

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

CZĘŚĆ OPISOWA I GRAFICZNA

INWESTYCJA: Sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna grawitacyjna i tłoczna wraz z przyłączami i pompownią ścieków dla miejscowości Nabłoto
działki: nr 209 – obręb Brody,
nr 24/3, 24/4, 24/5, 26, 32, 33, 36, 37/1, 40/1, 44/1, 45,
46, 134, 137/1, 137/1, 144, 146, 150, 151, 152, 153, 157, 158/2,
159/1, 160/1, 162, 173, 174, 219, 237, 238, 246, 258, 294, 295,
306 – obręb Nabłoto

ZAMAWIAJĄCY: Gmina Brody
68-343 Brody, Rynek 2

Część architektoniczna:

PROJEKTANT: mgr inż. arch. Leszek Skibiński upr. 19/Sz/74
uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. arch. Bartłomiej Borzdyński upr. 1/2001/Gw
uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej bez ograniczeń

Część sanitarna:

PROJEKTANT: mgr inż. Anna Romejko upr. 44/05/Zg
uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń

SPRAWDZAJĄCY: inż. Kazimierz Ciechociński, upr. 171/85/Zg
uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

Część konstrukcyjna:

PROJEKTANT: inż. Adam Szykar upr. 14/75/ZG
uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Andrzej Włodek upr. 3/91/ZG
uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Część elektryczna:

PROJEKTANT: mgr inż. Jerzy Anioł upr. 63/80/ZG
uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Jerzy Klimczak upr. 187/84/ZG
uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

TECZKA ZAWIERA

1. Strona tytułowa	str. 1
2. Teczka zawiera	str. 2
3. Opis techniczny	str. 3
4. Wykaz materiałów sieci wodociągowej	str. 30
5. Tabela nr 1 Zestawienie studni betonowych	str. 31
6. Tabela nr 2 Zestawienie studni $\phi 425$	str. 32
7. Rys. nr 1 Projekt zagospodarowania terenu	
8. Rys. nr 2 Projekt zagospodarowania terenu	
9. Rys. nr 3 Profil sieci wodociągowej W110÷ZT26, T11÷T28	
10. Rys. nr 4 Profil sieci wodociągowej T14÷Hp6, T33÷Hp5, T17÷Hp8	
11. Rys. nr 5 Profil kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej S _{ISTN} ÷S31.2. z przyłączami	
12. Rys. nr 6 Profil kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej PS1÷S45, S15÷S31.1.	
13. Rys. nr 7 Profil kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej – przyłącza	
14. Rys. nr 8 Profil kanalizacji sanitarnej tłocznej PS1÷Z11	
15. Rys. nr 9 Schemat przyłącza wodociągowego	
16. Rys. nr 10 Schematy węzłów wodociągowych	
17. Rys. nr 11 Kanalizacja grawitacyjna – studzienka kanalizacyjna $\phi 1000$	
18. Rys. nr 12 Kanalizacja grawitacyjna – studzienka kanalizacyjna $\phi 1200$	
19. Rys. nr 13 Kanalizacja grawitacyjna – studzienka kanalizacyjna $\phi 425$	
20. Rys. nr 14 Projekt zagospodarowania terenu przepompowni PS-1	
21. Rys. nr 15 Technologia przepompowni PS-1	
22. Rys. nr 16 Studzienka wodomierzowa $\phi 1000$	
23. Rys. nr 17 Schemat rury ochronnej	
24. Rys. nr K-1 Konstrukcja pompowni PS-1	
25. Rys. nr K-2 Bramka wejściowa do pompowni	
26. Rys. nr K-3 Element ogrodzenia przepompowni ścieków	
27. Rys. nr E-1 Schemat rozdzielnicy przepompowni PS-1	
28. Rys. nr E-2 Schemat sterowania przepompowni PS-1	

OPIS TECHNICZNY

Sieć wodociągowa oraz kanalizacja sanitarna grawitacyjna i tłoczna wraz z przyłączami i pompownią ścieków dla miejscowości Nabłoto działki: nr 209 – obręb Brody, nr 24/3, 24/4, 24/5, 26, 32, 33, 36, 37/1, 40/1, 44/1, 45, 46, 134, 137/1, 137/1, 144, 146, 150, 151, 152, 153, 157, 158/2, 159/1, 160/1, 162, 173, 174, 219, 237, 238, 246, 258, 294, 295, 306 – obręb Nabłoto

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie Inwestora,
- 1.2. Mapy do celów projektowych,
- 1.3. Decyzja nr 11/2008 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
– pismo RL 733-39/08 z dnia 15.07.2008r.
- 1.4. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia
– pismo RL 733-43/08 z dnia 25.07.2008r.
- 1.5. Warunki techniczne przyłączenia nieruchomości do sieci wod.-kan. wydane przez Gminę Brody
- 1.6. Warunki techniczne podłączenia pompowni do sieci energetycznej wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o. – nr 559/2008 z dnia 31.07.2008r.
- 1.7. Wizja lokalna
- 1.8. Uzgodnienia lokalizacyjne i branżowe
- 1.9. Dokumentacja geotechniczna
- 1.10. Obowiązujące normy i przepisy

2. Dane ogólne

2.1. Przedmiot i zakres inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami oraz pompownią ścieków na terenie miejscowości Nabłoto, gmina Brody.

Trasy projektowanych sieci przedstawiono na rys. nr 1 i 2 - Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500.

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Gminę Brody projektowaną sieć wodociągową $\phi 110$ PVC należy włączyć do istniejącej sieci wodociągowej $\phi 110$ PVC zlokalizowanej na dz. nr 209 obręb Brody w rejonie istniejącej pompowni ścieków PS-8.

Sieć kanalizacji sanitarnej wykonać w układzie mieszanym, grawitacyjno-tłocznym z prefabrykowaną pompownią ścieków.

Projektowany rurociąg tłoczny należy włączyć do końcówki kanalizacji grawitacyjnej $\phi 200$ PVC zlokalizowanej na działce nr 209 – obręb Brody w rejonie istniejącej pompowni ścieków PS-8.

Projekt obejmuje również indywidualne podłączenia nieruchomości do projektowanych sieci w zakresie ustalonym z właścicielami poszczególnych działek.

2.2. Opis terenu inwestycji

2.2.1. Lokalizacja inwestycji

Teren inwestycji zlokalizowany jest w miejscowości Nabłoto, w gminie Brody leżącej w zachodniej części Powiatu Żarskiego. Na terenie objętym opracowaniem dominuje zabudowa typu wiejskiego – budynki jednokondygnacyjne.

Główna droga przebiegająca przez miejscowość Nabłoto posiada nawierzchnię z kostki brukowej. Właścicielem drogi jest Starostwo Powiatowe w Żarach, zarządcą jest Powiatowy Zarząd Dróg w Żarach. Pozostałe drogi posiadają nawierzchnię gruntową i pozostają we władaniu Gminy Brody.

Przyłączane do sieci wod.-kan. nieruchomości stanowią własność prywatną.

2.2.2. Ukształtowanie terenu

Powierzchnia terenu nie wykazuje dużego zróżnicowania poziomu terenu. Rzędne terenu w wahają się w granicach 61,80÷65,40m n.p.m. Najwyższe rzędne terenu występują w centralnej części miejscowości.

2.2.3. Istniejący drzewostan

Drzewa wysokie występują sporadycznie wzdłuż pasów drogowych. Na terenach posesji oraz przy ich granicach mogą występować żywopłoty, krzewy oraz drzewa ozdobne.

2.2.4. Istniejące uzbrojenie

Na terenie inwestycji zlokalizowane jest następujące uzbrojenie podziemne i nadziemne:

- sieć wodociągowa

- lokalne odwodnienia dróg (kanalizacja deszczowa),
- kanalizacja sanitarna z indywidualnymi, bezodpływowymi osadnikami ścieków, zlokalizowanymi na zabudowanych działkach,
- napowietrzne linie energetyczne,
- kanalizacja telefoniczna,

2.2.5. Budowa geologiczna

Geomorfologicznie teren inwestycji stanowi obszar osadów czwartorzędowych wykształconych w dwóch facjach: wodnolodowcowej i bagiennej. Osady wodnolodowcowe reprezentowane są przez piaski drobne, natomiast w facji bagiennej wykształciły się torfy, namuły piaszczyste oraz piaski drobne.

Szczegóły dotyczące budowy geologicznej zawarte są w dokumentacji geotechnicznej.

2.2.6. Warunki hydrogeologiczne

W analizowanej przestrzeni geologicznej stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wody gruntowej, które stabilizuje się na głębokościach 0,5-2,5m p.p.t., co odpowiada rzędnym 61,7-63,5m n.p.m.

