

PROJEKT WYKONAWCZY

OPIS TECHNICZNY I RYSUNKI

Nazwa opracowania:

Budowa przejść podziemnych pod linią kolejową nr 401 oraz pod linią kolejową nr 996 w Świnoujściu – Łunowie wraz z ciągiem pieszo-rowerowym

Tom III – 2. Kanalizacja deszczowa

Kategoria obiektów:

XXVI – drogi

XXVIII – drogowe przejścia podziemne

Inwestor:

Gmina Miasto Świnoujście

Umowa nr: **WIM/88/2017 z dn. 04.07.2017 r.**

Adres obiektu:

Woj. zachodniopomorskie, powiat Świnoujście, Gmina Miasto Świnoujście

jednostka ewidencyjna Świnoujście, obręb ewidencyjny Warszów 16, działki nr 19/34; 19/35; 19/37; 202/8; 205, obręb ewidencyjny Przytór 18, działki 202/4; 204/12

Funkcja	Imię i nazwisko	Zakres opracowania	Nr uprawnień	Data opracowania	Podpis
Projektant	mgr inż. Marcin Olek	Sieci wod -kan	Upr. Nr ZAP/0218/POOS/13 instalacyjna b.o.	01.2018 r.	
Sprawdzający	mgr inż. Patryk Sadkowski	Sieci wod -kan	Upr. Nr ZAP/0116/PWOS/13 instalacyjna b.o.	01.2018 r.	
Projektant	mgr inż. Janusz Myślewski	Przebudowa zbiornika	ZAP/0014/POOK/09 konstrukcyjno- budowlana b.o.	01.2018 r.	
Sprawdzający	mgr inż. Marek Gliźniewicz	Przebudowa zbiornika	ZAP/0158/POOH/14 inżynieryjno- hydrotechniczna	01.2018 r.	
Kierownik Pracowni	inż. Ryszard Jastrzębski			01.2018 r.	

Szczecin, styczeń 2018 r.

SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT INWESTYCJI	5
1.1.	NAZWA I LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	5
1.2.	PRZEDMIOT INWESTYCJI I ZAKRES OPRACOWANIA	5
1.3.	NAZWA I ADRES INWESTORA	5
1.4.	MATERIAŁY DO OPRACOWANIA PROJEKTU.....	6
1.5.	UZGODNIENIA, DECYZJE I POSTANOWIENIA	6
2.	POŁOŻENIE INWESTYCJI I STAN PRAWNY	6
2.1.	POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE.....	6
3.	CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWYCH	7
3.1.	WSTĘP	7
3.2.	POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ.....	8
3.3.	BUDOWA GEOLOGICZNA	8
3.4.	CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW WODNYCH	8
3.5.	OCENA TECHNICZNYCH WŁAŚCIWOSCI PODŁOŻA.....	8
3.6.	WNIOSKI.....	9
4.	USTALENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTU	10
5.	KANALIZACJA DESZCZOWA	10
5.1.	PRZEBIEG TRASY.....	11
5.2.	MATERIAŁ I UZBROJENIE.....	11
5.3.	STUDZIENKI KANALIZACYJNE.	12
5.4.	STUDNIA KANALIZACYJNA Z ZINTEGROWANYM OSADNIKIEM.	12
5.5.	WPUSTY DESZCZOWE.	13
5.6.	PRZEPOMPOWNIA WÓD DESZCZOWYCH.....	13
6.	ZBIORNIK	15
6.1.	ISTNIEJĄCY ZBIORNIK – PRZEBUDOWA.....	15
6.2.	WYLOT WL1	15
6.3.	UMOCNIENIE SKARPY	16
7.	ROBOTY TOWARZYSZĄCE	16
7.1.	WYKONANIE OGRODZENIA PRZEPOMPOWNI	16
7.2.	ROBOTY ROZBIÓRKOWE	16
7.3.	UMOCNIENIE WYKOPÓW	16
7.4.	ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY	18
7.4.1.	ANALIZA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH I WYBÓR SPOSOBU ODWODNIENIA....	18
7.4.2.	OPIS PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA - ODWODNIENIE LINIOWE (IGŁOFILTRY)	19
7.4.3.	OPIS PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA OBIEKTOWEGO – PRZEPOMPOWNIA PD	21
7.4.4.	POMPOWANIE REZERWOWE.....	21
7.4.5.	ODPROWADZENIE WODY	22
7.4.6.	UWAGI DLA WYKONAWCY	22
8.	TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT	23
8.1.	ROBOTY ZIEMNE	23
8.2.	ROBOTY MONTAŻOWE	24

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik 1.	Schemat typowej studzienki kanalizacyjnej;
Załącznik 2.	Zestawienie studni betonowych;
Załącznik 3.	Schemat studzienki kaskadowej;
Załącznik 4.	Zestawienie studzienek kaskadowych;
Załącznik 5.	Zestawienie kształtek do kaskady PVC;
Załącznik 6.	Schemat ogrodzenia przepompowni;
Załącznik 7.	Karta doboru pomp;

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

Rys. nr 1	Plan sytuacyjny	skala 1:500
Rys. nr 2	Profil podłużny	skala 1:100/500
Rys. nr 3	Profil podłużny RT	skala 1:100/100
Rys. nr 4	Przepompownia ścieków	skala 1:25
Rys. nr 5	Przelew awaryjny - studzienka wlotowa na rowie	skala 1:25
Rys. nr 6	Wylot WL1 - rysunek technologiczny	skala 1:25
Rys. nr 7	Przekroje poprzeczne zbiornika	skala 1:25
Rys. nr 8	Przepompownia – posadowienie	skala 1:50

TABELA 01

WIELKOŚCI PODSTAWOWE CHARAKTERYZUJĄCE INWESTYCJĘ

<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie danych</i>	<i>Jednostki</i>	<i>Ilość</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
A	PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE ZBIORNIKA WODNEGO		
1	Projektowana rzędna dna zbiornika	[m n.p.m.]	-0,45 - +0,30
2	Nachylenie skarp	-	1:1
3	Powierzchnia dna zbiornika	[m ²]	ca. 508
4	Max. założona rzędna zwierciadła wody	[m n.p.m.]	0,9
5	Głębokość użytkowa	[m]	0,65
6	Pojemność retencyjna	[m ³]	442,50
7	Rzędna korony skarpy zbiornika	[m n.p.m.]	2,10 – 2,70
B	PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE KANALIZACJI DESZCZOWEJ		
1	Kanał deszczowy Ø0,30m	[m]	254,4
2	Przykanalik kanalizacji deszczowej Ø0,20m	[m]	37,4
3	Przykanalik kanalizacji deszczowej Ø0,16m	[m]	18,4
4	Studzienki betonowe Ø1,20m	[szt.]	11
5	Studzienka wlotowa z osadnikiem Ø1,20m	[szt.]	1
6	Wpusty deszczowe uliczne	[szt.]	12
7	Wpusty deszczowe mostowe	[szt.]	4
8	Rura stalowa osłonowa 457,0x10,0mm	[m]	18,5
9	Rura stalowa osłonowa 273,0x7,1mm	[m]	4
10	Przepompownia wód deszczowych	[szt.]	1
11	Ogrodzenie panelowe wokół przepompowni ścieków	[mb]	17,1
12	Brama wjazdowa do przepompowni o szerokości 4m	[szt.]	1
13	Trójnik redukcyjny Ø0,30/0,20m	[szt.]	5
14	Trójnik redukcyjny Ø0,30/0,16m	[szt.]	1
15	Kolano PVC Ø0,20m 90°	[szt.]	2
16	Kolano PVC Ø0,20m 30°	[szt.]	1
17	Rurociąg tłoczny PE100 SDR17	[m]	4,5

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

1.1. NAZWA I LOKALIZACJA INWESTYCJI

Przedmiot opracowania stanowi projekt wykonawczy dla inwestycji pod nazwą: pn.: „**Budowa przejść podziemnych pod linia kolejową nr 401 oraz pod linia kolejową nr 996 w Świnoujściu – Łunowie wraz z ciągiem pieszo-rowerowym.**” zlokalizowanej na terenie gminy-miasto Świnoujście w województwie Zachodniopomorskim.

Niniejsze opracowanie zawiera projekt wykonawczy na realizację sieci kanalizacji deszczowej oraz przebudowy istniejącego zbiornika retencyjno-infiltracyjnego.

1.2. PRZEDMIOT INWESTYCJI I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem inwestycji jest budowa przejść podziemnych pod dwoma liniami kolejowymi wraz z ciągiem pieszo-rowerowym w Świnoujściu wraz z elementami funkcjonalnie związanymi. Ciąg pieszo-rowerowy będzie przechodził od ronda przy ulicy Wolińskiej w dzielnicy Świnoujście Łunowo do brzegu Bałtyku w kierunku północnym.

Ciąg pieszo-rowerowy przejdzie przejściem podziemnym pod 2 torami linii kolejowej nr 401 Szczecin Dąbie – Świnoujście w km 93,0+86,90 i przejściem podziemnym pod torem linii kolejowej nr 996 w km 4,5+15,70 Lubiewo – Świnoujście.

Chodnik ze ścieżką rowerową przeznaczony jest głównie dla ruchu turystycznego z prawobrzeżnej części Świnoujścia do kompleksu leśnego i nadmorskich plaż.

W zakres niniejszego opracowania branżowego wchodzi:

- zakresie branży sanitarnej:
 - budowa kanału deszczowego Ø0,30m wraz z przykanalikami do wpustów ulicznych i mostowych.
 - budowa przepompowni wód deszczowych,
 - wykonanie przelewu awaryjnego na istniejącym rowie infiltracyjnym.
- zakresie branży melioracyjnej:
 - przebudowa istniejącego zbiornika retencyjno-infiltracyjnego w zakresie:
 - nadania wymaganych przekrojów,
 - wykonanie wylotu wraz z umocnieniem skarp.

1.3. NAZWA I ADRES INWESTORA

Inwestorem przedmiotowego zadania jest:

**Gmina Miasto Świnoujście z
siedzibą pod adresem
ul. Wojska Polskiego 1/5; 72-600 Świnoujście.**

1.4. MATERIAŁY DO OPRACOWANIA PROJEKTU

W opracowaniu zostały wykorzystane następujące materiały:

1. Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500;
2. Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla działki nr 202/4 w obręb 0018 Przytór oraz działek 19/34, 205, 19/35, 202/8 w obręb 0016 Warszów, nr sprawy: WIM.271.2.71.2017.MS, nr pisma 16508,
3. *Operat wodnoprawny na wprowadzenie ścieków opadowych z ulicy Wolińskiej w Świnoujściu w ciągu drogi krajowej nr 3 na odcinku od km 5+822 do km 8+020 do ziemi.* Wykonany przez biuro projektowe Piotr Baliński PROJEKT; 2014r.,
4. Warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej znak WTP.D.11/2017, z dnia 10.08.2017 r., wydane przez Prezydenta Miasta Świnoujście.
5. Decyzja wodnoprawna o sygnaturze Boś.6341.36.2014.F.KT z dnia 30.09.2014r., wydana przez Starostę Powiatu kamieńskiego.
6. Dokumentacja badań podłoża gruntowego opracowana w maju 2015 r. przez firmę „N-GEO” Michał Niedziółka, Al. Bohaterów Warszawy 34/35, 70-340 Szczecin i udostępniona przez Zamawiającego,
7. Decyzja wodnoprawna
8. Umowa z inwestorem;
9. Obowiązujące przepisy, wytyczne oraz literatura przedmiotowa.

1.5. UZGODNIENIA, DECYZJE I POSTANOWIENIA

Wszelkie decyzje, postanowienia administracyjne i uzgodnienia zamieszczone w Projekcie Zagospodarowania Terenu, stanowią integralną część projektu i jako takich ich zapisy Wykonawca jest zobowiązany bezwzględnie przestrzegać i stosować się do podanych w nich warunków i wytycznych dotyczących zarówno prowadzenia, jak i rozpoczęcia i zakończenia robót.

2. POŁOŻENIE INWESTYCJI I STAN PRAWNY

2.1. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w rejonie miejscowości Świnoujście - Łunowo w sąsiedztwie skrzyżowania drogi krajowej nr 3 z drogą krajową nr 93, w powiecie grodzkim Świnoujście, w województwie zachodniopomorskim.

3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWYCH

* Dokumentacja badań podłoża gruntowego „Świnoujście Łunowo, gm. Świnoujście, woj. zachodniopomorskie – budowa kładki pieszo – rowerowej nad linią kolejową na działkach nr 19/34, 19/35 i 205” wykonana w maju 2015r. przez firmę N-GEO Michał Niedziółka al. Bohaterów Warszawy 34/35 70-340 Szczecin.

3.1. WSTĘP

Niniejszą Dokumentację badań podłoża gruntowego dla projektu budowy kładki pieszo – rowerowej nad linią kolejową na działkach nr 19/34, 19/35 i 205 w Świnoujściu - Łunowie, wykonano na zlecenie firmy Zakład Robót Hydrotechnicznych i Podwodnych UW SERVICE Sp. z o.o., 71-431 Szczecin, ul. Ogińskiego 14A/1. Jej celem jest zbadanie warunków gruntowo – wodnych i ich ocena w związku przewidywanymi pracami projektowymi i budowlanymi.

Planuje się budowę kładki pieszo – rowerowej nad linią kolejową nr 401 łączącą Szczecin Dąbie ze Świnoujściem, która jest linią dwutorową, zelektryfikowaną. Na etapie sporządzania niniejszego opracowania, nie określono sposobu oraz głębokości posadowienia.

