

tel. /fax 91 462 96 86, kom. 601 78 69 33, 70-781 Szczecin, ul. Beżowa 29/1, NIP 955-00-08-796  
e-mail: biuro@ppm.szczecin.pl

## PROJEKT WYKONAWCZY

### OPIS TECHNICZNY

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-1. Przejścia pod torami i ciąg pieszo-rowerowy**

Kategoria obiektów:

**XXVI – drogi**

**XXVIII – drogowe przejścia podziemne**

Inwestor:

**Gmina Miasto Świnoujście, ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 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	inż. Ryszard Jastrzębski	Przejścia pod torami i ciąg pieszo-rowerowy	Upr. Nr 106/Sz/86 projektowanie, budowa mostów i dróg	03.02.2018 r.	
Projektant	mgr inż. Janusz Myślewski	Przebudowa zbiornika	ZAP/0014/POOK/09 konstrukcyjno-budowlana b.o.	03.02.2018 r.	
Opracował	mgr inż. Marcin Jastrzębski	Przejścia pod torami i ciąg pieszo-rowerowy		03.02.2018 r.	
Sprawdzający	mgr inż. Radosław Lisowski	Przejścia pod torami i ciąg pieszo-rowerowy	ZAP/0111/POOM/15 proj. w specjalności mostowej	03.02.2018 r.	
Kierownik Pracowni	inż. Ryszard Jastrzębski			03.02.2018 r.	

Szczecin, luty 2018 r.

## Spis zawartości

	Strona nr
<b>I. Opis techniczny</b> .....	3
1. Przedmiot i zakres opracowania .....	3
2. Podstawa opracowania .....	3
3. Charakterystyka istniejącej zabudowy terenu i układu komunikacyjnego .....	4
4. Zapisy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, uwarunkowań środowiskowych oraz planowanych przedsięwzięć .....	6
5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego .....	7
6. Opis projektowanego ciągu pieszo-rowerowego .....	8
7. Odwodnienie ciągu pieszo-rowerowego i przejść pod torami .....	14
8. Instalacja oświetleniowa .....	20
9. Roboty ziemne .....	20
10. Zabezpieczenie wykopów oraz ruchu kolejowego .....	21
11. Warunki techniczne, normy i inne przepisy .....	23
<b>Załączniki:</b>	
1. Załącznik nr 1 – Schemat ogrodzenia przepompowni .....	25
2. Załącznik nr 2 – Karta doboru pomp .....	30
<b>II. Uzgodnienia, pozwolenia i opinie</b> .....	31
3. Informacja PKP Utrzymanie z dn. 20.07.2017 w sprawie lokalizacji sieci teletechnicznych .....	32
4. Informacja PKP Energetyka z dn. 25.07.2017 r. w sprawie sieci energetycznych .....	34
5. Informacja Orange Polska S.A. z dn. 26.07.2017 w sprawie braku sieci teletechnicznej .....	35
6. Informacja TK TELEKOM z dn. 26.07.2017 w sprawie braku infrastruktury teletechnicznej .....	36
7. Informacja Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Szczecinie z sierpnia 2017 r. w spr. ujęć wód podziemnych, stref ochronnych ujęć wód podziemnych oraz zagrożenia powodziowego .....	37
8. Warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej znak WTP.D.11/2017, z dnia 10.08.2017 r., wydane przez Prezydenta Miasta Świnoujście .....	43
9. Informacja NETIA S.A. z dn. 14.08.2017 r. w sprawie sieci .....	47
10. Informacja Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Szczecinie z dn. 24.08.2017 r. ....	48
11. Informacja PKP PLK Zakładu Linii Kolejowych w Szczecinie z dn. 29.08.2017 r. w sprawie trasy kabla srk. ....	49
12. Zgoda na dysponowanie działka nr 202/4 obr. 18 udzielona przez Enea Operator z dn. 12.10.2017 r. ....	51
13. Opinia Wydz. Urbanistyki i Architektury Urzędu Miasta w Świnoujściu z dn. 03.11. 2017 r. ....	52
14. Uzgodnienie dokumentacji przez PKP Polskie Linie Kolejowe, Zakład Linii Kolejowych w Szczecinie z dn. 14.12.2017 r. ....	53
15. Pismo Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dn. 21.02.2018 r. ....	55
16. Uzgodnienie projektu usytuowania sieci teletechnicznych przez PKP TELKOL z dn. 26.03.2018 r. ....	57
17. Wypisy i wyrys z ewidencji gruntów .....	59

# I. OPIS TECHNICZNY

## 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy na budowę przejść podziemnych pod dwoma liniami kolejowymi wraz z ciągiem pieszo-rowerowym w Świnoujściu. Projektowany ciąg pieszo-rowerowy będzie przechodził na odcinku od ronda przy ulicy Wolińskiej w dzielnicy Świnoujście Łunowo, pod liniami kolejowymi w kierunku północnym i kończy się za torem linii kolejowej nr 996 na drodze leśnej, prowadzącej w kierunku plaż nadmorskich.

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

Chodnik dla pieszych z drogą rowerową przeznaczony jest dla mieszkańców miasta i turystów udających się do kompleksu leśnego i nadmorskich plaż.

W celu poprawy bezpieczeństwa i udogodnienia komunikacji pieszej i rowerowej pomiędzy dzielnicą miasta Łunowo oddzieloną od wybrzeża morskiego liniami kolejowymi, projektuje się budowę bezkolizyjnych przejść pod torami.

Ciąg pieszo-rowerowy przystosowany też będzie dla osób niepełnosprawnych poruszających się na wózkach inwalidzkich.

Konstrukcja przejść pod torami zaprojektowana została na obciążenie taborem kolejowym zgodnie z normą *PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje*, z uwzględnieniem wartości współczynnika klasyfikacji obciążeń, jak dla linii kolejowej magistralnej (kat. 0) i pierwszorzędnej (kat. 1):  $k=+2$  i  $\alpha=1,21$ .

## 2. Podstawa opracowania

Dokumentację opracowano na podstawie następujących dokumentów i materiałów:

- [1] Umowa zawarta z Zamawiającym - Gminą Miasto Świnoujście na opracowanie dokumentacji projektowej na budowę przejść pod torami wraz z ciągiem pieszo-rowerowym.
- [2] „Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Świnoujścia” przyjęty Uchwałą Nr XX/158/2004 Rady Miasta Świnoujścia z dnia 19 lutego 2004 r.
- [3] Plan sytuacyjno-wysokościowy do celów projektowych dostarczony przez Zamawiającego.
- [4] 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.
- [5] Pomiary terenowe i inwentaryzacja zagospodarowania terenu w miejscu inwestycji wykonane przez autorów dokumentacji.
- [6] Plany sytuacyjne, profile podłużne i wykazy znaków regulacji osi toru dla linii kolejowych nr 401 i nr 996 udostępnione przez PKP S.A. Kolejowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Szczecinie.
- [7] Opinie, uzgodnienia z zainteresowanymi instytucjami.
- [8] Projekt architektoniczno-budowlany „Kładka dla pieszych i rowerzystów nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu” udostępniony przez Zamawiającego.
- [9] Koncepcja projektowa „Budowa przejść podziemnych pod linią kolejową nr 401 oraz pod linią

kolejową nr 996 w Świnoujściu – Łunowie wraz z ciągiem pieszo-rowerowym” opracowana przez Pracownię Projektową Mostów w Szczecinie w lipcu 2017 r.

- [10] Operat wodnoprawny na odprowadzenie wód opadowych z projektowanych przejść podziemnych pod linią kolejową nr 401 oraz pod linią kolejową nr 996 w Świnoujściu – Łunowie wraz z ciągiem pieszo-rowerowym.
- [11] Projekt architektoniczno-budowlany „Budowa przejść podziemnych pod linią kolejową nr 401 oraz pod linią kolejową nr 996 w Świnoujściu – Łunowie wraz z ciągiem pieszo-rowerowym” opracowana przez Pracownię Projektową Mostów w Szczecinie we wrześniu 2017 r.

### 3. Charakterystyka istniejącej zabudowy terenu i układu komunikacyjnego

W dzielnicy Świnoujście Łunowo, po południowej stronie linii kolejowej nr 401 znajduje się rondo drogowe na skrzyżowaniu ulic Pomorskiej, Wolińskiej i Odrzańskiej, należących do ciągu drogi krajowej nr 3 (E65). Do ronda i wokół ronda znajdują się chodniki i ścieżki rowerowe.

Zabudowa mieszkalna dzielnicy Łunowo znajduje się po południowej stronie od drogi krajowej nr 3.

Od strony północnej układu drogowego w kierunku wschód – zachód przechodzą dwie linie kolejowe. Teren pomiędzy liniami kolejowymi i za liniami na północ jest zalesiony. Część lasu pomiędzy liniami kolejowymi nr 401 i 996, w miejscu wcześniej planowanej kładki nad torami i ciągu pieszo-rowerowego została wycięta w 2017 r.

Z dzielnicy Łunowo w kierunku brzegu morza, przez tory obu linii kolejowych i las wydeptane są „dzikie” ścieżki. Na północ od torów w kompleksie leśnym przebiegają gruntowe drogi leśne, z których korzystają piesi i rowerzyści.

Odległość od ronda drogowego przy ul. Wolińskiej do brzegu morskiego wynosi około 1,7 km.

Przedsięwzięcie realizowane będzie na działkach:

L.p.	Nr działki	Rodzaj użytku	Powierzchnia zajęta m <sup>2</sup>	Właściciel	Władający
Świnoujście Warszów obręb 16					
1	19/34	Tk		Skarb Państwa	Polskie Koleje Państwowe S.A.
2	19/35	Tk		Skarb Państwa	Polskie Koleje Państwowe S.A.
3	19/37	Tk		Skarb Państwa	Polskie Koleje Państwowe S.A.
4	202/8	Ls		Skarb Państwa	Państwowe Gospodarstwo Leśne - Lasy Państwowe Nadleśnictwo Międzyzdroje
5	205	Tk		Skarb Państwa	Polskie Koleje Państwowe S.A. Teren zamknięty Linie kolejowe nr 401 i 996
Świnoujście obręb 18 Przytór					
6	202/4	dr		Skarb Państwa	Część działki w użytkowaniu ENEA S.A. z siedzibą w Poznaniu

#### 3.1. Linie kolejowe

##### Linia nr 401

Linia kolejowa nr 401 relacji Szczecin Dąbie SDB - Świnoujście Port, normalnotorowa, kategorii pierwszorzędnej jest dwutorowa, zelektryfikowana, znaczenie linii – państwowa, klasa torów 1, prędkość konstrukcyjna 160 km/h. W rejonie projektowanego przejścia podziemnego tory położone są

na łuku poziomym prawym o promieniu 900 m. Z uwagi na łuki poziome oba tory mają przechyłkę ok. 100 mm. W profilu podłużnym tory położone są w poziomie. Nad środkiem projektowanego przejścia podziemnego, tor nr 1 (szyna wewnętrzna) jest na rzędnej 2,277 m npm w układzie Kronsztadt, a tor nr 2 (szyna wewnętrzna) jest na rzędnej 2,297 m npm w układzie Kronsztadt. Rozstaw osiowy torów wynosi 4,148 m.

W obu torach nawierzchnia z szyn S60 na podkładach strunobetonowych PS ma podsypkę tłuczniową. Szyny mają przytwierdzenie sprężyste SB, tory są bezстыkowe.

Stan nawierzchni jest bardzo dobry, podsypka nie jest zanieczyszczona.

Tory w stosunku do przyległego terenu położone są na nasypie o wysokości około 1,00 m. Nad torami znajduje się kolejowa sieć trakcyjna.