Przy stanach maksymalnych poziom wód gruntowych może być wyższy od stwierdzonego o około 0,5m.

Odwodnienie wykopów pod sieci jest możliwe z wykorzystaniem zestawów igłofiltrów i lokalnie ze wspomaganie pompowania bezpośrednio z wykopów.

3. Sieć wodociągowa

3.1. Projektowane rozwiązanie

Istniejąca sieć wodociągowa jest w dużym stopniu wyeksploatowana. W związku z tym zachodzi konieczność jej wymiany. Po zakończeniu budowy i włączeniu projektowanej sieci do eksploatacji sieć istniejąca zostanie wyłączona.

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Gminę Brody projektowaną sieć wodociągową $\phi 110$ PVC należy włączyć do istniejącej sieci wodociągowej $\phi 110$ PVC zlokalizowanej na dz. nr 209 obręb Brody w rejonie istniejącej pompowni ścieków PS-8.

Sieci wodociągowe prowadzone będą w pasach drogowych powiatowych i gminnych, zgodnie z warunkami podanymi przez zarządców dróg.

Sieci wodociągowe wykonane będą z rur $\phi 90 \div \phi 110$ PVC kielichowych ciśnieniowych PN10, uszczelnionych uszczelkami gumowymi.

W węzłach połączeniowych wykonać należy odcięcia poszczególnych odcinków sieci za pomocą zasuw wodociągowych. Węzły połączeniowe wykonane będą z kształtek PVC i żeliwa zgodnie z rysunkiem nr 10 – Schematy węzłów wodociągowych oraz zestawieniem elementów wodociągowych załączonym do niniejszego opracowania.

Ponadto sieć wodociągowa uzbrojona będzie w hydranty przeciwpożarowe rozstawione zgodnie z zaleceniami normy PN-B-02863. Zaprojektowano hydranty nadziemne Dn80 o wydajności 5 l/s każdy. Minimalne ciśnienie dla hydrantu wyniesie 0,1 MPa. Odległość hydrantu od krawędzi drogi nie powinna być większa niż 15m. Odległość hydrantu od ściany budynku w kierunku prostopadłym do ściany, nie może być mniejsza niż 5m.

Przyłącza wodociągowe wykonane będą z rur $\phi 32$ PE PN10 ze zwoju. Połączenia rur wykonane będą za pomocą łączników zaciskowych lub zgrzewane elektrodyfuzyjnie. Włączenia poszczególnych przyłączy do sieci wykonać należy poprzez nawiertki. Na wejściu przyłącza do budynku wykonać należy węzeł wodomierzowy.

W skład węzła wodociągowego wchodzi:

- wodomierz skrzydełkowy Dn15, $Q=1,5\text{m}^3/\text{h}$
- zawór antyskażeniowy typu EA,
- zawory kulowe gwintowane (montowane przed i za wodomierzem),

Przyłącza wykonać zgodnie z rysunkiem nr 9 – Schemat przyłącza wodociągowego

Dla budynku nr 8 przyłącze wodociągowe zakończone będzie w projektowanej studzience wodociągowej. Studzienka wykonana będzie jako prefabrykowana wg rysunku nr 16.

3.2. Armatura

W skład uzbrojenia projektowanej sieci wodociągowej wchodzi:

- zasuw kołnierzowe krótkie PN16 z obudową teleskopową i skrzynką uliczną Dn80, Dn100;
- hydranty pożarowe nadziemne Dn80.

Przedłużenie wrzeciona z obudową do zasuw należy zabezpieczyć odpowiednimi skrzynkami żeliwnymi. Na terenie nieutwardzonym skrzynki od zasuw i hydrantów należy zabezpieczyć obmurówką z betonu lub utwardzić płytami betonowymi, a skrzynkę wystawić

nad powierzchnię terenu. Zasuwy oraz hydranty dokładnie oznakować tabliczkami, które należy umieścić na stalowych słupkach lub ścianach budynków.

3.3. Bloki oporowe

Zgodnie z PN-B-10725:1997 dla kształtek stosowanych na sieci wodociągowej należy stosować wzmocnienia w postaci bloków oporowych. Dla wyznaczenia wielkości bloku oporowego przyjęto wzór:

– wzmocnienie trójników

$$N = \frac{\Pi * Dy^2 * p}{10^4 * 4}$$

Gdzie:

N – siła wzdłużna [kN]

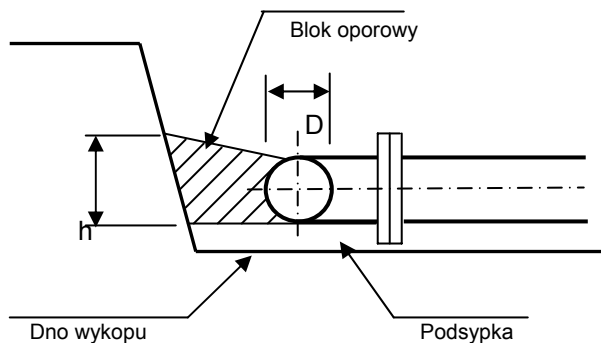
Dy – średnica rury (kształtki) [mm]

p – maksymalne ciśnienie występujące w sieci (ciśn. próbne) [bar].

Dla obliczenia wielkości bloków przyjęto wartość wytrzymałości gruntu $\sigma = 150 \text{ kN/m}^2$ i ciśnienie próbne $p = 10 \text{ bar}$.

Obliczenia i wielkości bloków oporowych przedstawiono w postaci tabelarycznej.

Średnica trójnika	D	110	mm
Siła wzdłużna działania na grunt	N	8,10	kN
Zakładana wytrzymałość gruntu	σ	150	kN/m ²
Zakładana wys. wzmocnienia	h	0,11	m
Wymagana szerokość wzmocn.	b	0,73	m
Średnica trójnika	D	150	mm
Siła wzdłużna działania na grunt	N	17,67	kN
Zakładana wytrzymałość gruntu	σ	150	kN/m ²
Zakładana wys. wzmocnienia	h	0,15	m
Wymagana szerokość wzmocn.	b	1,17	m



– wzmocnienie łuków

$$R = 2 \frac{\pi \cdot d^2}{4 \cdot 10^4} \cdot p \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

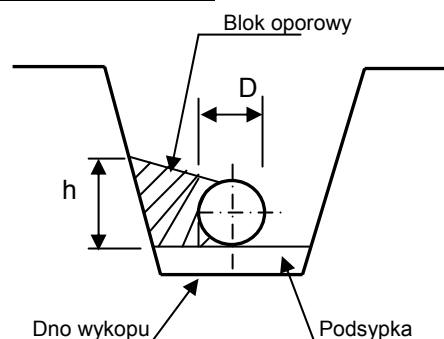
Gdzie:

R – siła wypadkowa [kN]

d – średnica rury (kształtki) [mm]

p – maksymalne ciśnienie występujące w sieci (ciśn. Próbné) [bar].

Kąt łuku	α	30	45	60	90	°
	α	0,524	0,785	1,047	1,571	rad
Ciśnienie próbne	p	10	10	10	10	bar
Średnica łuku	d	110	110	80	110	mm
Siła wypadkowa dla łuków	R	10,53	7,8	9,93	13,8	kN
Wytrzymałość gruntu	σ	150	150	150	150	kN/m ²
wysokość wzmocnienia	h	0,10	0,10	0,10	0,15	m
Szerokość wzmocnienia	b	1,05	0,78	1,24	1,38	m



Zasuwy odcinające należy posadawiać na blokach o wymiarach w rzucie 0,4 x 0,4 m i wysokości 0,2 m. Kolano ze stopką pod hydrantami należy posadawiać na bloku o wymiarach 0,4 x 0,4 i wysokości 0,2 m.

Bloki oporowe należy wykonać z betonu C-16/20, z przekładką z papy lub folii od strony kształtki lub armatury.

4. Kanalizacja sanitarna

4.4.1. Proponowane rozwiązanie

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Gminę Brody projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej należy włączyć do końcówki kanalizacji grawitacyjnej $\phi 200\text{PVC}$ zlokalizowanej na działce nr 209 – obręb Brody w rejonie istniejącej pompowni ścieków PS-8.

Kanalizację wykonać w układzie mieszanym, grawitacyjno-tłocznym z prefabrykowaną pompownią ścieków.

Sieci prowadzone będą w pasach drogowych powiatowych i gminnych, zgodnie z warunkami podanymi przez zarządców dróg.

Przewody kanalizacyjne grawitacyjne wykonać należy z rur kanalizacyjnych, kielichowych PVC o jednolitej strukturze klasy S 34kN/m, uszczelnionych gumowymi uszczelkami wargowymi. Kolektor wykonany będzie z rur o średnicy $\phi 200\text{mm}$, a przykanaliki $\phi 160\text{mm}$.

