






Numer dokumentu:		E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001		Numer rewizji:		R02	
Zamawiający:		Gmina Miasto Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5 72-600 Świnoujście					
Inwestor zastępczy:		Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad oddział w Szczecinie al. Bohaterów Warszawy 33 70-340 Szczecin					
Konsultant:		Sweco Consulting Sp. z o.o. ul. Franklina Roosevelta 22, 60-829 Poznań Sweco GmbH Karl-Ferdinand-Braun-Straße 9, 28359 Breme Lafrentz Polska Sp. z o.o. ul. Kamiennogórska 22, 60-179 Poznań					
Wykonawca:		Tunel Świnoujście s.c. ul. Hołubcowa 123, 02-854 Warszawa					
Jednostka projektowa:		Europrojekt Gdańsk S.A. ul. Nadwiślańska 55, 80-680 Gdańsk					
Nazwa inwestycji:		„USPRAWNIENIE POŁĄCZENIA KOMUNIKACYJNEGO POMIĘDZY WYSPAMI UZNAM I WOLIN W ŚWINOUJŚCIU – BUDOWA TUNELU POD ŚWINĄ”					
Numer kontraktu:		WIM/WPF/106/2018		Numer projektu:		POIS.04.02.00-00-0021/16-00	
Stadium:		PROJEKT WYKONAWCZY					
Obiekt:		DROGI					
Tytuł:		OPIS TECHNICZNY					
Branża:		DROGOWA					
Data i miejsce opracowania:		Świnoujście, sierpień 2020		Kategoria robot budowlanych:		IV, XX	
				Egz. nr.:			

TABELA ZMIAN

Status zmiany	Rewizja	Data	Informacja dotycząca zmiany	Inicjujący zmianę	Przygotował	Sprawdził	Zatwierdził
IFC	R00	25/05/2020	-	-	Łukasz Lisiecki	Piotr Kania	Rafał Klein
Re-IFC	R01	13/07/2020	-	-	Łukasz Lisiecki	Piotr Kania	Rafał Klein
Re-IFC	R02	17/08/2020	-	-	Łukasz Lisiecki	Piotr Kania	Rafał Klein

IDC – wydano do weryfikacji międzybranżowej

Re-IDC – повторно wydano do weryfikacji międzybranżowej

IFA – wydano do akceptacji Tunel Świnoujście S.C., wydano do uzgodnienia

Re-IFA – повторно wydano do akceptacji Tunel Świnoujście S.C., повторно wydano do uzgodnienia

IFC – wydano do zatwierdzenia Gmina Miasto Świnoujście, do realizacji

AFC – zatwierdzono do realizacji

IFI – wydano do informacji

SUP – zastąpiony

CLD – usunięty

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 2/35

SPIS TREŚCI

1	PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI	5
1.1	NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO I PRZEDMIOT INWESTYCJI	5
1.2	ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
1.3	INWESTOR.....	5
1.4	INWESTOR ZASTĘPCZY	5
1.5	LOKALIZACJA INWESTYCJI	5
1.6	CEL I ZAKRES INWESTYCJI	5
1.7	MATERIAŁY WYJŚCIOWE	6
2	ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	8
2.1	WYSPA UZNAM	8
2.2	WARUNKI GRUNTOWO WODNE.....	9
3	PROJEKTOWANE DROGI	11
3.1	DROGI – UKŁAD KOMUNIKACYJNY	11
3.1.1	WYKAZ SKRZYŻOWAŃ	11
3.1.2	PARAMETRY SKRZYŻOWAŃ.....	11
3.1.3	NATEŻENIA RUCHU	12
3.2	PARAMETRY PROJEKTOWANYCH DRÓG	13
3.3	KONSTRUKCJE NAWIERZCHNI.....	15
3.4	PODŁOŻE GRUNTOWE	18
3.5	TABELA GEOMETRII DRÓG	18
3.5.1	Tunel DK93.....	18
3.5.2	ul. Karsiborska kierunek oczyszczalnia.....	25
3.6	ROZWIĄZANIA WYSOKOŚCIOWE	26
3.6.1	Wykaz rzędnych wysokościowych	26
3.7	ROBOTY ZIEMNE	28
3.8	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.....	28
3.8.1	Wykaz elementów ulic ORAZ ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH.....	29
3.9	ODWODNIENIE TRASY	29
3.10	OŚWIETLENIE TRASY	30
3.11	RUCH PIESZY, ROWEROWY, KOMUNIKACJA ZBIOROWA.....	30
3.12	ORGANIZACJA RUCHU	30
3.12.1	Znaki pionowe.....	30
3.12.2	Znaki poziome	32
3.12.3	Urządzenia bezpieczeństwa ruchu	33

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 3/35

3.12.4	elementy odbloaskowe	34
3.13	BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO	34

<i>Tabela 1 Wykaz skrzyżowań</i>	<i>11</i>
--	-----------

<i>Tabela 2 Prognoza ruchu SDR na odcinku Świnoujście Tunel Wolin – Świnoujście Tunel Uznam...</i>	<i>12</i>
--	-----------

<i>Tabela 3 Obliczenia całkowitego ruchu w 20-letnim okresie eksploatacji</i>	<i>15</i>
---	-----------

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 4/35

1 PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI

1.1 NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO I PRZEDMIOT INWESTYCJI

Niniejsze opracowanie jest projektem **wykonawczym branży drogowej** stanowiący element projektu dla zamierzenia inwestycyjnego „Usprawnienie połączenia komunikacyjnego pomiędzy wyspami Uznam i Wolin w Świnoujściu – budowa tunelu pod Świną”.