Z lewej strony podtorza wzdłuż torów jest rów ze spadkiem w kierunku Szczecin Dąbia. Rów jest częściowo zasypany i zarośnięty szuwarami i krzakami, w rowie nie ma śladów przepływu wody. Podłoże gruntowe jest piaszczyste i bardzo przepuszczalne. Z prawej strony podtorza wzdłuż torów nie ma rowu, a teren jest zarośnięty szuwarami i krzakami.

Na tej linii kolejowej prowadzony jest ruch kolejowy pasażerski i towarowy o dużej prędkości i dużym natężeniu.

Z obu stron torów znajduje się las, który przylega do torowiska, co w związku z ukształtowaniem torów w łuku poziomym bardzo ogranicza widoczność na tym odcinku linii kolejowej.

## **Linia nr 996**

Linia kolejowa nr 996 relacji Lubiewo – Świnoujście SIB, normalnotorowa, kategorii drugorzędnej jest jednotorowa, zelektryfikowana, znaczenie linii – pozostałe, klasa torów 5, prędkość konstrukcyjna 80 km/h. W rejonie projektowanego przejścia tor położony jest w łuku poziomym prawym o promieniu 645 m. Z uwagi na łuk poziomy tor ma przechyłkę ok. 60 mm. W profilu podłużnym tor położony jest na wzniesieniu 7 ‰. W miejscu projektowanego przejścia rzędna toru (szyna wewnętrzna) jest na rzędnej 5,162 m npm Kronsztadt).

W torze nawierzchnia z szyn S49 na podkładach drewnianych ma podsypkę tłuczniową. Szyny mają przytwierdzenie klasyczne „K” ze stykami szyn na łubki.

Stan nawierzchni jest zły, podkłady drewniane są częściowo zbutwiałe, a podsypka jest zanieczyszczona.

W stosunku do przyległego terenu tor położony jest na nasypie o wysokości około 3,50 m.

Nad torem jest sieć trakcyjna, przy torze nie ma linii napowietrznej 15 kV LPN. Z obu stron toru znajduje się młody las sosnowy. Z prawej strony wzdłuż nasypu kolejowego jest pas przeciwpożarowy – zaorany pas terenu o szerokość ok. 4,00 m. Niweleta pasa przeciwpożarowego jest około 0,50 m poniżej powierzchni przyległego terenu.

Od kilku lat ten tor wyłączony jest z eksploatacji i nie prowadzi się ruchu kolejowego po torze. W ramach planowanego przedsięwzięcia pt. „Poprawa dostępu kolejowego do portów Szczecin i Świnoujście” planowa jest przebudowa linii kolejowej nr 996.

Przez tory obu linii kolejowych „wydeptane” są nielegalne ścieżki dla pieszych, w tych miejscach skarpy nasypu kolejowego są poobsuwane, a rowy zasypane.

### **3.2. Układ drogowy**

W dzielnicy Świnoujście Łunowo, po południowej stronie linii kolejowej nr 401 znajduje się rondo drogowe należące do ciągu drogi krajowej nr 3 (E65). Jezdnie ronda mają nawierzchnię bitumiczną. Do ronda i wokół ronda znajdują się chodniki i ścieżki rowerowe, które mają nawierzchnie z kostki betonowej typu „polbruk” w kolorze popielatym. Przy ul. Wolińskiej w odl. ok. 60 m od ronda jest przystanek autobusowy. Wzdłuż ulic i chodników jest oświetlenie drogowe. Ulice odwadniane są wpustami ulicznymi do kanalizacji deszczowej z odprowadzeniem ścieków do położonego w pobliżu zbiornika infiltracyjno odparowującego.

## **4. Zapisy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, uwarunkowań środowiskowych oraz planowanych przedsięwzięć**

Teren przedsięwzięcia objęty jest przez „Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Świnoujścia” przyjęty Uchwałą Nr XX/158/2004 Rady Miasta Świnoujścia z dnia 19 lutego 2004 r.

Planowana inwestycja położona jest w jednostce planistycznej B „Warszów”.

Działki, na których realizowane będzie zadanie - Świnoujście Warszów obręb 16 nr działek 19/34; 19/35; 19/37 i 205 przeznaczone są pod komunikację kolejową (symbol 01.V.KK). Działka nr 202/8 (symbol LS.V.D.03) stanowi teren lasu ochronnego dla zachowania i ochrony, przeznaczenie terenu zgodnie z ustaleniami dla kategorii terenów leśnych, dopuszczalne ograniczone udostępnienie dla potrzeb ruchu turystycznego, zakaz swobodnej penetracji terenu przez pieszych i rowerzystów.

Na terenie obrębu 18 Świnoujście Warszów, działka nr 202/4 (symbol 01.V.KD.S), znajduje się droga ekspresowa nr 3 z węzłem drogowym w formie ronda oraz planowana jest lokalizacja kładki nad torami łączącej drogę dojazdową z pieszo-rowerową trasą turystyczną.

Projektowana budowa przejść podziemnych pod linią kolejową nr 401 oraz pod linią kolejową nr 996 w Świnoujściu – Łunowie wraz z ciągiem pieszo-rowerowym położona jest na terenie przewidzianym pod budowę ciągu pieszo-rowerowego i kładki nad torami, zatem jest zgodna z „Miejscowym plan zagospodarowania przestrzennego miasta Świnoujścia”.

Teren inwestycji w całości zawarty jest w Specjalnym Obszarze Ochrony Siedlisk Natura 2000 PLH320019 Wolin i Uznam.

Zasięg oddziaływania planowanych obiektów mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany, w paśmie ciągu pieszo-rowerowego.

W stadium opracowania jest „Studium techniczno ekonomiczno środowiskowe dla budowy drogi S3 na odcinku Świnoujście - Troszyn”, na zlecenie GDDKiA Oddział Szczecin, nr umowy D-3.2413.40.2015.

W ciągu planowanej drogi ekspresowej S3, w rejonie projektowanych przejść podziemnych pod liniami kolejowymi, wymienione studium zakłada przejście nad tym terenem wysoką estakadą, ponad liniami kolejowymi. Na etapie studium przewidziano cztery warianty lokalizacyjne estakady, która wg wszystkich wariantów przechodzi ponad skrajnią pionową linii kolejowych. Obecnie nie został jeszcze wybrany ze studium wariant do realizacji, zatem nie można określić ewentualnych kolizji podpór estakady z projektowanymi przejściami pod torami. Lokalizację podpór przyszłej estakady należy

dostosować do istniejącej infrastruktury kolejowej i projektowanych przejść pod liniami kolejowymi.

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrum Realizacji Inwestycji w Warszawie w ramach projektu „Poprawa dostępu kolejowego do portów morskich w Szczecinie i Świnoujście” przewiduje modernizację linii kolejowej nr 996. Jak wynika ze Studium projektowego, w rejonie projektowanego przejścia pod linią kolejową jednotorową nr 996, nie przewiduje się budowy drugiego toru oraz zmiany przebiegu toru w planie. Planowana jest wymiana nawierzchni kolejowej oraz regulacja niwelety toru. Długość projektowanego przejścia pod tym torem zwiększono, w celu umożliwienia ewentualnego podniesienia niwelety toru po jego przebudowie w ramach planowanej inwestycji kolejowej.

## **5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego**

Do opracowania projektu budowy kładki nad torami linii nr 401 opracowana została „Dokumentacja badań podłoża gruntowego” w maju 2015 r. przez firmę „N-GEO” Michał Niedziółka, Al. Bohaterów Warszawy 34/35, 70-340 Szczecin i udostępniona przez Zamawiającego. Do projektu budowy przejść pod torami wykorzystano tą dokumentację.

W podłożu poniżej osadów organicznych i gruntów antropogenicznych o miąższości 0,3 do 1,8 m nawiercono grunty nośne. Są to piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym o  $I_D=35 - 77 \%$ , a także piaski drobne o  $I_D=45 - 83 \%$ , nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu budowlanego.

W okresie prowadzenia prac terenowych (maj 2015 r.) stwierdzono występowanie wody gruntowej w formie zwierciadła swobodnego, które stabilizował się na głębokości 1,21 – 1,73 m p.p.t., czyli na rzędnej 0,23 – 0,35 m npm w układzie wysokościowym Amsterdam. W układzie wysokościowym Kronsztad poziom wody jest na rzędnej wynosi 0,13 – 0,25 m npm. Wiercenia przeprowadzono w okresie średnich stanów, dlatego w porze mokrej poziom może być wyższy o ca 0,4 m (rzędna najwyższego poziomu wody 0,65 m npm w układzie Kronsztad.

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.

Przeprowadzone badanie laboratoryjne wody gruntowej wykazało, że środowisko wodne jest mało agresywne wobec betonu i posiada klasę ekspozycji XA-1.

Granica przemarzania gruntów wynosi 0,8 m.

Prace ziemne (odbiór wykopu oraz kontrolę zagęszczenia) należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa – geotechnika.

Układ warstw gruntu w otworach badawczych przedstawiono na rysunkach.

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

## 6. Opis projektowanego ciągu pieszo-rowerowego

### 6.1. Projektowane zagospodarowanie terenu

W celu zapewnienia bezpieczeństwa komunikacji pieszej i rowerowej pomiędzy dzielnicą Świnoujścia – Łunowo, oddzieloną liniami kolejowymi od wybrzeża morskiego, projektuje się budowę bezkolizyjnych przejść pod torami.

Projektowany chodnik i droga rowerowa będą prowadzić od ronda na skrzyżowaniu ulic Pomorskiej i Wolińskiej, pod torami linii kolejowej nr 401 oraz linii nr 996 i za torami do leśnej drogi gruntowej biegnącej w kierunku północnym do brzegu morskiego.

Na odcinku od ronda drogowego do toru nr 996 wycięto las w ramach wcześniejszych robót przygotowawczych do budowy kładki nad torami. Pasma lasu istnieje od strony południowej wzdłuż toru nr 996 i duży kompleks leśny jest za linią nr 996 od strony północnej.

Na trasie budowy ciągu pieszo-rowerowego oprócz torów oraz podziemnych sieci telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych ma innej infrastruktury technicznej i zabudowy.

Projektowany chodnik i ścieżka rowerowa przebiegać będą po gruntach Skarbu Państwa, należących do PKP oraz Lasów Państwowych.

### 6.2. Parametry ciągu pieszo-rowerowego

Ciąg pieszo-rowerowy będzie składał się z chodnika dla pieszych o szerokości 1,50 m oraz drogi rowerowej dwukierunkowej o szerokości jezdni 2,00 m. Pomiędzy chodnikiem i drogą rowerową jest pas dzielący – opaska separacyjna o szerokości 0,20 m. Szerokość nawierzchni ciągu na odcinkach ułożonych po terenie będzie wynosiła 3,70 m + obustronne pobocza – ścieki o szerokości po 0,50 m.

W przejściach podziemnych skrajnia ścieżki rowerowej od strony chodnika będzie poszerzona o 0,20 m, a z drugiej strony przy ścinaniu będzie ściek o szerokości 0,30 m. Łączna szerokość ciągu pieszo-rowerowego w przejściach pod torami wyniesie 4,00 m.

Wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie:

- pochylenie podłużne chodnika nie powinno przekraczać 6% (§45.1),
- pochylenie podłużne ścieżki rowerowej nie powinno przekraczać 5% (§48.1).

W projekcie dla ciągu pieszo-rowerowego przyjęto, jako największe pochylenie podłużne 5% dla chodnika i drogi rowerowej.

Pochylenie poprzeczne chodnika i drogi rowerowej przyjęto 2 %.