Przykanaliki włączone będą do istniejących układów odprowadzania ścieków lub bezpośrednio do budynków, zgodnie z uzgodnieniami z właścicielami posesji.

Realizacja inwestycji pozwoli na likwidację istniejących osadników bezodpływowych.

Przewody kanalizacyjne tłoczne wykonać należy z rur $\phi 90$ PE SDR 17 PN8, łączonych przez zgrzewanie. Projektowany rurociąg wznosi się na kierunku od przepompowni do wylotu, w związku z tym nie występuje konieczność lokalizowania na nim odpowietrzeń. Odwodnienie będzie następowało do komory przepompowni.

4.2. Studnie kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne wykonane będą zgodnie z warunkami technicznymi jako studnie z kręgów betonowych $\phi 1000\text{mm}$ i $\phi 1200\text{mm}$ w zależności od ich głębokości. Studnie $\phi 1000\text{mm}$ wykonywać dla zagłębień do 2,5m, powyżej studnie wykonywać z kręgów $\phi 1200\text{mm}$. Studnie betonowe lokalizowane będą zgodnie z rysunkami nr 1 i 2 na głównych odgałęzieniach oraz końcówkach kanałów. Pozostałe studzienki wykonane będą jako prefabrykowane $\phi 425$ PP.

Zastosowano prefabrykowane studnie BS. Część denna studni wykonana będzie z kręgów z pełnym dnem. Do produkcji kręgów zastosowano beton B45.

Przykrycie studzienek stanowić będą płyty nadstudzienne żelbetowe z włazem żeliwnym $\phi 600\text{mm}$. Z uwagi na lokalizację części studni w pasach drogowych stosować należy dla nich pierścienie odciażające. Projektowane studnie wyposażać we włazy kanałowe wg PN-EN124-200 klasy 400 dla dróg kołowych.

W miejscach, gdzie przewidywane jest włączenie przykanalików z poszczególnych budynków obsadzić należy rury PVC $\phi 160$. Uszczelnienie kanałów wykonane będzie fabrycznie podczas prefabrykacji kręgów z dostosowaniem do materiału rurociągu.

Przewidywane wloty przykanalików obsadzać na poziomie dna studni z jednoczesnym wyprofilowaniem kinety. Rozwiązanie umożliwi podłączanie przykanalików na dno studni lub stanowić będzie włączenie rury spadowej w przypadku studni kaskadowej.

W studzienkach betonowych zamontować stopnie żłazowe rozstawione co 30cm mijankowo. Stopnie montować nad najszerszą półką.

W studni S, do której włączony jest przewód tłoczny zamontować należy deflektor. Deflektor z blachy stalowej nierdzewnej zamontować na wysokości wlotu przewodu tłocznego.

Studnie prefabrykowane $\phi 425$ PP wykonane będą z następujących elementów:

- kineta $\phi 425$ mm PP
- rura karbowana $\phi 425$ mm,
- rura teleskopowa $\phi 425$ mm,
- pokrywa żeliwna klasy D400 $\phi 425$,
- stożek betonowy – dla studni „przejezdnych”

Studnie kanalizacyjne wykonać zgodnie z rys. nr 11, 12 i 13 oraz tabelami załączonymi do niniejszego opracowania.

5. Zestawienie długości projektowanych sieci i przyłączy

Sieć wodociągowa;

- $\phi 110$ PVC L = 1089,0m
- $\phi 90$ PVC L = 15,0m
- $\phi 63$ PE L = 34,0m

Przyłącza wodociągowe – 31 szt.

- $\phi 32$ PE L = 490,0m

Sieć kanalizacyjna grawitacyjna:

- $\phi 200$ PVC L = 1099,0m

Sieć kanalizacyjna tłoczna

- $\phi 90$ PE L = 113,0m

Przyłącza kanalizacyjne – 31 szt.

– $\phi 160$ PVC L = 525,0m

6. Przepompownia ścieków

6.1. Proponowane rozwiązanie

Ze względu na ukształtowanie terenu konieczne jest zaprojektowanie przepompowni ścieków umożliwiającej transport ścieków do istniejącej kanalizacji grawitacyjnej w Brodach. Przepompownię zlokalizowano w najniższym punkcie miejscowości.

6.1.1. Technologia przepompowni

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC),
- piony tłoczne wewnątrz pompowni są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- piony tłoczne łączone są kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- trójnik orłowy zapewniający minimalne straty hydrauliczne, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- prowadnice pomp są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane są w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- armatura odcinająca- zasuwki odcinające klinowe kołnierzowe miękkouszczelnione z klinem gumowanym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- zasuwki zamontowane są na poziomym odcinku rurociągów tłocznych, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),

- obsługę zasuw z poziomu terenu umożliwia specjalnej konstrukcji przegub wykonany całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierзовych są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków,
- drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm), wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w przypadku wysokości zbiornika przekraczającej 6000 mm. Zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438, pompownia zostanie wyposażona w otwierany podest technologiczny, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,.
- pompownia jest wyposażona we włącznik prostokątny, zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438), (górne uchwyty prowadnic pomp znajdują się w świetle włącznika),
- włącznik wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku -stal kwasoodporna 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane,
- wymiar włącznika i jego lokalizacja na płycie obudowy umożliwiają swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438,
- włącznik wyposażony jest w blokadę uniemożliwiającą samoczynne jego zamknięcie w trakcie obsługi pompowni,
- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), zastosowano połączenia wyrównawcze,
- przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

6.1.2. Pompy

- pompy są tak dobrane, aby jedna z nich zapewniała 100% wymaganą wydajność, a druga stanowiła jej 100% czynną rezerwę,
- wirnik otwarty VORTEX

- korpus pompy z żeliwa jest zabezpieczony trwałą żywicą epoksydową, odporną na korozyjne oddziaływanie ścieków
- silniki pomp muszą posiadać obudowę o stopniu ochrony przynajmniej IP68
- pompy posiadają zabezpieczenie termiczne umieszczone w komorze silnika,
- pompy są wyposażone w łańcuch wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- pompy pracują naprzemiennie, a w sytuacjach zwiększonego dopływu przechodzą w tryb pracy równoległej,

6.1.3. Obudowa pompowni ścieków polimerobeton

- wykonana z polimerobetonu o parametrach technicznych:
 - wytrzymałość na ściskanie 90-120 N/mm²,
 - wytrzymałość na zginanie 18-20 N/mm²,
 - odporność chemiczna (pH 1-10),
 - gęstość 2,3 g/cm³.
- posiada aprobatę techniczną lub znak CE ,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe są wykonane jako szczelne,
- średnica obudowy zapewnia możliwość swobodnego montażu pomp oraz wyposażenia wewnętrznego pompowni

6.2. Dobór pompowni

6.2.1. Bilans ścieków

- ilość mieszkańców 132 osoby wg danych Gminy do obliczeń przyjęto 160 osób

$$Q_{d.śr.} = 160 \times 130 = 20\,800 \text{ dm}^3/\text{d} = 20,8 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d.max.} = 20,8 \times 1,5 = 31,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{max.h.} = \frac{31,2 \times 2,5}{24} = 3,25 \text{ m}^3/\text{h} = 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$$

6.2.2. Zestawienie parametrów dobranej pompowni

Lp.	Typ pompowni	Moc pompy P2 / prąd znamionowy	Rodzaj wirnika	Liczba pomp	średnica rurociągu	Średnica / całkowita wys. zbiornika
		kW / A		[szt]	mm	mm
PS-1 Nabloto	PS – IC 2.SW.175D.413. 65/65 PB.P.120	1,3/ 3,54	otwarty Vortex	2	90	1200 / 5290

6.3. Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane

6.3.1 Zagospodarowanie terenu przepompowni

Ogrodzenie zaprojektowano z siatki plecionej grubości po powleczeniu \varnothing 2,8 mm o oczkach 5x5cm rozpiętej na stalowym drucie naciągowym grubości po powleczeniu PCV \varnothing 5,0 mm rozpiętym między słupkami. Drut naciągowy mocować do słupków pośrednich przelotkami wbijanymi, natomiast do słupków narożnych i rozkrocznych napinaczami z opaskami ze stali nierdzewnej.

Siatka rozpięta na słupkach z rur stalowych. Rozpiętość przęseł wynosi 2,0m. Wysokość ogrodzenia powyżej terenu $h = 155$ cm.