Podstawą prawną opracowania są: art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 463).

Prace polowe obejmujące: tyczenie, niwelację techniczną, wiercenia czterech otworów, z których dwa wiercono do głębokości 10,0 m, a dwa do gł. 19,0 – 20,0 m o Ø 110 i 130 mm, przy użyciu samochodowej wiertnicy geotechnicznej H-16S i H- 20SG, a także wykonanie czterech sondowań dynamicznych sondą DPL i DPH do głębokości maks. 15,0 m, prowadzono pod nadzorem uprawnionego geologa inż. Michała Niedziółki w dniach 18 i 27 maja 2015 r. Łącznie przebadano 98,8 m b. gruntów. Otwory wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do stałych obiektów terenowych, a ich rzędne określono na podstawie niwelacji technicznej, dowiązując ją do punktu wysokościowego (główna szyna toru kolejowego) o wartości 2,36 m n.p.m., odczytanej z mapy sytuacyjno - wysokościowej. Lokalizacja otworów została nieznacznie zmieniona (maks. 5 m), z uwagi na deformację terenu lub występujące zadrzewienie w miejscu projektowanych otworów. W czasie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów oraz rejestrowano nawiercone i ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej, a także pobrano 7 próbek gruntów do badań laboratoryjnych, które objęły wykonanie analizy składu granulometrycznego (analiza sitowa), którą przeprowadzono w laboratorium *N-GEO*. Pobrano także **jedną** próbę wody gruntowej, dla zbadania jej agresywności w stosunku do materiałów budowlanych. W ramach prac kameralnych opracowano w pięciu egzemplarzach niniejszą *Dokumentację*, z których cztery przekazano Zleceniodawcy, a jeden pozostał w archiwum wykonawcy. Składa się ona z części tekstowej i rysunków wymienionych w spisie treści. Przy jej sporządzaniu wykorzystano materiały uzyskane z własnych prac i badań terenowych, normy: *Eurokod 7 PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne* i *Eurokod 7 PN-EN 1997-2 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*, a także geotechniczne opinie archiwalne, materiały kartograficzne oraz literaturę fachową i normę PN-81/B-03020.

3.2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Obszar badań położony jest w prawobrzeżnej dzielnicy Świnoujścia – Łunowie, obejmując działki nr 19/34, 19/35 i 205 (obręb 0016). Od południa przebiega ul. Wolińska, a od zachodu Droga Krajowa nr 3. Działki nr 19/34 i 19/35 nie są zagospodarowane i nie posiadają uzbrojenia podziemnego, obecnie stanowią las mieszany. Na działce nr 205 przebiega linia kolejowa nr 401 Szczecin Dąbie – Świnoujście Port, która jest linią zelektryfikowaną, dwutorową, przebiegającą na niewysokim nasypie.

Pod względem geomorfologicznym, powyższy teren stanowi fragment „Bramy Świny”. Jest to mierzeja oddzielająca Zalew Szczeciński od Bałtyku. Budują ją osady morskie, gdzie lokalnie w zagłębieniach terenowych mogą występować torfy. Powierzchnia terenu w miejscu badań jest zróżnicowana i położona na rzędnych ca 1,4 – 2,0 m n.p.m.

3.3. BUDOWA GEOLOGICZNA

W podłożu nawiercono utwory czwartorzędowe wieku holoceniowego. Na powierzchni terenu znajdują się humus (gleba) oraz grunty antropogeniczne (nasypy niekontrolowane) o miąższości 0,3 – 1,4 m. Pod nimi lokalnie występują młodsze utwory organiczne, wykształcone w postaci torfów. Rozpoznane podłoże budują głównie osady genezy morskiej (mierzei), reprezentowane przez piaski różnoziarniste, których nie przewiercono otworami o głębokości maks. 20,0 m p.p.t.

3.4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW WODNYCH

W czasie prowadzenia prac polowych (maj 2015 r.) stwierdzono występowanie wody gruntowej głównie w formie zwierciadła swobodnego, które stabilizowało się na gł. 1,21 – 1,73 m p.p.t., czyli na rzędnych 0,23 – 0,35 m n.p.m. Obserwacje wód gruntowych prowadzono w okresie średnich stanów. Można przyjąć, że w porze mokrej, powyższy poziom wody gruntowej może być wyższy o około 0,4 m.

Próbkę wody gruntowej pobraną z otworu nr 2 - głębokość 1,54 m p.p.t., przebadano laboratoryjnie w celu określenia jej agresywności w stosunku do materiałów budowlanych. Przeprowadzone badania wykazały, że środowisko wodne jest mało agresywne w stosunku do betonu i posiada klasę ekspozycji *XA-I*.

Budujące podłoże piaski drobne posiadają współczynnik filtracji *k* około 5 – 8 m/dobę, najbardziej wodoprzepuszczalne są piaski średnie o współczynniku filtracji ca 15 – 20 m/dobę (wg Z. Pazdry „Hydrogeologia ogólna”).

3.5. OCENA TECHNICZNYCH WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA

Podział na warstwy geotechniczne przeprowadzono w oparciu o genezę, litologię i *Eurokod 7 PN-EN 1997-1. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne i część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego*. Z podziału geotechnicznego wyłączono humus (glebę) i grunty

antropogeniczne (nasypy niekontrolowane) o udokumentowanej miąższości maks. 1,4 m. Wśród gruntów naturalnych wydzielono **sześć** warstw geotechnicznych, różniących się własnościami:

Warstwa pierwsza / I / - piaski średnie (MSa) i piaski grube (CSa), wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uśrednionym stopniu zagęszczenia **ID** = 35 [%].

Warstwa druga / II / - piaski średnie (MSa) i lokalnie piaski grube przewarstwione gruntem organicznym z domieszką drewna (dCSaor), wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o uśrednionym stopniu zagęszczenia **ID** = 55 [%].

Warstwa trzecia / III / - piaski średnie z domieszką muszli lokalnie przewarstwione piaskiem grubym (muszleMSa_{cs}), nawodnione, zagęszczone, o uśrednionym stopniu zagęszczenia **ID** = 77 [%].

Warstwa czwarta / IV / - piaski drobne z domieszką piasków średnich (msaFSa), nawodnione, średnio zagęszczone, o uśrednionym stopniu zagęszczenia **ID** = 45 [%]. Występują jedynie w otworze nr 4, na gł. 3,2 – 4,1 m p.p.t.

Warstwa piąta / V / - piaski drobne z domieszką piasków średnich i muszli (muszle_{msa}FSa) i piaski drobne z domieszką muszli na pograniczu piasków średnich (muszleFSa/MSa), nawodnione, zagęszczone, o uśrednionym stopniu zagęszczenia **ID** = 75 [%].

Warstwa szósta / VI / - piaski drobne z domieszką muszli (muszleFSa) i piaski drobne przewarstwione piaskiem pylastym i pyłem ilastym (FSa_{sisac}lsi), nawodnione, zagęszczone, o uśrednionym stopniu zagęszczenia **ID** = 83 [%].

Parametry geotechniczne gruntów, określono wg *Eurokod 7 PN-EN 1997 - 2. Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego*, opierając się na doświadczeniu i jakościowych badaniach geotechnicznych oraz normie PN-81/B-03020. Oznaczanie gruntów oparto na klasyfikacji „trójkąta” przedstawionego w normie *PN-EN ISO: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania*.

3.6. WNIOSKI

1. W podłożu poniżej osadów organicznych i gruntów antropogenicznych o miąższości 0,3 – 1,8 m - nawiercono grunty nośne. Są to piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym o **ID** = 35 - 77 [%] – warstwy: **I – III**, a także piaski drobne o **ID** = 45 - 83 [%], budujące warstwy nr **IV - VI**, nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanego obiektu budowlanego.
2. W okresie prowadzenia prac terenowych (maj 2015 r.) stwierdzono występowanie wody gruntowej w formie zwierciadła swobodnego, które stabilizowało się na gł. 1,21 – 1,73 m p.p.t., czyli na rzędnych 0,23 – 0,35 m n.p.m. Wiercenia przeprowadzono w okresie średnich stanów, dlatego w porze mokrej poziom może być wyższy o ca 0,4 m. Przeprowadzone badanie laboratoryjne wody gruntowej wykazało, że środowisko wodne jest mało agresywne wobec betonu i posiada klasę ekspozycji *XA-1*.
3. Wykonane badania wykazały, że w podłożu występują dość korzystne warunki gruntowe. Projektowany obiekt można posadowić bezpośrednio - powyżej zwierciadła wody gruntowej, wzmacniając poziom posadowienia poduszką piaskowo – żwirową i chudym betonem lub przez zastosowanie np. kolumn żwirowych. Z poziomu posadowienia należy

usunąć grunty antropogeniczne oraz humus. W przypadku prowadzenia prac ziemnych poniżej zwierciadła wody gruntowej, niezbędne będzie zaprojektowanie skutecznego odwodnienia. Alternatywnie można zastosować posadowienie pośrednie – na palach. Granica przemarzania gruntów wynosi 0,8 m.

4. Ostateczną decyzję o sposobie posadowienia podejmie *projektant – konstruktor*, uwzględniając wyniki przedstawione w niniejszym opracowaniu, wymagania techniczne oraz aspekt ekonomiczny inwestycji.
5. Prace ziemne (odbiór wykopu oraz kontrolę zagęszczenia) należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa – geotechnika.
6. Wg „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” – na opiniowanym terenie występują „proste warunki gruntowe”, a projektowany obiekt budowlany należy do „drugiej kategorii geotechnicznej”.

4. USTALENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTU

Wg „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” – na opiniowanym terenie występują „proste warunki gruntowe”, a projektowany obiekt budowlany należy do „drugiej kategorii geotechnicznej”.

5. KANALIZACJA DESZCZOWA

Na terenie objętym opracowaniem nie występuje uzbrojenie podziemne w tym sieć kanalizacji deszczowej. Wyjątek stanowi w południowej części obszaru inwestycji (przy zbiorniku retencyjnym będącym odbiornikiem dla wód deszczowych z ul. Wolińskiej), gdzie występuje uzbrojenie podziemne tj. kable energetyczne, kable telekomunikacyjne, kanalizacja deszczowa, sieć gazowa, sieć wodociągowa.

W celu odwodnienia ścieżki rowerowej oraz przejścia podziemnego pod torami kolejowymi relacji Szczecin – Świnoujście (linia kolejowa nr 401), zaprojektowano kanał deszczowy wzdłuż projektowanej pochylni w terenie zielonym. Odprowadzenie wód z terenu przejść podziemnych i skarp przylegających do zaprojektowanej pochylni odbywać się będzie poprzez wpusty uliczne i mostowe, które to zostały zaprojektowane i rozmieszczone według części drogowej projektu.

Wody opadowe i roztopowe poprzez układ wpustów będą ujęte w kanał grawitacyjny Ø0,30m, skąd dalej będą napływać do przepompowni wód opadowych i dalej będą przetłaczane poprzez układ pompowy o wydatku maksymalnym 33,2 dm³/s do odbiornika istniejącego zbiornika zlokalizowanego przy rondzie ul. Wolińskiej.

5.1. PRZEBIEG TRASY

Kanał deszczowy zaprojektowano wzdłuż projektowanej ścieżki rowerowej równolegle do projektowanej pochylni. Odcinek przejścia pod torami kolejowymi (linia kolejowa nr 401) zaprojektowano metodą bezwykopową – przecisku w rurze stalowej osłonowej.

W zakres opracowania wchodzi wykonanie kanalizacji deszczowej o następujących długościach:

- Ø0,30m o łącznej długości $L=254,4\text{m}$,
- Ø0,20m o łącznej długości $L=37,4\text{m}$,
- Ø0,16m o łącznej długości $L=18,4\text{m}$,

oraz rurociągu tłocznego wód opadowych:

- Ø160mm o łącznej długości $L=4,5\text{m}$.

Przejście kanału Ø0,30m pod linią kolejową nr 401 zaprojektowano metodą bezwykopową* – przecisku w rurze stalowej osłonowej o średnicy Ø457,0x10mm i długości całkowitej $L=18,0\text{m}$. Rurę przewodową układać na płozach ślizgowych w rozstawie co 1,5m, przy czym nie dalej niż 0,15m od obu końców rury przeciskowej. Przestrzeń między rurą przewodową a osłonową zabezpieczyć.

*wykonawca na etapie realizacji robót dostosuje wielkość wykopu wraz z umocnieniem pełnym pod przyjętą przez siebie technologię realizacji przecisku, tożsamo tyczy się umocnienia wykopów dla realizowanej kanalizacji deszczowej.

Ponadto zaprojektowano przejścia kanałów i przykanalików przez ściany szczelne (przyjęte na zatracenie) w rurach osłonowych na następujących odcinkach:

- pomiędzy D1 a WL1, przejście kanału Ø0,30m wykonać w rurze stalowej osłonowej o średnicy Ø457,0x10mm i długości całkowitej $L=0,50\text{m}$.
- pomiędzy D6 a W7, przejście przykanalika Ø0,16m wykonać w rurze stalowej osłonowej o średnicy Ø273,0x7,1mm i długości całkowitej $L=2,0\text{m}$.
- pomiędzy D7 a W8, przejście przykanalika Ø0,16m wykonać w rurze stalowej osłonowej o średnicy Ø273,0x7,1mm i długości całkowitej $L=2,0\text{m}$.