Zakres opracowania obejmuje także budowę, przebudowę, remonty innych dróg i obiektów budowlanych niezbędnych do zapewnienia funkcjonowania w/w inwestycji.

1.2 ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swym zakresem obejmuje układ drogowy znajdujący się po stronie wyspy Uznam. Część opracowania dotyczącego wyspy Wolin znajduje się w osobnym tomie projektu wykonawczego branży drogowej, odcinek tunelowy oraz wiaduktu w ciągu ulicy Karsiborskiej znajdują się w odpowiednich tomach branży konstrukcyjnej.

1.3 INWESTOR

Gmina Miasto Świnoujście
Ul. Wojska Polskiego 1/5
72-600 Świnoujście

1.4 INWESTOR ZASTĘPCZY

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Oddział w Szczecinie
Al. Bohaterów Warszawy 33
70-001 Szczecin

1.5 LOKALIZACJA INWESTYCJI

Województwo zachodnio-pomorskie
Gmina Miasto: Świnoujście

1.6 CEL I ZAKRES INWESTYCJI

Realizacja tunelu wraz z układem drogowym będzie znaczącym czynnikiem sprzyjającym ożywieniu gospodarczemu ze względu na wiążące się z nią możliwości wzrostu popytu na usługi i towary krajowe, a w zakresie inwestycji budowlanych, przyczyni się do rozwoju przedsiębiorstw wykonawczych jak również innych podmiotów gospodarczych obsługujących budownictwo.

Korzyści bezpośrednie wynikające z funkcjonowania tunelu:

- przejęcie części ruchu z istniejących dróg miejskich;

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 5/35

- odsunięcie ruchu ciężkiego od obszarów zabudowanych;
- rozwój turystyki;
- skrócenie czasu podróży;
- oszczędności paliwa;
- zapewnienie komfortu jazdy;
- zmniejszenie ryzyka wypadków;
- ograniczenie emisji spalin i hałasu w stosunku do obecnie eksploatowanych dróg;
- przyspieszenie rozwoju przyległych terenów.

Zakresem inwestycji jest zaprojektowanie i budowa drogi klasy GP pomiędzy wyspami Wolin i Uznam w Świnoujściu, na odcinku od ul. Karsiborskiej na wyspie Uznam do skrzyżowania z ul. Duńską i ul. Fińską na wyspie Wolin o łącznej długości ok. 3,2 km. Zakres Inwestycji obejmuje budowę tunelu drążonego w technologii maszyny TBM pod cieśniną Świny o długości ok. 1,4 km, wraz z dojazdami do tunelu w postaci wykopu otwartego i tunelu wykonywanego metoda stropową na wyspie Uznam oraz na wyspie Wolin. Elementami układu drogowego będą również: drogi dojazdowe do tunelu, plac manewrowy, skrzyżowanie - rondo na wyspie Wolin i skrzyżowanie typu T na wyspie Uznam. W zakresie Inwestycji jest również przebudowa istniejących przyległych ulic.

1.7 MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ)
- Program Funkcjonalno Użytkowy wraz załącznikami;
- Studium Techniczno – Ekonomiczno – Środowiskowe dla budowy drogi S3 na odcinku Świnoujście – Troszyn.
- Decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach (DŚU) nr 17/2010 z dnia 23 lipca 2010r. dla przedsięwzięcia polegającego na budowie drogi ekspresowej S-5 na odcinku Nowe Marzy – Świecie - Bydgoszcz – Cotoń w całym zakresie za wyjątkiem zabezpieczeń akustycznych (ekrany, „cicha nawierzchnia”) i przepustów oraz przejść dla zwierząt nie ujętych w tab. 1.1 PFU;
- Mapa do celów projektowych;
- Wizja lokalna w terenie oraz zdjęcia lotnicze;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2018 r. poz. 1202)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. RP Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury, z dnia 3 lipca 2003 r., w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220, poz. 2181);

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 6/35

- 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 (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 462 z późn. zm.)
- Komentarz do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów "Transprojekt-Warszawa"
- Katalog Typowych. Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i. Półsztywnych. Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad
- Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych (GDDKiA Warszawa, kwiecień 2010);
- Programy: Microstation, AutoCad.
- Serwis Open Street Map

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 7/35

2 ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

2.1 WYSPA UZNAM

Początek projektowanej trasy znajduje się na wyspie Uznam przy ulicy Karsiborskiej na wysokości schroniska dla psów. Ulica posiada przekrój jednojezdniowy, wzdłuż krawędzi południowo-zachodniej zlokalizowano ścieżkę dla rowerów. Trasa pokrywa się ze śladem ul. Karsiborskiej, następnie odgina się w kierunku zachodnim, w rejonie oczyszczalni ścieków. Następnie, równolegle do tej ulicy planowana trasa zagłębia się stopniowo i przechodzi pod ul. Karsiborską skręcając obok oczyszczalni ścieków w kierunku północnym w stronę cieśniny Świny.

Tereny wzdłuż ulicy Karsiborskiej, pomimo faktu oznakowania ich jako "teren zabudowany", są w niewielkim stopniu zagospodarowane. Przeważającą ich część stanowią grunty zalesione. Przyległe do wschodniej strony ulicy nieruchomości użytkowane są jako garaże, do których dojazd odbywa się za pomocą dróg wewnętrznych. Teren oczyszczalni ścieków jest ogrodzony, oddzielony od jezdni pasem zieleni. W okolicy znajdują się również zlokalizowane głębiej tereny produkcyjne i baza paliw płynnych. Wzdłuż ulicy Karsiborskiej rozlokowane są zjazdy do wspomnianych wyżej obiektów.