Fundamenty pod słupki bramki i słupki narożne należy wykonać o wymiarach 40x40 x80cm. Przyjęto słupki z rur stalowych \varnothing 76,1x4mm. Rury należy zamknąć kapturkami z PCV. Wysokość słupków: 1,55 m powyżej poziomu terenu. Słupki narożne i rozkroczne wzmocnić dodatkowymi zastrzałami. Słupki zagłębione w fundamencie 50 cm.

Bramka wejściowa o szerokości 100 cm, wysokości 150 cm wykonana będzie z kątowników 50x50x5mm. Cokół z blachy stalowej gr. 3mm. Słupki stalowe z kątowników 65x65x7 mm lub rura stalowa \varnothing 82,5/6,3mm. Wypełnienie części górnej prętami \varnothing 12mm.

Słupki ogrodzenia i elementy bramy ocynkowane ogniowo (wewnątrz i zewnątrz) i malowane proszkowo w kolorze RAL 6005 (zielonym).

Na budowie po ostatecznym zmontowaniu elementów należy wykonać ewentualne uzupełnienie ubytków powłok ochronnych powstałych w trakcie transportu składowania i montażu przez pomalowanie farbą naprawczą.

Nawierzchnię placu wewnątrz ogrodzenia wykonać z kostki betonowej o następujących warstwach:

- warstwa górna z kostki betonowej gr. 8 cm,
- podsypka piaskowa gr. 20 cm,

Nawierzchnie z kostki betonowej obramować krawężnikiem wtapiącym o wym. 12x25x100cm na ławie z betonu kl. B15 gr. 15cm.

6.3.2. Pompownia ścieków

6.3.2.1. Opis ogólny

- Projektowana pompownia ścieków to element prefabrykowany dostarczany na budowę, a składający się z kręgu polimerobetonowego, płyty żelbetowej dennej oraz płyty żelbetowej przykrywającej .

Pompownia ścieków PS – 1 o średnicy wewnętrznej $D_w 1200$, przy średnicy zewnętrznej $D_z 1280$ i wysokości zewnętrznej $H_z = 0,10 + 5,07 + 0,12 = 5,29$ m układana jest w wykopie otwartym i połączona z dodatkowym elementem dennym tzw. studnią żelbetowa o średnicy wewnętrznej $D_w 2000$, przy średnicy zewnętrznej $D_z 2300$ i wysokości zewnętrznej $H_z = 1,15$ m .

6.3.2.2. Układ konstrukcyjny obiektu

- Układ konstrukcyjny obiektu tj. pompowni ścieków stanowią: żelbetowa płyta denna, polimerobetonowe ściany , żelbetowa płyta przykrycia z otworem. Dodatkowy element dla pompowni PS – 1 to żelbetowa studnia (krąg z dnem).

6.3.2.3. Zastosowane schematy statyczne

- Wszystkie elementy pompowni jako prefabrykat obliczone były w schematach statycznych wg obowiązujących norm projektowych. Wyprodukowane u Wytwórcy elementy muszą posiadać atest dopuszczający do wbudowania i eksploatacji .

6.3.2.4. Założenia przyjęte do obliczeń statycznych

- Przyjęte założenia dotyczące obciążeń oraz sprawdzenia nośności elementu dla prefabrykatu tworzącego pompownię, dokonano u Wytwórcy zgodnie z obecnie obowiązującymi normami i przepisami . Posiada ona atest , certyfikat dopuszczający do wbudowania i eksploatacji .
- Dla tego prefabrykatu w niniejszym opracowaniu konstrukcyjnym sprawdzono podłoże fundamentowe opierając się na aktualnej dokumentacji geotechnicznej oraz sprawdzono czy obiekt nie ulegnie wyporowi ze względu na wysoki stan wód gruntowych .
- Przyjęto element dociążający pompownię w postaci żelbetowej studni .
- Podstawowe obciążenia działające na konstrukcję ustalono w oparciu o :
 - PN – 82 / B – 02001 - Obciążenia stałe

- PN – 82 / B – 02003 - Obciążenia zmienne , technologiczne
- PN – 88 / B – 02014 - Obciążenie gruntem
- Sprawdzenie nośności elementów konstrukcyjnych dokonano wg:
 - PN – 81 / B – 03020 - Posadowienie bezpośrednie budowli
- Obliczenia oraz wyniki otrzymano w oparciu o program komputerowy CADSiS Opole 2007 r.
- Szczegółowe obliczenia statyczne w egzemplarzu archiwalnym u Projektanta .

6.3.2.5. Podstawowe wyniki obliczeń statycznych - Pompownia PS – 1 Dn 1200

- Płyta górna z otworem , żelbetowa - średnica zewnętrzna Dz 1440 , grubość $h = 10$ cm
 - Pompownia z polimerobetonu , średnica wewnętrzna Dw 1200 , średnica zewnętrzna Dz 1280 , wysokość $H = 5,07$ m ,
 - Płyta denna , żelbetowa o średnicy zewnętrznej Dz 1330 , grubość $H = 12$ cm .
 - Dodatkowy krąg denny o średnicy wewnętrznej Dw 2000 , średnica zewnętrzna Dz 2300 , wysokość $H_d = 1,15$ m
 - Beton wypełniający klasy B 30 , wodoszczelny W 8 , stal zbrojeniowa A – I , A – III
 - Całkowity ciężar $G = 417 + 1808 + 460 + 3900 + 4450 = 11035$ kG
 - Obliczenie wyporu $G_w = 8880$ kG
- $n_{obl} = 11035 : 8880 = 1,24 > n_{dop} = 1,20$

6.3.2.6. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

- Wszystkie elementy prefabrykowane u Wytwórcy muszą posiadać atesty dopuszczające do ich zastosowania na budowie. Opis techniczny rozwiązań konstrukcyjnych podano w danych technologicznych. Obudowa pompowni ścieków z polimerobetonu : wytrzymałość na ściskanie $90 - 120$ N / mm² , wytrzymałość na zginanie $18 - 20$ N / mm² , odporność chemiczna pH 1 – 10 , gęstość $\gamma = 2,3$ g / cm³ . Krąg studzienny - beton klasy B 45 (C 35 / 45) , wskaźnik F – 150 wilgotność $n < 4$ % wodoszczelność W 12. Wypełnienie między kręgami betonem B 30 , wodoszczelność W 8.

6.3.2.7. Kategoria geotechniczna obiektu

- Przepompownie jako obiekty inżynierskie proste , posadowione w gruncie rodzimym zaliczono do I kategorii geotechnicznej .

6.3.2.8. Warunki i sposób posadowienia obiektu oraz zabezpieczenie przed wpływami eksploatacji górniczej

- Do obliczeń statycznych przyjęto dane z dokumentacji geotechnicznej opracowanej przez „PROJGEO „ w lipcu 2008 r. Geolog mgr H. Kraińska.

Pod uwagę wzięto otwór geologiczny :

- dla pompowni PS – 1 otwór nr 2 , rzędna terenu 62,80 m npm , przedstawia kolejno następujące warstwy gruntowe :
 - humus o miąższości 90 cm
 - warstwa I – piaski średnie , stopień zagęszczenia $J_d = 0,4$

Woda gruntowa znajduje się na głębokości 80 cm pod terenem i jest agresywna do betonu I a1 .

- Poziom posadowienia pompowni PS - 1 przyjęto na rzędnej 58,01 m npm a po dociążeniu elementem studziennym na głębokości 57,86 m npm. Fundament posadowiony w gruncie niespoistym na 10 cm betonie wyrównawczym .
- Wszystkie elementy żelbetowe pompowni należy dodatkowo zabezpieczyć przed wpływem agresywnej wody gruntowej .
- Według dokumentacji geotechnicznej na tym terenie nie występuje eksploatacja górnicza a więc nie trzeba zabezpieczać fundamentów przed ich wpływem .

6.3.2.9. Zabezpieczenie antykorozyjne betonu

- Według dokumentacji geotechnicznej woda gruntowa jest agresywna w stosunku do betonu o stopniu I a1 . Należy wszystkie zewnętrzne powierzchnie elementu betonowego posmarować dwukrotnie lepikiem asfaltowym na gorąco. To dodatkowe zabezpieczenie betonu można wykonać u Wytwórcy lub na budowie .

6.3.2.10. Wytyczne wykonawstwa pompowni

- Po przyjęciu i uzgodnieniu pełnego zestawu elementu prefabrykowanego dla pompowni PS - 1, musi ona być dostarczona na budowę wraz z atestami o dopuszczeniu do stosowania. Na budowę Wytwórcy powinien także dostarczyć instrukcje montażu elementów oraz wyposażenia .
- Ze względu na wysoki stan wód gruntowych dla gruntów niespoistych przewidzieć należy pompowanie z wykopu igłofiltrami .