Układ wysokościowy projektowanych kanałów deszczowych został dostosowany do niwelety projektowanego układu ciągów komunikacyjnych, rzędnej dna odbiornika (istniejącego zbiornika retencyjnego) oraz jest wynikiem rozwiązań skrzyżowań projektowanego uzbrojenia z projektowanymi obiektami istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Trasę kanałów deszczowych przedstawiono na planie sytuacyjnym rysunek nr 1. Zagłębienie dna kanału deszczowego wynosi od 1,64 do 5,31m p.p.t. Spadki podłużne kolektora deszczowego wahają się od 3 ‰ do 20 ‰.

5.2. MATERIAŁ I UZBROJENIE

Kanały deszczowe wykonane zostaną z następujących materiałów:

- Ø0,30m z rur PVC klasy S SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m^2 .

- przykanaliki od wpustów deszczowych o średnicy Ø0,20m oraz Ø0,16m z rur PVC klasy S SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m².
- Ø0,20m z rur PVC klasy S SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m².

Na kanalizacji deszczowej zaprojektowano następujące kształtki:

- trójnik redukcyjny Ø0,30/0,20m - 5 sztuk
- trójnik redukcyjny Ø0,30/0,16m - 1 sztuka
- kolano PVC Ø0,20m 90° - 2sztuki
- kolano PVC Ø0,20m 30° - 1sztuka

Rurociąg tłoczny kanalizacji deszczowej o średnicy Ø160mm zaprojektowano z rur PE 100 SDR17.

5.3. STUDZIENKI KANALIZACYJNE.

Na kanałach deszczowych zaprojektowano 11 sztuk studzienek z kręgów betonowych o średnicy Ø120cm.

Studzienki kanalizacyjne betonowe składają się z włazu kanałowego typu ciężkiego klasy B125 o średnicy Ø670mm oraz prefabrykowanych elementów, to jest dennicy betonowej z kinetą wykonaną z betonu, kręgów betonowych, płyty przejściowej, płyty pokrywowej, pierścieni dystansowych połączonych ze sobą za pomocą odpowiednich uszczelek. Styki kręgów łączonych na uszczelkę gumową muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą szybkowiążącą wysokiej marki.

Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu C35/45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego $n_{w\leq 6\%}$, mrozoodpornego (F50).

Zwieńczenie studni stanowić będą włazy żeliwne B125 z pokrywą wypełnioną betonem.

5.4. STUDNIA KANALIZACYJNA Z ZINTEGROWANYM OSADNIKIEM.

W celu przyłapania wód deszczowych w przypadku podpiętrzenia się zwierciadła wody powyżej rzędnej 1,05 na istniejącym rowie wzdłuż linii kolejowej nr 401 zaprojektowano studzienkę betonową wlotową z osadnikiem. Przedmiotowa studzienka stanowić ma przelew awaryjny i zapobiec zbyt długiej stagnacji wody omawianym rowie infiltracyjnym. Studzienka zostanie wykonana z kręgów betonowych o średnicy 120cm. Wlot do studni z rowów przydrożnych poprzedzać będzie betonowy osadnik według KPED 01.14. Studzienka zwieńczona będzie włazem kanałowym typu klasy B125.

Schemat wykonania studzienki przedstawiono na rysunku nr 5.

5.5. WPUSTY DESZCZOWE.

Wpusty uliczne

W celu odwodnienia nawierzchni pochylni oraz terenów zielonych bezpośrednio przylegających do niej zaprojektowano ścieki drogowe (według części drogowej), w których zlokalizowano wpusty deszczowe uliczne. Wpusty uliczne zostaną włączone do kanalizacji poprzez studzienki betonowe lub bezpośrednio za pomocą trójników

Rozmieszczenie oraz rzędne projektowanych wpustów ulicznych jest zgodne z częścią drogową projektu.

Wpusty deszczowe uliczne zaprojektowano z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej $d = 45$ cm z częścią osadnikową z odejściem $\varnothing 200$ mm produkowanych wg normy DIN 4052. Bezpośrednio na studziencie wpustowej należy zamontować żeliwny wpust uliczny kołnierzowy klasy D400 o wymiarach 620x420 mm mocowany luźno i na zawiasie. Głębokość osadzenia kratki wpustu w korpusie min. 50 mm. Podłączenie wpustów deszczowych wykonać z rur kanalizacyjnych PVC $\varnothing 0,20$ m. Łącznie na kanalizacji deszczowej zaprojektowano 12 sztuk wpustów ulicznych deszczowych.

Wpusty mostowe

W celu odwodnienia przejścia pod torami kolejowymi oraz pochylni zaprojektowano wpusty mostowe. Wpusty te o głębokości całkowitej ok. 27 cm nie posiadają części osadnikowej. Odprowadzenie wód z wpustów deszczowych zaprojektowano poprzez przykanaliki o średnicy $\varnothing 0,16$ m, które to zostaną włączone do kanalizacji przez studzienki betonowe lub bezpośrednio za pomocą trójników. Łącznie na kanalizacji deszczowej zaprojektowano 4 sztuki wpustów mostowych w bocznym odprowadzeniu. Wpusty mostowe oznaczono na planie sytuacyjnym, jako W5, W7, W8 oraz W10.

5.6. PRZEPOMPOWNIA WÓD DESZCZOWYCH

Z uwagi na istniejącą konfigurację terenu w celu odprowadzenia wód opadowych z terenu zlewni zaprojektowano bezskratkową przepompownię ścieków w studni polimerobetonowej $\varnothing 1,50$ m z pompami zatapialnymi (2 sztuki), stanowiącą kompletny obiekt dostarczany na plac budowy (studnia + armatura + orurowanie).

W zaprojektowanym układzie przewiduje się losową pracę pomp w przepompowni w zależności od dopływu ścieków z zapewnieniem przemienności pracy (w przypadku miarodajnych opadów o dużym natężeniu deszczu przewidziano pracę dwóch agregatów pompowych równocześnie). Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie na podstawie sygnałów o poziomie ścieków w zbiorniku. Przepompownia wyposażona będzie w systemem wentylacji naturalnej grawitacyjnej. Wentylacja zapewnia co najmniej 2 wymiany powietrza w czasie godziny.

W przepompowni należy zapewnić wyjście dwóch niezależnych rurociągów tłocznych zaopatrzonych w zawory zwrotne z czyszczakiem zlokalizowane wewnątrz przepompowni. Połączenie obu rurociągów oraz zasuwę odcinającą należy zlokalizować na zewnątrz przepompowni.

Przepompownię należy wyposażyć w drabiny żłazowe ze stali kwasoodpornej oraz w pomost roboczy ze stali kwasoodpornej. Całość orurowania w przepompowni wykonać z rur ze stali

kwasooodpornej o grubości ścianki min. 3mm. Łańcuch ze stali nierdzewnej do wyciągania pomp należy przystosować do urządzenia służącego do ich wyciągania.

Przepompownia zlokalizowana będzie na ogrodzonym terenie. Zbiornik przepompowni ścieków wykonany zostanie jako prefabrykowany polimerobetonowy z płytą pokrywową z włazem wykonanym ze stali nierdzewnej zamykanym na kłódkę, wentylowanym grawitacyjnie rurami wentylacyjnymi.

Podstawowe parametry pomp:

Nr przepompowni	Ilość pomp (szt.)	Nominalna moc silnika (kW)	Prąd nominalny (A)	Prąd rozruchowy (A)	Wydajność (l/s)	Wysokość podnoszenia (m)	Przelot swobodny/króciec ssawny/tłoczny (mm)		
PD	2	2,95	6,4	36	16,6	6,2	100	100	100

Dla pompy przewiduje się zaprojektowanie przełącznika rodzaju sterowania RĘCZNE/AUTOMATYCZNE umożliwiającego wybór trybów pracy.

W sterowaniu ręcznym pompa załączać się będzie z elewacji szafki wewnętrznej, natomiast w trybie automatycznym sterowanie pompą będzie realizowane przez sterownik swobodnie programowalny z wbudowanym modulem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM.

Sterownik pompowni będzie pełnił następujące funkcje:

- sterowanie pompy załącz/wyłącz od poziomów sygnalizowanych przez czujnik hydrostatyczny z możliwością ustawiania tych poziomów
- samoczynne załączenie pompy na krótki czas w przypadku długotrwałego postoju w celu przesmarowania uszczelnień i łożysk
- zliczania godzin pracy pompy
- uruchamianie lokalnego alarmu akustycznego i optycznego (przeciążenie silnika, poziom alarmowy ścieków, błąd stycznika, awaria czujnika poziomu, obecność osoby nie posiadającej autoryzacji)

Pompa będzie zabezpieczona przed pracą na sucho dodatkowym sygnalizatorem poziomu.

Przewiduje się przesłanie od zaprojektowanej przepompowni do centralnej dyspozytorni następujących sygnałów binarnych:

- alarm HIGH
- alarm LOW
- WŁAMANIE
- OTWARCIE wjazdu
- PRACA pomp
- AWARIA pomp
- ZANIK ZASILANIA

Sygnały analogowe

- POZIOM w przepompowni
- PRĄD obciążenia pomp

oraz liczniki godzin pracy oraz startów pomp.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Szafka sterownicza przepompowni ścieków powinna być wyposażona w system monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS oraz w oprogramowanie modułów telemetrycznych. **System transmisji danych i monitoringu musi być kompatybilny i zostać połączony z istniejącym systemem monitoringu eksploatatora projektowanej przepompowni.**

6. ZBIORNIK

6.1. ISTNIEJĄCY ZBIORNIK – PRZEBUDOWA

Podstawowe parametry zbiornika:

– powierzchnia dna:	ca 508 m ²
– powierzchnia po obrysie korony skarp:	ca 1080 m ²
– nachylenie skarp:	1:1
– rzędna dna zbiornika:	- 0,45 – +0,3 m n.p.m.
– rzędna korony skarpy zbiornika:	2,10 - 2,70 m n.p.m.
– szerokość dna zbiornika:	7,0 – 23,0 m
– długość dna zbiornika:	ca 89 m
– max. założona rzędna zwierciadła wody:	0,9 m n.p.m.
– głębokość użytkowa:	0,65 m
– pojemność retencyjna zbiornika:	442,5 m ³

W ramach przedmiotowego zamierzenia projektuje się odmulenie istniejącego zbiornika o około 70 cm celem uzyskania wymaganych głębokości tj. rzędnej dna na poziomie -0,45 m n.p.m. Zakres przedmiotowego odmulenia wskazano na planie sytuacyjnym oraz przekrojach poprzecznych zbiornika. Podczas wykonywania odmulenia południowej części zbiornika należy zachować szczególną ostrożność ze względu na przebiegający kabel teletechniczny. Zakres odmulenia nie dotyczy lokalizacji kabla.

Urobek przewidzieć do wywiezienia i rozplantowania w miejscu wskazanym.

Przekroje poprzeczne zbiornika – patrz rysunek nr 7.

6.2. WYLOT WL1

W ramach inwestycji zaprojektowano odprowadzenie wód opadowych i roztopowych do istniejącego zbiornika retencyjno-infiltracyjnego wylotem kanalizacji deszczowej o parametrach:

- średnica Ø 0,30 m,
- rzędna dna wylotu +1,0 m n.p.m.

Projektowany wylot rury Ø 0,30m zlicować ze skarpy. Umocnienie wylotu zgodnie z punktem – *Umocnienie skarpy*.

6.3. UMOCNIE NIE SKARPY

Dodatkowo w rejonie projektowanego wylotu WL1 programuje się wykonanie realizacji umocnienia skarp w technologii materacy gabionowych. Materace gabionowe plecione o wymiarach grubości min. 23cm z drutu ocynkowanego zabezpieczonego powłoką antykorozyjną grubości min. 2.2 mm i średnicy oczek 6x8 cm. Do wypełnienia koszy gabionowych należy użyć kamienia polnego o średnicach 8-12 cm, przy czym istnieje możliwość zastosowania kamienia o średnicy 6-8 cm w wewnętrznej części materaca. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału kamiennego o zbliżonej gramaturze. Materace układać na geowłókninie. W rejonie stopy skarpy umocnienie z materaca gabionowego zastabilizować dodatkowo palisadą drewnianą z kółków \varnothing 6-8 cm L = 100-120 cm.

Umocnienie wylotu – patrz rysunek nr 6.

7. ROBOTY TOWARZYSZĄCE

7.1. WYKONANIE OGRODZENIA PRZEPOMPOWNI

Zaprojektowano trwałe ogrodzenie terenu przepompowni wykonane z prefabrykowanych elementów panelowych wykonanych jako maty zgrzewane z pionowych i poziomych prętów stalowych o grubości 5mm powlekanych (zabezpieczenie antykorozyjne-ocynk), o rozstawie pionowych prętów co ca 50mm a poziomych co ca 200mm z przetłoczeniami poziomymi usztywniającymi, o wysokości 200cm, rozpiętej na słupkach przęsłowych wykonanych z kształtowników stalowych 60x40x2 osadzonych w stopach betonowych. Bramę dwuskrzydłową projektuje się o wysokości 200 cm i szerokości całkowitej 400cm. Brama w tym samym systemie co ogrodzenie tj. jako panelowe zgrzewane z pionowych i poziomych prętów stalowych. Skrzydła bramy wjazdowej wyposażać w blokady przed samozamknięciem. Długości ogrodzenia L=17,1m (bez bramy).

