kielichowe PVC-U z uszczelką klasy S (SN 8)

Dostarczone rury powinny być fabrycznie cechowane wzdłuż rury. Cecha winna zawierać:

- nazwę producenta,
- rodzaj dopuszczonego medium,
- klasę i nazwę surowca,
- długość, średnicę i grubość ścianki,
- nr norm lub aprobat,
- własności wytrzymałościowe rury,
- datę produkcji: rok-miesiąc-dzień.

9.2. Studnie żelbetowe

Projektuje się studnie żelbetowe wykonane z elementów prefabrykowanych. Włazy studni należy dostosować do rodzaju nawierzchni – klasa obciążenia min. C250 w terenie zielonym i D400 w terenie najjezdnym elementy betonowe spełniające wymagania normy PN-EN 1917:2004.

Cechy ogólne:

- elementy betonowe spełniające wymagania normy PN-EN 1917:2004
- prefabrykaty wykonane z betonu klasy C35/45, zgodnie z PN-EN 206-1,

Parametry techniczne:

- wodoszczelność: co najmniej W8,
- nasiąkliwość: <5%,
- grubość otuliny zbrojenia (minimum 30 mm) zgodnie z normą PN-B-03264:2002,
- mrozoodporność: F100 – dla zbiorników i kręgów oraz F150 dla płyt,
- trwałość – odporność w warunkach użytkowania (XA1; $w/c \leq 0,45$)
- zamki elementów studni – sposób wykonania (dojrzewanie betonu do osiągnięcia odpowiedniej wytrzymałości zapewniającej prawidłową geometrię, wymiary i powtarzalność elementów zgodne z DIN 4034 cz. 1 przy pomocy odpowiednich pierścieni w zależności od pozycji formowania wykonanych, jako stalowe/żeliwne/z tworzywa sztucznego.

- klasa ekspozycji: XC4, XS3, XD3, XF1, XA1,

Konstrukcja studni żelbetowych wg PN-B/10729, PN-EN476:2012 oraz PN-EN 1917 z następujących elementów:

- dolna część studni wykonana, jako monolit z betonu samozagęszczalnego
- zamki kręgów betonowych dostosowane do połączeń na uszczelki - klinowe do połączeń z dennicą i kręgami (przed montażem należy na powierzchnie uszczelki oraz „bosy” zamek elementu nałożyć pastę poślizgową),
- stosować kręgi o wysokości: 250, 500, 750, 1000 mm oraz o wysokości powyżej 1000mm – przy konstruowaniu studni należy tak dobierać elementy, aby ich ilość była jak najmniejsza, celem ograniczenia ilości połączeń,
- przykrycie: stożek (konus) z otworem o średnicy 625mm na właz, lub zwężka redukcyjna o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 300 kN,
- pierścienie wyrównawcze (pod właz) wysokości 6 cm, 8 cm, 10 cm, 14cm - max wysokość pierścienia wynosi 14 cm,
- stopnie złazowe antypoślizgowe montowane mijankowo w dwóch rzędach montowane na etapie prefabrykacji.

9.3. Studnie tworzywowe

Stosować studnie tworzywowe o średnicy min. DN 400 – z kinetą z PE i z rurą wznoszącą dwuścienną karbowaną z PVC lub PP sztywności SN4. Zwieńczenie studni – rura teleskopowa o średnicy 400 z uszczelką oraz pokrywą z żeliwna o klasie nośności C250 lub D400 w zależności od lokalizacji w terenie. Połączenia poszczególnych elementów studni muszą posiadać uszczelki zapewniające szczelność studni. W studniach stosować kinety zbiorcze.

Studzienki muszą być produkowane zgodnie z normą PN-EN 13598.

9.4. Przewody wodociągowe

Projektuje się wykonanie sieci wodociągowych z rur z tworzyw sztucznych. Do budowy sieci wodociągowych należy stosować rury wykonane z polietylenu, z materiału klasy PE100 - RC SDR17 (PN10) i SDR11 (PN16) o średnicach zgodnych z planem zagospodarowania i profilami podłużnymi.

Rury przeznaczone do budowy sieci wodociągowej winny spełniać warunki stosowania ich do układania w gruncie rodzimym bez stosowania podsypki i obsypki piaskowej, w gruncie kamienistym, metodami tradycyjnymi i wąskowykopowymi.

Rury winny być trwale i czytelnie znakowane napisami rozmieszczonymi na zewnętrznej ścianie rury zawierającymi co najmniej:

- nazwę producenta,
- nazwę wyrobu,
- symbol surowca,
- przeznaczenie (woda),
- szereg wymiarowy (SDR, PN),
- wymiar (średnica* grubość ścianki),
- datę produkcji.

Ponadto rura powinna posiadać nw. atesty i certyfikaty:

- Atest higieniczny wydany przez PZH o spełnieniu wymagań higienicznych i możliwości stosowania ich w instalacjach i sieciach przesyłających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi,

Odcinki przewodów należy łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe. W miejscach zmiany kierunku przebiegu wodociągu należy stosować kształtki PE (łuki gięte lub kształtki wtryskowe), łączone z prostymi odcinkami przewodów za pomocą zgrzewania doczołowego. W węźle połączeniowym należy stosować kształtki żeliwne kołnierzowe łączone z istniejącym przewodem za pomocą kształtek rurowo kołnierzowych. Należy stosować kształtki przystosowane do łączenia rur stosowanych do wykonania wodociągu i zalecanych przez producenta rur.

Połączenie rur PE z armaturą i kształtkami żeliwnymi wykonać poprzez tuleje kołnierzowe PE ze stalowym kołnierzem dociskowym PN16 galwanizowanym lub pokrytym zewnętrzną polimerową warstwą antykorozyjną.

W węzłach wodociągowych stosować należy kształtki żeliwne. Połączenia kołnierzowe należy łączyć przy użyciu śrub ze stali nierdzewnej A2-80 i uszczelek elastomerowych.

Rury i kształtki PE do wody powinny być zgodne z normą PN-EN 12201-1:2004, PN-EN 12201-2:2004, PN-EN 12201-3:2004, PN-EN 12201-4:2004, PN-EN 12201-5:2004.

Zastosować materiały spełniające wymagania norm: PN-EN 12201-5:2012 – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 5: Przydatność systemu do stosowania” – dla rur PE, PN-EN 12201-3+A1:2013-05 – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki”.