Następnie trasa zagłębionego tunelu przecina obszar zalesiony aż do pasa nabrzeża Kanału Mielińskiego, gdzie zlokalizowane są tereny przemysłowe zdominowane przez działalność stoczniową. W tym rejonie tunel krzyżuje się (w różnych poziomach) z trasą kolektora doprowadzającego ścieki z wyspy Wolin do komunalnej oczyszczalni ścieków i przebiega równolegle do odcinka lądowego i podwodnego kabla podziemnego 110 kV, ułożonego pod dnem Świny.

Przejście pod korytem Świny następuje na osi wyznaczonej pomiędzy terenami użytkowymi przez Potramp Yard oraz Bazą Paliw Płynnych – po stronie wyspy Uznam a terenem nabrzeża użytkowanego przez EnergoPol S.A. na wyspie Wolin.

Trasa projektowanego tunelu przecina tor wodny Szczecin – Świnoujście w jego kilometrażu ok. 5,0 oraz obrotnicę statków w centralnej jej części. Rzeczywista głębokość cieśniny po stronie zachodniej dochodzi nawet do 15,0 m.

Szerokość cieśniny na kierunku jej przecięcia z projektowanym tunelem wynosi około 500 m, niedaleko planowanej przeprawy główny nurt cieśniny Świny łączy się z wodami Kanału Mielińskiego a następnie za około 4 km wpada do Morza Bałtyckiego.

Planowane przejście zagłębionego tunelu poniżej dna cieśniny zaprojektowano na głębokości od ok. 23,5 do ok. 25,0 m p.p.m. licząc od góry konstrukcji, co daje od ok. 8,5 m do ok. 9,4 m grubości przekrycia. Najniższa część konstrukcji znajdzie się na rzędnej ok. 38,0 m p.p.m.

Ulica Karsiborska – stan istniejący

Ulica w ciągu drogi krajowej nr 93 w stanie istniejącym łączy przeprawę promową w Karsiborze (oficjalna nazwa Centrum) z centrum miasta. Dalej DK 93 biegnie w kierunku miejscowości Garz w Niemczech. Według obowiązującego Miejscowego Planu Zagospodarowania Terenu ulica jest klasy G.

Ulica w rejonie inwestycji posiada dwa pasy ruchu i łączną szerokość około 7,0 m. Ulica posiada nawierzchnię bitumiczną jednostronnie obramowaną krawężnikiem wtopionym od strony ścieżki rowerowej. Ścieżka rowerowa o szerokości 2,0 m, również o konstrukcji bitumicznej, oddzielona jest od jezdni pasem zieleni szerokości około 1 m. Na rozpatrywanym odcinku nie zostało umieszczone oświetlenie, droga odwadniana jest do rowów drogowych. Ulica w obrębie inwestycji przebiega w terenie zabudowanym.

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 8/35

Nawierzchnia ulicy jest w dobrym stanie technicznym.

2.2 WARUNKI GRUNTOWO WODNE

Trasa inwestycji znajduje się w Świnoujściu (gmina i powiat Świnoujście, woj. zachodniopomorskie) w obrębie tarasu Świny (tzw. Brama Świny). Projektowany tunel łączyć będzie wyspę Uznam z wyspą Wolin, a przebiegać on będzie od południowego zachodu ku północnemu wschodowi, jednym z największych terenów akumulacji eoceńskich na południowym wybrzeżu Bałtyku. Obszar jest zalewany wodą z Zatoki Pomorskiej (Bałtyk Południowy) od północy i wodą z Zalewu Szczecińskiego od południa.

Struktura geologiczna obszaru nie jest skomplikowana.

Pod względem geomorfologicznym badany teren jest fragmentem nadbudowanej wydłami mierzei, tzw. Bramy Świny. W miejscach badań teren wyniesiony jest do rzędnych 1,86 – 6,44 m n.p.m. Geograficznie teren należy do mezoregionu Uznam i Wolin stanowiącego część Pobrzeża Szczecińskiego.

Na podstawie profili aktualnie wykonanych wierceń oraz danych archiwalnych stwierdzono, że w podłożu projektowanej inwestycji występują czwartorzędowe utwory wieku holoceniowego i plejstoceniowego, a poniżej mezozoiczne osady z okresu kredowego. Najstarszą serią rozpoznaną w wykonanych otworach jest kreda piszcząca górnej kredy.

Skąła macierzysta jest złożona z kredy z kredy górnej, marglu i wapienia, na których podczas czwartorzędu skumulowały się złoża osadowe z glin i piasków. Pokłady kredy występują na średnich głębokościach około 35 m poniżej poziomu terenu; głębokość ta znacząco rośnie na południu obszaru, gdzie może dochodzić do 50-60 m. Grubość warstwy kredy waha się od kilkunastu do ponad stu metrów.

Strop warstwy glin z mezozoiku zawiera dodatki żwiru i kamieni o różnej grubości. Powstały one wskutek topnienia lodowców podczas deglacjacji terenu w warunkach bez dostępu powietrza. Strop złożów znajduje się na głębokości średnio 30 m. Składa się z nadmiernie skonsolidowanych piaszczystych glin o grubości paru metrów, a miejscowo, w pobliżu Świny, charakteryzuje się występowaniem warstwy przejściowej na dole stworzonej z gliny z gęsto występującymi kawałkami kredy.