7.2. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

W ramach planowanego przedsięwzięcia przebudowy zbiornika, na czas prowadzenia robót przewiduje się wykonanie częściowego demontażu ogrodzenia zbiornika w zakresie wymaganym. Po zakończeniu robót budowlanych należy ponownie zamontować ogrodzenie.

7.3. UMOCNIE NIE WYKOPÓW

7.3.1. UMOCNIE NIE WYKOPU POD PRZEPOMPOWNIĘ PD

Posadowienie przepompowni PD programuje się wykonać w wykopie o ścianach pionowych umocnionych ścianką szczelną. Ścianka szczelna z grodzic stalowych dł. 8,50m, zabezpieczona jednym rzędem rozporów po obwodzie. Ścianka szczelna przeznaczona w całości na straty.

Przepompownia posadowiona w wykopie na wcześniej wykonanym korku betonowym grubości 0,5 m z betonu C16/20 (korek wykonany metodą betonowania pod wodą).

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu rozparcia ścian wykopu pod przepompownię z uwzględnieniem charakterystyki wytrzymałościowej zastosowanych profili grodzic stalowych, kleszczy i rozpór. Projekt rozparcia musi być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru..

Rysunek szczegółowy posadowienia pompowni na rys. nr 8 niniejszego opracowania. Poniżej przedstawiono etapy realizacji wykonania umocnienia wykopu ścianką szczelną wraz z uwzględnieniem odwodnienia na czas budowy.

REALIZACJA UMOCNIEŃ WYKOPU:

- I. Wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego (o wymiarach w planie ca 10,0 x 10,0 m) o głębokości ca. 1,80 m i nachyleniu skarp 1:1 do rzędnej 1,02 m n.p.m.,
- II. Zabicie grodzic stalowych (wymiar w planie - 4,5 x 4,5 m) tak, aby górna krawędź grodzicy znajdowała się na rzędnej ca. 1,02 m n.p.m.,
- III. Rozpoczęcie wybierania gruntu
- IV. Instalacja rozporów ścianki z grodzic stalowych,
- V. Wybranie gruntu z dna wykopu do rzędnej -4,48 m n.p.m. (pod wodą),
- VI. Wykonanie korka betonowego grubości 0,5 m pod wodą – rzędna góry korka -3,98m n.p.m., wraz z montażem drugiego rzędu igłofiltrów co 1,0m po obwodzie wewnątrz wykopu (16 szt. zapuszczane do 3,0 m, dł. filtra 0,6 m) *,
- VII. Montaż instalacji pierwszego rzędu igłofiltrów (48 sztuk, zapuszczane do 5,0 m, dł. filtra 0,6 m),
- VIII. Po związaniu korka wypompować wodę z wykopu np. z wykorzystaniem pompy zatapianej wraz z uruchomieniem instalacji igłofiltrowej I i II rzędu (instalację igłofiltrową uruchomić min. 6 dob przed rozpoczęciem odpompowywania wody z wykopu pompą zatapialną).
- IX. Instalacja I rzędu – wymagane obniżenie do rzędnej -2,25 m n.p.m. (min. 4 doby przed rozpoczęciem wypompowywania wody z wykopu pompami zatapialnymi,
- X. Sukcesywne obniżanie zwierciadła wody do poziomu posadowienia i ciągle utrzymywanie obniżonego zwierciadła do czasu pełnego wykonania obiektu (nie wolno dopuścić do przerwania pracy igłofiltrów),
- XI. Wykonanie warstwy wyrównawczej
- XII. Posadowienie obiektu,
- XIII. Wykonanie pierścienia dociążającego,
- XIV. Wykonanie przejścia przyłącza KD Ø0,3m przez ściankę szczelną w stalowej rurze osłonowej Ø0,457m,
- XV. Rozpoczęcie zasypywania wykopu z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu wokół przepompowni.

*. Rurki igłofiltrów wewnątrz wykopu przeznaczone na straty, po zakończeniu posadowienia obiektu instalacja odłączona od igłofiltrów.

8.3.2. UMOCNIE NIE WYKOPÓW SIECI KD

Z uwagi na poziom posadowienia projektowanej sieci oraz na przyjęty sposób odwodnienia, wykopy powinny być wykonane o ścianach pionowych. Na odcinku pomiędzy studnią D9 a D7 oraz na odcinku pomiędzy studnią D3 a D10 dopuszcza się umocnienie z wykorzystaniem systemowej obudowy wykopu. Natomiast odcinek od studni D6 do projektowanej przepompowni programuje się w umocnieniu ściankami szczelnymi z grodziec stalowych. Dodatkowo odcinek ca. 4,50m wzdłuż studni D7 programuje się w umocnieniu ścianką szczelną.

. Wykop liniowy o szerokości ca 2,0m. Projektuje się wykonywanie prac odcinkami o długości ca. 25,0m.

Na profilu podłużnym wskazano zalecane głębokości zabicia ścianek.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu umocnienia ścian wykopu z uwzględnieniem charakterystyki wytrzymałościowej zastosowanych profili grodziec stalowych, kleszczy i rozpór. Do wykonania rozparcia mogą być użyte materiały staroużyteczne. Projekt rozparcia musi być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru i upoważnionego przedstawiciela PKP PLK ZLK Szczecin.

7.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY

7.4.1. ANALIZA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH I WYBÓR SPOSOBU ODWODNIENIA.

Szczegółowa analiza warunków lokalnych takich jak:

- miąższość warstwy wodonośnej w stosunku do dna wykopu,
- usytuowanie wykopu w stosunku do istniejącej zabudowy i istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- głębokość posadowienia sieci,

wykazała, że konieczne będzie zastosowanie odwodnienia wgłębnego przy pomocy instalacji igłofiltrowej. Warunki gruntowo-wodne tras projektowanych sieci zostały szczegółowo opisane w dokumentacji geotechnicznej.

Przyjęto uśredniony współczynnik filtracji $k = 12 \text{ m/d}$

Powyższe uwarunkowania wymagają przyjęcia technologii robót polegającej na wykonywaniu krótkich odcinków sieci i ich sukcesywnym zasypywaniu. W przypadku odwodnienia obiektowych realizacja prac w jak najkrótszym terminie celem zniwelowania okresu prac odwodnieniowych.

Projektuje się zastosowanie rurociągów aluminiowych na połączenia szybkozłączne (będące na wyposażeniu zestawu IgE – 81/32) Ø133mm. Dobór pomp i wymiarowanie rurociągów zaleca się przeprowadzać na przepływy zwiększone w stosunku do obliczeniowych o ok. 50%. Prędkości przepływów w rurociągach nie powinny przekraczać:

- w rurociągach ssawnych – 1,0 m/s,
- w rurociągach tłocznych – 2,0 m/s.

W celu zabezpieczenia nieprzerwanej pracy pomp i urządzeń odwadniających wskazane jest zapewnienie zaopatrzenie w energię elektryczną z dwóch źródeł zasilania.

Wszelkie istotne zmiany w projekcie odwodnienia powinny być wprowadzane w uzgodnieniu z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Dopływ wody do wykopu (wykop lądowy):

$$Q = \frac{1,36 \times k \times S_0 \times (2H_0 - S_0)}{\lg R/r_0} \quad (m^3/d)$$

gdzie:

Q – obliczony dopływ wody do wykopu,

k – średni współczynnik filtracji,

S₀ – wymagane obniżenie zwierciadła wody gruntowej,

H₀ – miąższość strefy czynnej,

R – promień depresji,

r₀ – promień "wielkiej" studni.

7.4.2. OPIS PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA - ODWODNIENIE LINIOWE (IGŁOFILTRY)

Z uwagi na występowanie wody gruntowej w poziomie posadowienia projektowanej sieci oraz na przyjęty sposób odwodnienia, wykopu powinny być wykonane o ścianach pionowych. Na odcinku pomiędzy studnią D9 a D7 oraz na odcinku pomiędzy studnią D3 a D10 dopuszcza się umocnienie z wykorzystaniem systemowej obudowy wykopu. Natomiast odcinek od studni D6 do projektowanej przepompowni programuje się w umocnieniu ściankami szczelnymi z grodzic stalowych. Dodatkowo odcinek ca. 4,50m wzdłuż studni D7 programuje się w umocnieniu ścianka szczelną.

Na odcinkach podlegających odwodnieniu projektuje się wykonanie wykopu o ścianach pionowych w umocnieniu pełnym, przy którym zostaną zabite igłofiltry oraz montaż rurociągów ssących.

Programuje się wykonanie instalacji igłofiltrowej w dwóch poziomach. Po zewnętrznym obrysie ścianek oraz wewnątrz projektowanego wykopu. Ma to na celu zniwelowanie różnic poziomów wody w trakcie prac odwodnieniowych w wykopie jak i poza obrysem wykopu.

Wewnątrz wykopu programuje się utrzymanie poziomu zwierciadła wody poniżej poziomu posadowienia za pomocą instalacji igłofiltrowej. Jednakże poziom odwodnienia instalacją wewnątrz wykopu utrzymywać maksymalnie na poziomie 0,70m pod poziomem posadowienia wykopu. Jeżeli będzie to możliwe wskazuje się na jak najmniejsze obniżenie poziomu wód gruntowych w obrysie umocnienia. Zbyt duża różnica pomiędzy utrzymywanym poziomem wód poza obrysem grodzic

stalowych, a docelowym poziomem odwodnienia w wykopie może spowodować tzw. przebicie hydrauliczne.

PRZYJĘTE WARUNKI BRZEGOWE

Przyjmuje się, że prace odwodnieniowe a co za tym idzie prace ziemne związane z posadowieniem kanalizacji deszczowej, można prowadzić przy spełnieniu poniżej wskazanych warunkach brzegowych:

- minimalne zagłębienie ścianek szczelnych pod poziomem projektowanego wykopu 4,0 m;
- odcinek odwadnianego wykopu (umocnionego) nie dłuższy niż 25,0m
- obniżenie poziomu zwierciadła wody poza obrysem ścianki szczelnej min. do rzędnej „-1,75m n.p.m.”
- obniżenie poziomu zwierciadła wody wewnątrz wykopu na poziomie 0,50-0,70m pod poziomem posadowienia.

REALIZACJA ODWODNIENIA:

- I. Zabicie ścianki wykopu wzdłuż docelowego wykopu*,
- II. Wpłukanie igłofiltrów po zewnętrznym obrysie ścianki szczelnej,
- III. Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych do poziomu wymaganego poza obrysem ścianki do rzędnej ca. -1,75m n.p.m.,
- IV. Rozpoczęcie wybierania gruntu z wykopu,
- V. Instalacja podparć ścianki z grodzic stalowych,
- VI. Wpłukanie igłofiltrów poniżej dna docelowego posadowienia rurociągów,
- VII. Obniżenie poziomu wód o min. 0,7m poniżej poziomu posadowienia,
- VIII. Realizacja montażu kanalizacji deszczowej.

*w przypadku systemowego umocnienia (np. wypraski) wykopu najpierw programuje się zabicie igłofiltrów po zewnętrznym planowanym obrysie i rozpoczęcie obniżania zwierciadła wody. W przypadku przedmiotowego, systemowego umocnienia realizuje się tylko wpłukanie igłofiltrów poza obrysem umocnienia (brak igłofiltrów wewnątrz wykopu).

Wykonawca może zastosować odmienną technologię odwodnienie pod warunkiem uzyskania projektowanego zamierzenia.

INSTALACJA IGŁOFILTROWA PO ZEWNĘTRZNYM OBRYŚIE UMOCNIENIA WYKOPU

Przyjęto igłofiltry dwustronne zapuszczane (do 5,0 m) o rozstawie, co 0,50 m. Górna krawędź filtra powinna być wpłukana minimum 1,0-1,5 m poniżej wymaganego poziomu odwodnienia, które programuje się na poziom około -1,75m n.p.m.

INSTALACJA IGŁOFILTROWA WEWNĄTRZ WYKOPU

Przyjęto igłofiltry dwustronne zapuszczane (do 5,0 m) o rozstawie, co 1,0 m. Górna krawędź filtra powinna być wplukana minimum 1,0-1,5 m poniżej wymaganego poziomu odwodnienia, które programuje się na poziom około 0,70m poniżej programowanego poziomu dna wykopu.

Całkowita ilość zabicia igłofiltrów wynosi (poza obrysem ścianki): **946 szt.**

Całkowita ilość zabicia igłofiltrów wynosi (w wykopie): **212 szt.**

Czas pracy urządzeń odwadniających jest uzależniony od czasu wykonywania obiektów. Projektant może określić jedynie orientacyjny czas odwodnienia początkowego (wyprzedzającego prace budowlane) i czas odwodnienia końcowego (przywrócenie pierwotnego poziomu wody gruntowej). Czasy te podyktowane są zabezpieczeniem gruntu przed m. in. zjawiskiem sufozji. Prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody w piaskach drobnych wynosi 0,20-0,30 m/d, a w piaskach średnich 0,50-0,90 m/d. Agregat pompowy powinien być wyposażony w mechanizm pozwalający na ewakuację powietrza.

Obniżenie zwierciadła wody przed rozpoczęciem prac o 2,0m, dla prędkości obniżania 0,4-0,50 m/d, wynosi 5 dni. 1 dobę należy przyjąć dla ustabilizowania się zw. wody po wykonaniu prac. Szacuje się wykonanie **ca. 25 m** rurociągu dziennie.