Średnice i armatura projektowanego wodociągu zgodnie z planem zagospodarowania terenu i profilami podłużnymi.

Nad przewodami z PE należy zamontować taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową ułatwiająca późniejszą lokalizację przewodu w terenie. Taśmę układać ok. 40 cm pod terenem. Przebieg wodociągu należy oznakować w terenie tabliczkami informacyjnymi.

9.5. Armatura wodociągowa

Armatura stosowana na sieci wodociągowej musi posiadać atest higieniczny do kontaktu z wodą pitną. W obrębie zadania armatura powinna pochodzić od jednego dostawcy.

W miejscach montażu armatury wodociągowej należy zastosować bloki oporowe prefabrykowane.

9.5.1. Hydrant

Hydrant stanowić będzie zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektów dodatkowo może stanowić miejsce poboru wody dla potrzeb stacji. Zastosowano hydrant nadziemny DN80 z zasuwą odcinającą. Hydrant powinny spełniać warunki normy PE-EN 14384:2009/PN-EN 1074-6:2009. Projektuje się zastosowanie hydrantu prostego, nadziemnego, z podwójnym zamknięciem.

- Samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu
- Współczynnik $K_v > 80 \text{ m}^3/\text{h}$ - (dla 1x75); $K_v > 140 \text{ m}^3/\text{h}$ - (dla 2x75);
- Czas odwodnienia < 15 min.
- Pozostałość wody < 100 ml (dla DN80)
- Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia
- Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium
- Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego, zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem
- Element odcinająco-zamykający (grzyb) całkowicie zawulkanizowany gumą EPDM
- Pole herbowe
- Początek otwarcia < 3 obr. ; pełne otwarcie po 8 obr.
- MOT 80 Nm
- mST 250 Nm
- Materiały zewnętrzne i wewnętrzne odporne na korozję
- Kolumna hydrantu z rury żeliwnej sferoidalnej (pokryta warstwą cynku)
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej odpornej na UV, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901
- Odporny na środki dezynfekcyjne (sugerowany roztwór NaOCl)

- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2 (DIN 2501), ciśnienie PN10, PN16
- Nasady 2xB 75 wg DIN 14318
- Klucz sterujący wg PN-89/M-74088
- Ciśnienie robocze PN16
- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i PN-EN 1074-6 oraz PN-EN 14384 TYP A
- Znakowanie hydrantu odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19, PN-EN 1074

9.5.2. Zasuwy

W miejscach wskazanych na projekcie zagospodarowania terenu – zgodnie z profilami podłużnymi sieci zaprojektowane zostały zasuwy odcinające. Zasuwy kołnierzowe, żeliwne, z miękkim uszczelnieniem o zabudowie wg PN-EN 558-1: krótkiej.

Wymagania dla zasuw:

- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15
- Prosty przeLOT zasuw, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia
- Klin wulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR, EPDM
- Prowadzenie klina w korpusie przez zastosowanie niskotarciowych elementów ślizgowych
- Wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego
- Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia
- Wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarczowych podkładek z tworzywa w płaszczyznach poziomej i pionowej
- Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium
- Możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy
- Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem
- Uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901, Certyfikat GSK RAL
- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1, PN-EN 1074-2, PN-EN 1171
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2 (DIN 2501), ciśnienie PN10

- Znakowanie zasuw odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19, PN-EN 1074
- Pakiet zasuw w ramach jednego producenta
- Wrzeczona zasuw wodociągowych zamontować w skrzynkach ulicznych

Lokalizację zasuw oznakować w terenie za pomocą tabliczek informacyjnych.

9.5.3. Łączniki kołnierzowe i rurowe uniwersalne

- Wykonanie – żeliwo sferoidalne w zakresie średnic DN40-DN400 pokryte farbą epoksydową,
- Szeroki zakres uszczelnienia (min. 22 mm),
- Możliwość montażu przy odchyleniu osiowym +/- min. 5 stopni
- Uszczelnienie z gumy EPDM,
- Śruby zabezpieczone powłoką z Relisonu

9.5.4. Łączniki do rur PE

- Wykonanie – korpus i pierścień dociskowy (łącznik) żeliwo sferoidalne min GGG 40 pokryte farbą epoksydową o min
- zestaw uszczelniająco wzmacniający zabezpieczający przed wysunięciem się rury za pomocą pierścienia zaciskowego wykonanego z brązu (do rur PE) z możliwością osiowego odchylenia +/- 3,5 %
- Uszczelnienie SBR lub EPDM (stożkowe ułatwiające docisk do rur PE) z pierścieniem zaciskowym na rurę (wykonanym z brązu)

9.5.5. Skrzynki do zasuw i hydrantów

- Wykonanie – korpus żeliwny
- Wieczko żeliwne z wtopioną wkładką stalową
- Min. waga skrzynki 5 kg.

9.5.6. Kształtki żeliwne

- Wykonanie – żeliwo sferoidalne epoksydowane zewnętrznie i wewnętrznie

9.5.7. Kołnierze

- Wykonanie – stalowe galwanizowane lub stalowe powlekane PE

10. WARUNKI GRUNTOWE I HYDROGEOLOGICZNE

Warunki gruntowo wodne zostały określone na podstawie dokumentacji geologicznej opracowanej przez firmę GeoInstal Sp. z o.o. na potrzeby niniejszej inwestycji.

Celem rozpoznania warunków gruntowych wykonawca wykonał 4 otwory (otwory wykonane zostały 11.2023) Lokalizacja otworów zgodnie z załączoną dokumentacją – część graficzna. Dokumentacja geologiczna w dalszej części opracowania.

Na podstawie wykonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 5,0 m p.p.t. zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu.

Wśród nich wyróżniono cztery wydzielenia genetycznych i litologiczno - facjalnych:

Warstwa I	piasek gliniasty o barwie brunatno brązowej, mało wilgotny, twardo plastyczny
Warstwa II	głina pylasta o barwie brunatnobrązowej, wilgotną, plastyczną
Warstwa III a	piasek pylasty przewarstwiony piaskiem drobnym o barwie brązowo szarej, wilgotny, średnio zagęszczony
Warstwa III b	piasek średni przewarstwiony piaskiem pylastym o barwie szarej, mokry, średnio zagęszczony
Warstwa IV	żwir z kamieniami o barwie szarej, mokry, zagęszczony

10.1. Sposób posadowienia obiektu budowlanego

Posadowienie projektowanych obiektów budowlanych zbiornika wody czystej, osadnika popłuczyn i stacji zgodnie z częścią konstrukcyjną.