Nad gliną znajdują się dwie czwartorzędowe warstwy piasku (z holocenu i plejstocenu) uzupełniające stratygrafię: najgłębsza warstwa składa się z plejstoceniowych złóż fluwioglacjalnych, a najpłytsza z holoceniowych morskich i eoceńskich piasków (wydm). Zasadniczo warstwy piasku z holocenu i plejstocenu posiadają pewną heterogeniczność; w dolnej części przeważają w nich gruboziarnisty piasek i żwir przechodzące w stropie w drobnoziarniste piaski z miejscowo przeplatającymi się pokładami torfu, humusu i muszli.

Ten poziom plejstoceniowych i holoceniowych piasków dzieli się na głębokości 10-12 metrów na wąską warstwę iltu jeziornego o grubości wahającej się od kilku centymetrów do ponad 1 m.

Najważniejszymi dla omawianego terenu elementami hydrograficznymi są cieśnina Świna i Morze Bałtyckie. Wahaniami poziomu wody związane są zarówno z intensywnością dopływu wód odrzańskich (poprzez Zalew Szczeciński), jak i przede wszystkim z warunkami pogodowymi na Bałtyku. Szczególne znaczenie mają sztormowe wiatry północne, które blokują odpływ wód rzecznych i spiętrzają je (zjawisko „cofki”). Wiatry te sprawiają kłopoty w rejonie Świnoujścia powodując lokalne podtopienia. Zagrożenie to powtarza się dwa razy do roku. Z drugiej strony ruchy pływowe są pomijalnie małe.

Warunki hydrogeologiczne obszaru zostały zasadniczo ukształtowane przez ujęcia wodne i warunki

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 9/35

graniczne: poziom morza i zalewu odpowiednio na północy i południu oraz poziom Świny pomiędzy wyspami Uznam i Wolin.

Trzy ujęcia wody mają za zadanie zaopatrzyć w wodę mieszkańców Świnoujścia:

Ujęcie "Wydrzany" na wyspie Uznam, Ujęcie "Morska Stocznia Remontowa" na wyspie Wolin. Jest zarazem najdalej położonym ujęciem w stosunku do robót ziemnych.

Ujęcie "Odra" położone na wyspie Wolin, niedaleko Świny i osi projektu.

Poza ujęciami wody na obszarze tym działają dwa większe zakłady przemysłowe: Morska Stocznia Remontowa i Port Handlowy Świnoujście.

Poziom wód gruntowych na lądzie waha się od około 1,5-2 m powyżej poziomu morza na najwyższych wydmach do -2 m w pobliżu zakładów i ujęć wody. Generalnie znajduje się na styku poziomów A oraz B i w konsekwencji na głębokości około 4 metrów poniżej poziomu terenu.

Tunel zlokalizowany jest pod dnem Świny, gdzie w głównej mierze występują utwory sedymentacyjne. Tunel będzie przebiegał przez utwory holoceniskie reprezentowane przez piaski morskie oraz piaski rzeczno lodowcowe i żwiry pochodzące z okresu plejstocenu.

Na odcinku przebiegającym pod dnem Świny, najniższa część przekroju poprzecznego tunelu (sklepienie dolne) będzie przebiegała przez gliny z okresu plejstocenu.

W związku z podłożem piaszczystym oraz zwierciadłem wody gruntowej zlokalizowanym powyżej

drążonego tunelu zakłada się, że zostanie on wydrążony przy użyciu tarczy TBM z podparciem przodka tunelu wykorzystując zawieszinę iłową (ang. Slurry shield). Tarcza zawieszinowa jest to zamknięta konstrukcja zaprojektowana do drążenia tuneli w gruntach niespoistych nawet przy wysokim ciśnieniu wody gruntowej.

Na podstawie przekroju geologicznego określono, że podczas drążenia tunelu następujące warstwy

gruntu zostaną urobione: piasek drobny (Pd), glina piaszczysta (Gp), pospółka/piasek średni (Po/Ps), piasek gliniasty/glina piaszczysta (Pg/Gp) oraz piasek średni z żwirem (Ps+Z).

Budowa geologiczna podłoża gruntowego wzdłuż przebiegającej trasy tunelu jest typowa dla tego

regionu polski. Podłoże składa się z piasku drobnego i średniego charakteryzującego się współczynnikiem przepiękliwości na poziomie 1.0E-6 m/s.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) wszystkie tunele oraz obiekty lokalizowane w obrębie dolin rzecznych¹ zalicza się do trzeciej kategorii geotechnicznej, gdyż warunki gruntowe uznaje się tam obligatoryjnie za skomplikowane (por. §4.2.3 cytowanego wyżej Rozporządzenia).

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 10/35

3 PROJEKTOWANE DROGI

3.1 DROGI – UKŁAD KOMUNIKACYJNY

Zaprojektowano połączenie trasy głównej przeprawy za pomocą skrzyżowań jednopoziomowych po obu stronach miasta.

Po stronie wyspy Uznam zaprojektowano włączenie nowej trasy drogi GP bezpośrednio w ślad ul. Karsiborskiej w kierunku Centrum. Zaprojektowano skrzyżowanie typu T nowoprojektowanej ul. Karsiborskiej z jej dawnym śladem.

Zaprojektowano w ciągu drogi głównej, symetrycznie po jej obu stronach plac manewrowy. Plac ten ma służyć służbom ratowniczym w razie sytuacji zagrożenia tunelu, umożliwić zawrócenie przed wjazdem do tunelu, postrój pojazdów służby technicznej tunelu, centrum kontroli.

Przejezdność skrzyżowań została sprawdzona dla ciągnika siodłowego z naczepą oraz pojazdu ponadnormatywnego kategorii VI (zespołu pojazdów o skrętnych osiach) oraz innymi pojazdami miarodajnymi.