Zgodnie z rozporządzeniem §47.1.:

*Szerokość ścieżki rowerowej powinna wynosić nie mniej niż:*

- 1) 1,5 m – gdy jest ona jednokierunkowa;
- 2) 2,0 m – gdy jest ona dwukierunkowa;
- 3) 2,5 m – gdy ze ścieżki jednokierunkowej mogą korzystać piesi.

W projekcie przyjęto ścieżkę rowerową dwukierunkową o szerokości 2,00 m i chodnik o szerokości 1,50 m.

Wg rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (§101.3):

- szerokość przejścia pod torami nie może być mniejsza od 3 m.

### 6.3. Przebieg ciągu pieszo-rowerowego w planie i profilu pionowym

Przebieg w planie projektowanego ciągu pieszo-rowerowego uwarunkowany jest ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, dostępnością terenu pod inwestycję oraz ukształtowaniem terenu i istniejącą infrastrukturą linii kolejowych. Również wymogi normatywne dotyczące maksymalnie dopuszczalnych pochyłeń podłużnych ciągu, mają decydujące znaczenie na ukształtowanie w planie i profilu pionowym drogi pieszo-rowerowej.

W celu stworzenia bezpiecznego, bezkolizyjnego przejścia przez tory, droga pieszo-rowerowa przeprowadzona została pod dwoma istniejącymi liniami kolejowymi.

Linia kolejowa dwutorowa nr 401 położona jest na niewysokim nasypie, wysokości ok. 1,00 m powyżej otaczającego terenu. W celu przejścia pod torami, konieczne jest znaczne zagłębienie projektowanego ciągu pieszo-rowerowego poniżej terenu. Pod linią kolejową nr 401 nawierzchnia ciągu pieszo-rowerowego jest około 3,90 m poniżej torów oraz ok. 2,30 m poniżej najwyższego poziomu wody gruntowej. W celu przeprowadzenia ciągu pod torami, z obu stron torów zaprojektowane zostały pochylnie o nachyleniu podłużnym 5%, zagłębiające się poniżej poziomu terenu.

Linia kolejowa jednotorowa nr 996 położona jest na nasypie o wysokości około 3,50 m. Nie ma konieczności zagłębiania chodnika i drogi rowerowej poniżej powierzchni terenu, zatem w tym rejonie projektowany ciąg przebiega w poziomie istniejącego terenu.

### 6.4. Nawierzchnia ciągu pieszo-rowerowego poza przejściami pod torami i pochylniami

Na początku od strony ronda na ul. Wolińskiej, pod torami linii nr 401 oraz przejścia pod torem linii nr 996 niweleta drogi pieszo-rowerowej przebiega w wykopie o zmiennej głębokości 0,00 m do 3,50 m. Dalej za linią kolejową nr 996 niweleta ciągu pieszo-rowerowego poprowadzona została po powierzchni istniejącego terenu na rzędnych 1,10 – 2,00 m npm.

Tory linii kolejowej nr 401 położone są na niewielkim nasypie, rzędna torów ok. 2,41 A i 2,32 Kr. m npm, dlatego w celu przejścia pod torami, ciąg pieszo-rowerowy musi być znacznie zagłębiony poniżej powierzchni terenu. Posadzka przejścia pod torami będzie na rzędnej około 1,60 m ppm, około 1,85 m poniżej średniego, a 2,30 m poniżej najwyższego poziomu wody gruntowej.

Długość ciągu pieszo-rowerowego od początku do skrzyżowanie z linią kolejową 401 wyniesie 105,58 m, pomiędzy liniami kolejowymi będzie odcinek długości 114,89 m, a za linią nr 996 do drogi gruntowej i końca projektowanego ciągu pieszo-rowerowego odcinek długości 90,49 m. Razem długość całego ciągu wraz z przejściami pod torami wyniesie 310,95 m.

Konstrukcja nawierzchni chodnika będzie zbudowana z warstw:

- warstwa ścieralna, kostka betonowa fazowana, kolor popielaty gr. 8 cm,
- podsypka, mieszanka cementowo piaskowa 1:4, gr. 4 cm,
- podbudowa zasadnicza, mieszanka kruszyw niezwiązanych 0/31,5 mm gr. 15 cm,
- łączna grubość konstrukcji nawierzchni chodnika 27 cm.

Konstrukcja nawierzchni ścieżki dla ruchu rowerowego zbudowana z warstw:

- warstwa ścieralna, kostka betonowa niefazowana, kolor czerwony gr. 8 cm,
- podsypka, mieszanka cementowo piaskowa 1:4, gr. 4 cm,
- podbudowa zasadnicza, mieszanka kruszyw niezwiązanych 0/31,5 mm gr. 15 cm,
- łączna grubość konstrukcji nawierzchni rowerowej 27 cm.

Nawierzchnia twarda ulepszona z kostki betonowej typu polbruk ułożona będzie na odcinkach od ronda

do pochylni przejścia pod linią 401 na długości 50,83 m oraz za przejściem podziemnym i pochylnią, do przejścia pod torem nr 996 na dł. 59,64 m.

Za torem nr 996 ciąg pieszo-rowerowy będzie przebiegał po trasie istniejącego kolejowego pasa ochronnego - przeciwpożarowego, żeby uniknąć wycinki drzew.

Ponieważ na tym odcinku pasa przeciwpożarowego i drogi pieszo-rowerowej przejeżdżać będą też ciągniki konserwujące kolejowy pas przeciwpożarowy (pas poza projektowanym odcinkiem drogi pieszo-rowerowej będzie zaorywany), dlatego na tym odcinku przewidziano nawierzchnię twardą nieulepszoną z mieszanki kruszywa niezwiązanego. Nawierzchnia twarda nieulepszona z tłuczni ma grubość 21 cm. Poprzeczny spadek jednostronny nawierzchni wynosi 3%. Z obu stron nawierzchni wykonane będą pobocza gruntowe o szerokości po 0,50 m i spadku poprzecznym 6%.

## **6.5. Konstrukcja przejścia pod linią kolejową nr 401**

Przejście pod linią kolejową nr 401 krzyżuje się z torami pod kątem 67,375°.

W celu przeprowadzenia ciągu pod torami, konstrukcja przejścia musi być zagłębiona poniżej poziomu przyległego terenu i poziomu wody gruntowej.

Od poziomu od główki szyny toru do wierzchu konstrukcji przejścia powinna być zachowana wysokość - skrajnia min. 0,75 m. Zakładając rezerwę na regulację niwelety toru przyjęto wysokość 0,80 m. Uwzględniając grubość stropu przejścia podziemnego i skrajnię pionową pieszo-rowerową wewnątrz przejścia wynoszącą 2,50 m, posadzka w przejściu będzie na rzędnej -1,60 m npm (Kr).

Wg dokumentacji geotechnicznej nawiercony poziom wody gruntowej wynosi 0,25 m npm z możliwością podniesienia się do rzędnej około 0,70 m npm. Posadzka w przejściu będzie około 2,30 m poniżej najwyższego poziomu wody gruntowej.

Z uwagi na wymaganą szczelność, konstrukcja przejścia pod torami wykonana będzie w kształcie zamkniętej ramy z betonu monolitycznego klasy C30/37, zbrojonego stal klasy AIIIIN.

Szerokość przejścia wewnątrz, w świetle ścian wyniesie 4,00 m, a minimalna wysokość 2,50 m.

Wokół konstrukcji przejścia podziemnego wykonana zostanie specjalna hydroizolacja przeznaczona dla tuneli, odporna na wodę pod ciśnieniem hydrostatycznym.

Wewnątrz przejścia, na płycie dennej wykonana zostanie posadzka betonowa z nawierzchnią z żywic syntetycznych.

Przed i za przejściem podziemnym wykonane zostaną pochylnie sprowadzające drogę pieszo-rowerową do najniższego poziomu przejścia pod torami. Pochylnie żelbetowe monolityczne będą o kształcie trapezowym z posadzką taką, jak w podziemnym przejściu. Pochylnie będą odkryte, a podłużny spadek posadzki pochylni wyniesie 5%. W celu zabezpieczenia „wannowych” pochylni przed wyparciem przez wodę gruntową, ich płyta denna została poszerzona w celu dociążenia gruntem.

Na ścianach i suficie przejścia oraz ścianach pochylni wykonana zostanie antykorozyjna, barwna powłoka ochronna, na beton. Na ścianach przejść i pochylni ułożona zostanie powłoka ochronna antygraffiti.

Długość przejścia pod torami o konstrukcji ramowej wyniesie 16,50 m. Długość odkrytej pochylni przed przejściem od strony ul. Wolińskiej wynosi 46,50 m, a za przejściem 43,00 m. Pod linią kolejową nr 401 całkowita długość przejścia wraz z pochylniami wyniesie 106,00 m.

## 6.6. Konstrukcja przejścia pod linią kolejową nr 996

Konstrukcja przejścia pod linią kolejową nr 996 krzyżuje się z torem pod kątem 100,00<sup>9</sup>. Tor linii kolejowej nr 996 położony jest o 2,87 m wyżej od torów linii nr 401.

Pod tym torem projektuje się budowę przejścia o konstrukcji żelbetowej ramowej, jak pod torami linii nr 401.

Od główki szyny toru do wierzchu konstrukcji przejścia powinna być zachowana wysokość – skrajnia min. 0,75 m. Zakładając rezerwę na regulację niwelety toru przyjęto wysokość 0,80 m. Uwzględniając grubość stropu przejścia i skrajnię pionową pieszo-rowerową wewnątrz przejścia wynoszącą 2,50 m, posadzka w przejściu od strony ul. Wolińskiej będzie na rzędnej 1,45 m npm (Kr). Wg dokumentacji geotechnicznej najwyższy poziom wody gruntowej może wynieść około 0,70 m npm, zatem posadzka w przejściu będzie około 0,75 m powyżej najwyższego poziomu wody gruntowej.

Pod linią nr 996 posadzka przejścia pod torem będzie na poziomie przyległego terenu.

Konstrukcja przejścia podziemnego wykonana będzie w kształcie zamkniętej ramy z betonu monolitycznego klasy C30/37 zbrojonego stal klasy AIIIIN.

Szerokość przejścia wewnątrz wyniesie 4,00 m, a minimalna wysokość 2,50 m.

Z obu stron przejścia zaprojektowano żelbetowe skrzydła podpierające skarpy nasypu kolejowego.

Wokół konstrukcji przejścia podziemnego wykonana zostanie hydroizolacja.

Wewnątrz przejścia na płycie dennej wykonana zostanie nawierzchnia z żywic syntetycznych.

Długość przejścia pod torem nr 996 wyniesie 8,00 m.

## 6.7. Zabezpieczenia antykorozyjne betonu

Zgodnie z PN-EN 206:2014 klasa ekspozycji dla tego rejonu dla konstrukcji żelbetowych wynosi XS1. Konstrukcje żelbetowe przejść pod torami i pochylni będą zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ochronę konstrukcyjną i powierzchniową. Zaprojektowano konstrukcję żelbetową monolityczną. Grubość otuliny zbrojenia przyjęto dla klasy ekspozycji XS1, minimalna grubość otuliny wynosi 35 mm. Zgodnie z PN-91/S-10042 *Obiekty Mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie* pkt. 12.4.8. minimalną grubość otuliny dla prętów głównych przyjęto 0,05 m, a dla strzemion 0,04 m.

Zaprojektowano wykonanie konstrukcji z betonu klasy C30/37 o wymaganej normowo nasiąkliwości oraz mrozoodporności. Przewidziano ochronę powierzchniową betonu od zewnątrz przez wykonanie hydroizolacji, a wewnątrz przejść powłokami malarskimi na bazie żywic syntetycznych barwionych, zgodnie z projektowaną kolorystyką.