- Roboty ziemne należy prowadzić w porze bezdeszczowej.
- Roboty ziemne prowadzić w wykopie suchym.
- Bezpośrednio pod rurociągami należy dokonać wymiany gruntu: Posadowienie przewodów międzyobiektowych należy zrealizować na podsypce piaskowej lub piaskowo żwirowej o grubości min 10cm. Pod studniami kanalizacyjnymi i armaturą wodociągową zastosować posypkę 30cm.
- Zasyp wykopu wykonać gruntem niespoistym, zagęszczanym do I_s 0,95 w terenach zielonych i I_s 0,98 w terenach utwardzonych.

10.2. Posadowienie sieci

Przewody należy lokalizować zgodnie z rysunkiem „Projekt zagospodarowania terenu” oraz posadowić poniżej strefy przemarzania na głębokościach wskazanych na profilach podłużnych. Przewody posadowione będą bezpośrednio w gruncie na podsypce piaskowej.

Armatura wodociągowa posadowiona będzie bezpośrednio w gruncie na podsypce tłuczniowej.

11. REALIZACJA ROBÓT – ROBOTY ZIEMNE I ROBOTY MONTAŻOWE

Przed przystąpieniem do robót terenowych należy zapoznać się z dokumentacją projektową, a także innymi wydanymi uzgodnieniami i warunkami oraz dokumentacją geologiczną. Konieczne jest dokonanie geodezyjnego wytyczenia trasy sieci przez uprawnionego geodetę.

Baza sprzętowa, materiałowa i socjalna wykonawcy musi zostać odpowiednio przygotowana i zabezpieczona. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia planu gospodarowania odpadami zgodnego z planem gospodarowania odpadami i zabezpieczenia ich odbioru przez służby komunalne.

11.1. Wykopiska archeologiczne

Na terenie stanowiska archeologicznego Huzele 1 AZP 115-79/17 przy realizacji prac ziemnych konieczne będzie przeprowadzenie ratowniczych badań archeologicznych zgodnie z pismem Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków – Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków z siedzibą w Przemyślu Delegatura w Krośnie znak K-RDZ.5135.107.2025.AOK z dn. 15.07.2025r. Badania archeologiczne muszą być prowadzone przez uprawnionego archeologa za pozwoleniem Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków. Ziemne roboty budowlane związane z realizacją inwestycji budowlanej bezwzględnie muszą być prowadzone za pozwoleniem Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków. W przypadku odkrycia podczas prowadzenia robót budowlanych obiektu archeologicznego, co do którego istnieje przypuszczenie, że jest on zabytkiem, Wykonawca jest zobowiązany do niezwłocznego przerwania robót, które mogą uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot, zabezpieczenia przedmiotu i miejsca jego odkrycia oraz powiadomienia niezwłocznie Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

11.2. Technologia wykopu otwartego

Roboty ziemne prowadzone wykopem otwartym, należy prowadzić w wykopach wąsko przestrzennych. Wykopy prowadzić mechanicznie, a w pobliżu istniejącego uzbrojenia infrastruktury ręcznie. Wszystkie prace prowadzone muszą być zgodnie z normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne – wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”, PN-B-06050:1999 „Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne” oraz przy bezwzględnym zachowaniu warunków BHP.

Roboty przygotowawcze. Do robót przygotowawczych zalicza się: wytyczenie trasy projektowanych przewodów i oznakowanie przebiegu instalacji podziemnych lub innych przeszkód, przygotowanie terenu (usunięcie elementów zbędnych, zabezpieczenie drzewostanu i innych istniejących obiektów, ewentualne usunięcie kolidujących elementów), oznakowanie terenu budowy.

W terenie zielonym z pasa budowlano-montażowego należy zebrać warstwę humusu grubości 20cm. Zebrany humus należy składować w pasie budowlano-montażowym wzdłuż jego granicy. Po zakończeniu robót budowlano-montażowych humus zostanie rozplantowany w pasie robót.

Zabezpieczenie wykopów. Ściany wykopów wąsko przestrzennych muszą być zabezpieczone przed osunięciem się gruntu i zawaleniem. Wykopy zabezpieczyć stosując metalowe obudowy płytowe, szalunki, ścianki szczelne. Stosowane systemowe zabezpieczenia muszą posiadać dokumentację techniczną (DTR).

Wykop zabezpieczyć balustradą jeżeli jego głębokość przekracza 1,0m. Balustrada powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami przepisów bhp (wysokość poręczy 1,1m, balustrada z deski krawężnikowej 15 cm). Odległość balustrady od wykopu nie powinna przekraczać 1,0m.)

Rodzaj zabezpieczenia ścian wykopu dobrać uwzględniając głębokość wykopu, rodzaj gruntu, obciążenia zewnętrzne oraz szerokość wykopu.

Jeśli głębokość wykopu osiągnie 1m od poziomu terenu, konieczne jest wykonanie zejść (wejść) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20m.

Niedopuszczalne jest składowanie urobku z wykopu bezpośrednio przy jego krawędzi.

Przy krawędzi wykopu należy pozostawić pas bezpieczeństwa o szerokości 0,6m po każdej jego stronie, pod warunkiem, że ściany wykopu są zabezpieczone i uwzględniono obciążenie gruntem przy doborze szalunku.

Każdorazowo po wystąpieniu deszczu lub mrozu przed dopuszczeniem do wykonywania pracy należy sprawdzić stan techniczny wykopu.

Absolutnie zabronione jest przebywanie pracowników w niezabezpieczonym wykopie.

11.3. Technologia bezwykopowa

Odcinek sieci wodociągowej na działkach nr ew. 902, 903, 910, 740, 911/2, 912 realizowany będzie metodą bezwykopową - przewiertem sterowanym. Działka ewid. nr 740 stanowi ciek naturalny będący własnością Skarbu Państwa. Przejście pod ciekem należy realizować

zgodnie z wydanym pozwoleniem wodnoprawnym znak RP.ZUZ.4210.301.2025.JN z dnia 4.08.2025r.