Projektowany układ spełnia warunki widoczności na skrzyżowaniach i zjazdach oraz widoczności na zatrzymanie, dla przyjętych parametrów projektowych.

Przewiduje się przebudowę wszystkich zjazdów kolidujących z projektowanym układem drogowym. W związku z brakiem ograniczenia dostępności przez projektowaną drogę, nie przewiduje się budowy zjazdów.

Przyjęto układ odniesienia oraz wysokościowy zgody z obowiązującym na terenie miasta Świnoujście, tj. ESTRS89 / Polska CS2000 strefa 5, układ wysokościowy Kronsztad.

W celu zabezpieczenia drogi przed wtargnięciem na nią zwierząt, wzdłuż fragmentu drogi od strony lasu na wyspie Uznam oraz wokół zbiorników należy przewidziano ogrodzenie ochronno-naprowadzające.

Wszystkie drogi w przekroju ulicznym będą ograniczone obustronnym krawężnikiem wystającym na 12cm. Wyspy kanalizujące obramowane są krawężnikiem leżącym. Drogi rowerowe oraz chodniki ograniczone są obrzeżem betonowym.

3.1.1 WYKAZ SKRZYŻOWAŃ

Tabela 1 Wykaz skrzyżowań

Lp.	droga nadrzędna	droga podporządkowana	km drogi nadrzędnej / głównej	typ skrzyżowania	strona
2	ul. Karsiborska kier. centrum	ul. Karsiborska kier. oczyszczalnia	0+179,76	skanalizowane T	Uznam

3.1.2 PARAMETRY SKRZYŻOWAŃ

Ul. Karsiborska kier. Centrum – ul. Karsiborska kier. Oczyszczalnia

Skrzyżowanie skanalizowane typu T. Posiada pas dla pojazdów skręcających w lewo nadjeżdżających z kierunku centrum.

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 11/35

Odcinek zmiany pasa:	20m
Odcinek zwalniania:	20m
Odcinek akumulacji:	20m

Ul. Karsiborska kier. centrum

Szerokość pasa na wprost na długości lewoskrętu:	3,5m
Szerokość pasa dla pojazdów skręcających w lewo:	3,5m
Szerokość pasa na wprost na wyspy:	4,0m

Ul. Karsiborska kier. Oczyszczalnia

Szerokość wlotów skrzyżowania:	4,2m
--------------------------------	------

3.1.3 NATEŻENIA RUCHU

Tabela 2 Prognoza ruchu SDR na odcinku Świnoujście Tunel Wolin – Świnoujście Tunel Uznam

rok	SDR	osobowe	dostawcze	ciężarowe	cięż. z przycz.	autobusy
2022				390	558	65
2023	10762	8898	834	397	568	65
2024	10944	9049	848	404	578	65
2025	11121	9199	862	409	586	65
2026	11318	9363	878	416	596	65
2027	11515	9527	894	423	606	65
2028	11712	9691	910	430	616	65
2029	11909	9855	926	437	626	65
2030	12110	10021	940	446	638	65
2031	12325	10200	957	454	649	65
2032	12540	10379	974	462	660	65
2033	12755	10558	991	470	671	65
2034	12970	10737	1008	478	682	65
2035	13184	10916	1023	485	695	65
2036	13418	11111	1041	494	707	65
2037	13652	11306	1059	503	719	65
2038	13886	11501	1077	512	731	65
2039	14120	11696	1095	521	743	65
2040	14356	11890	1115	529	757	65
2041	14611	12102	1135	538	771	65
2042	14866	12314	1155	547	785	65
2043	15121	12526	1175	556	799	65
2044	15376	12738	1195	565	813	65

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 12/35

2045	15631	12951	1214	576	825	65
2046	15909	13182	1236	586	840	65
2047	16187	13413	1258	596	855	65
2048	16465	13644	1280	606	870	65
2049	16743	13875	1302	616	885	65
2050	17019	14106	1322	627	899	65
2051	17321	14357	1346	638	915	65
2052	17623	14608	1370	649	931	65
2053	17925	14859	1394	660	947	65
2054	18227	15110	1418	671	963	65
2055	18530	15363	1440	683	979	65

3.2 PARAMETRY PROJEKTOWANYCH DRÓG

Trasa główna tunelu km od 00+435 do km 3+120:

- klasa techniczna drogi - GP
- prędkość projektowa - 60 km/h
- prędkość miarodajna - 60 km/h
- przekrój - 1x2
- szerokość pasa ruchu - 3,5m
- kategoria ruchu - KR5*

Od km ok 0+460 do km ok 0+830 oraz od km ok 2+325 do km ok 2+745

- utwardzone pobocze - 1,5m

Od km 0+836 do km 2+320

- utwardzone pobocze - 0,55m

Od km ok 2+745 do 3+120

- opaska - 0,5m

Ul. Karsiborska (kierunek Centrum)

- klasa techniczna drogi - G

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 13/35

- prędkość projektowa - 50 km/h
- prędkość miarodajna - 50 km/h
- przekrój - 1x2
- szerokość pasa ruchu - 3,5m
- kategoria ruchu - KR4

Ul. Karsiborska (kierunek oczyszczalnia)

- klasa techniczna drogi - G
- prędkość projektowa - 50 km/h
- prędkość miarodajna - 50 km/h
- przekrój - 1x2
- szerokość pasa ruchu - 3,5m
- kategoria ruchu - KR1

Chodniki:

- szerokość - min. 2m

Drogi rowerowe

- szerokość - min. 2,5m

Ciągi ewakuacyjne

- szerokość - min. 1,2 m

Zjazdy publiczne

- szerokość - min. 4m

Dojazdy:

- szerokość 3,5m

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 14/35

3.3 KONSTRUKCJE NAWIERZCHNI

Obliczenia całkowitego ruchu w 20-letnim okresie eksploatacji przedstawiono w poniższej tabeli. Samochody ciężarowe C i ciężarowe z przyczepami C+P, autobusy A.