## 6.8. Zabezpieczenia przerw dylatacyjnych

Konstrukcja przejścia pod torami linii nr 401 zagłębiona będzie poniżej poziomu wody gruntowej. Przerwy dylatacyjne pomiędzy odcinkami przejść pod torami i pochylniami oraz skrzydłami uszczelnione będą specjalnymi, systemowymi elastycznymi taśmami uszczelniającymi, przeznaczonymi do szczelin dylatacyjnych, wokół których występuje woda pod ciśnieniem.

## **6.9. Izolacje wodoszczelne przejść**

Ze względu na zagłębienie konstrukcji przejścia pod torami linii nr 401 i pochylni poniżej poziomu wody gruntowej, przewidziano zabezpieczenie konstrukcji specjalną izolacją wodoszczelną.

Aby zapewnić szczelność konstrukcji podziemnej konieczne jest wykonanie izolacji przeciwwodnej płyty dennej i ścian oraz uszczelnienie wszystkich szczelin dylatacyjnych z uwzględnieniem ciśnienia wód gruntowych ok. 0,3 bar.

Do hydroizolacji ścian przejścia pod linią kolejową nr 401 i pochylni zaprojektowano system izolacji składający się z membrany, jako warstwy izolacji przeciwwodnej oraz uszczelnienia wszystkich szczelin dylatacyjnych, przerw roboczych i połączeń za pomocą taśm uszczelniających, materiałów pęczniejących oraz iniekcji doszczelniających. Aby zapewnić trwałą wodoszczelność i przeciwdziałać podciąganiu oraz migracji wody, zastosowano system opierający się na elastycznej membranie tworzącej ze świeżo ułożonym betonem kompozytową warstwę izolacji. Podstawowym elementem systemu jest trzywarstwowa membrana izolacyjna wykonana w osnowie z poliolefin (FPO) z ułożonymi w formie siatki ścieżkami specjalnego kleju tworzącego zamknięte po obwodzie sekcje wodoszczelne i warstwą polipropylenowej włókniny. Membrana układana jest na zimno przed montażem zbrojenia i betonowaniem elementu. Mieszanka betonowa układana jest bezpośrednio na membranę, warstwa włókniny osadzana jest w świeżym betonie.

Do hydroizolacji ścian przejścia pod linią kolejową nr 996 i skrzydeł zaprojektowano wykonanie izolacji powłokowej na zimno.

Pod nawierzchnię kolejową (podsypkę tłuczniową) na obu przejściach zastosować należy chemoutwardzalny, bezrozpuszczalnikowy dwuskładnikowy, system hydroizolacyjny natryskowy na bazie metakrylu metylu, tworzący warstwę izolacyjną o wysokiej odporności chemicznej i mechanicznej.

Izolacja ścian przejścia, pochylni i skrzydeł zabezpieczona będzie folią kubełkową HDPE.

## **6.10. Nawierzchnia w przejściach pod torami i w pochylniach**

Wewnątrz przejść i pochylni, na płycie dennej konstrukcji, po wyrównaniu powierzchni zaprawami PCC gr. ok. 2 cm, ułożona zostanie nawierzchnia gr. 6 mm z żywicy syntetycznych i posypką antypoślizgową. W pasie chodnika dla pieszych posadzka będzie w kolorze popielatym, opaska dzieląca (szer. 0,20 m) w kolorze czarnym, a w pasie ścieżki rowerowej w kolorze czerwonym.

## **6.11. Balustrady**

Na ścianach czołowych przejść pod torami oraz na ścianach pochylni ustawione zostaną balustrady stalowe o wysokości 1,10 m. Ponieważ wzdłuż na poziomie balustrad nie będzie odbywał się publiczny ruch pieszy, a tylko pracowników zajmujących się utrzymaniem obiektów, zaprojektowano balustrady stalowe o lekkiej konstrukcji z rur, z przeciągami poziomymi z prętów.

Balustrady należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez cynkowanie zanurzeniowe i doszczelnienie farbami zgodnie z ST.

## **6.12. Znaki pomiarowe i dowiązanie geodezyjne**

Dla kontroli prawidłowego stanu i pracy konstrukcji przejść pod torami oraz pochylni przewidziano osadzenie w konstrukcji znaków wysokościowych (reperów). Lokalizację znaków przedstawiono na

rysunkach konstrukcji. Znaki wysokościowe powinny być powiązane z dwoma stałymi znakami wysokościowymi, wykonanymi z trwałego materiału i posadowionych na gruncie rodzimym poniżej poziomu przemarzania, poza korpusem ścieżki pieszo-rowerowej w niewielkiej odległości od obiektu, ale w miejscach, gdzie nie będą narażone na zniszczenie. Stałe znaki wysokościowe powinny być dowiązane do niwelacji państwowej.

Projekt opracowano w układzie wysokościowym Kronsztad 86 w dowiązaniu do punktów geodezyjnych wskazanych przez geodetę opracowującego pomiar geodezyjny i aktualizację mapy do celów projektowych. Współrzędne i rzędne wysokościowe punktów załączono do dokumentacji.

Realizacja inwestycji wymaga wytyczenia wszystkich obiektów przez geodetę posiadającego wymagane uprawnienia geodezyjne. W ramach pomiaru realizacyjnego należy wykonać pomiar torów w celu sprawdzenia ich aktualnego usytuowania, ponieważ planowana jest przez PKP PLK ich regulacja.

### **6.13. Schody skarpowe dla obsługi**

Przy przejściu pod torami linii nr 401 nie projektuje się schodów skarpowych, które umożliwiłyby wejście osobom nieupoważnionym na tory. Wierzch torowiska jest na poziomie przyległego terenu i nie ma potrzeby budowy schodów skarpowych dla służb utrzymaniowych. Zgodnie z przepisami schody skarpowe dla służb utrzymaniowych wymagane są jeżeli wysokość nasypu przekracza 2,50 m.

Przy przejściu pod torem linii nr 996, na skarpie nasypu kolejowego o wysokości ok. 3,00 m, zaprojektowano schody dla służb utrzymaniowych.

### **6.14. Sieci techniczne**

Z prawej strony linii 401 pod ławą torowiska przechodzi kabel telefoniczny typu TKD należący do PKP Utrzymanie w Szczecinie. Na czas robót ziemnych, kabel zostanie zabezpieczony rurą ochronną dwudzielną (bez przecinania kabla), a po wbudowaniu przejścia pod torami, kabel zostanie ułożony w nasypie na projektowanym przejściu, jak leży obecnie.

Kabel teletechniczny należący do PKP Utrzymanie biegnie też pod poboczem ulicy Wolińskiej. Kabel ten nie koliduje z planowanymi robotami.

Na początku projektowanej trasy w km ok. 0+001 przechodzi wiązka kabli eWN, eNN, które zabezpieczone są rurami ochronnymi i nie wymagają przebudowy lub dodatkowego zabezpieczenia.

Na początku pochylni w km ok. 0+052 przechodzi kabel telefoniczny (tmA3), nad którym przechodzi projektowany ciąg pieszo-rowerowy w km 0+296 do 0,306. W wyniku uzgodnień nie ustalono właściciela kabla, żadna z firm dysponująca sieciami technicznymi nie potwierdziła jego własności. Na tych dwóch odcinkach kabel zostanie zabezpieczony rurą ochronną dwudzielną bez przekładania i przecinania kabla.

Z prawej strony linii nr 996, pod ławą torowiska przechodzi do semafora kabel srk (sterowania ruchem kolejowym) należący do Zakładu Linii Kolejowych w Szczecinie. Ponieważ tor nr 996 i urządzenia srk przy torze są nieczynne, na czas budowy – robót ziemnych, kabel zostanie zabezpieczony rurą ochronną dwudzielną (bez przecinania kabla), a po wybudowaniu przejścia pod torem, kabel zostanie ułożony w nasypie jak leży obecnie.

Od strony północnej linii nr 996 przechodzi kabel telefoniczny (tA) w km ok. 0+235. W wyniku wywiadu branżowego nie ustalono właściciela kabla, żadna z firm dysponująca sieciami technicznymi nie potwierdziła jego własności. Pod ciągiem pieszo-rowerowym kabel zabezpieczony zostanie rurą ochronną dwudzielną.

PKP Energetyka nie posiada sieci infrastruktury elektroenergetycznej w rejonie przedsięwzięcia. Również TK Telekom sp. z o.o. nie ma infrastruktury kolidującej z przedsięwzięciem.

Na obszarze realizacji inwestycji nie ma infrastruktury PKP Energetyka, brak jest kolizji z infrastrukturą administrowaną i eksploatowaną przez ORANGE POLSKA S.A., nie ma światłowodowej infrastruktury teletechnicznej należącej do TK TELEKOM Spółka z o.o. i nie ma sieci należących do Netia S.A.

### **6.15. Kolorystyka konstrukcji**

Nawierzchnia dla ruchu rowerowego będzie w kolorze czerwonym, opaska pomiędzy chodnikiem i ścieżką rowerową w kolorze czarnym, a nawierzchnia na chodnikach w kolorze popielatym.

Ściany i sufit w przejściach podziemnych oraz ściany pochylni proponuje się pomalować w systemie zabezpieczenia betonu. Zgodnie z opinią Wydz. Urbanistyki i Architektury UM w Świnoujściu ściany pochylni, ściany i sufity przejść pod torami pomalowane zostaną w kolorze popielatym jasnym – RA L 7047. Gzymsy na ścianach przejść pod torami oraz gzymsy ścianach pochylni zamontowane będą z prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu w kolorze popielatym - RAL 7045).

Balustrady na przejściach i pochylniach będą ocynkowane i dodatkowo zabezpieczone zestawem malarskim - kolor ciemny szary metaliczny - RAL 9007.

### **6.16. Organizacja ruchu pieszego i rowerowego**

Na długości projektowanego ciągu komunikacyjnego, pasma ruchu przeznaczone dla ruchu pieszego i rowerowego będą rozdzielone. Nawierzchnia dla ruchu rowerowego o szerokości 2,00 m będzie w kolorze czerwonym, a nawierzchnia na chodniku o szerokości 1,50 m w kolorze popielatym. Między pasmem ruchu dla rowerów i pieszych będzie wykonana opaska separacyjna o szerokości 0,20 m w kolorze czarnym.

Na nawierzchni dla rowerów wymalowane zostaną znaki poziome P-23 „rower”.

W związku z budową projektowanego ciągu pieszo-rowerowego nad morze, istniejące oznakowanie ronda nie ulegnie zmianie, uzupełnione zostanie o oznakowanie informacyjne, wjazdu na drogę dla rowerów i chodnika dla pieszych.

## **7. Odwodnienie ciągu pieszo-rowerowego i przejść pod torami**

Zakres odwodnienia ciągu pieszo-rowerowego i przejść pod torami obejmuje:

- wbudowanie wpustów mostowych i wpustu ulicznego dla zebrania wód opadowych z nawierzchni i skarp,
- wykonanie przykanalików dla włączenia wpustów do kolektora odwadniającego,
- wykonane kolektora Ø 250 mm zbierającego wodę z przykanalików,
- wykonanie na kolektorze rewizji – czyszczaków w miejscach podłączenia przykanalików,
- wykonane kolektora Ø 315 mm odprowadzającego wodę ze studzienki zbiorczej do przepompowni,
- budowę przepompowni wód deszczowych,
- wykonanie przelewu awaryjnego na istniejącym rowie kolejowym,
- przebudowę istniejącego zbiornika retencyjno-infiltracyjnego w zakresie nadania wymaganej pojemności oraz wykonania wylotu kanalizacji do zbiornika.