Szacowany całkowity czas pompowania wynosi **4 375 mg.**

7.4.3. OPIS PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA OBIEKTOWEGO – PRZEPOMPOWINIA PD

Programuje się wykonanie początkowego odwodnienia powierzchniowego (jednorazowe wypompowanie wody z wykopu) z wykorzystaniem pompy nadającej się do przepompowywania wody brudnej. Dopuszcza się wykorzystanie pomp zasilanych elektrycznie z zastrzeżeniem wymogu zapewnienia energii elektrycznej z dwóch źródeł zasilania (w przypadku awarii). Wydajność pompy nie mniejsza niż 300 l/min.

Programuje się wypompowanie do ca. 80,0 m³ wody z wykopu. Szacowany czas pompowania dla pompy o wydatku 300 l/min. wynosi **5 mg.**

Instalacja igłofiltrowa – zgodnie z punktem *Umocnienie wykopu pod przepompownie PD.*

Całkowity czas pompowania wynosi **720 mg.**

7.4.4. POMPOWANIE REZERWOWE

Podstawowa rezerwa sprzętu i instalacji powinna wynosić 40 – 60%, natomiast rezerwa w postaci dodatkowych agregatów pompowych powinna wynosić około 30%.

- Pompowanie rezerwowe dla instalacji igłofiltrowej odwodnienia liniowego – $4\,375 \times 30\% = 1312 \text{ mg}$,
- Pompowanie rezerwowe dla instalacji igłofiltrowej odwodnienia obiektowego przepompownia PD – $720 \times 30\% = 216 \text{ mg}$,
- Pompowanie rezerwowe dla pompy zatapianej odwodnienia obiektowego przepompownia PD – $5,0 \times 30\% = 1,5 \text{ mg}$,

Całkowity czas pompowania rezerwowego wynosi: **1529,5 mg**.

7.4.5. ODPROWADZENIE WODY

Odprowadzenie wody może być realizowane do zbiornika retencyjno-infiltracyjnego przeznaczonego do przebudowy z zastrzeżeniem nie przekroczenia rzędnej zwierciadła wody w zbiorniku ustalonej na 0,6m n.p.m. Wykonawca jest zobowiązany do kontrolowania rzędnej zwierciadła wody w zbiorniku i zaprzestania zrzutu wód w przypadku osiągnięcia ww. rzędnej zwierciadła wody. Zbiornik w trakcie wykonywania robót budowlanych musi zachować rezerwę retencyjną na wypadek przechwycenia wody opadowej/roztopowej ze zlewni istniejącego wylotu W7. Odprowadzenie wody można także wykonywać na obszar przyległy do inwestycji.

Projektuje się odprowadzenie wody rurociągami tłocznymi $\varnothing 133 \text{ mm}$ długości do **200 m**.

7.4.6. UWAGI DLA WYKONAWCY

W czasie wplukiwania igłofiltrów należy zwrócić uwagę na miejsca w których występuje istniejące uzbrojenie podziemne.

Projektant przewiduje, że wykonawca rozpocznie odwodnienie igłofiltrami o rozstawie igieł większym niż projektowany (obliczeniowy) pod warunkiem uzyskania efektu odwodnienia.

UWAGA: Projektant podkreśla, iż poziomy zwierciadła wód gruntowych mogą ulec wahaniom w miarę prowadzenia prac budowlanych. W trakcie prowadzenia robót odwodnieniowych należy na bieżąco kontrolować budynki i obiekty, w rejonie których prowadzone jest odwodnienie i w przypadku jakichkolwiek zmian niezwłocznie przerwać odwodnienie i poinformować o zaistniałym fakcie inżyniera kontraktu i projektanta. W przypadkach stwierdzenia rys, pęknięć istniejących obiektów przed przystąpieniem do robót odwodnieniowych należy opracować dokumentację fotograficzną tych obiektów, a w przypadkach szczególnych dokonać oceny stanu technicznego.

8. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT

8.1. ROBOTY ZIEMNE

KANALIZACJA DESZCZOWA:

Całość prac ziemnych na projektowanych sieciach projektuje się wykonać częściowo ręcznie (20%) i częściowo mechanicznie (80%).

Będą to wykopy o ścianach pionowych umocnionych. Wykopy ręczne wykonać należy na odcinkach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby wykonać podwieszenie w sposób zapewniający ich ciągłą eksploatację i bezpieczeństwo pracujących w wykopie ludzi.

W przypadku napotkania niezainwentaryzowanych przewodów podziemnych należy ten fakt zgłosić odpowiednim użytkownikom przewodu.

Z właścicielem kolidujących przewodów należy każdorazowo uzgodnić ich obejście lub przełożenie.

Ze względu na korzystne warunki gruntowe (grunty niespoiste) wzdłuż trasy projektowanego kanału deszczowego zaprojektowano posadowienie kanałów na gruncie rodzimym. Zasypkę kanałów oraz rurociągów prowadzić należy etapami:

I. Wykonanie warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch rury z piasku średnioziarnistego lub grubego dobrze uziarnionego wg PN-86/B-02480 "Grunty budowlane" z wyłączeniem odcinków na złączach.

Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta powinna być ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami. Ubijanie mechaniczne na całej szerokości strefy rurociągu może być prowadzone sprzętem lekkim przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

II. Po próbie szczelności złącz rury, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

III. Zasypkę wykopów powyżej warstwy ochronnej przewodów zlokalizowanych pod jezdniami drogi wykonać gruntem rodzimym po oddzieleniu frakcji spoistych, organicznych oraz gruzu.

Zasypkę poza drogami wykonywać warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,95$. Pod drogami zasypkę wykonać z piasku zasypowego warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$ zgodnie z normą PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania i badania.”.

Zasypkę wykopów 50cm poniżej projektowanej niwelety drogi należy wykonać wg opracowania drogowego.

Zagęszczanie zasyпки wykonać należy pod nadzorem geologa potwierdzającego uzyskanie przez każdą warstwę wymaganego stopnia zagęszczenia.

Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999 "Geotechnika - Roboty ziemne – Wymagania ogólne" i normą PN-B-10736:1999 "Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania" oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów dostarczoną przez producentów rur.

Końcowe dostosowanie terenu tj. wykonywanie skarp, plantowanie, humusowanie, obsiew trawą według opracowania innych branż.

ZBIORNIK

Całość prac ziemnych na zbiorniku projektuje się wykonać częściowo ręcznie (5%) i częściowo mechanicznie (95%).

Prace ziemne prowadzić na skarpach oraz w wodzie zgodnie z dokumentacją projektową wykonaną na podstawie planów sytuacyjno-wysokościowych. Wszelkie prace pomiarowe muszą być prowadzone przez uprawnionego geodetę.

Przedmiotowa inwestycja przewiduje wykonanie przegłębienia dna istniejącego zbiornika. Projektowane dno zbiornika na rzędnych w zakresie od 0,30m n.p.m. do -0,45m n.p.m. Przegłębienie dna zostanie wykonane na powierzchni ca 508 m². Podczas wykonywania przegłębienia należy nadać skarpom nachylenie ca 1:1.

Podczas wykonywania odmulenia południowej części zbiornika należy zachować szczególną ostrożność ze względu na przebiegający kabel teletechniczny. Zakres odmulenia nie dotyczy lokalizacji kabla. Prace omdleniowe są odsunięte ca 1,50 m od istniejącego kabla. Celem dokładnego zlokalizowania przewodu istniejącego należy wykonać ręcznie próbne przekopy przed przystąpieniem do robót. Wszelkie uszkodzenia przewodów obcych należy niezwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu odmulenia zbiornika, powinny być przez Wykonawcę przetransportowane i rozplantowane w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Technologię wykonania prac ziemnych dobiera Wykonawca na podstawie dostępnego sprzętu budowlanego oraz panujących warunków gruntowo – wodnych na rozpatrywanym obszarze.

Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999 "Geotechnika - Roboty ziemne – Wymagania ogólne".

8.2. ROBOTY MONTAŻOWE

Kanały układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach. Do budowy stosować rury z materiału podanego w opisie o wskazanej klasie wytrzymałości .

Podczas transportu rur, ich montażu, przygotowania podłoża, dokonywania prób i zasyпки należy spełniać wymogi instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów dostarczonych przez producentów rur. Badania i odbiór końcowy prowadzić należy zgodnie z normą PN-EN 1610 "Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.". Kanały zaleca się wykonywać w miarę szybko, aby nie dopuścić do uplastycznienia się podłoża, a tym samym do pogorszenia jego parametrów wytrzymałościowych.

Uwagi dla wykonawcy:

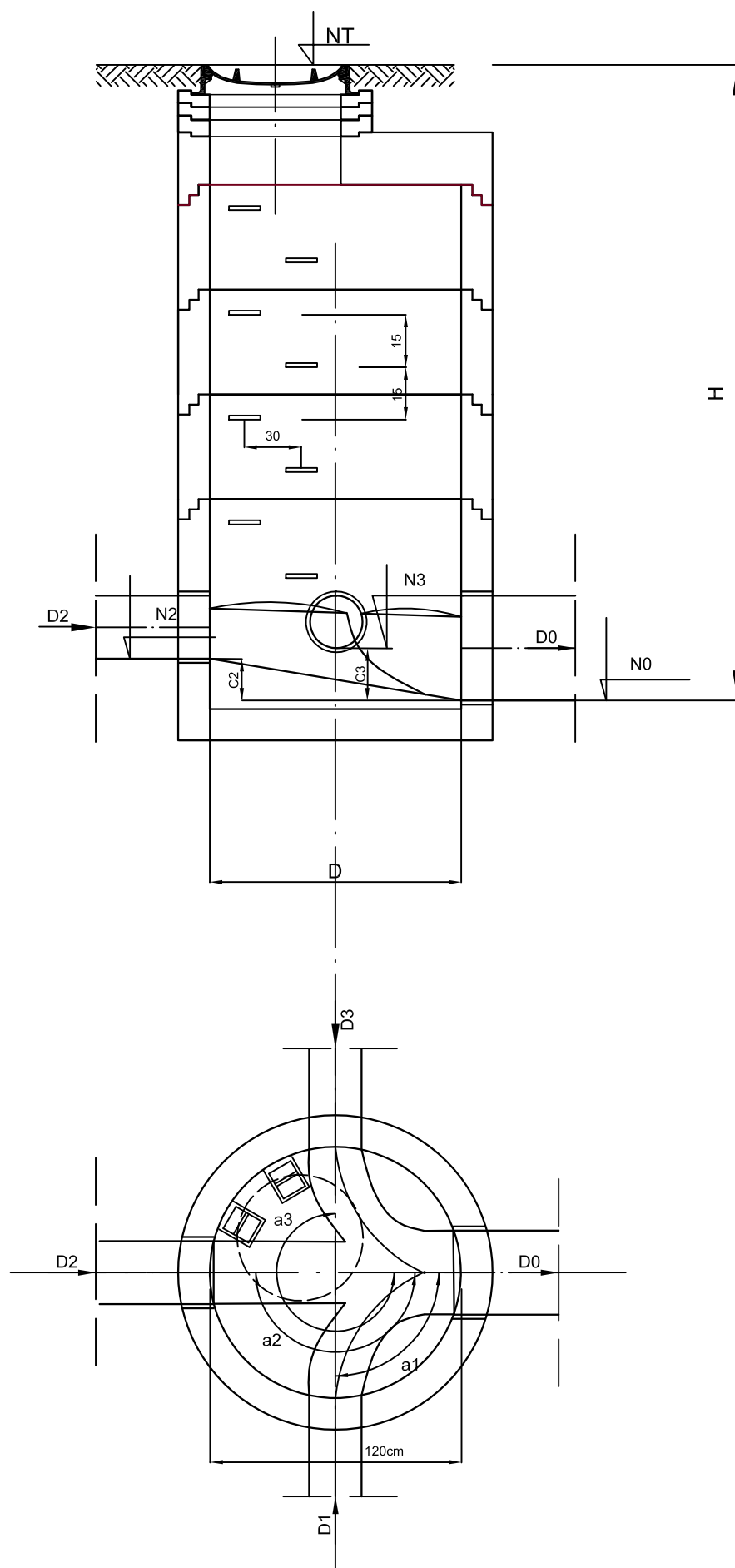
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zgłosić poszczególnym użytkownikom uzbrojenia podziemnego o terminie prowadzenia robót i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z

ich strony na czas wykonywania robót. Celem dokładnego zlokalizowania przewodów istniejących podziemnych należy wykonać ręcznie próbne przekopy przed przystąpieniem do robót. Wszelkie uszkodzenia przewodów obcych należy niezwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi.

- Z uwagi na warunki gruntowo wodne realizacja wskazanego zakresu robót wymagała będzie tymczasowego odwodnienia na czas realizacji robót. Dopuszcza się odprowadzenie wód z wykopu do istniejącego zbiornika retencyjno-infiltracyjnego, nie mniej jednak napęnienie zbiornika nie może przekraczać rzędnej 0,60m n.p.m.