- Po wykonaniu wykopu i jego odwodnieniu należy wykonać betonowe podłoże wraz z izolacją. Kolejną czynnością musi być ułożenie elementu dennego a następnie wstawienie przepompowni z odgiętymi prętami wystającymi z płyty dennej. Kończącym etapem będzie betonowanie uzupełniające między ściankami pompowni a elementem dennym. Wytrzymałość betonu uzyskiwana po 3 dniach daje gwarancję, że elementy scalone będą zabezpieczone przed wyporem wody gruntowej po przerwaniu odwodnienia wykopu.
- Za wszystkie roboty na budowie odpowiada uprawniony Kierownik Budowy, który powinien zatrudnić pracowników przeszkolonych w zakresie BHP oraz w tych specjalistycznych pracach. Kierownik Budowy powinien sporządzić i zatwierdzić plan BIOZ jak również harmonogram realizacji i finansowania inwestycji.

6.4. Rozwiązania instalacji elektrycznej

Zasilanie elektryczne wykonano zgodnie z warunkami technicznymi podłączenia pompowni do sieci energetycznej wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o.o. – nr 559/2008 z dnia 31.07.2008r.

Niniejszy projekt obejmuje wykonanie instalacji zalicznikowej na terenie przepompowni.

Zgodnie z wytycznymi zakładu energetycznego złącza kablowo pomiarowe (ZKP) projektuje się ustawić w granicy działki. W złączu zostanie zainstalowany układ pomiarowo rozliczeniowy.

6.4.1. Potrzeby elektroenergetyczne przepompowni

L.p.	Wyszczególnienie	Wartość
1	Napięcie zasilania przepompowni wg warunków przyłączenia	0,4kV
2	Napięcie nominalne odbiorników	230/400V 50Hz
3	Moc zainstalowana : pompy 1,3 kW + 1,3 kW – rezerwa+ potrzeby własne 0,5 kW	3,1 kW
	w tym pompa rezerwowa	1,3 kW
4	Moc zapotrzebowana szczytowa 1,3 kW + 0,5kW	1,8 kW
5	Prąd nominalny silnika pompy	3,54 A
6	Prąd szczytowy przy rozruchu pompy : 17,7A + 2,0A	19,7A
7	Największe zabezpieczenie w obwodach przepompowni	6A
8	Przewidywane roczne zużycie energii elektrycznej *)	549,94 kWh

*) Na podstawie danych technologicznych dobowy czas pracy pompy o mocy 1,3kW wynosi 1,159 h/dobę.

Roczne zużycie energii elektrycznej wyniesie: $1,3 \times 1,159 \times 365 = 549,94$ kWh

Schemat instalacji przepompowni PS1 pokazano na rysunku nr E-1.

6.4.2. Linia zasilająca nn ze złącza ZKP do szafy sterownicy pompy

Projektuje się ułożenie linii kablowych kablem YKY 4x10 mm² w ziemi na głębokości 0,8m wg załączonego planu dla przepompowni z złącza ZKP do szafy sterownicy. Trasa kabla przebiega na działce przepompowni.

W razie natrafienia podczas wykopów na niezidentyfikowane uzbrojenie terenu należy wstrzymać roboty ziemne i powiadomić Inspektora Nadzoru.

W trakcie robót kablowych przestrzegać postanowień normy N-SEP-E-004 „Elektryczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, także w przedmiocie zapasu pętli kablowej, promieni gięcia, nasypiania warstwy piasku, pokrycia folią i stosowania oznaczników kablowych.

Po ułożeniu kabla w wykopie i po uzyskaniu pozytywnych wyników badań należy przed zasypaniem wykopu dokonać geodezyjnych pomiarów położenia kabla w odniesieniu do punktów stałych i nanieść je w dokumentacji powykonawczej.

Trasę linii kablowych pokazano na rysunku - przepompownia PS1; rys. nr 14.

6.4.3. Szafka SRS (sterownica przepompowni)

Projektowana przepompownia zostanie wyposażona w własną sterownicę dostarczoną w komplecie wraz z przepompownią i pompami według zamówienia u dostawcy pomp. Szafkę sterownicy należy ustawić na płycie przepompowni. Stopień ochrony obudowy szafki min IP54.

6.4.3.1. Wyposażenie podstawowe:

- sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą do ciągłego pomiaru zwierciadła ścieków,
- rozłącznik główny,
- zabezpieczenie zwarciorowe dla każdej pompy,
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,

- przełączniki pracy pomp: tryb automatyczny –z kontrolą suchobiegu, tryb ręczny z kontrolą suchobiegu,
- wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp (w zależności od wyposażenia pompy),
- grzałka z termostatem.
- modem GSM z obustronną transmisją danych - (zdalna zmiana parametrów pracy urządzenia, kopiowanie danych archiwalnych, diagnostyka pracy)

6.4.3.2. Realizowane funkcje

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania pomp z poziomu terenu poprzez zmianę nastaw sterownika,
- kontrola poziomu maksymalnego ścieków w zbiorniku (przepełnienie),
- kontrola poziomu minimalnego ścieków w zbiorniku (suchobiegu),
- ciągły pomiar poziomu ścieków w zbiorniku z wykorzystaniem sondy z wyjściem prądowym 4-20 mA,
- posiada znak CE.
- dwustopniowe zabezpieczenie przed dostępem do danych osób niepowołanych,
- archiwizacja komunikatów, ostrzeżeń i alarmów w zaprogramowanych przypadkach,
- rejestrowanie czasu pracy pomp,
- kontrola otwarcia/zamknięcia drzwi rozdzielni sterującej,
- wyposażenie w panel operatorski (wyświetlacz LCD z klawiaturą) zabudowany na wewnętrznych drzwiach rozdzielni sterującej, umożliwiający odczyt aktualnego poziomu ścieków w pompowni, prądu pobieranego przez pracującą pompę (pompy), czasu pracy pomp oraz zmianę nastaw parametrów pracy pompowni ścieków,
- archiwizowanie danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp)

- programowe zabezpieczenie przed przesyłaniem nadmiernej liczby komunikatów SMS,

6.4.4. Sterowanie pracą przepompowni

Zasilanie, rozruch, sterowanie i kontrola pracy obu pomp ścieków w przepompowni odbywać się będzie według szczegółowych wymagań określonych w projekcie technologicznym dla przepompowni. Za sterowanie pracą przepompowni oraz przesyłanie i odbiór informacji odpowiada sterownik programowalny PLC i moduł telemetryczny. Na rysunku nr E-2 pokazano blokowy schemat sterowania pracą przepompowni.

6.4.5. Układanie kabli nn i sterowniczych

Instalacja na terenie przepompowni sprowadza się do ułożenia między sterownicą a studnią przepompowni kabelków i przewodów elektrycznych giętkich, dostarczonych wraz z pompami zatapialnymi, sygnalizatorami poziomu i sondą hydrostatyczną oraz ich zamocowania w studni metodą przewieszki. Przyłączenia przewodów do zacisków w sterownicach należy dokonać według DTR dostarczonych ze sterownicami na budowę.

Kable i przewody należy układać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

6.4.6. Ochrona przeciwporażeniowa, uziemienia

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim będzie zapewniona przez izolację czynnych części przewodów i urządzeń elektrycznych. Ochronę dodatkową w projektowanej sieci n.n. stanowić będzie system szybkiego samoczynnego wyłączania zasilania w przypadku zwarć między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000 PN-IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa”.

Dodatkowo należy zastosować na zasilaniu wyłącznik różnicowo-prądowy DI30mA. Instalacja wykonana będzie w układzie sieciowym TN-S.

Przy rozdzielnicy należy wykonać uziom pionowy z pręta stalowego miedziowanego o $F=14$ mm i rezystancji 30Ω . Od szyny PE sterownicy do studni przepompowni należy ułożyć

bednarke i dołączyć do niej metalowe prowadnice i inne metalowe elementy znajdujące się w studni.

6.4.7. Ochrona przeciwnapięciowa

Instalacje elektryczne będą chronione przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego i łączeniowego ogranicznikami przepięć typu 2 i 3 zgodnie z PN-IEC 60364-4-443:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi”. Będzie to zrealizowane poprzez montaż ochronników w sterownicy.

6.4.8. Uwaga końcowa

1. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny i pomiary zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze”.
2. Wykonawca części elektrycznej i AKP dostarczy Zamawiającemu dokumentację powykonawczą w dwóch egzemplarzach

7. Skrzyżowania z drogami i istniejącym uzbrojeniem

Skrzyżowania z drogami wykonać zgodnie z warunkami podanymi przez ich zarządców. zawartymi w uzgodnieniach załączonych w części formalno-prawnej niniejszego projektu.