### **7.1. Materiały do opracowania projektu odwodnienia**

1. *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.,
2. Warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej znak WTP.D.11/2017. z dnia 10.08.2017 r., wydane przez Prezydenta Miasta Świnoujście.
  3. Decyzja wodnoprawna o sygnaturze BOŚ.6341.36.2014.F.KT z dnia 30.09.2014r. wydana przez Starostę Powiatu Kamieńskiego.

## 7.2. Kanalizacja deszczowa

Z drogi pieszo-rowerowej zaprojektowano odprowadzenie wód opadowych poprzez kanalizację deszczową.

Na odcinkach poza konstrukcjami przejścia pod torami i pochylniami, od początku trasy w km 0+000,00 do km 0+050,83; od km 0+156,83 do km 0+212,47 oraz od km 0+228,47 do km 0+242,77 z obu stron nawierzchni drogi pieszo-rowerowej zaprojektowano ułożenie odwodnienia z prefabrykowanych płyt ściekowych betonowych typu trójkątnego wg KPED karta 01.05; 01.06. W celu odprowadzenia wody z koryt, na ich ciągu wbudowane będą wpusty mostowe, odprowadzające wodę do kanalizacji deszczowej.

Za przejściem pod linią kolejową nr 996 nie przewiduje się urządzeń odwadniających, od km 0+242,77 do km 0+310,95 droga wyniesiona jest ponad teren, woda z nawierzchni spływać będzie na przyległy teren zalesiony.

Posadzka przejścia pod torami linii nr 401 położona jest około 2,30 m poniżej najwyższego poziomu wody gruntowej, a z obu stron przejścia podziemnego wybudowane będą 2 pochylnie o długościach 46,50 m i 43,00 m. Na długości pochylni posadzka zagłębia się od poziomu 0,70 m npm na początku pochylni do -1,60 m npm w przejściu pod torami. Pochylnie nie będą zadaszone, a wody opadowe zgodnie ze spadkiem pochylni będą spływać w kierunku przejścia pod torami. Przejście podziemne położone poniżej poziomu wody gruntowej, nie może być odwodnione grawitacyjnie, zatem przewidziano odwodnienie przejścia i pochylni za pomocą kanalizacji deszczowej z przepompownią wód opadowych.

Nawierzchnia ciągu pieszo-rowerowego będzie miała jednostronny spadek poprzeczny 2% do ścieku biegnącego przy krawędzi nawierzchni, wzdłuż ściany. Wzdłuż ściany osadzony będzie liniowy ściek korytkowy z elementów prefabrykowanych, z polimerobetonu. Szerokość elementów ścieku wyniesie około 280 mm i grubość 60 mm, głębokość korytka 25 mm. Polimerowe elementy ścieku osadzone zostaną na podlewce z zaprawy niskoskurczowej, a krawędzie uszczelnione masą zalewową trwale plastyczną. W celu odprowadzenia wody ze ścieku liniowego, w jego ciągu wbudowane będą wpusty mostowe odprowadzające wodę do kanalizacji deszczowej.

Ze wszystkich wpustów wody opadowe odprowadzone będą przykanalikami z rur HD-PE Ø160 mm do kolektora kanalizacji deszczowej.

Kolektor ułożony zostanie pod posadzką przejścia pod torami, pod pochylniami i nawierzchnią ciągu pieszo-rowerowego. W miejscach włączenia przykanalików do kolektora wykonane będą rewizje – czyszczaki dla kontroli i oczyszczania kanalizacji. Na czyszczakach w posadzkach i nawierzchni wykonane zostaną studzienki z odcinka rury HD-PE Ø315 mm przykryte pokrywami żelbetowymi.

Kolektor z rur HD-PE Ø250 mm zbierający wodę z przykanalików włączony będzie do studzienki zbiorczej D5. Studzienka ta znajduje się w najniższym punkcie instalacji odwodnienia. Ze studzienki zbiorczej kolektorem HD-PE Ø315 mm ścieki odprowadzone będą do przepompowni ścieków. Ze względu na duże zgłębienie pod terenem (ponad 4,00 m) i wysoki poziom wód gruntowych, kolektor ten o długości 90 m przeprowadzony zostanie metodą przewiertu sterowanego.

Ze względu na zagłębienie przejścia pod torami i kanalizacji poniżej wody gruntowej i odbiornika ścieków, wody opadowe nie mogą być odprowadzone grawitacyjnie, zatem przewidziano budowę przepompowni ścieków. Ścieki będą przetłaczane poprzez układ pompowy o wydatku maksymalnym 33,2 dm<sup>3</sup>/s do odbiornika, istniejącego zbiornika zlokalizowanego przy rondzie ul. Wolińskiej, do którego odprowadzone są wody z położonego w pobliżu ronda drogowego.

Odcinek kolektora pod przejściem pod linią kolejową zabezpieczony będzie stalową rurą osłonową.

W zakres opracowania wchodzi wykonanie kanalizacji deszczowej o następujących długościach:

- kolektor HD-PE Ø315 mm długości 90 m wykonany metoda przewiertu sterowanego,
- rurociąg HD-PE Ø315 mm o łącznej długości 16,60 m przelew awaryjny z rowu kolejowego
- kolektor HD-PE Ø250 mm o łącznej długości 144,00 m,
- przykanalik HD-PE Ø200 mm o długości 17,00 m,
- przykanaliki HD-PE Ø160 mm o długości 58,00 m,

oraz rurociągu tłocznego wód opadowych HD-PE Ø160 mm o długości 4,50 m:

Przejście kanału Ø250 mm pod linią kolejową nr 401 zaprojektowano w rurze stalowej osłonowej o średnicy Ø406,4,0x10 mm i długości całkowitej L=17,50 m. Rurę przewodową układać na płozach ślizgowych w rozstawie co 1,5m, przy czym nie dalej niż 0,15m od obu końców rury osłonowej. Przestrzeń między rurą przewodową a osłonową zabezpieczyć.

Układ wysokościowy projektowanej kanalizacji deszczowej został dostosowany do niwelety projektowanego ciągu komunikacyjnego, rzędnej dna odbiornika (istniejącego zbiornika retencyjnego). Spadki podłużne kolektora deszczowego wahają się od 3 ‰ do 50 ‰.

Na kanałach deszczowych zaprojektowano 4 sztuki studzienki z kręgów betonowych o średnicy Ø120cm.

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

Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu C35/45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego nw≤6%, mrozoodpornego (F50).

Przykrycie studzienki stanowić będą włazy żeliwne B125 z pokrywą wypełnioną betonem.

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

#### Wpust uliczny

W celu odwodnienia nawierzchni zaprojektowano ściek drogowy WU1 w którym zlokalizowano wpust deszczowy uliczny. Wpust uliczny zostanie włączony do kanalizacji poprzez studzienkę

betonową.

Wpust deszczowy uliczny 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, z kratą na zawiasie. Podłączenie wpustu wykonać z rur HD-PE  $\varnothing 200$  mm.

#### Wpusty mostowe

W celu odwodnienia przejścia pod torami kolejowymi, pochylni i odprowadzenia wody ze ścieków liniowych zaprojektowano wpusty mostowe. Wszystkie wpusty mostowe będą bez osadników z odpływem pionowym, z kratą żeliwną uchylną, zamontowana na zawiasach, zabezpieczone przed kradzieżą i dewastacją. Odprowadzenie wód z wpustów deszczowych zaprojektowano poprzez przykanaliki o średnicy HD-PE  $\varnothing 160$  mm, które to zostaną włączone do kolektora kanalizacji bezpośrednio za pomocą trójników (czwórników). Łącznie na kanalizacji deszczowej zaprojektowano 16 sztuk wpustów mostowych. Wpusty mostowe oznaczono na planie sytuacyjnym jako WM....

### **7.3. Przepompownia wód deszczowych**

Z uwagi na płytkie występowanie wód gruntowych, w celu odprowadzenia wód opadowych z terenu zlewni zaprojektowano 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 zasuwy odcinające 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 kwasoodpornej o grubości ścianki min. 3 mm. 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 modułem 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.

#### **7.4. Zbiornik retencyjno-infiltracyjny**

##### **Istniejący zbiornik – przebudowa**

Podstawowe parametry zbiornika:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| – powierzchnia dna:                      | ca 508 m <sup>2</sup>  |
| – powierzchnia po obrysie korony skarp:  | ca 1080 m <sup>2</sup> |
| – 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<sup>3</sup>

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 rozplantowania w miejscu wskazanym.

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

- średnica HD-PE Ø 315 mm,
- rzędna dna wylotu +1,0 m n.p.m.

Projektowany wylot rury Ø 315 mm zlicować ze skarpą.

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.

### **Umocnienie skarpy**

Dodatkowo w rejonie projektowanego wylotu WL1 programuje się wykonanie 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 kołków Ø 6-8 cm L = 100-120 cm.

### **7.5. Ogrodzenie 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 przeszłowych 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).

### **7.6. Wykonanie kanalizacji**

#### **Umocnienie wykopu pod przepompownię PD**

Posadowienie przepompowni PD programuje się wykonać w wykopie o ścianach pionowych umocnionych ścianką szczelną. Ścianka szczelna z grodzic stalowych dł. 9,00m, 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 oraz zabezpieczenia przed napływem wody oraz wyparcia konstrukcji pod ciśnieniem wody gruntowej. Projekt rozparcia musi być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

### **Wykonanie wykopów pod kanalizację deszczową**

Wykopy pod budowę przejścia pod torami i pochylnie na odcinkach większego ich zagłębienia wykonane będą o ścianach pionowych zabezpieczonych stalową ścianką szczelną. Wykopy będą odwodnione i poziom wody gruntowej obniżony za pomocą drenaży i instalacji igłofiltrowej.

Obrys ścianek szczelnych przedstawiono na rysunkach przejścia pod torami i pochylni.

Kolektor kanalizacji deszczowej oraz przykanaliki wpustów zaprojektowano pod posadzkami przejścia i pochylni oraz pod nawierzchnią chodnika. W miejscach rewizji – czyszczaków wykonanych na kolektorze, w nawierzchni wykonane będą studzienki z rury HD-PE Ø315 mm z pokrywami żelbetowymi o średnicy 510 mm.

Na dnie wykopu pod ww. ciągi komunikacyjne, przed wykonaniem konstrukcji ciągów komunikacyjnych ułożona zostanie kanalizacja. Po ułożeniu kanalizacji zasypkę gruntową należy zagęścić i przeprowadzić kontrolę zagęszczenia zgodnie z ST.

### **8. Instalacja oświetleniowa**

Na odcinku od początku ciągu pieszo-rowerowego km 0+000,00 do końca przejścia pod torem linii kolejowej nr 996 w km 0+228,47, zaprojektowano wykonanie oświetlenia. W przejściach pod torami zamontowane zostanie oświetlenie na ścianach. Na ciągu pieszo-rowerowym poza przejściami pod torami, zainstalowane zostanie oświetlenie na słupach.

Na odcinku za przejściem pod torem nr 996 w km 0+228,47 do końca ścieżki w km 0+310,95 nie przewiduje się montażu oświetlenia.

Lampy oświetlenia będą systemu wandaloodpornego, ze źródłem światła LED.

Zasilanie oświetlenia drogi pieszo-rowerowej doprowadzone i sterowane z istniejącej sieci oświetlenia drogowego, będącej własnością Miasta Świnoujście.

Projekt zasilania elektroenergetycznego przepompowni ścieków i oświetlenia ciągu pieszo-rowerowego stanowi oddzielny tom *Projektu wykonawczego* dla tej inwestycji.