STUDZIENKA KANALIZACYJNA

RYSUNEK POGLĄDOWY



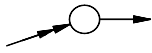


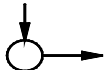
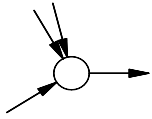

Nr studni	Schemat kinety studni	Średnica studni Ø [cm]	Wys. Kinety h [cm]	Średnica kanału [cm]				Kąt włączenia kanału [°]			Różnica wys. na dopływie [cm]			Wys. Studni H [cm]	Rzędne włączeń kanałów				Rzędna terenu NT
				D0	D1	D2	D3	a1	a2	a3	C1	C2	C3		N0	N1	N2	N3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D1		120	24	30	16	-	-	163	-	-	16	-	-	165	1.05	1.21	-	-	2.70
D2		120	24	30	20	30	-	153	186	-	312	0.4	-	468	-2.48	0.64	-2.48	-	2.20
D3		120	24	30	30	20	30	90	107	174	0.4	142	180	465	-2.35	-2.35	-0.93	-0.55	2.30
D4		120	24	30	30	-	-	267	-	-	0.4	-	-	431	-2.31	-2.31	-	-	2.00
D5		120	24	30	30	20	16	147	241	257	0.4	172	138	425	-2.25	-2.25	-0.54	-0.87	2.00
D6	WEDŁUG RYSUNKU NR 5																		
D7		120	24	30	30	16	-	182	270	-	103	16	-	361	-2.01	-0.98	-1.85	-	1.60

Tabela wymiarów dla studzienek kanalizacyjnych betonowych

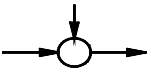

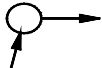

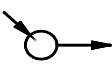
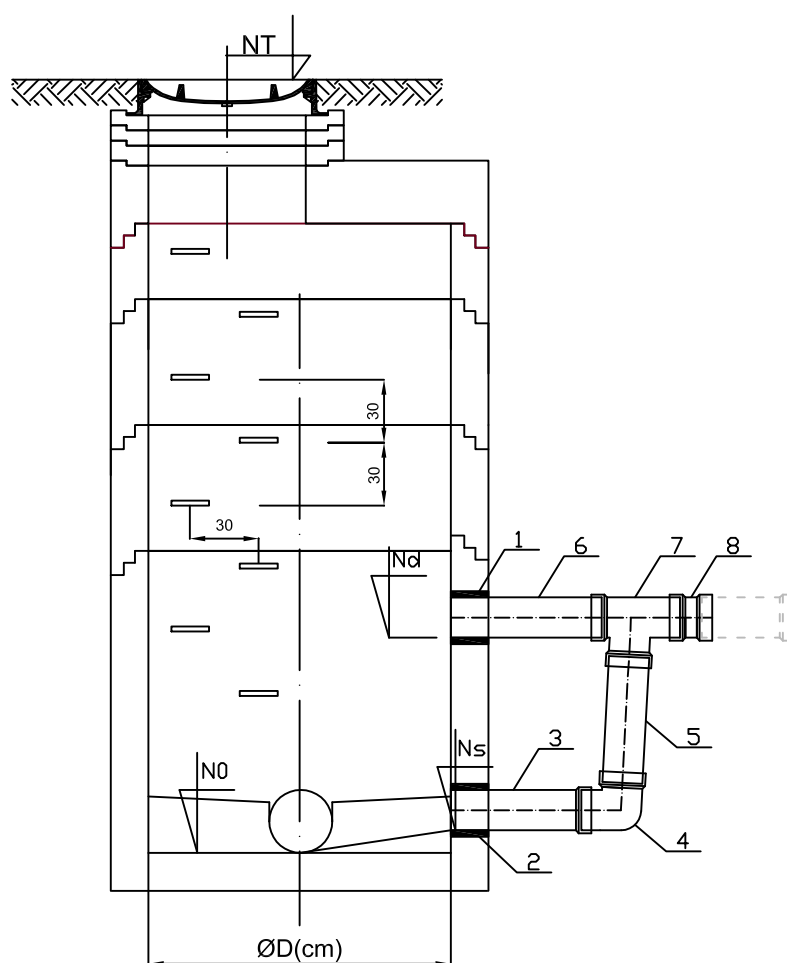
Nr studni	Schemat kinety studni	Średnica studni Ø [cm]	Wys. Kinety h [cm]	Średnica kanału [cm]				Kąt włączenia kanału [°]			Różnica wys. na dopływie [cm]			Wys. Studni H [cm]	Rzędne włączeń kanałów				Rzędna terenu NT
				D0	D1	D2	D3	a1	a2	a3	C1	C2	C3		N0	N1	N2	N3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D8		120	24	30	30	30	-	178	270	-	1	1	-	244	-0.85	-0.84	-0.84	-	1.59
D9		120	24	30	20	20	-	206	249	-	9	8	-	196	-0.35	-0.26	-0.27	-	1.61
D10		120	24	30	20	-	-	121	-	-	2	-	-	179	-0.49	-0.47	-	-	1.30
D11		120	24	30	30	-	-	270	-	-	-	-	-	327	-0.77	-	-	-	2.50
D12		120	24	30	20	-	-	240	-	-	3	-	-	208	-0.58	-0.54	-	-	1.50

Tabela wymiarów dla studzienek kanalizacyjnych betonowych

STUDZIENKA KANALIZACYJNA Z WŁĄCZENIEM KASKADOWYM Z PVC



Zestawienie wymiarów studzienek kaskadowych z kaskadą PVC

Lp.	Numer studni	Kanał główny			Kanał dopływający		Fajka spadowa		Różnica dopływów	Wysokość kaskady
		rzędna	średnica	wys. kinety	rzędna	średnica	rzędna	średnica	Nd-N0	Nd-Ns
		N0 [m]	D0 [m]	h [cm]	Nd [m]	Dd [m]	Ns [m]	Ds [m]	H [cm]	Hk [m]
-	-									
1	D3	-2.35	0.30	24	-0.55	0.30	-2.22	0.20	180	1.67
					Kąt α= 186					

ZAŁ. 5

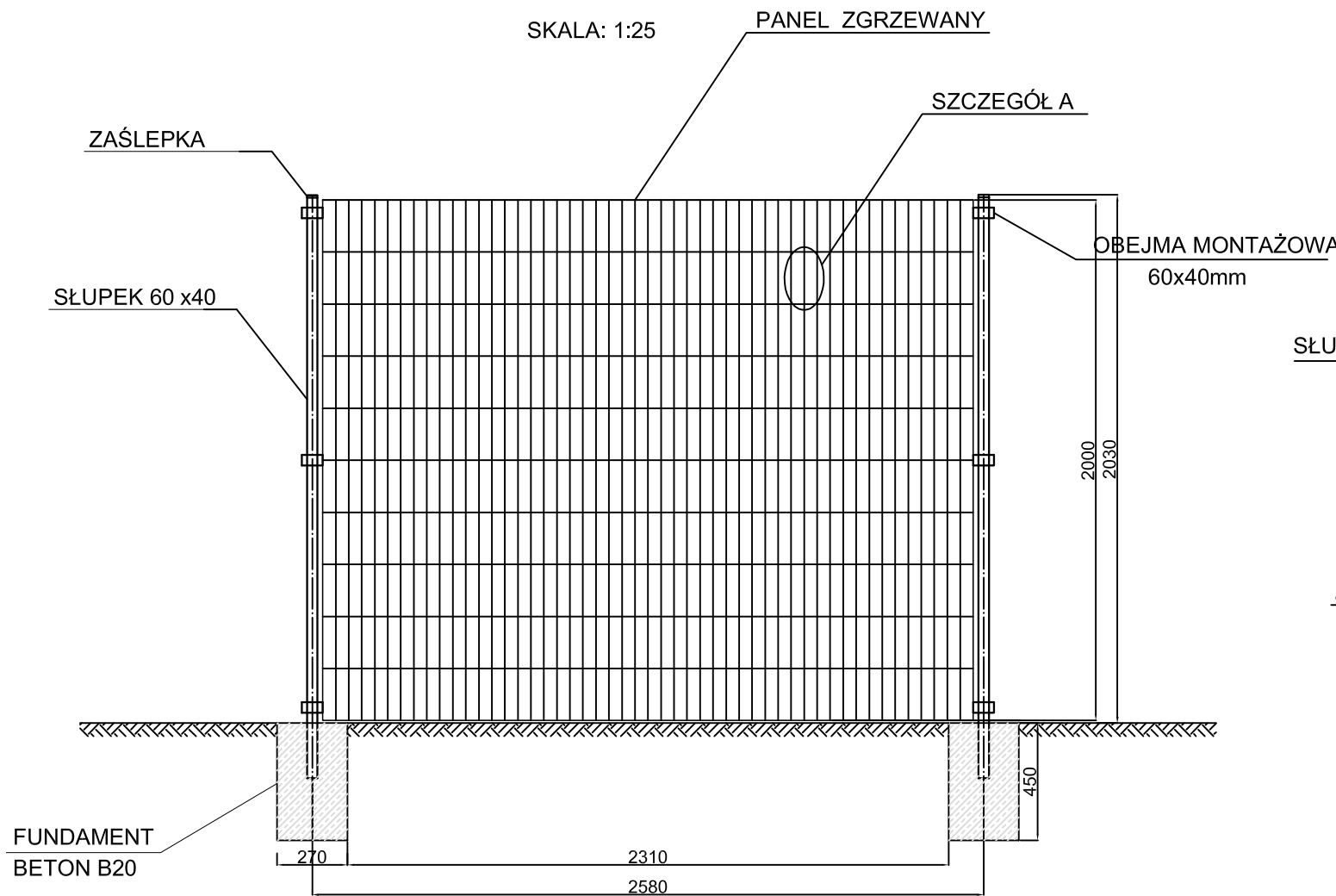
ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK DLA STUDNI KASKADOWYCH Z KASKADĄ

L.p.	Wyszczególnienie	Długość	Średnica	Materiał	Ilość sztuk
		[mm]	[mm]		
NUMER STUDZIENKI					
D3					
1	Tuleja ochronna (z uszczelką)	-	300	PVC	1 x 1
2	Tuleja ochronna (z uszczelką)	-	200	PVC	1 x 1
3	Rura kielichowa klasy S z uszczelką (dopasować na budowie)	1000	200	PVC	1 x 1
4	Kolano 87,5°	-	200	PVC	1 x 1
5	Prostka bosa (dopasować na budowie)	1000	200	PVC	1 x 1
6	Prostka bosa (dopasować na budowie)	1000	300	PVC	1 x 1
7	Trójnik 90°	-	300/200	PVC	1 x 1
8	Nasuwka	-	300	PVC	1 x 1