Na przejściach przewodów wodociągowych pod drogami lub w miejscach, gdzie wykonanie głębokich wykopów może być utrudnione (np. przy zbliżeniach trasy wodociągu do istniejących słupów energetycznych lub telekomunikacyjnych) przewiduje się wykonanie wodociągu bezwykopowymi metodami z zastosowaniem rur osłonowych. Projektuje się zastosowanie rur osłonowych stalowych.

Dopuszcza się stosowanie rur z tworzywa o odpowiedniej wytrzymałości jako rur ochronnych układanych w wykopach otwartych.

Dla odpowiedniego prowadzenia rury wodociągowej w rurze osłonowej należy zastosować płozy mocowane do rury przewodowej co ok. 1,0m zgodnie z rysunkiem nr 17.

Maksymalny rozstaw pierścieni płóz nie powinien przekroczyć 1,5m. Wysokość płóz należy dostosować do przestrzeni pomiędzy rurą osłonową i przewodową. Na końcach rur osłonowych należy wykonać zamknięcie np. kitem technicznym.

Rury stalowe osłonowe układane w ziemi należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Należy stosować rury stalowe zabezpieczone fabrycznie ZO1.

W zakresie niniejszego projektu występują skrzyżowania projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. Przy realizacji przekroczeń należy dokładnie zapoznać się z uzgodnieniami właścicieli i administratorów urządzeń nad i podziemnych oraz zachować warunki określone w uzgodnieniach lokalizacyjnych.

Skrzyżowania projektowanych sieci z istniejącymi rurociągami realizować zachowując minimalną odległość pionową 0,1m.

Układając sieci pod kablami energetycznymi lub telekomunikacyjnymi należy je zabezpieczyć przepustami dwudzielnymi AROT $\phi 110$ o długości 1,5m po obu stronach skrzyżowania. W wyjątkowych sytuacjach, jeśli nie ma innej możliwości, dostosować należy przepusty AROT o długości min. 2,0m.

8. Roboty ziemne

Wykopy pod projektowane sieci wraz z obiektami towarzyszącymi typu pompownie, studzienki z przyłączami, wykonywane będą w wykopach wąskoprzestrzennych.

Wykopy należy wykonać koparkami o pojemności łyżki $0,25 \div 0,6 \text{ m}^3$, w zależności od warunków terenowych. Uzupełnienia wykopów wykonać ręcznie przy zbliżeniu do istniejącego uzbrojenia, słupów energetycznych, telekomunikacyjnych oraz istniejących drzew. Grunt z wykopów należy wywieźć i składować w miejscu do tego wyznaczonym (plac składowy). Zabrania się obciążać skarpy wykopu ziemią z urobku. Ziemię należy użyć do zasypania wykopów po zakończeniu prac przy kolektorze, zasypując wykop warstwami o gr. 15cm.

Przyjęto wykonanie wykopów do głębokości 4,0m w szalunkach skrzynkowych zapuszczanych (podczas prac koparki) o parametrach: szerokość $S = 1,40 \text{ m}$, przy studzienkach szerokość $S = 2,40 \text{ m}$, wysokość $H \leq 4,0 \text{ m}$, max. parcie - obciążenie wynosi $q = 18,6 \text{ kN/m}^2$. Wybór szalunków przed rozpoczęciem robót dokona Wykonawca uzgadniając warunki z Inwestorem i Użytkownikiem. Wykopy dość płytkie można wykonywać z tzw. rozkopem. Wykonanie wykopów powyżej 4,0 m, przyjęto do wykonania w szalunkach skrzynkowych, zapuszczanych (podczas pracy koparki) o szerokościach jw., wysokość $H = 6,0 \text{ m}$, parcie – obciążenie wynosi $q = 22,0 \text{ kN/m}^2$.

Przy projektowanych przyłączach kanalizacyjnych oraz kolizjach z innymi sieciami, należy zastosować indywidualne szalunki w postaci metalowych dyli lub wyprasek z poprzecznymi stężeniami.

Sposób realizacji inwestycji oraz typ zastosowanego sprzętu oraz urządzeń spoczywa na Wykonawcy, który opracowuje szczegółowy harmonogram robót.

W przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych zakładane jest osuszenie gruntu przez odpompowanie wody. W zależności od warunków (poziom wody, rodzaj gruntu) zastosowane zostaną dwie metody odwadniania gruntów:

- metoda powierzchniowa,
- metoda odwodnienia próżniowego.

Pompowanie powierzchniowe odbywać się będzie za pomocą pompy opuszczanej do „studni” wykonanej w wykopie.

Metoda odwodnienia próżniowego odbywać się będzie przy wykorzystaniu filtrów igłowych z tworzywa i agregatów wodno-próżniowych. Do jednego kolektora agregatów podłączać maksymalnie 25 igłofiltrów w rozstawie do 1,0m po obu stronach wykopu. Igłofiltry wplukiwać na głębokość 4m od powierzchni gruntu. Głębokość i rozstaw filtrów dostosować do warunków panujących w trakcie wykonywania robót. Odpompowywana woda odprowadzana będzie tymczasowymi rurociągami układanymi na powierzchni terenu do rowów przydrożnych.

Na czas pompowania należy założyć dziennik, w którym odnotowywany będzie czas pracy pomp, potwierdzony przez inspektora nadzoru.

W trakcie robót wykopy należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami BHP. Zapewnić należy również przejścia dla pieszych poprzez ułożenie pomostów drewnianych. Podczas wykonywania robót w pobliżu zieleni zachować szczególną ostrożność, zakazane jest usuwanie napotkanych korzeni.

Po zakończeniu robót teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

9. Gospodarka odpadami

Tymczasowy wywóz ziemi z wykopów oraz nadmiaru ziemi w trakcie wykonywania robót nastąpi w miejsca ustalone przez Wykonawcę Robót.

Realizowana inwestycja nie wprowadza do środowiska żadnych szkodliwych substancji i energii. Przed przystąpieniem do robót ziemnych (na 30 dni przed rozpoczęciem) należy

uregulować stan formalno-prawny w zakresie gospodarki odpadami fazy budowy. W trakcie realizacji robót należy przestrzegać następujących zasad:

- W fazie realizacji przedsięwzięcia, w trakcie prowadzenia robót ziemnych należy uwzględnić ochronę gleb, w tym w szczególności gospodarkę warstwą humusową.
- Nie występują przejścia bezpośrednio przez ciek wodny, nie jest wymagane pozwolenie wodnoprawne z tego tytułu.
- Przyjęte rozwiązania ograniczają zmianę stosunków wodnych do rozmiarów niezbędnych ze względu na specyfikę przedsięwzięcia.
- Realizacja przedsięwzięcia nie spowoduje zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego oraz pogorszenia jakości wód gruntowych.
- Zasięg leja depresji spowodowany wykonywaniem wykopów budowlanych nie wykroczy poza granicę działki, do której inwestor ma prawo dysponowania nieruchomością na czas realizacji robót.

Odpad z fazy budowy to grunt pozostały z wykopów po zasypaniu rurociągów oraz z rozbiórki nawierzchni.

10. Zasady układania rur PVC

- Rury można posadowić na wyrównanym podłożu, jeśli występuje ono w gruntach piaszczystych i gliniastych lub żwirowych nie zawierających kamieni,
- Przestrzeń wykopu w obrębie wykopu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni. Do wypełnienia nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zmarznięte. W takich przypadkach dokonać wymiany gruntu.
- Wypełnienie przestrzeni w obrębie przewodu rurowego polega na usypaniu na dnie wykopu (przed ułożeniem rury) warstwy gruntu niewiążącego o grubości co najmniej 10cm + 0,10 średnicy zewnętrznej rury oraz warstwy o grubości co najmniej 30cm nad rurą po zagęszczeniu.
- Grunt w obrębie przewodu powinien być starannie zagęszczony - min. 95% wartości Proctora przy lokalizacji kanału w drogach oraz 85% poza drogami.
- Przy wypełnianiu pozostałej części wykopu należy zwracać uwagę, aby pierwsza warstwa

gruntu (pochodząca z wykopów) o grubości co najmniej 20cm nie zawierała kamieni.

- Przewody PVC układać przy temperaturze od 0°C do 30°C, jednak warunki optymalne to +6°C do 15°C ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach.

11. Próby szczelności

11.1. Sieć wodociągowa

W celu sprawdzenia wytrzymałości i szczelności złącz sieci wodociągowej i przyłączy należy poddać je próbie ciśnieniowej.