Tabela 3 Obliczenia całkowitego ruchu w 20-letnim okresie eksploatacji

ROK	C	C+P	A
2022	390	558	65
2023	397	568	65
2024	404	578	65
2025	409	586	65
2026	416	596	65
2027	423	606	65
2028	430	616	65
2029	437	626	65
2030	446	638	65
2031	454	649	65
2032	462	660	65
2033	470	671	65
2034	478	682	65
2035	485	695	65
2036	494	707	65
2037	503	719	65
2038	512	731	65
2039	521	743	65
2040	529	757	65
2041	538	771	65
2042	547	785	65
łącznie w latach 2022-2042	9745	13942	1365

Obliczenie prognozowanego ruchu projektowego.

Zgodnie z KTKNPiP, ruch projektowy obliczono według wzoru:

$$N_{100} = f_1 \times f_2 \times f_3 \times (N_C \times r_C + N_{C+P} \times r_{C+P} + N_A \times r_A)$$

gdzie:

N_{100} – ruch projektowy w równoważnych osiach standardowych 100 kN na pas obliczeniowy

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 15/35

N_C – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych bez przyczep w okresie projektowy

N_{C+P} – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych z przyczepami w okresie projektowym

N_A – sumaryczna liczba autobusów w okresie projektowym

r_C – współczynnik przeliczeniowy liczby samochodów ciężarowych bez przyczep na liczbę osi standardowych 100 kN

r_{C+P} – współczynnik przeliczeniowy liczby samochodów ciężarowych z przyczepami na liczbę osi standardowych 100 kN

r_A – współczynnik przeliczeniowy liczby autobusów na liczbę osi standardowych 100 kN

f_1 – współczynnik obliczeniowego pasa ruchu

f_2 – współczynnik szerokości pasa ruchu

f_3 – współczynnik pochylenia niwelety

Ruch projektowy na analizowanych odcinkach jest następujący:

DK93 – ul. Karsiborska – tunel

$N_{100} = 0,5 \times 1,00 \times 1,0 \times (9745 \times 0,5 + 13942 \times 1,80 + 1365 \times 1,2) = 5768181 = 5,768 \text{ mln osi } 100 \text{ kN/pas}$ –
jest to ruch kategorii KR4

Tunel KR5

konstrukcja nawierzchni jezdni na obiektach inżynierskich znajdują się w odpowiednich opracowaniach branżowych

Drogi kategorii KR4

- warstwa ścieralna z mastyksu grysowego SMA 11 - gr. 4 cm,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W - gr. 6 cm,
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC 22P - gr. 10 cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej C90/3, CBR \geq 80%, E2=160 MPa - gr. 20 cm,
- podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej CNR, CBR \geq 60%, E2=100 MPa - gr. 15 cm,
- podłoże gruntowe E2=80 MPa.

Drogi kategorii KR1

- warstwa ścieralna z mastyksu grysowego SMA 11 - gr. 4 cm,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W - gr. 5 cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej C90/3, CBR \geq 60%, E2=130 MPa - gr. 20 cm,

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 16/35

- podłoże gruntowe $E_2=80$ MPa.

Chodnik

- kostka betonowa - gr. 8 cm,
- podsypka piaskowa - gr. 5 cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej C90/3, $CBR \geq 60\%$, $E_2=80$ MPa - gr. 10 cm.

Ścieżka rowerowa

warstwa ścieralna z mastyksu grysowego SMA 5 - gr. 4 cm,
warstwa kruszywa C90/3 – gr. 20cm

Ciąg rowerowo-jezdny

Warstwa ścieralna z mastyksu grysowego SMA 5 – gr.4 cm,
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC – gr. 5 cm,
Podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej C90/3, $CBR \geq 60\%$, $E_2=130$ MPa – gr. 20cm,
Podłoże gruntowe $E_2= 80$ MPa

Zjazdy

- kostka betonowa - gr. 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa - gr. 3 cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej C90/3, $CBR \geq 60\%$, $E_2=130$ MPa - gr. 25cm,
- podłoże gruntowe $E_2=80$ MPa.

Parkingi przy budynkach usługi:

- kostka betonowa - grub. 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa - grub. 3 cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej C90/3, $CBR \geq 60\%$, $E_2=130$ MPa - gr. 25cm,
- podłoże gruntowe $E_2=80$ MPa.

Wyspa rozdzielająca:

- kostka betonowa - grub. 8 cm,
- podsypka piaskowa - grub. 5 cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej C90/3, $CBR \geq 60\%$, $E_2=130$ MPa - gr. 25cm,

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 17/35

- podłoże gruntowe $E_2=80$ MPa.

Pachwina

- kostka kamienna 15/17,
- podbudowa zasadnicza z betonu C16/20 – 24cm,
- podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej CNR, $CBR \geq 60\%$, $E_2=100$ MPa - gr. 17 cm,
- podłoże gruntowe $E_2=80$ MPa.

Drogi dojazdowe:

- kruszywa łamane o ciągłym uziarnieniu stabilizowane mechanicznie 0/20 mm z dodatkiem cementu $R_m=0,8-1,0$ MPa - grub. 15 cm,
- warstwa gruntu stabilizowanego cementem $R_m=1,5$ MPa - grub. 20 cm.