SCHEMAT WYKONANIA OGRODZENIA PRZEPOMPOWNI

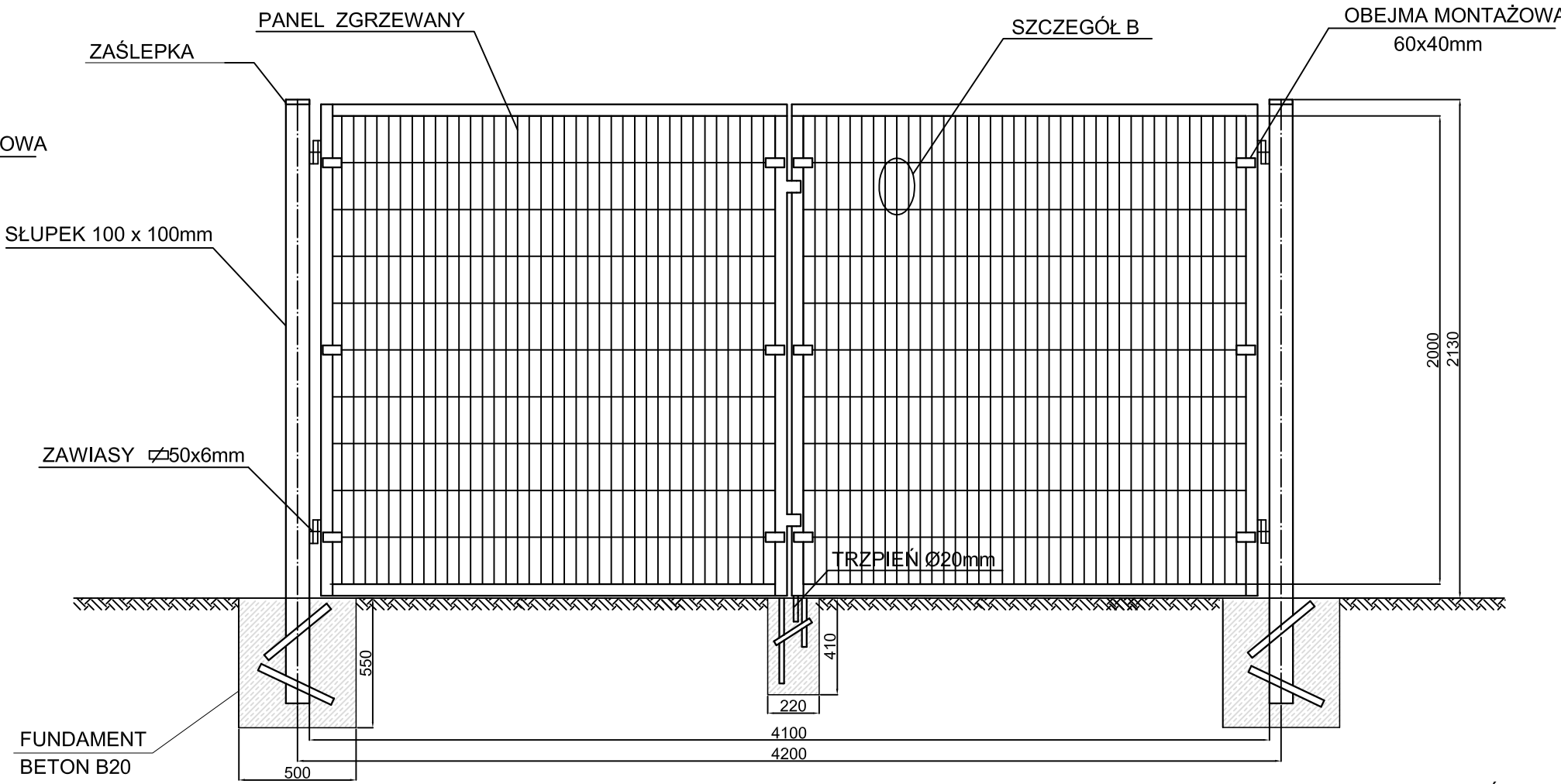
RZUT PIONOWY

SKALA: 1:25



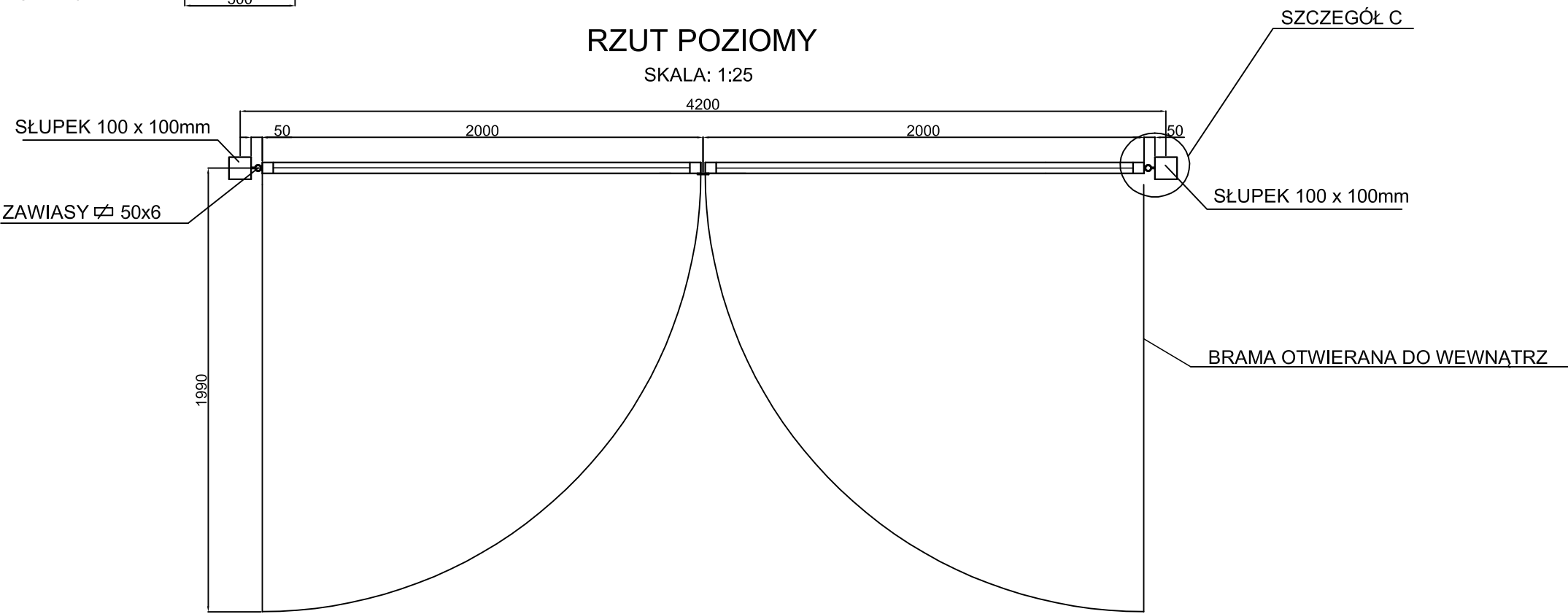
RZUT PIONOWY

SKALA: 1:25



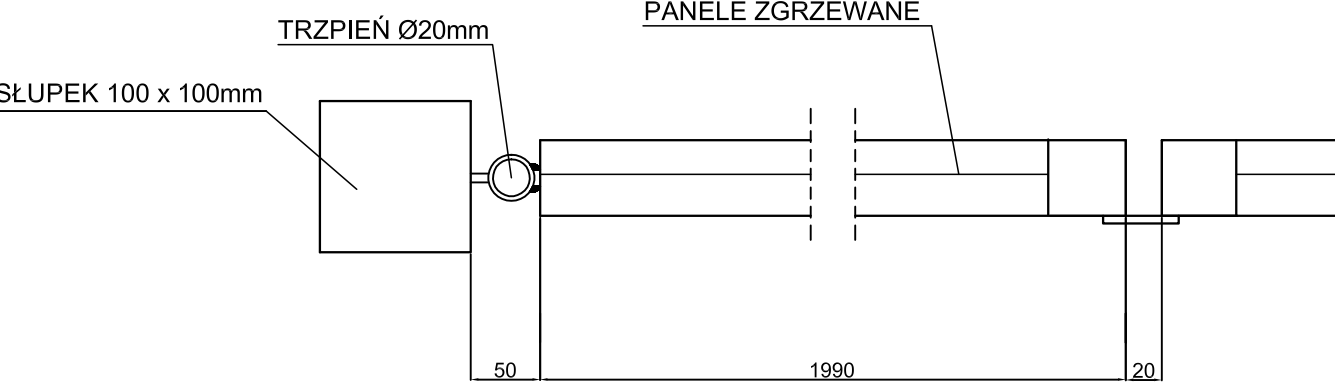
RZUT POZIOMY

SKALA: 1:25



SZCZEGÓŁ C

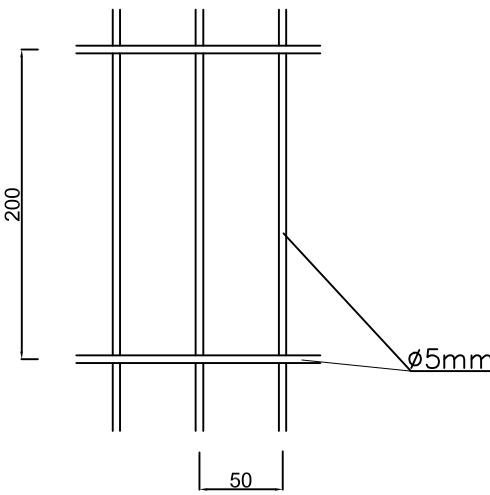
SKALA: 1:5



* DO ZAMYKANIA BRAMY ZAMONTOWAĆ ZAMEK

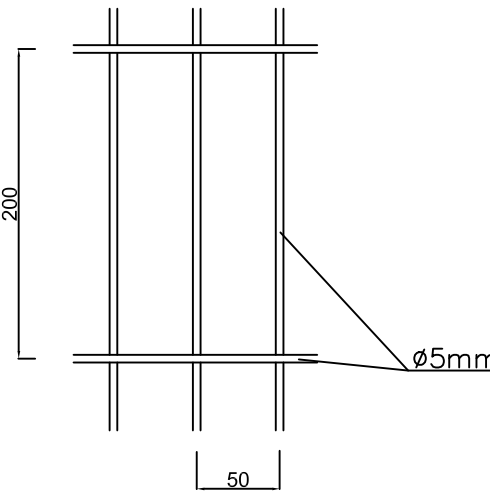
SZCZEGÓŁ A

SKALA: 1:5

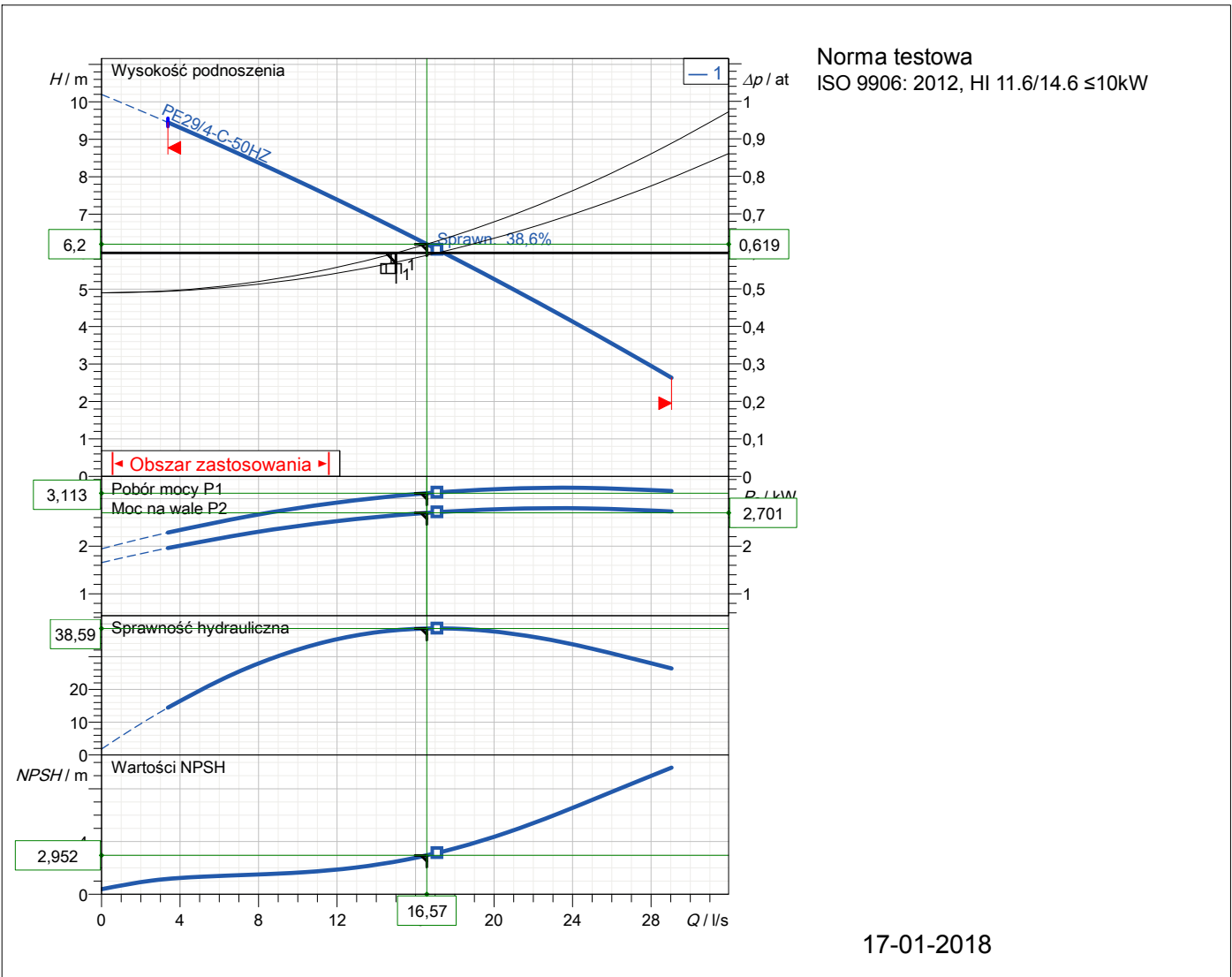


SZCZEGÓŁ B

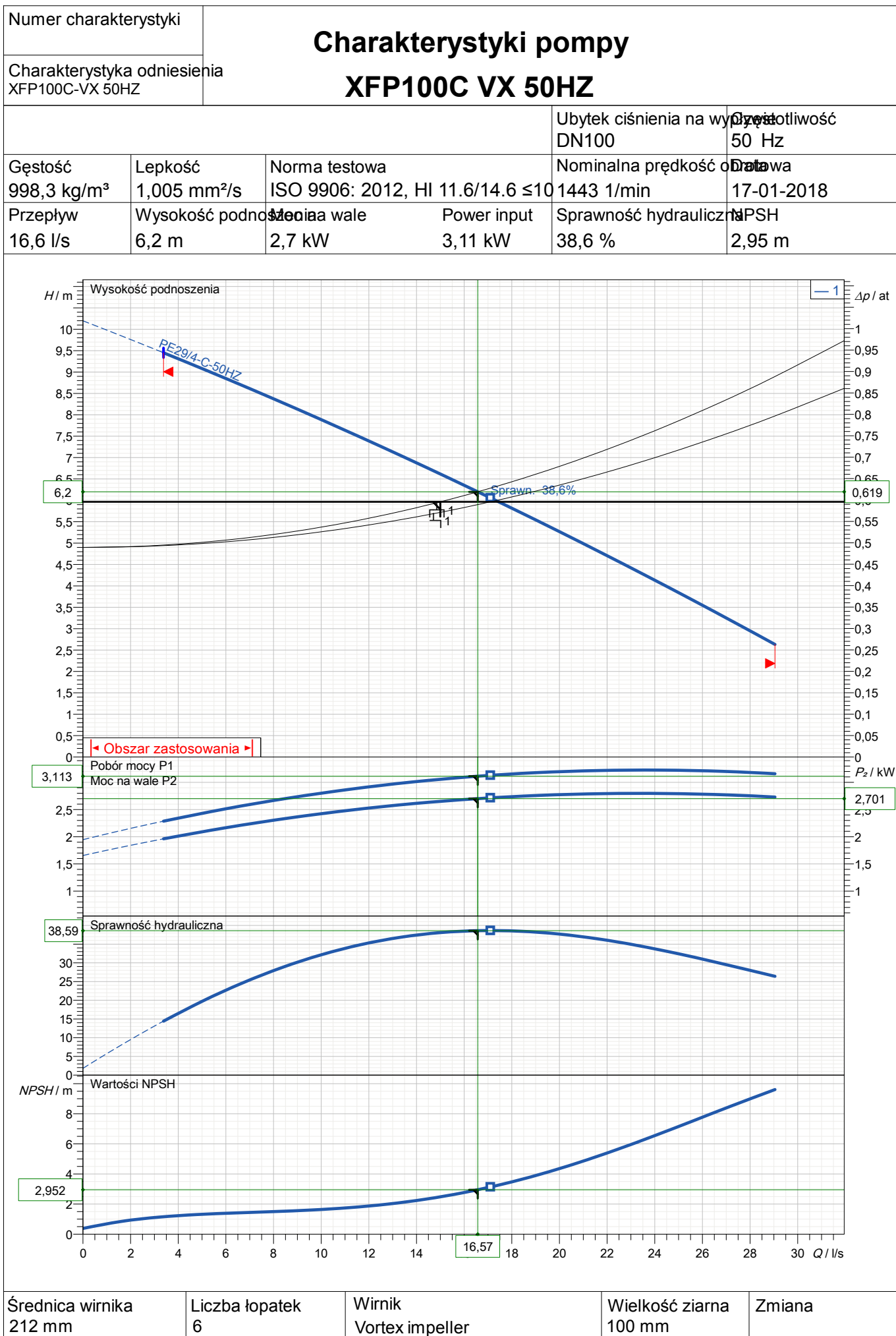
SKALA: 1:5

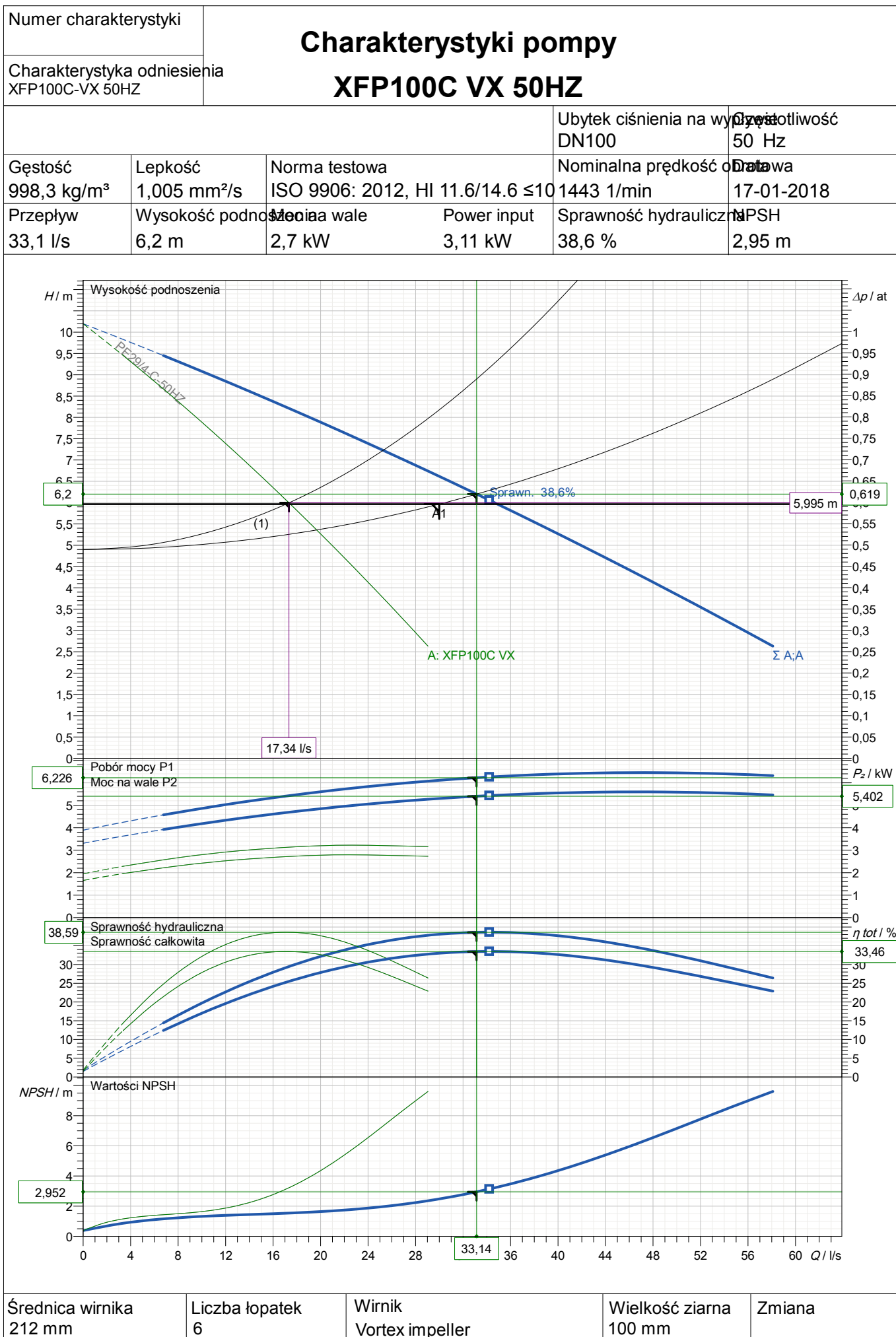


XFP100C VX 50HZ



Specyfikacja danych roboczych		Power input		3,11 kW
Przepływ	16,6 l/s	Wysokość podnoszenia		6,2 m
Sprawność	38,6 %	Moc na wale		2,7 kW
NPSH	2,95 m	Medium		Woda
Temperatura	20 °C	Rodzaj instalacji	Kilka pomp pojedynczych pracujących równolegle	
Liczba pomp	2			
Dane o pompie				
Typ	XFP100C VX 50HZ	Producent		SULZER
Typoszereg	XFP PE1-PE3	Wirnik		Vortex impeller
Liczba łopatek	6	Średnica wirnika		212 mm
Wolny przelot o wielkości	100 mm	Króciec ssawny		DN100
Króciec tłoczny	DN100	Rodzaj montażu		Wet Well installation with pedestal
Moment bezwładności	0,0108 kg m ²			
Dane silnika				
Napięcie nominalne	400 V	Częstotliwość		50 Hz
Moc nominalna P2	2,95 kW	Nominalna prędkość obrotowa		1440 1/min
Liczba biegunów	4	Sprawność		87,8 %
Współczynnik mocy	0,76	Prąd nominalny		6,4 A
Prąd rozruchowy	36 A	Nominalny moment obrotowy		19,6 Nm
Moment rozruchowy	28,4 Nm	Stopień ochrony		IP 68
Klasa izolacji	H	Liczba rozruchów na godzinę		15

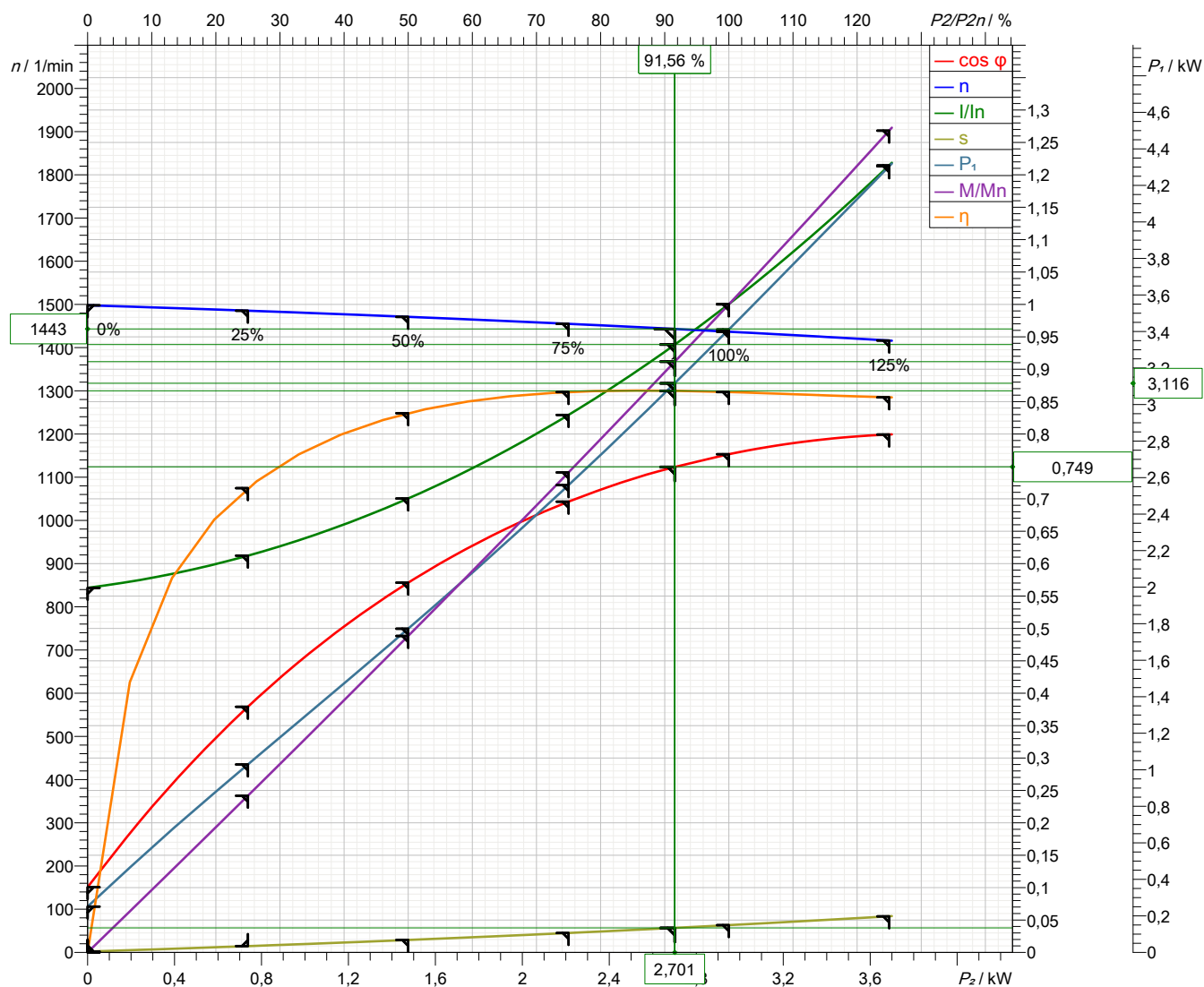




Częstotliwość PE1
50 Hz

Charakterystyki silnika PE29/4-C-50HZ

Moc znamionowa 2,95 kW	Współczynnik serwisowy 1	Nominalna prędkość obrotowa 1440 1/min	Liczba biegunów 4	Napięcie nominalne 400 V	Data 17-01-2018