Próbę należy przeprowadzić po ułożeniu przewodów i wykonaniu obsypki warstwy ochronnej. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Próbę szczelności wykonać zgodnie z normami PN-81/B-10725 i BN-82/9291-06 – ciśnienie próbne 1,0MPa. Po pozytywnym wyniku próby sieć wodociągową i przyłącza przepłukać czystą wodą do czasu usunięcia wszystkich zanieczyszczeń z rurociągu, następnie poddać dezynfekcji np. roztworem podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (ok. 1 l podchlorynu na 500 l wody). Po zakończeniu dezynfekcji należy wykonać ponowne płukanie, a po jego zakończeniu wodę płuczącą należy poddać badaniom fizyko-chemicznym i bakteriologicznym. Włączenie rurociągu do eksploatacji jest możliwe po uzyskaniu pozytywnych wyników badań przez upoważnione jednostki.

11.2. Sieć kanalizacyjna

Przewody kanalizacyjne powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności wykonać zgodnie z PN-92/B-10735.

Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji. Podczas badania na eksfiltrację po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach nie powinno być ubytku w studzience położonej wyżej, w czasie:

- 30 min. dla odcinków o długości do 50m,
- 60 min. dla odcinków o długości ponad 50m.

Poziom zwierciadła wody po badaniu na eksfiltrację w studzience położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru i użytkownika.

12. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

12.1. Podstawa opracowania

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. nr 106 poz. 1126 z 2000r. wraz ze zmianami wprowadzonymi w dniu 11.07.2003r.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003r.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401 z dnia 6 lutego 2003r.)

12.2. Zakres robót dla projektowanego zamierzenia budowlanego

Podstawowym celem zamierzenia budowlanego wykonanie sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami oraz pompownią ścieków na terenie miejscowości Nabłoto, gmina Brody.

12.3. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa zdrowia ludzi

Podstawowym elementem stwarzającym zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi jest wykonywanie robót budowlanych w czynnych drogach miejskich dojazdowych do poszczególnych posesji. W trakcie prowadzenia robót ziemnych istnieje możliwość wystąpienia kolizji z nie naniesionymi na planie sytuacyjnym kablami i rurociągami.

12.4. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy przeszkolić wszystkich pracowników z przepisów BHP.

Szczegółowe instrukcje i przepisy bezpiecznego wykonywania robót znajdują się w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i

higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401 z dnia 6 lutego 2003r.).

12.5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia

- W czasie prowadzenia robót z użyciem dźwigów i koparek przestrzegać przepisów szczegółowych wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Całość robót montażowych i towarzyszących wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, a także warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, obowiązującymi normami i przepisami branżowymi właściwymi dla danego rodzaju robót, wytycznymi producentów rur oraz pod fachowym nadzorem,
- Ściśle przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót,
- Wszystkie skrzyżowania z obcymi urządzeniami wykonać zgodnie z uzgodnieniami i warunkami wydanymi przez Instytucje mające te urządzenia w posiadaniu,
- Roboty ziemne w pobliżu drzew wykonywać ręcznie bez podcinania korzeni,
- W sytuacji natrafienia na urządzenia podziemne nie naniesione na mapach należy przerwać prace ziemne w celu określenia dalszego postępowania w porozumieniu z inwestorem,
- O terminie przystąpienia do wykonywania robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci i wraz z nimi zlokalizować w terenie położenie uzbrojenia, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór autorski nad ich przebiegiem,
- Przed zasypaniem przewodów kanalizacji sanitarnej należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą oraz zgłosić je do przeglądu i odbioru,
- W przypadku wystąpienia okoliczności nieprzewidzianych w projekcie należy skontaktować się z projektantem lub inspektorem nadzoru,

- Autorzy opracowania nie ponoszą odpowiedzialności za ujawnione w trakcie realizacji robót nie zinwentaryzowane uzbrojenie terenu, znajdujące się na trasie kanalizacji,

13. Uwagi końcowe

- Przed zasypaniem kanałów sanitarnych należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą oraz zgłosić ją do przeglądu i odbioru do odpowiednich służb Gminy Brody,
- Wykonawstwo robót prowadzić zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami prowadzenia robót i BHP,
- W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie podziemne wezwać użytkownika i nadzór autorski,
- Podczas robót ziemnych w pasach dróg należy zapewnić przejazd dla pojazdów o szer. min. 4,0m
- W przypadkach wątpliwych wezwać nadzór autorski,
- Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru

Opracował:

WYKAZ MATERIAŁÓW SIECI WODOCIĄGOWEJ

Lp	OZN.	WYSZCZEGÓLNIENIE	ŚREDNICE	JEDN.	ILOŚĆ
1	T	Trójnik kielichowy PVC, PN10	ø110/110	szt.	4
2	Z	Zasuwa kołnierkowa PN10 -przedłużacz teleskopowy trzpienia zasuw -skrzynka uliczna	DN100	szt.	7
3	KT	Króciec kielichowo-kołnierkowy do rur PVC	DN100	szt.	20
4	TR	Trójnik redukcyjny kielichowy PVC, PN10	ø110/90	szt.	8
5	KT	Króciec kielichowo-kołnierkowy do rur PVC	DN80	szt.	12
6	Z	Zasuwa kołnierkowa PN10 -przedłużacz teleskopowy trzpienia zasuw -skrzynka uliczna	DN80	szt.	7
7	KK	Króciec żeliwny dwukołnierkowy, L=0,8m PN10	DN80	szt.	7
8	Ł	Łuk żeliwny kołnierkowy 90° ze stopką, PN10	DN80	szt.	7
9	HP	Hydrant nadziemny żeliwny	DN80	szt.	7
10	Ł	Łuk PVC 90° PN10	ø 110	szt.	2
11	R	Zwężka redukcyjna dwukielichowa PVC PN10	ø110/90	szt.	1
12	ZK	Zaślepka kielichowa do rur PVC, PN10	ø90	szt.	1
13	ZK	Zaślepka kielichowa do rur PVC, PN10	ø 110	szt.	4
14	T	Trójnik kielichowy PVC, PN10	ø 90/90	szt.	1

Tabela nr 1

ZESTAWIENIE STUDNI BETONOWYCH

Lp.	Pkt.	RzT	RzD0	RzD1	RzD2	RzD3	RzD4	RzD5	D0	D1	D2	D3	D4	D5	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	h	RzD6	D6	L
STUDZIENKI $\phi 1000\text{mm}$																							
1	Sistn	62,65	59,53	59,53	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-	208	0	0	0	0	3,12	-	-	-
2	S12	64,85	63,31	63,31	63,56	64,06	-	-	0,20	0,20	0,16	0,16	-	-	180	90	270	0	0	1,55	63,46	0,16	0,60
3	S13	64,90	63,53	63,53	-	-	-	-	0,20	0,20	-	-	-	-	274	0	0	0	0	1,37	-	-	-
4	S43	62,30	60,14	60,14	60,34	-	-	-	0,20	0,20	0,16	-	-	-	204	249	0	0	0	2,16	-	-	-
5	S45	62,00	60,32	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	180	0	0	0	0	1,68	-	-	-
6	S21	63,30	61,52	61,52	-	-	-	-	0,20	0,20	-	-	-	-	264	0	0	0	0	1,78	-	-	-
7	S22	63,65	61,56	61,56	62,05	-	-	-	0,20	0,20	0,20	-	-	-	90	196	0	0	0	2,09	-	-	-
8	S28	64,70	62,61	62,61	-	-	-	-	0,20	0,20	-	-	-	-	166	0	0	0	0	2,09	-	-	-
9	S33	64,52	63,12	63,12	-	-	-	-	0,20	0,16	-	-	-	-	270	0	0	0	0	1,40	-	-	-
STUDZIENKI $\phi 1200\text{mm}$																							
10	S3	63,10	60,15	60,85	-	-	-	-	0,20	0,20	-	-	-	-	175	0	0	0	0	2,95	60,30	0,16	0,55
11	S10	64,60	61,50	63,12	61,50	-	-	-	0,20	0,20	0,16	-	-	-	180	90	0	0	0	3,10	61,65	0,16	1,47
12	S14	62,95	59,44	59,44	-	-	-	-	0,20	0,20	-	-	-	-	213	0	0	0	0	3,51	-	-	-
13	S15	62,90	59,49	59,49	60,09	-	-	-	0,20	0,20	0,20	-	-	-	141	270	0	0	0	3,41	-	-	-
14	S37	62,90	59,52	59,52	60,25	61,52	-	-	0,20	0,20	0,20	0,16	-	-	98,2	270	184	0	0	3,38	59,67	0,16	1,85
15	S49	63,45	60,61	60,61	-	-	-	-	0,20	0,16	-	-	-	-	137	0	0	0	0	2,84	-	-	-