Parametry przekroczenia cieku określają następujące dane:

- Średnica i materiał rury przewiertowej - przewodowej PE-RC 110 SDR11
- Długość przewiertu – 89,0m
- Głębokość posadowienia rury (od dna potoku do szczytu rury osłonowej) – min. 1,5m
- Współrzędne geodezyjne przekroczenia (ukł. 2000) X=5481802,52
Y=7595762,13

Przekroczenie wykonać zgodnie z wytycznymi wydanego pozwolenia wodnoprawnego:

1. Należy powiadomić administratora cieku o przystąpieniu do wykonywania robót oraz ich zakończeniu z co najmniej 14-dniowym wyprzedzeniem
2. Prace wykonać zgodnie z dokumentacją projektową sztuką inżynierską i obowiązującymi normami i przepisami
3. Wykonawca ponosi koszty w przypadku wystąpienia ewentualnych szkód wynikłych na skutek wykonywanych robót
4. Miejsce przekroczenia cieku należy trwale oznakować.
5. Po zakończeniu prac teren robót należy uporządkować.

Przekroczenie cieku wykonać metodą bezwykopową za pomocą przewiertu sterowanego bez naruszania skarp cieku, rurą przewiertowa - przewodowa PE-RC 110 SDR11, w następujących etapach:

Pierwszym etapem prac jest wykonanie otworu pilotowego, następnie jego rozwiercenie do wymaganej średnicy. Ostatnim etapem jest wciąganie w przygotowany otwór przewodu realizowanej sieci.

Otwór pilotowy wykonuje się za pomocą narzędzia wierzącego – głowicy wierzącej z płytą sterującą – metodą wypłukiwania gruntu lub urabiania strumieniem płuczki. Gdy otwór pilotowy jest gotowy, następuje demontaż głowicy wierzącej w miejsce, której montuje się rozwiertak służący do poszerzania otworu. W trakcie wykonywania otworu pilotowego i jego poszerzania podawana jest płuczka, której zadaniem jest transport urobku i stabilizacja otworu, redukcja tarcia pomiędzy rurą, a gruntem oraz smarowanie i chłodzenie głowicy i rozwiertaków.

11.4. Roboty ziemne

Roboty prowadzić mechanicznie – koparkami i ręcznie w miejscach, które tego wymagają np. przy odkrywce istniejącego uzbrojenia.

Po wykonaniu wykopu z jego dna należy usunąć ewentualne kamienie, grudy i rumosz, dno wyrównać. Prace ziemne prowadzić starannie nie pozostawiając zbyt długo otwartego wykopu.

Rury w wykopie układać na przygotowanym podłożu. Rurociągi układać zgodnie z dokumentacją. W przypadku napotkania gruntów słabonośnych należy dokonać ich wymiany. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Grubość warstwy podsypki należy wykonać na 10 cm po zagęszczeniu. Podsypkę zagęścić do wskaźnika zagęszczenia minimum $I_s = 0,98$. Przewody układać ze spadkami wskazanymi na profilach podłużnych.

Wszystkie napotkane przewody na trasie wykonywanego wykopu, biegnące prostopadle bądź równolegle z wykopem, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w taki sposób, aby zapewnić ich eksploatację.

W przypadku napotkania niezinventaryzowanego uzbrojenia należy je zabezpieczyć i zgłosić do inwentaryzacji.

Wykonawca jest zobowiązany na własny koszt usunąć kolizję z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Wszystkie przewody należy traktować, jako czynne. Zachować bezwzględną ostrożność i stosować się do zasad BHP w trakcie odkrywki istniejącego uzbrojenia.

W przypadku zalewania wykopów przez wody gruntowe należy wykonać zagłębienie, skąd sukcesywnie należy wypompowywać napływającą wodę lub zastosować system igłofiltrów. Całość wykopów oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

Po ułożeniu rurociągu i dokonaniu odbioru w zakresie wykonanego podłoża oraz szczelności zmontowanego rurociągu wykonać należy obsypkę w strefie ochronnej rurociągu do wysokości min. 30 cm ponad rurociąg z piasku/gruntu rodzimego z zagęszczeniem do wskaźnika minimum $I_s=0,98$ wg Proctora. Po dokonaniu odbioru i przeprowadzeniu prób szczelności kolektorów można przystąpić do zasypywania wykopów. Wypełnienie wykopu powinno następować warstwami o stałej grubości nie większej niż 30 cm. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia. Grubość warstw w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określa się na podstawie próbnego zagęszczenia. Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Strefa przykrycia rozciągająca się do 1,0 m ponad wierzchem rury, powinna być zagęszczona przy pomocy średnich ubijaków wibracyjnych (max ciężar roboczy 0,6 kN) lub za pomocą płyt wibracyjnych (max ciężar roboczy 5 kN). Ciężkie zagęszczarki stosować w warstwach przykrycia odległych o ok. 1,0 m od wierzchu rury.

Montaż przewodów przeprowadzić starannie zgodnie z wytycznymi producenta materiału, obowiązującymi przepisami i zasadami bezpieczeństwa pracy.

11.5. Odwodnienie wykopów

Roboty budowlano-montażowe prowadzić można wyłącznie w wykopie suchym.

Na poziomie posadowienia obiektów budowlanych nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Nawiercony poziom wody gruntowej wg dokumentacji geologicznej w badanych otworach występuje na poziomie od -3,7 do -4,2 m p.p.t.

Poziom wód gruntowych zależy bezpośrednio od pory roku oraz sytuacji pogodowej. Nie wyklucza się wystąpienia wody gruntowej podczas prowadzenia prac. W sytuacji wystąpienia wód gruntowych należy bezwzględnie odwodnić wykop. W sytuacji stwierdzenia wysokiego, utrzymującego się poziomu wód gruntowych, należy bezwzględnie powiadomić Inspektora Nadzoru, Zamawiającego oraz nadzór autorski.

Sposób prowadzenia odwodnienia uzależniony jest od głębokości zalegania wody podskórnej, ilości wody napływającej do wykopu, głębokości posadowienia kolektorów oraz rodzaju gruntu. Ilość wody w gruncie uzależniona jest od pory roku i ilości opadów atmosferycznych.

Najprostszą metodą jest odwadnianie wykopów metodą powierzchniową, bezpośrednio z wykopu, za pomocą pomp spalinowych lub elektrycznych. Odpompowywana woda gruntowa pozbawiona jest w swoim składzie substancji niebezpiecznych nie ma, więc konieczności jej podczyszczania.