---------------------------	-----------------------------	---	----------------------	-----------------------------	--------------------



Symbol	Nie obciążony	25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
P ₂ / kW	0	0,7375	1,475	2,213	2,95	3,687
P ₁ / kW	0,251	1,029	1,772	2,559	3,411	4,305
η / %	0	71,66	83,22	86,48	86,48	85,66
n / 1/min	1498	1485	1471	1455	1437	1416
cos φ	0,1006	0,3791	0,5706	0,6956	0,7689	0,7993
I / A	3,601	3,919	4,484	5,309	6,404	7,774
s / %	0,1356	0,9685	1,92	2,997	4,211	5,573
M / Nm	0	4,741	9,574	14,52	19,61	24,86

Tolerancja mocy wg VDE 0530 T1 12.84 for rated power

Prąd rozruchowy 36 A	Moment rozruchowy 28,4 Nm	Moment bezwładności 0,009 kg m ²	Liczba rozruchów na godzinę 15
-------------------------	------------------------------	--	-----------------------------------

Friction loss

Przetł.medium	Woda	Ilość pomp	2
Przepływ	30 l/s	Rodzaj instalacji	
Wysokość geodezyjna	4,9 m	Opcje widoku	Instalacja zatapialna
Lepkość	1,005 mm ² /s	Model obliczeń	Weisbach / Colebrook

Straty w rurociągu

Wspólna rura tłoczna

Orurowanie 1 (2)						
Typ	Ø / mm	ζ lub L	Ilość	v / m/s	k / mm	H / m
Tłoczny HDPE160 SDR17 PE100 PN10	147,6	10 m	1	1,753	0,04	0,1808
Wylot, prosty	150	1	1	1,697		0,1468
Całkowita wysokość strat						0,3277

Indywidualna część tłoczna rurociągu

Orurowanie 1 (6)						
Typ	Ø / mm	ζ lub L	Ilość	v / m/s	k / mm	H / m
Orurowanie: Stal DN 100	100	6 m	1	1,91	0,1	0,2352
Kolano 90° (R/D=1): DN 100; R: 100 mm; δ: 9	100	0,4338	1	1,91		0,08678
Zasuwa płaska: DN 100	100	0,3	1	1,91		0,05576
Kłapa zwrotna z kulą: DN 100	100	1,355	1	1,91		0,2519
Trójnik: DN 100	100	0,4	1	1,91		0,07434
Dyfuzor, 25°: DN 100; DI2: 147,6 mm	100	0,1801	1	1,91		0,03347
Całkowita wysokość strat						0,7374

Wysokość strat	1,065 m
Całkowita statyczna wysokość podnoszenia	4,9 m
Całkowita wysokość podnoszenia	5,965 m