### **9. Roboty ziemne**

Z terenu inwestycji na odcinku od drogi krajowej nr 3 do linii kolejowej nr 996 drzewa i krzaki zostały wcześniej wycięte i wykarczowane w ramach prac przygotowawczych na budowę kładki. Pozostały drzewa w pasie po południowej i północnej stronie wzdłuż linii kolejowej nr 996. Kolidujące z projektowanym ciągiem pieszo-rowerowym drzewa (głównie sosny) rosnące z obu stron wzdłuż linii kolejowej nr 996 należy wyciąć w ramach niniejszej inwestycji.

Na terenie inwestycji zalegają grunty piaszczyste, na powierzchni terenu warstwa humusu ma niewielką grubość 0,00 ÷ 0,20 m. Z pasa projektowanego ciągu pieszo-rowerowego należy usunąć warstwę humusu do poziomu gruntu mineralnego.

Z *Dokumentacji badań podłoża gruntowego* [4] wynika, że grunty rodzime – piaski średnie i grube zalegające pod cienką warstwą humusu są w stanie średniozagęszczonym, lokalnie w stanie luźnym. Po zdjęciu warstwy humusu lub wykonaniu wykopu Wykonawca powinien sprawdzić stopień zagęszczenia podłoża gruntowego i w przypadku zbyt małego zagęszczenia gruntu, grunty dogęścić.

Przejście pod linią kolejową nr 996 i pochylnie położone są do 2,30 m poniżej najwyższego,

prawdopodobnego poziomu wody gruntowej, co powoduje duży wypór wody działający na konstrukcję zagłębioną poniżej wody.

Konstrukcja przejścia pod torami linii nr 401 będzie zabezpieczona przed wyporem wody przy najwyższym jej poziomie 0,70 m npm dopiero po zasypaniu konstrukcji i ułożeniu na konstrukcji nawierzchni kolejowej. Również pochylnie będą zabezpieczone przed wyporem wody po ich zasypaniu do projektowanego poziomu terenu. Podczas budowy przejścia pod torami linii nr 401 i pochylni należy utrzymywać obniżony poziom wody gruntowej wokół konstrukcji lub konstrukcję „zatopić” – zalać wodą. Dla zabezpieczenia konstrukcji pochylni przed wyporem wody, poszerzono płytę denną, poza ściany pochylni. Nasyp ułożony na wystających końcach płyty dolnej dociąży pochylnie i zabezpieczy ją przed wyparciem przez wodę gruntową.

W celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz ograniczenia napływu wody do wykopów podczas budowy, przewidziano wykonanie przejścia pod torami i pochylni na odcinku większego ich zagłębienia w osłonie stalowych ścianek szczelnych. Pod torami linii nr 401 ścianki szczelne należy rozeprzeć.

Po wykonaniu pochylni ścianki przy pochylniach można wyrwać, natomiast przewidziano pozostawienie ścianek szczelnych wzdłuż konstrukcji przejścia pod torowiskiem linii nr 401.

Ze względu na zalegające w podłożu grunty bardzo przepuszczalne (piaski) o wysokim współczynniku filtracji i wysoki poziom wody gruntowej na tym terenie, napływ wody do wykopu będzie duży. Podłoże gruntowe w obrysie ścianek szczelnych można odwodnić za pomocą igłofiltrów i drenaży z pompowaniem wody.

## **10. Zabezpieczenie wykopów oraz ruchu kolejowego**

Nad torami kolejowymi obu linii kolejowych znajduje się kolejowa sieć trakcyjna 3kV. Słupy sieci nie kolidują z planowanymi robotami budowlanymi.

W zakresie budowy przejść pod torami nie przewiduje się przebudowy torów w planie i profilu pionowym.

Największym utrudnieniem w budowie przejścia pod torami jest konieczność utrzymania przewozów kolejowych podczas robót.

Na linii nr 401 Szczecin Dąbie – Świnoujście Port, na nasypie nad projektowanym przejściem znajdują się dwa tory szlakowe.

Istnieje możliwość prowadzenia ruchu kolejowego dwukierunkowo po jednym z torów przy założeniu, że drugi tor będzie zamknięty i rozebrany nad wykopem budowlanym.

Opracowanie i uzgodnienie z PKP PLK S.A Zakładem Linii Kolejowych w Szczecinie organizacji budowy przejścia pod torami należy do Wykonawcy robót. Organizacja budowy zależy od potencjału wykonawczego, możliwości sprzętowych Wykonawcy, harmonogramu robót oraz ograniczeń ruchu zatwierdzonych w tymczasowym regulaminie prowadzenia ruchu kolejowego.

W celu zabezpieczenia wykopu pod torami przyjęto, że ściany wykopu podparte będą ściankami oporowymi z wbitych grodzic stalowych. Ściany muszą być szczelne, ponieważ roboty prowadzone będą poniżej poziomu wody gruntowej, zagłębienie konstrukcji przejścia pod torami wynosi ok. 2,30 m poniżej poziomu wody gruntowej. Grodzice zagłębić należy za pomocą wibromłota podwieszonego do dźwigu ustawionego poza nasypem kolejowym lub na nasypie, na zamkniętym torze.

Na szerokości korony torowiska, w przestrzeni skrajni budowli, grodzice należy wbić podczas uzgodnionych z PKP godzinowych zamknięć torów. Na czas wbijania ścianek, napięcie w sieci trakcyjnej nad tym torem będzie wyłączone, a przewody (lina nośna i przewód jezdnny) odsunięte poza strefę wbijanych ścianek. Rozstaw słupów sieci trakcyjnej wynosi około 50 m. W przypadku odsunięcia sieci po ok. 1,50 m na sąsiednich słupach, długość odcinka sieci wzrośnie ok. 50 mm.

Podczas wbijania grodzic, prowadzić należy obserwację stanu i pomiary geodezyjne stanu i odkształceń torów, a w przypadku zauważenia deformacji wstrzymać roboty i wyregulować tory. Ze względu na dużą głębokość wykopu ok. 5,00 m, szerokość 6,70 m i parcie poziome od obciążenia przez tabor kolejowy i parcie wody, ściany z grodzic stalowych należy rozeprzeć przy pomocy kleszczy stalowych i rozpór z rur stalowych lub kształtowników.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu rozparcia ścian wykopu pod torami z uwzględnieniem charakterystyki wytrzymałościowej zastosowanych profili grodzic stalowych, kleszczy i rozpór. Do wykonania rozparcia mogą być użyte materiały staroużyteczne. Projekt rozparcia, zabezpieczenia wykopu i tymczasowych przeseł konstrukcji odciążających musi być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru i upoważnionego przedstawiciela PKP PLK ZLK Szczecin.

Na etapie realizacji przedsięwzięcia związanego z budową przejścia podziemnego i pochylni oraz kanalizacji deszczowej wraz z układem pompowym, wstępna analiza warunków takich jak:

- miąższość warstwy wodonośnej w stosunku do dna wykopu,
- głębokość posadowienia instalacji i obiektów,

wykazała, że konieczne będzie zastosowanie przede wszystkim odwodnienia wgłębnego przy pomocy instalacji igłofiltrowej wraz z układem wspomagającym w postaci odwodnienia bezpośredniego.

Z powodu zalegania w podłożu gruntów piaszczystych bardzo wodonośnych, konieczne będzie odwodnienie wykopu przez włożenie drenaży oraz zastosowanie wgłębnego odwodnienia wykopu, np. z użyciem igłofiltrów w 2-ch piętrach.

Na czas budowy przejścia pod linią kolejową nr 401 wymagane będzie zamknięcie ruchu na przemian w jednym torze i prowadzenie ruchu dwukierunkowo po drugim torze. W celu prowadzenia ruchu kolejowego, po wbiciu ścian oporowych w zamkniętym torze, wbudować należy w tor konstrukcję odciążającą dźwigarową o rozpiętości podporowej co najmniej 12,50 m. Z uwagi na ułożenie toru w łuku poziomym o promieniu  $R = 900$  m, strzałka łuku na długości konstrukcji 13,00 m wyniesie 23 mm. Ze względu na małą strzałkę i krzywiznę łuku, wbudować można konstrukcję z jazdą wgłębną (np. z 4 IP 700), a tor na tej długości lekko „wyprostować”, zachowując istniejącą przechyłkę toru 100 mm i wysokość torów. Można też ułożyć przęsła dłuższe z jazdą górą, z nawierzchnią kolejową - podkłady drewniane lub mostownice ułożone na dźwigarach stalowych.

Konstrukcję odciążającą dźwigarową oprzeć należy na kłatkach o wymiarach 2,60 x 2,60 m z podkładów drewnianych.

Stalowa konstrukcja odciążająca powinna być usztywniona poprzez iskrownik, zgodnie z przepisami.

Prędkość pociągów po konstrukcji należy ograniczyć do 15 km/h.

Zaleca się wbudować konstrukcje odciążające w oba tory, co zmniejszy utrudnienia w prowadzeniu ruchu kolejowego.

Wjazd na zamknięty i rozebrany tor należy uniemożliwić poprzez zabezpieczenie toru w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym na sąsiednich stacjach oraz wybudowanie na zamkniętym torze kozłów

oporowych z obu stron wykopu, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Długość okresu obejmującego rozbiórkę toru, wykonania zabezpieczenia ścian wykopu grodzicami, wybudowania konstrukcji tunelu oraz odtworzenia torowiska zostanie ustalony przez Wykonawcę robót. Podczas wbijania ścianek, montażu konstrukcji odciażających, demontażu i montażu toru wymagane będą kilkukrotne, ok. 6 godzinowe zamknięcia pojedynczych torów.

Po odbudowaniu nasypu nad przejściem i odtworzeniu nawierzchni kolejowej z wcześniej rozebranych materiałów nawierzchniowych, z ewentualnym uzupełnieniem nowymi materiałami, należy tory wyregulować w planie i profilu podłużnym oraz podbić na długości uzgodnionej z ZLK w Szczecinie, lecz nie krótszej niż po 100 m w każdym torze.

Roboty torowe muszą być realizowane pod nadzorem upoważnionych pracowników PKP ZLK Szczecin i wykonane przez firmę mającą duże doświadczenie w budowie kolejowych obiektów inżynierskich i prowadzeniu robót torowych.

Na czas budowy przejścia pod torami i zmiany organizacji ruchu kolejowego konieczne jest opracowanie i wdrożenie tymczasowego regulaminu prowadzenia ruchu kolejowego.

Po linii kolejowej nr 996 nie są prowadzone przewozy, a linia zamknięta jest od kilku lat. W celu wybudowania przejścia pod torem, nawierzchnia kolejowa zostanie rozebrana, a przejście wybudowane w wykopie otwartym. W tym miejscu poziom wody gruntowej jest poniżej fundamentów przejścia. Po wybudowaniu przejścia, nad przejściem zostanie odtworzony tor z rozebranych wcześniej materiałów nawierzchniowych, z ewentualnym uzupełnieniem nowymi materiałami. Należy też tor wyregulować w planie i profilu podłużnym oraz podbić na długości uzgodnionej z ZLK w Szczecinie, lecz nie krótszej niż 100 m.