W przypadku znacznej głębokości wykopu lub w przypadku dużego napływu wody do wykopu należy odwodnić wykop za pomocą igłofiltrów, drenażu, lub studni odwodnieniowych. Sposób prowadzenia odwodnienia zależy od warunków wodno – gruntowych.

11.6. Montaż rurociągów

Pierwszym elementem jest odpowiednie przygotowanie wykopu i warstwy pod montowany kolektor. Dno wykopu należy uformować na głębokości i ze spadkami zgodnymi z projektem budowlanym. Na dnie wykopu wyprofilować warstwę podsypki o grubości min. 10cm, a w miejscu armatury i studni kanalizacyjnych 30 cm. Materiał użyty na podsypkę musi być wolny od ostrych kamieni lub innych części mogących uszkodzić przewód.

Rurociąg układany na warstwie podsypki najwygodniej jest zmontować na powierzchni terenu, a następnie opuścić do wykopu – ręcznie lub mechanicznie (łyżką koparki). Zmiany kierunku przebiegu rurociągu należy wykonać za pomocą kształtek – w przypadku przewodów wodociągowych. W miejscach zmiany kierunku przewodów kanalizacyjnych zaprojektowane zostały studnie.

11.6.1. Przewody ciśnieniowe z PE

Przewody ciśnieniowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10725. Przy układaniu przewodu ciśnieniowego należy zachować prostoliniowość zarówno w poziomie jak i pionie.

Do łączenia rur z polietylenu stosować zgrzewanie doczołowe. Nie dopuszcza się stosowania kształtek elektrooporowych do łączenia odcinków przewodów.

Zgrzewanie doczołowe polega na rozgrzaniu i uplastycznieniu końców łączonych elementów, a następnie docięnięciu ich do siebie z użyciem odpowiedniej siły. Podgrzanie końcówek uzyskuje się poprzez ich zetknięcie z płytą grzewczą. Następnie usuwa się płytę, a końcówki rur styka ze sobą. Połączone elementy muszą ostygnąć – osiągnąć temperaturę otoczenia. Uznaje się, że po ostygnięciu połączony odcinek ma już pełną wytrzymałość. Łączone elementy muszą posiadać tę samą średnicę nominalną, średnicę ścianki i grupę MFI.

Połączenie wykonane poprzez zgrzewanie doczołowe spełni warunki wytrzymałościowe materiału przy zachowaniu zasad podanych przez producenta materiału. Ważne są warunki otoczenia w momencie wykonywania zgrzewu takie jak odpowiednia temperatura, wilgotność, osłonięcie przed wiatrem i kurzem. Szczególnie niekorzystny wpływ mają te czynniki, które powodują przyspieszenie stygnięcia elementów.

Metodę zgrzewania doczołowego można stosować wyłącznie do rur produkowanych w sztangach, nie wolno jej stosować do rur zwijanych w kręgi.

Instrukcję łączenia materiału za pomocą zgrzewania doczołowego można uzyskać u producenta materiału i należy jej bezwzględnie przestrzegać.

Połączenia rur polietylenowych z armaturą kołnierkową można wykonać poprzez dogrzenie do bosego końca rury tulei z polietylenu. Przed połączeniem elementów należy założyć na tuleję kołnierz o odpowiedniej średnicy. Łączenie rury z tuleją wykonujemy za pomocą zgrzewania doczołowego. Następnie koniec z dogrzaną tuleją i kołnierzem łączymy za pomocą śrub. Do uszczelnienia połączeń kołnierkowych na sieci wodociągowej należy używać uszczelek NBR lub EPDM. Łączenie istniejących przewodów z nowobudowanymi wykonać poprzez złączki typu RK.

11.6.2. Przewody grawitacyjne z PVC.

Właściwie przeprowadzone roboty montażowe gwarantują późniejszą długoletnią eksploatację systemu, szczelność połączeń i trwałość systemu.

Systemy kanalizacji zewnętrznej PCV posiadają sposób połączeń kielichowych, łączonych „na wcisk”. Polega on na połączeniu bosego końca rury do kielicha z fabrycznie zamontowaną uszczelką. Uszczelki są fabrycznie mocowane przez producenta w specjalnie wyprofilowanych rowkach kielichów. Bosy koniec jest odpowiednio fazowany przez

producenta. Rura posiada oznaczenie głębokości do której należy wsunąć rurę do kielicha. Przy montażu każdorazowo należy sprawdzić brak podwinięcia uszczelki w kielichu.

Uszczelki przed połączeniem należy posmarować środkiem poślizgowym. Jako środki poślizgowe stosować profesjonalne, zatwierdzone do stosowania do uszczelki gumowych i tworzyw preparaty. Powinny one tracić właściwości poślizgowe po zamontowaniu.

Bezpośrednio przed montażem usunąć korek zabezpieczający (jeżeli występuje) oraz oczyścić miejsca połączenia z piasku i innych zanieczyszczeń. Następnie posmarować uszczelkę środkiem poślizgowym. Przewody ustawić współosiowo i wsunąć bosy koniec do kielicha do oznaczonego miejsca. Przy mniejszych średnicach czynność wykonać ręcznie, przy większych przy pomocy sprzętu pomocniczego (pasy, bloki). Zabronione jest bezpośrednie dobijanie rury młotkiem, lub innymi narzędziami ponieważ może to skutkować uszkodzeniem przewodu.

Po zakończeniu montażu przystąpić do wykonania obsypki bocznej i zasypki rury.

11.7. Studnie kanalizacyjne

Prawidłowe wykonanie robót montażowych studni sieci kanalizacyjnej jest warunkiem ich szczelności oraz zapobiega ich osiadaniu.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy geodezyjnie wyznaczyć lokalizację studni. Lokalizacja studni wskazana jest na planie zagospodarowania terenu, średnice studni stosować zgodnie z profilami podłużnymi w części graficznej opracowania.

11.7.1. Studnie żelbetowe

Studnie włazowe – studnie żelbetowe DN1200, DN1000 wg profilu podłużnego sieci.

Studnie wykonać należy z gotowych kręgów żelbetowych łączonych na uszczelkę klinową. Studnie muszą spełniać wymogi normy PN-EN 1917:2004.

Elementy studni transportować i składować wyłącznie w pozycji pionowej, na wyrównanym podłożu. Rozładunek elementów studni przy pomocy specjalistycznego sprzętu – szcęk samozaciskowych lub zawiesi linowych. Przy transporcie i rozładunku elementów studni konieczne należy przestrzegać wymagań producentów, aby zapobiec uszkodzeniu materiału. Przed wbudowaniem każdego elementu należy sprawdzić czy nie jest on uszkodzony.