Tabela nr 2

ZESTAWIENIE STUDZIENEK TWORZYWOWYCH $\phi 425$

Lp.	Pkt.	Typ kinety	DN (mm)	Rzędna terenu	Rzędna dna	H (mm)	H3 (mm)	Wkładka "in situ" (mm)	Rzędna "in situ"	Typ włazu
1	S1a	Przepływowa typ I	200	62,28	59,74	2540	2120	-	-	D400
2	S1	Przepływowa typ I	200	62,50	59,86	2640	2200	-	-	D400
3	S2	Przepływowa typ I	200	62,80	59,96	2840	2440	-	-	D400
4	S2a	Przepływowa typ I	200	62,94	60,05	2890	2490	-	-	D400
5	S4	Połączeniowa typ IV	200	63,40	60,98	2420	2020	160	62,18	D400
6	S5	Połączeniowa typ III	200	63,45	61,10	2350	1950	-	-	D400
7	S6	Połączeniowa typ IV	200	63,70	61,16	2540	2140	160	62,76	D400
8	S7	Połączeniowa typ IV	200	63,90	61,26	2640	2240	160	62,59	D400
9	S8	Połączeniowa typ III	200	64,05	61,31	2740	2340	160	62,99	D400
10	S9	Połączeniowa typ IV	200	64,25	61,39	2860	2460	-	-	D400
11	S11	Przepływowa typ I	200	64,75	63,20	1550	1150	-	-	D400
12	S13.1	Połączeniowa typ IV	200	65,45	64,22	1230	830	-	-	B125
13	S13.2	Przepływowa typ I	160	65,45	64,36	1090	690	-	-	B125
14	S4.1	Połączeniowa typ III	160	63,80	62,56	1240	840	-	-	D400
15	S5.1	Przepływowa typ I	160	63,10	61,24	1860	1460	-	-	D400
16	S5.2	Połączeniowa typ IV	160	62,40	61,49	910	510	-	-	D400
17	S6.1	Połączeniowa typ IV	160	64,60	63,05	1550	1150	-	-	D400
18	S7.1	Przepływowa typ I	160	64,00	62,72	1280	930	-	-	D400
19	S8.1	Przepływowa typ I	160	63,65	61,48	2170	1770	-	-	D400
20	S8.2	Połączeniowa typ III	160	63,10	61,91	1190	790	-	-	D400
21	S9.1	Przepływowa typ I	160	65,00	63,26	1740	1390	-	-	D400
22	S10.1	Przepływowa typ I	160	63,00	61,75	1250	850	-	-	D400
23	S10.2	Połączeniowa typ IV	160	62,60	61,92	680	330	-	-	D400
24	S12.1	Przepływowa typ I	160	64,90	63,61	1290	940	-	-	D400
26	S38	Połączeniowa typ IV	200	62,85	59,63	3220	2870	160	61,53	D400
27	S39	Połączeniowa typ IV	200	62,60	59,73	2870	2520	160	61,33	D400
28	S40	Połączeniowa typ IV	200	62,75	59,83	2920	2570	160	61,43	D400
29	S41	Połączeniowa typ IV	200	62,55	59,93	2620	2270	160	60,63	D400
30	S42	Przepływowa typ I	200	62,35	60,08	2270	1920	-	-	D400
31	S44	Połączeniowa typ III	200	62,25	60,21	2040	1690	160	61,66	D400
32	S16	Przepływowa typ I	200	63,25	60,18	3070	2720	-	-	D400
33	S17	Połączeniowa typ III	200	63,10	60,26	2840	2440	-	-	D400
34	S18	Przepływowa typ I	200	63,15	60,43	2720	2320	-	-	D400
35	S19	Przepływowa typ I	200	63,10	61,42	1680	1330	-	-	D400
36	S20	Przepływowa typ I	200	63,20	61,48	1720	1370	-	-	D400
37	S23	Połączeniowa typ IV	200	63,60	61,67	1930	1530	160	62,57	D400

38	S24	Połączeniowa typ IV	200	63,80	61,88	1920	1520	160	62,68	D400
39	S25	Połączeniowa typ IV	200	63,90	62,05	1850	1450	160	62,85	D400
40	S26	Przepływowa typ I	200	64,10	62,30	1800	1400	-	-	D400
41	S27	Przepływowa typ I	200	64,40	62,51	1890	1490	-	-	D400
42	S29	Przepływowa typ I	200	64,60	62,70	1900	1500	-	-	D400
43	S30	Przepływowa typ I	200	64,60	62,86	1740	1340	-	-	D400
44	S31	Przepływowa typ I	200	64,60	62,95	1650	1250	-	-	D400
45	S32	Połączeniowa typ IV	200	64,60	63,02	1580	1180	160	63,52	D400
46	S33.1	Przepływowa typ I	160	64,70	63,26	1440	1040	-	-	D400
47	S17.1	Połączeniowa typ III	160	63,05	61,97	1080	730	-	-	D400
48	S34	Połączeniowa typ II	200	64,00	62,13	1870	1520	160	62,93	D400
49	S35	Połączeniowa typ III	200	64,10	62,36	1740	1390	160	63,06	D400
50	S36	Połączeniowa typ IV	200	64,00	62,37	1630	1280	-	-	D400
51	S36.1	Połączeniowa typ IV	160	63,60	62,58	1020	670	-	-	D400
52	S34.1	Przepływowa typ I	160	64,30	63,17	1130	780	-	-	D400
53	S34.2	Przepływowa typ I	160	65,30	63,67	1630	1280	-	-	D400
54	S35.1	Przepływowa typ I	160	64,20	63,23	970	620	-	-	D400
55	S23.1	Połączeniowa typ III	160	64,30	63,02	1280	930	-	-	D400
56	S24.1	Połączeniowa typ IV	160	64,40	62,89	1510	1160	-	-	D400
57	S25.1	Połączeniowa typ III	160	65,30	63,44	1860	1510	-	-	D400
58	S32.1	Przepływowa typ I	160	64,70	63,63	1070	720	-	-	D400
59	S46	Połączeniowa typ III	200	63,20	60,34	2860	2510	160	61,06	D400
60	S47	Połączeniowa typ III	200	63,40	60,45	2950	2600	160	61,45	D400
61	S48	Połączeniowa typ IV	200	63,50	60,56	2940	2590	160	62,16	D400
62	S49.1	Przepływowa typ I	160	63,30	60,75	2550	2200	-	-	D400
63	S49.2	Połączeniowa typ IV	160	63,30	60,83	2470	2120	-	-	D400
64	S49.3	Połączeniowa typ III	160	63,00	61,03	1970	1620	-	-	D400
65	S49.4	Połączeniowa typ IV	160	62,55	61,22	1330	980	-	-	D400
66	S49.5	Połączeniowa typ IV	160	62,40	61,41	990	640	-	-	D400
67	S46.1	Połączeniowa typ III	160	63,00	61,50	1500	1150	-	-	D400
68	S46.2	Połączeniowa typ III	160	62,85	61,72	1130	780	-	-	D400
69	S47.1	Połączeniowa typ III	160	63,05	61,87	1180	830	-	-	D400
70	S48.1	Połączeniowa typ III	160	63,50	62,45	1050	762	-	-	D400
71	S37.1	Połączeniowa typ III	160	62,85	61,87	980	692	-	-	D400
72	S38.1	Przepływowa typ I	160	62,80	61,79	1010	722	-	-	D400
73	S38.2	Połączeniowa typ III	160	62,75	61,90	850	562	-	-	D400
74	S39.1	Połączeniowa typ III	160	62,76	61,63	1130	842	-	-	D400
75	S40.1	Połączeniowa typ III	160	62,65	61,66	990	702	-	-	D400
76	S40.2	Połączeniowa typ III	160	62,60	61,72	880	592	-	-	D400
77	S41.1	Połączeniowa typ III	160	62,45	61,05	1400	1112	-	-	D400
78	S41.2	Połączeniowa typ III	160	62,40	61,25	1150	862	-	-	D400
79	S43.1	Przepływowa typ I	160	62,05	60,45	1600	1312	-	-	D400
80	S43.2	Połączeniowa typ IV	160	61,75	60,89	860	572	-	-	D400
81	S44.1	Przepływowa typ I	160	62,10	60,40	1700	1412	-	-	D400

82	S44.2	Przepływowa typ I	160	62,00	60,62	1380	1092	-	-	D400
83	S44.3	Połączeniowa typ IV	160	61,90	60,71	1190	902	-	-	D400
84	S44.4	Przepływowa typ I	160	61,80	60,81	990	702	-	-	D400
85	S44.5	Przepływowa typ I	160	61,90	60,76	1140	852	-	-	D400