## **11. Warunki techniczne, normy i inne przepisy**

Dokumentację opracowano na podstawie następujących materiałów:

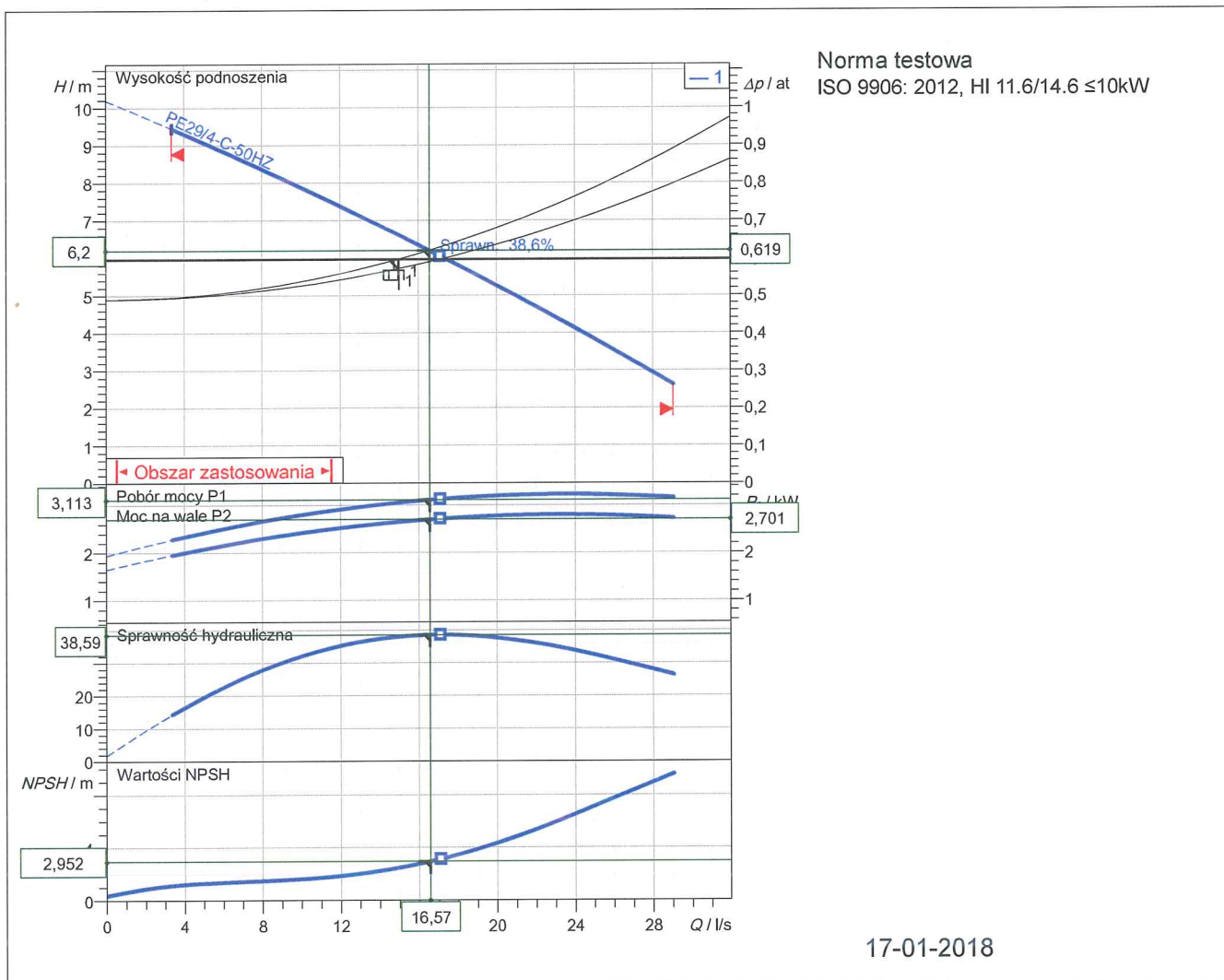
- [1] Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie ze zmianami.
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ze zmianami.
- [4] Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie jednolitego tekstu rozporządzenia MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dn. 23 grudnia 2015 r.
- [5] Id-1 (D-1) Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych, wyd. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2015 r.
- [6] Id-2 (D2) Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynierskich, wyd. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2005 r.
- [7] Id-3 (D-4) Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego, wyd. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2004 r.
- [8] Instrukcja Id-12 (D-29) Wykaz linii wyd. przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A w Warszawie 2011 rok.

- [9] Id-16 Instrukcja utrzymania kolejowych obiektów inżynierskich na liniach kolejowych do prędkości 200/250 km/h, wyd. przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2014 r.
- [10] PN-EN 1991-2 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 2: Obciążenia ruchome mostów.
- [11] PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [12] Standardy projektowe i wykonawcza systemu rowerowego miasta Szczecin.
- [13] Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia drogowych obiektów mostowych opracowane na zlecenie GDDKiA wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.
- [14] Pismo GDDKiA Departamentu Zarządzania Ruchem z dn. 28.08.2013 r. w sprawie dokumentacji zadań dla obszaru BRD dotyczące wymogów przy realizacji dróg dla rowerów (DDR) lub ciągów pieszo-rowerowych (CPR).