Zjazd do zbiornika:

- płyta ażurowa 40x60x10cm
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej C90/3, $CBR \geq 60\%$, $E_2=130$ MPa - gr. 20cm,
- podłoże gruntowe $E_2=80$ MPa.

3.4 PODŁOŻE GRUNTOWE

Zgodnie w dokumentacją podłoża gruntowego (Geoprojekt Szczecin, czerwiec 2017), oraz Programem Funkcjonalno Użytkowym dominującymi gruntami rodzimymi są piaski średnie i drobne (warstwy IIIa, IIIb, IIIc). Zgodnie z Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych grunty te należą do grupy niewysadzinowych kategorii gruntu G1.

Konstrukcja nawierzchni podana w punkcie 3.3 nie wymaga dodatkowego wzmocnienia podłoża.

Nasypy należy posadzić bezpośrednio na podłożu gruntowym.

Przed przystąpieniem do robót należy usunąć warstwę wierzchnią gleby, gruntów organicznych oraz nasypu niekontrolowanego.

3.5 TABELA GEOMETRII DRÓG

Osie dróg należy tyczyć wg poniższej tabeli oraz parametrów podanych na planach sytuacyjnych.

W celach kontrolnych dozwolone jest korzystanie z wersji elektronicznej w formacie DWG.

Po koordynacji z Projektantem oraz Geodetą, po akceptacji Inżyniera, możliwe jest używanie dodatkowych materiałów do tyczenia (np. model 3d)

3.5.1 TUNEL DK93

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 18/35

<u>Kilometraż stycznej</u>			
Opis	Pikietaż		
Początek:	0+000.000		
Koniec:	0+001.903		
<u>Parametry stycznej</u>			
Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	1.903	Kierunek:	S 36° 21' 26.2187" E

<u>Kilometraż krzywej przejściowej</u>			
Opis	Pikietaż		
PKP:	0+001.903		
PPK:			
KKP-PŁK:	0+031.903		
<u>Parametry krzywej przejściowej: clothoid</u>			
Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	30.000	Długa styczna:	20.016
Promień:	120.000	Krótką styczna:	10.015
Kąt theta:	07° 09' 43.1008"	P:	0.312
X:	29.953	K:	14.992
Y:	1.249	A:	60.000
Cięciwa:	29.979	Kierunek:	S 33° 58' 12.9890" E

<u>Kilometraż łuku</u>			
Opis	Pikietaż		
KKP-PŁK:	0+031.903		
PP:			
KŁK-PKP:	0+059.354		
<u>Parametry łuku</u>			
Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Kąt delta:	13° 06' 24.9822"	Typ:	W PRAWO
Promień:	120.000		

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 19/35

Długość:	27.451	Styczna:	13.786
Strzałka:	0.784	Sieczna:	0.789
Cięciwa:	27.391	Kierunek:	S 22° 38' 30.6268" E

-
Kilometraż krzywej przejściowej

Opis	Pikietaż
KŁK-PKP:	0+059.354
PPK:	
KKP:	0+089.354

Parametry krzywej przejściowej: clothoid

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	30.000	Długa styczna:	20.016
Promień:	120.000	Krótką styczna:	10.015
Kąt theta:	07° 09' 43.1008"	P:	0.312
X:	29.953	K:	14.992
Y:	1.249	A:	60.000
Cięciwa:	29.979	Kierunek:	S 11° 18' 48.2646" E

-
Kilometraż stycznej

Opis	Pikietaż
Początek:	0+089.354
Koniec:	0+118.631

Parametry stycznej

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	29.277	Kierunek:	S 08° 55' 35.0349" E

Kilometraż łuku

Opis	Pikietaż
PŁK:	0+118.631
PP:	
KŁK:	0+197.262

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 20/35

-
Parametry łuku

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Kąt delta:	20° 28' 41.8501"	Typ:	W LEWO
Promień:	220.000		
Długość:	78.631	Styczna:	39.739
Strzałka:	3.504	Sieczna:	3.560
Cięciwa:	78.213	Kierunek:	S 19° 09' 55.9599" E

-
Kilometraż stycznej

Opis	Pikietaż
Początek:	0+197.262
Koniec:	0+435.186

-
Parametry stycznej

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	237.924	Kierunek:	S 29° 24' 16.8850" E

-
Kilometraż krzywej przejściowej

Opis	Pikietaż
PKP:	0+435.186
PPK:	
KKP-PŁK:	0+470.186

-
Parametry krzywej przejściowej: clothoid

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	35.000	Długa styczna:	23.338
Promień:	300.000	Krótka styczna:	11.671
Kąt theta:	03° 20' 32.2293"	P:	0.170
X:	34.988	K:	17.498
Y:	0.680	A:	102.470
Cięciwa:	34.995	Kierunek:	S 30° 31' 07.5125" E

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 21/35

-
Kilometraż łuku

Opis	Pikietaż
KKP-PŁK:	0+470.186
PP:	
KŁK-PKP:	0+826.636

Parametry łuku

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Kąt delta:	68° 04' 36.8158"	Typ:	W LEWO
Promień:	300.000		
Długość:	356.450	Styczna:	202.646
Strzałka:	51.401	Sieczna:	62.029
Cięciwa:	335.849	Kierunek:	S 66° 47' 07.5222" E

-
Kilometraż krzywej przejściowej

Opis	Pikietaż
KŁK-PKP:	0+826.636
PPK:	
KKP:	0+912.541

Parametry krzywej przejściowej: clothoid

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	85.905	Długa styczna:	57.332
Promień:	300.000	Krótka styczna:	28.691
Kąt theta:	08° 12' 11.9478"	P:	1.024
X:	85.729	K:	42.923
Y:	4.094	A:	160.535
Cięciwa:	85.827	Kierunek:	N 73° 42' 24.3956" E