Studnie żelbetowe montować należy na uprzednio przygotowanym podłożu, najpierw wykonać podsypkę z piasku lub żwiru grubości 30cm. Podłoże musi być zagęszczone i wyrównane. Bezpośrednio pod elementem dennym zastosować można podbudowę z suchego betonu – 15 cm. Na przygotowanej podbudowie należy zamontować dennicę studni, zachowując przyjętą w projekcie rzędną posadowienia.

Po ustawieniu podstawy studni sprawdzić należy jej wypoziomowanie. Przed montażem kolejnego elementu sprawdzić czystość zamków łączonych elementów. Na element dolny założyć uszczelkę. Uszczelkę zakładać powinno dwóch pracowników. Uszczelka powinna być czysta i równo założona. Następnie należy nanieść pastę poślizgową na uszczelkę i dolny zamek nakładanego elementu studni oraz zamontować kolejny element studni – krąg żelbetowy. Sprawdzić czy przy montażu górnego elementu nie wywinęła się uszczelka.

W trakcie robót montażowych należy na bieżąco kontrolować pionowe ustawienie elementów. Studnie montować dobierając elementy w sposób ograniczający ilość połączeń.

Jako zwieńczenie studni zastosować płytę nastudzienną lub stożek. W terenie przejezdnym należy pod płytą zastosować pierścienie odcciążające.

Końcową regulację wysokości studni wykonać za pomocą pierścieni wyrównawczych, następnie zamontować właz. Do łączenia elementów zwieńczających stosować należy elastyczną zaprawę cementową.

Całość konstrukcji studni należy obsypywać piaskiem, który powinien być na bieżąco warstwami zagęszczany. Po wykonaniu nawierzchni należy bezwzględnie dostosować włazy do niwelety terenu utwardzonego, a terenie zielonym włazy studni wynieść 10 cm ponad poziom terenu.

11.7.2. Studnie tworzywowe

Studnie niewłazowe – studnie tworzywowe min. DN400 wg profilu podłużnego sieci.

Transport i składowanie elementów studni zgodnie z wymaganiami producenta materiału. Przed zastosowaniem każdego elementu sprawdzić należy czy nie został uszkodzony.

Studnie tworzywowe montować należy na przygotowanym podłożu. Jako podbudowę zastosować piasek lub warstwę żwiru grubości 30cm. Warstwę podbudowy zagęścić i wyrównać. Bezpośrednio pod dennicą zastosować warstwę z betonu C12/15 grubości 15 cm. Następnie zamontować dennicę zachowując rzędną posadowienia elementu założoną w projekcie. Sprawdzić poziome ułożenie elementu, wykonać połączenia z kolektorem, a następnie obetonować betonem C12/15 na wysokość ok. 15cm. Na przygotowany element denny zamontować rurę trzonową, następnie teleskop z włazem.

Podczas robót montażowych na bieżąco należy kontrolować pionowe i poziome ułożenie elementów. Całość obsypać piaskiem, zagęszczać warstwami.

Po wykonaniu nawierzchni należy bezwzględnie dostosować włazy do niwelety terenu utwardzonego, a terenie zielonym włazy studni wynieść 10 cm ponad poziom terenu.

12. CIŚNIENIOWE PRÓBY SZCZELNOŚCI I DEZYNFEKCJA SIECI WODOCIĄGOWEJ

Po wykonaniu robót montażowych należy wykonać próby szczelności rurociągów.

Odcinki sieci wodociągowych próbę należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN805:2002 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych. Przewód napełniać powoli, w miarę możliwości od najniższego punktu, w sposób umożliwiający jego odpowietrzenie. Próbę szczelności wykonać przy ciśnieniu roboczym 1,0MPa.

Po pomyślnym wykonaniu próby szczelności wykonać należy płukanie instalacji. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Prędkość płukania przewodu powinna wynosić ok. 1m/s. Po zakończeniu płukania należy wykonać dezynfekcję przewodu.

Sieci kanalizacyjne - Po wykonaniu odcinka kanalizacji należy poddać go płukaniu, a następnie próbie szczelności. Badanie szczelności przewodów i studni – próbę wykonać zgodnie z PN:EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Dezynfekcję sieci przeprowadzić podchlorynem sodu. Zawartość chloru min. 50mg Cl₂/m³, a czas kontaktu 24 godziny. Po dezynfekcji rurociągi poddać intensywnemu płukaniu wodą z prędkością 1m/s. Możliwa jest rezygnacja z dezynfekcji rurociągów jeżeli po pierwszym płukaniu woda spełnia wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294). Przy stwierdzeniu, że woda spełnia wymagania rurociąg można włączyć do czynnej sieci wodociągowej.

13. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Na terenie inwestycji występuje infrastruktura podziemna i naziemna: istniejąca sieć wodociągowa, kanalizacyjna, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, w tym **linia średniego napięcia**, kablowe linie teletechniczne, sieć gazowa gs225.

Przed rozpoczęciem prac w zbliżeniu do istniejących sieci należy powiadomić gestorów infrastruktury o planowanym terminie rozpoczęcia robót i uzgodnić warunki prowadzenia robót.

Bezwzględnie należy przestrzegać zasad Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. Wszystkie urządzenia należy traktować jako czynne.

Wszystkie napotkane przewody na trasie wykonywanego wykopu, biegnące prostopadle bądź równolegle z wykopem, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w taki sposób, aby zapewnić ich eksploatację.

Skrzyżowanie z siecią kanalizacji sanitarnej – prace prowadzić pod nadzorem pracownika Leskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego. Odkrywki należy dokonać ręcznie. Należy zabezpieczyć istniejący kolektor przed zerwaniem.

Skrzyżowanie z siecią gazową – prace prowadzić ręcznie pod nadzorem przedstawiciela PSG Oddział Gazowniczy w Jaśle Gazownia w Sanoku. **Projekt techniczny podlega uzgodnieniu z PSG.** Głębokość posadowienia projektowanych kabli, jeśli warunki na to pozwolą, na głębokości 0,7m. W miejscu skrzyżowania z siecią gazową należy zachować minimalną odległość pionową pomiędzy skrajniami krzyżujących się przewodów **min. 20cm**. W przypadku braku możliwości zachowania minimalnej odległości kable należy odpowiednio wypłycić. Miejsce skrzyżowania projektowanych kabli z istniejącym gazociągiem należy zabezpieczyć poprzez założenie na kable rury ochronnej dwudzielnej. Szczegóły skrzyżowań wg tabeli i części rysunkowej.