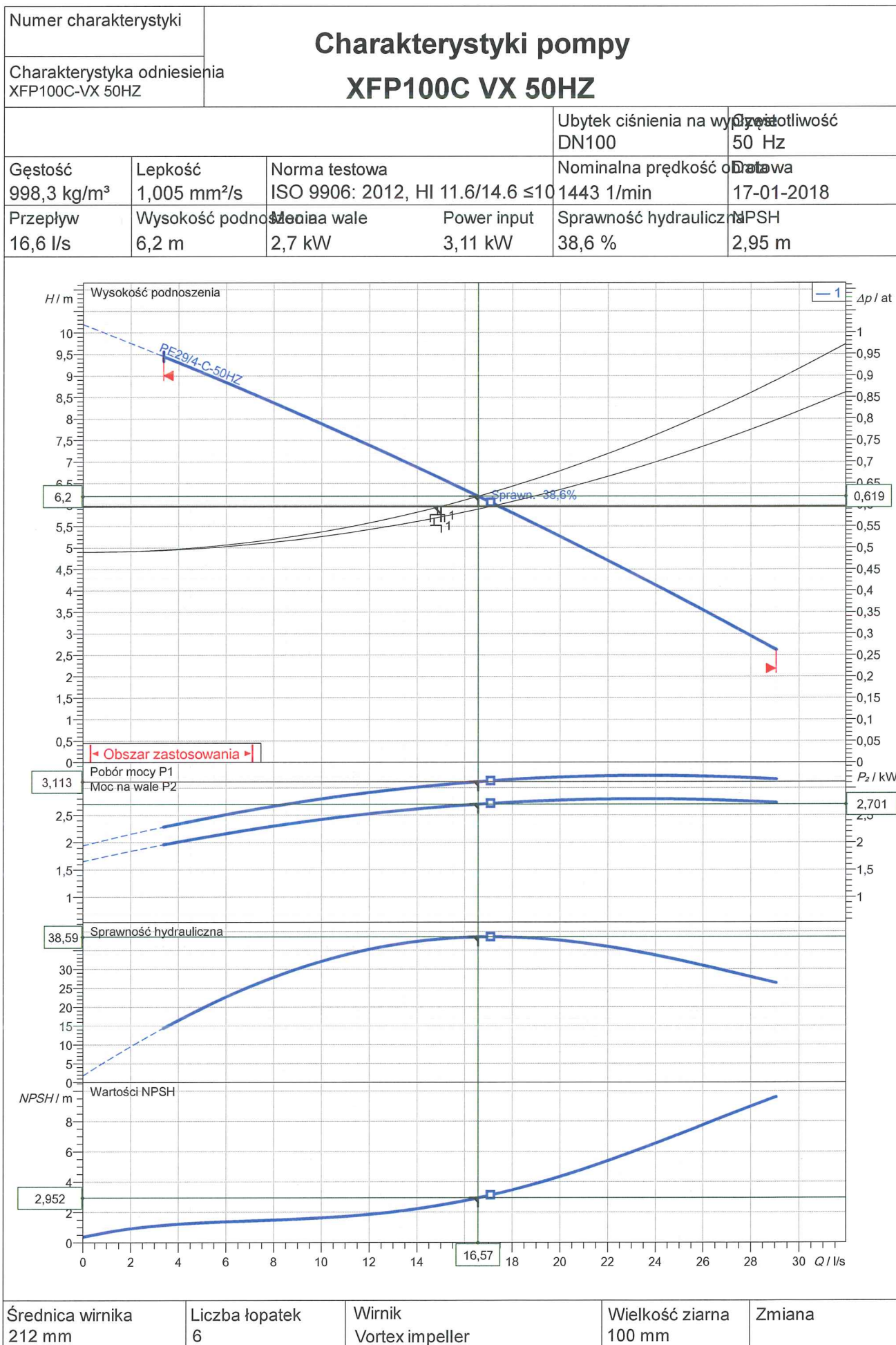
*Opracował:*

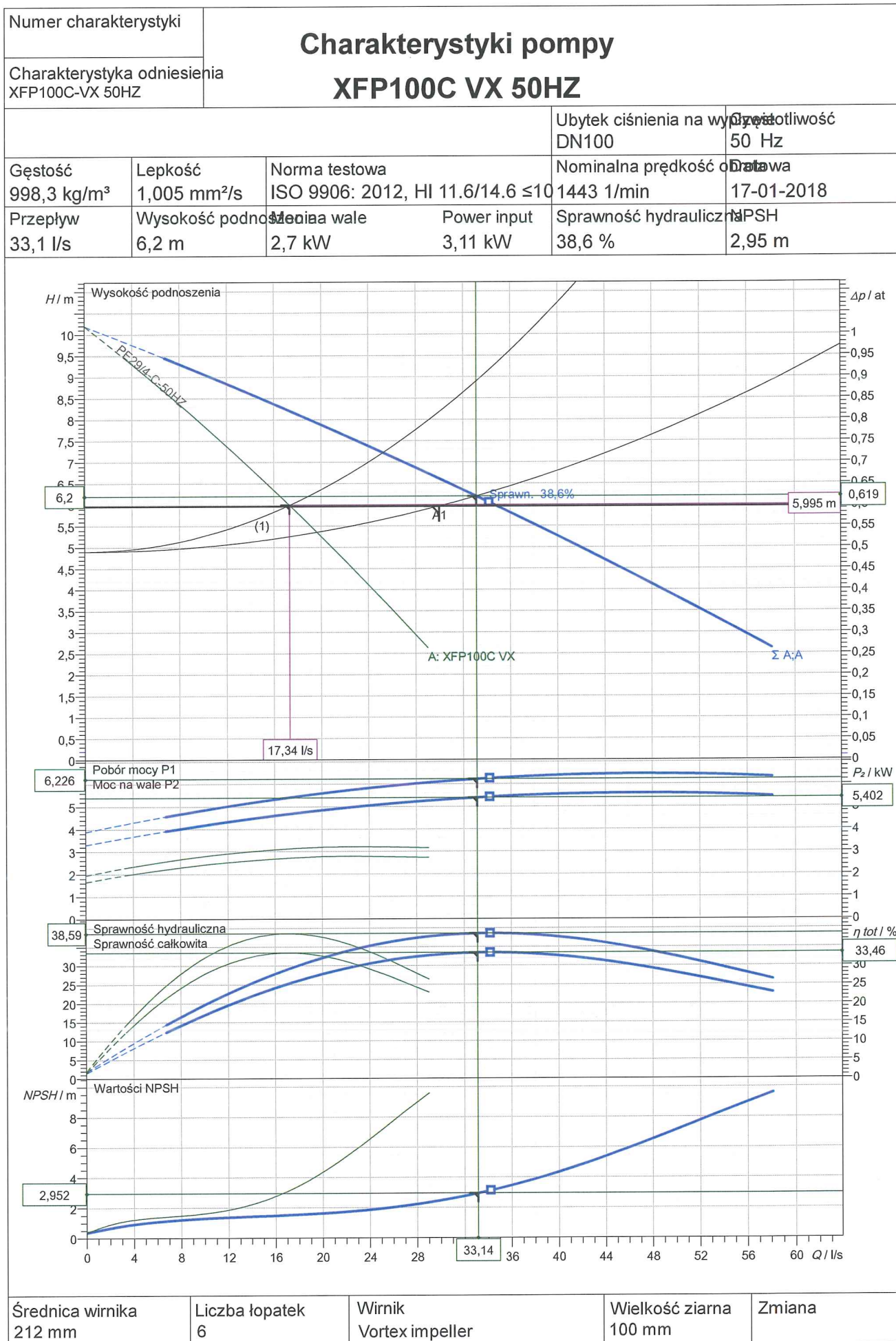
*mgr inż. Marcin Jastrzębski*

# XFP100C VX 50HZ



<b>Specyfikacja danych roboczych</b>		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	Wet Well installation with pedestal
Liczba pomp	2	Kilka pomp pojedynczych pracujących równolegle	
<b>Dane o pompie</b>		Producent SULZER	
Typ	XFP100C VX 50HZ	Wirnik	Vortex impeller
Typoszerzeg	XFP PE1-PE3	Średnica wirnika	212 mm
Liczba łopatek	6	Króciec ssawny	DN100
Wolny przełot o wielkości	100 mm	Rodzaj montażu	Wet Well installation with pedestal
Króciec tłoczny	DN100		
Moment bezwładności	0,0108 kg m <sup>2</sup>		
<b>Dane silnika</b>		Częstotliwość 50 Hz	
Napięcie nominalne	400 V	Nominalna prędkość obrotowa	1440 1/min
Moc nominalna P2	2,95 kW	Sprawność	87,8 %
Liczba biegunów	4	Prąd nominalny	6,4 A
Współczynnik mocy	0,76	Nominalny moment obrotowy	19,6 Nm
Prąd rozruchowy	36 A	Stopień ochrony	IP 68
Moment rozruchowy	28,4 Nm	Liczba rozruchów na godzinę	15
Klasa izolacji	H		

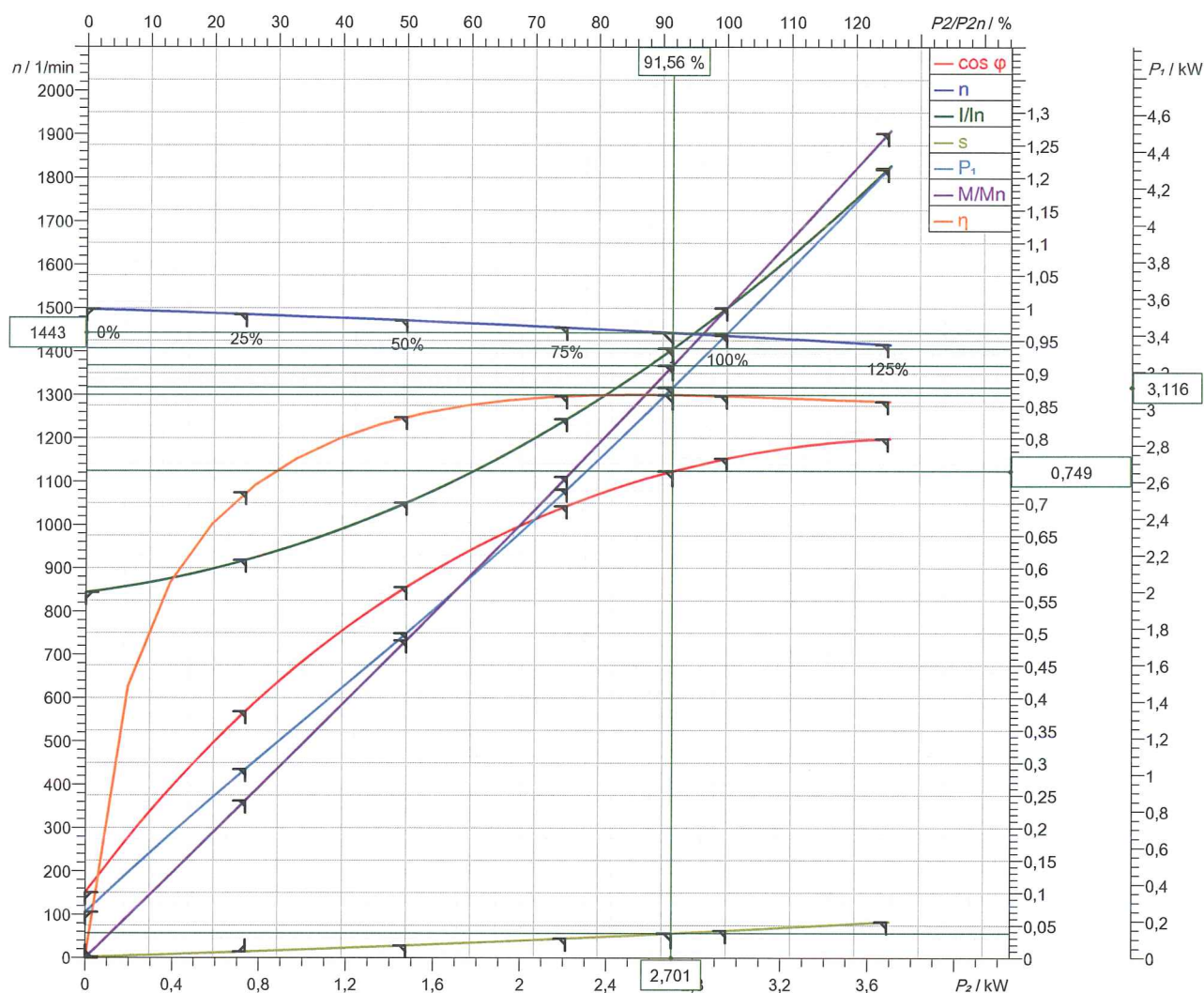




Częstotliwość PE1  
50 Hz

## Charakterystyki silnika PE29/4-C-50HZ

Moc znamionowa 2,95 kW    Współczynnik serwisowy 1    Nomininalna 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
$\eta$ / %	0	71,66	83,22	86,48	86,48	85,66
$n$ / 1/min	1498	1485	1471	1455	1437	1416
$\cos \phi$	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 <sup>2</sup>	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 mm²/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						
<b>Orurowanie 1 (6)</b>						
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
<b>Całkowita wysokość strat</b>						<b>0,7374</b>

<b>Wysokość strat</b>	<b>1,065 m</b>
<b>Całkowita statyczna wysokość podnoszenia</b>	<b>4,9 m</b>
<b>Całkowita wysokość podnoszenia</b>	<b>5,965 m</b>

# SCHEMAT WYKONANIA OGRODZENIA PRZEPOMPOWNI

ZAL. NR 2

RZUT PIONOWY

SKALA: 1:25

RZUT PIONOWY

SKALA: 1:25

SZCZEGÓŁ C

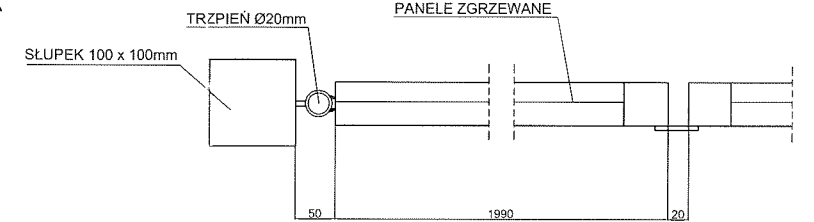
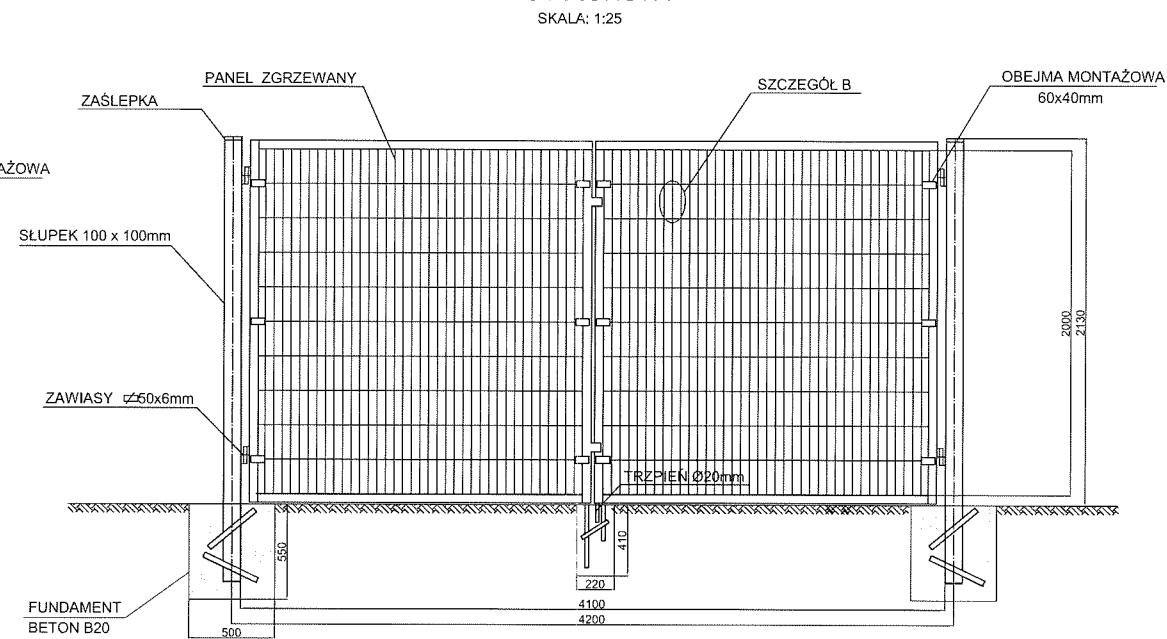
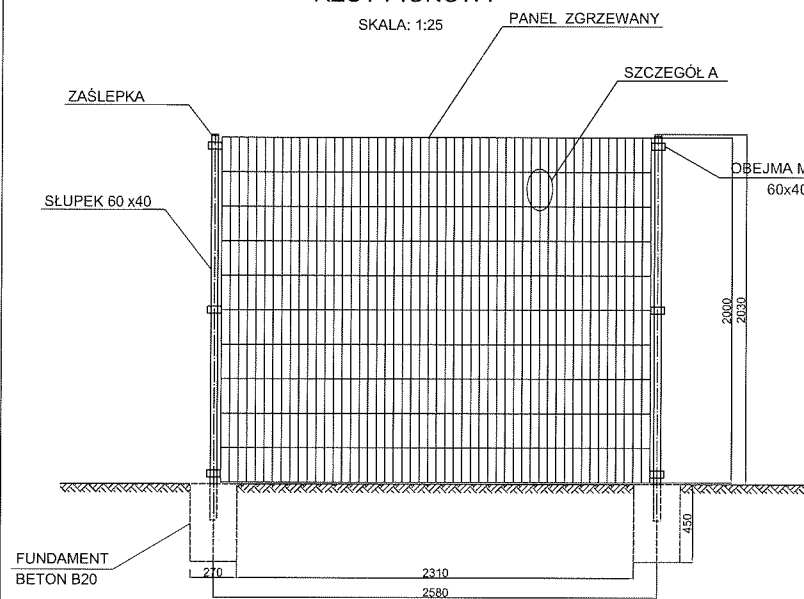
SKALA: 1:5

RZUT POZIOMY

SKALA: 1:25

SZCZEGÓŁ B

SKALA: 1:5



\* DO ZAMYKANIA BRAMY ZAMONTOWAĆ ZAMEK

SZCZEGÓŁ A

SKALA: 1:5