Tabela 2 - Zestawienie skrzyżowań z siecią gazową

Numer skrzyżowania	g1	g2
Rodzaj i średnica projektowanej sieci	kabel YKY 5x25mm ²	kabel YAKY 5x70mm ²
Rodzaj i średnica gazociągu	gs225	gs225
Sposób zabezpieczenia na gazociągu	istn. rura ochronna na gazociągu	istn. rura ochronna na gazociągu
Sposób zabezpieczenia na projektowanej sieci	projektowana rura ochronna dwudzielna na kablu PCV 110, L=3m	projektowana rura ochronna dwudzielna na kablu PCV 110, L=3m
Kąt skrzyżowania z gazociągiem	82	89

Skrzyżowanie z kablem elektrycznym – wszelkie prace przy zbliżeniach do sieci elektrycznej powinny być uzgodnione z operatorem i prowadzone pod jego nadzorem. W miejscach kolizji prace ziemne wykonać ręcznie, przy stosowaniu sprzętu mechanicznego należy dokonać wyłączenia prądu w uzgodnieniu z operatorem. Na istniejących kablach energetycznych stosować rury ochronne dwudzielne.

Zbliżenie do linii elektroenergetycznej – przez działkę SUW przechodzi napowietrzna linia średniego napięcia 15kV Lesko – Cisna z przewodami nieizolowanymi AFL 70mm² wykonana w drugim stopniu obostrzenia. Lokalizacja zaprojektowanych obiektów względem przebiegającej linii jest prawidłowa odległości od linii są zgodnie z obowiązującymi przepisami. Prowadząc roboty w zbliżeniu do linii elektroenergetycznej należy zachować szczególną ostrożność. Napowietrzne linie elektroenergetyczne na placu budowy lub w jego pobliżu stwarzają ryzyko porażenia prądem elektrycznym w przypadku:

- zerwania lub dotknięcia przewodów linii przez pracujące czy przejeżdżające w pobliżu maszyny budowlane lub przez przedmioty trzymane przez ludzi,
- zerwania przewodów linii na skutek warunków atmosferycznych (wiatr, sadź katastrofalna) oraz uszkodzenia słupów,
- przeskoku napięcia na ludzi lub na znajdujące się w pobliżu przewodzące prąd elementy maszyn i przedmiotów,
- uszkodzenia izolacji linii.

Dla bezpiecznego wykonywania prac w pobliżu napowietrznych linii elektroenergetycznych ważne jest poznanie zasad oraz przepisów regulujących wykonywanie tych prac.

Podstawowym dokumentem regulującym sprawy BHP dla prac w pobliżu linii elektroenergetycznych jest „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”. Zgodnie z § 55 ust. 1 wspomnianego rozporządzenia wskazano, że nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 3 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV;
- 5 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV;
- **10 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV;**
- 15 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV;
- 30 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.
- Prace w zbliżeniach większych niż wymienione wymagają uzgodnienia warunki bezpiecznego prowadzenia robót z gestorem sieci elektroenergetycznej ust. 3 § 55 rozporządzenia.

14. ODLEGŁOŚCI OD ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA

W zakresie istniejącego uzbrojenia terenu na terenie projektowanej inwestycji występuje sieć wodociągowa, kanalizacyjna, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, w tym **linia średniego napięcia**, kablowe linie teletechniczne, sieć gazowa gs225.

Minimalne zalecane odległości poziome sieci od uzbrojenia terenu:

- słupów energetycznych linii napowietrznych 0,4kV - 2,0 m
- słupów energetycznych linii napowietrznych 15kV - 3,0 m
- słupów energetycznych linii napowietrznych 110kV - 5,0 m
- kabli telefonicznych - 1,5 m
- kabli energetycznych - 1,0 m
- wodociągu – 1,5 m
- kanalizacji sanitarnej – 1,5 m
- budynków przy głęb. kanał. do 3 m - 3,0 m
- budynków przy głęb. kanał. do 5 m - 5,0 m
- drzew - 2,0 m

15. UTWARDZENIE TERENU

Teren inwestycji posiada istniejący zjazd bezpośrednio z drogi gminnej. Zaprojektowane zostało utwardzenie terenu wraz z komunikacją wewnętrzną o szerokości 4,0÷5,8m umożliwiające bieżącą eksploatację urządzeń stacji uzdatniania oraz ich konserwację i przeglądy. Dodatkowo zaprojektowane zostało dojście do studni głębinowej H2 na terenie obiektu i zbiornika wody czystej oraz utwardzenie terenu wokół studni H3. Utwardzenie terenu wykonane zostanie z kostki brukowej 8cm typu „behaton”. Jako zabezpieczenie

łączna powierzchnia terenu utwardzonego wynosi 417,5 m².

łączna długość obrzeży i krawężników wynosi 176,7m.

16. OGRODZENIE

Projektuje się wymianę istniejącego ogrodzenia terenu stacji uzdatniania wody na nowe. Stare ogrodzenie należy zdemontować. Ogrodzenie należy wykonać z systemowych paneli ogrodzeniowych wykonanych z drutu o wysokości min. 1,53m na słupkach stalowych w kolorze zielonym lub grafitowym. Przekrój słupa 60 x 40 x 1,25 mm ocynkowanego ogniowo i malowane proszkowo. Grubość powłoki poliestrowej wynosi min. 100 mikrometrów. Stosować słupy ocynkowane wewnątrz i na zewnątrz (minimalna grubość pokrycia 275 g/m², z obydwu stron), zgodnie z normą EN 10326, z fabrycznie nałożoną warstwą podkładową i pokryte są proszkiem poliestrowym (min. 60 mikrometrów). Kolor słupków zgodny z kolorem paneli. Zakończenie słupa – plastikowa zaślepka. Słupy osadzić na fundamencie betonowym z betonu C16/20. Podmurówka betonowa prefabrykowana wysokości min. 20 cm.

W ogrodzeniu wykonać bramę wjazdową o szerokości 4m. Brama otwierana będzie automatycznie. Lokalizacja zgodnie z planem zagospodarowania.

Studnia H3 zostanie ogrodzona w wykonaniu w systemie panelowym analogicznie jak obiekt SUW. Lokalizacja ogrodzenia zgodnie z rysunkiem zagospodarowania terenu.

16.1. Tablice informacyjne

Na ogrodzeniu SUW umieścić tablice informacyjne o strefach ochronnych oraz tablicy z informacją o obiekcie (numerze studni, zbiornika itp.). tablice muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2019 r. w sprawie wzorów tablic informacyjnych o strefie ochronnej ujęcia wody Dz.U. 2019 poz. 1217.

17. INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA

W ramach budowy instalacji międzyobiektowych policznikowych projektuje się następującą infrastrukturę elektroenergetyczną:

- wewnętrzna linia zasilająca na odcinku od złącza kablowego ZK-2 na bud. (dz. nr 900/2) do budynku infrastruktury technicznej SUW (złącze kablowe jest własnością PGE Dystrybucja S.A. i stanowi jednocześnie granicę stron przy doprowadzeniu zasilania do obiektu);
- linia kablowa zasilająca i sterownicza na odcinku budynek infrastruktury technicznej SUW – szafka połączeniowa zasilająco-sterownicza studni głębinowej H2;
- linia kablowa zasilająca i sterownicza na odcinku budynek infrastruktury technicznej SUW – szafka połączeniowa zasilająco-sterownicza studni głębinowej H3;
- linia kablowa zasilająca i sterownicza na odcinku budynek infrastruktury technicznej SUW – szafka lokalna zbiornik wody czystej;
- linia kablowa zasilająca i sterownicza na odcinku budynek infrastruktury technicznej SUW – szafka lokalna zbiorników odstoju napowietrznego;
- kable zasilające na odcinku budynek infrastruktury technicznej SUW – oprawy oświetlenia terenu;

Przewody elektryczne – w zakresie linii kablowych międzyobiektowych projektuje się kable zasilające i sterownicze niskiego napięcia 0,4kV w izolacji PVC oraz XLPE.

Linie kablowe międzyobiektywne należy prowadzić w ziemi po trasach przedstawionych na planie zagospodarowania. Pod terenem utwardzonym i przy krzyżowaniu się z innymi sieciami, kable należy układać w rurach ochronnych karbowanych HDPE, stosując osobne rury dla kabli zasilających i sterowniczych. Kable 0,4kV zasilające i sterownicze należy układać w rurach ochronnych w ziemi na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku, a następnie przykryć 10 cm warstwą piasku, 15 cm warstwą gruntu i folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, wykop uzupełnić gruntem rodzimym. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać jako szczelne. Przy kolizjach projektowanych instalacji technologicznych z istniejącym okablowaniem należy na istniejące kable zastosować rury ochronne dwudzielne. Całość prac kablowych należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami (w

szczegółności N SEP-E-004).

Szczegółowe rozwiązania zgodnie z projektem technicznym branży elektrycznej i AKPiA.

18. MONITORING I BEZPIECZEŃSTWO

Obiekt stacji uzdatniania oraz studni należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych poprzez wykonanie ogrodzenia i montaż zamków zabezpieczających. Należy zdemontować stare oraz wykonać nowe wyгородzenie stacji uzdatniania oraz wykonać wyгородzenie studni H3. Studnia H2 znajdować się będzie w obrysie ogrodzenia SUW i nie wymaga dodatkowego wyгородzenia.

Bramy wjazdowe na teren SUW oraz na teren studni H3 wyposażone zostaną w zamki przeciwwłamaniowe. Dodatkowo obudowy studni H2 i H3 wyposażone zostaną w podwójne zamki przeciwwłamaniowe oraz dodatkowo w sygnalizację otwarcia.

Obiekt stacji oraz studni H3 wyposażony zostanie w system monitoringu.

Szczegółowe rozwiązania zgodnie z projektem technicznym branży elektrycznej i AKPiA.

19. WYTYCZNE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

- Całość robót związanych z budową wykonać zgodnie z „*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych*” cz. II – *Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych*, polskimi normami i instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.
- Wykonać oznaczenia i ogrodzenia na czas budowy zawierające informacje o grożącym niebezpieczeństwie,
- Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z przepisami prawa i wiedzą techniczną,
- Nadzór nad robotami instalacyjno – montażowymi należy powierzyć osobie posiadającej uprawnienia budowlane odpowiedniej branży,
- Należy dokonać geodezyjnego wytyczenia sieci i obiektów oraz wyznaczyć lokalizację uzbrojenia podziemnego,
- Sprzęt mechaniczny mogą obsługiwać wyłącznie pracownicy posiadający stosowne uprawnienia i dopuszczenia,
- Przebywanie w bezpośrednim zasięgu pracującego sprzętu jest zabronione,
- Wszelkie roboty w obrębie linii energetycznych, słupów oraz urządzeń i sieci podziemnych wykonywać ręcznie,

- Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować, jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem,
- W przypadku napotkania w trakcie prowadzenia robót na uzbrojenie nie zinwentaryzowane należy w/w uzbrojenie zabezpieczyć, zinwentaryzować i powiadomić operatora,
- Wszystkie wykopy na czas budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych,

Wszelkie pytania do rozwiązań technicznych zastosowanych w projekcie należy kierować do nadzoru autorskiego.

Projektant:

Magdalena Ślęzak
upr. nr PDK/0166/PWOS/11

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1S - ORIENTACJA skala 1:5000

Rys. nr 2.1S - PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU skala 1:500

Rys. nr 2.2S - PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU skala 1:500

Rys. nr 3.1S – PROFIL PODŁUŻNY SIECI WODOCIĄGOWEJ 1:100/500

Rys. nr 3.2S – PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI 1:100/500

Rys. nr 4S - KONTENER SUW INSTALACJE SANITARNE skala 1:250

Rys. nr 5S - SCHEMAT HYDRANTU NADZIEMNEGO DN80

Rys. nr 6S - STUDNIA BETONOWA

Rys. nr 7S - STUDNIA TWORZYWOWA

Rys. nr 8S - UŁOŻENIE RUROCIĄGU W WYKOPIE

Rys. nr 9S - ZABEZPIECZENIE WYKOPU – SZALUNEK

Rys. nr 10S - BLOKI OPOROWE I PODPOROWE

Rys. nr 11S - SKRZYŻOWANIE KABLI Z GAZOCIĄGIEM