-
Kilometraż stycznej

Opis	Pikietaż
Początek:	0+912.541

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 22/35

Koniec: 0+912.541

Parametry stycznej

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	0.000	Kierunek:	N 70° 58' 21.9501" E

-

Kilometraż łuku

Opis	Pikietaż
PŁK:	0+912.541
PP:	
KŁK:	1+103.025

Parametry łuku

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Kąt delta:	36° 22' 47.0483"	Typ:	W LEWO
Promień:	300.000		
Długość:	190.484	Styczna:	98.576
Strzałka:	14.992	Sieczna:	15.780
Cięciwa:	187.300	Kierunek:	N 52° 46' 58.5979" E

-

Kilometraż stycznej

Opis	Pikietaż
Początek:	1+103.025
Koniec:	2+185.647

Parametry stycznej

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	1082.622	Kierunek:	N 34° 35' 35.0738" E

-

Kilometraż łuku

Opis	Pikietaż
PŁK:	2+185.647
PP:	
KŁK:	2+436.137

Parametry łuku

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 23/35

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Kąt delta:	28° 42' 14.4238"	Typ:	W PRAWO
Promień:	500.000		
Długość:	250.490	Styczna:	127.932
Strzałka:	15.604	Sieczna:	16.107
Cięciwa:	247.878	Kierunek:	N 48° 56' 42.2857" E

Kilometraż stycznej

Opis	Pikietaż
Początek:	2+436.137
Koniec:	2+716.194

Parametry stycznej

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	280.057	Kierunek:	N 63° 17' 49.4976" E

-
Kilometraż łuku

Opis	Pikietaż
PŁK:	2+716.194
PP:	
KŁK:	3+011.009

Parametry łuku

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Kąt delta:	35° 11' 27.3546"	Typ:	W PRAWO
Promień:	480.000		
Długość:	294.815	Styczna:	152.223
Strzałka:	22.457	Sieczna:	23.559
Cięciwa:	290.203	Kierunek:	N 80° 53' 33.1749" E

-
Kilometraż stycznej

Opis	Pikietaż
Początek:	3+011.009
Koniec:	3+159.636

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 24/35

Parametry stycznej

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	148.627	Kierunek:	S 81° 30' 43.1478" E

3.5.2 UL. KARSIBORSKA KIERUNEK OCZYSZCZALNIA

Kilometraż stycznej

Opis	Pikietaż
Początek:	0+000.000
Koniec:	005.250

Parametry stycznej

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	5.250	Kierunek:	N 75° 43' 57.0461" E

-

Kilometraż stycznej

Opis	Pikietaż
Początek:	0+005.250
Koniec:	0+025.250

Parametry stycznej

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	20.000	Kierunek:	N 75° 43' 57.0461" E

Kilometraż łuku

Opis	Pikietaż
PŁK:	0+025.250
PP:	
KŁK:	0+084.435

Parametry łuku

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Kąt delta:	67° 49' 19.2338"	Typ:	W PRAWO
Promień:	50.000		

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 25/35

Długość:	59.186	Styczna:	33.613
Strzałka:	8.505	Sieczna:	10.248
Cięciwa:	55.790	Kierunek:	S 70° 21' 23.3370" E

Kilometraż stycznej

Opis	Pikietaż
Początek:	0+084.435
Koniec:	0+129.232

Parametry stycznej

Parametr	Wartość	Parametr	Wartość
Długość:	44.796	Kierunek:	S 36° 26' 43.7201" E

3.6 ROZWIĄZANIA WYSOKOŚCIOWE

Należy wyszczególnić schematy rozwiązań wysokościowych

Przebudowa istniejącego układu komunikacyjnego:

Rozwiązania wysokościowe odpowiadają stanu istniejącemu oraz zadany parametrom projektowym.

Tunel

Odcinki dróg prowadzących do tunelu prowadzone są po istniejącym terenie w nieznacznym nasypie. Od około km 0+450 profil tunelu charakteryzuje się nachyleniem 4%, który jest zachowany aż do osiągnięcia rzędne -32 mnpm, pod korytem cieśniny Świna.

Na długości Świny profil posiada nachylenie 0,5% z najniższym punktem znajdującym się w sekcji środkowej. Wraz z końcem odcinka przebiegającego pod dnem Świny, profil przebiega z nachyleniem 4% które zachowuje aż do osiągnięcia rzędnej ok 2mnp, gdzie, aż do ronda Wolin, przebiega on po istniejącym terenie.

Budowa nowych odcinków dróg:

Układ wysokościowy został zaprojektowany przy założeniu punktów granicznych jakimi są: tunel oraz istniejący układ komunikacyjny.

3.6.1 WYKAZ RZĘDNYCH WYSOKOŚCIOWYCH

3.6.1.1 DK93

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.000	5.088m		
0+020.000	4.947m	-0.71%	
0+031.668	4.864m	-0.71%	PVC

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 26/35

0+040.000	4.829m	-0.43%	
0+046.256	4.832m	0.06%	Sag
0+060.000	4.932m	0.72%	
0+060.845	4.942m	1.21%	PVT
0+080.000	5.179m	1.24%	
0+100.000	5.427m	1.24%	
0+120.000	5.675m	1.24%	
0+140.000	5.923m	1.24%	
0+142.641	5.955m	1.24%	PVC
0+160.000	6.149m	1.11%	
0+180.000	6.318m	0.85%	
0+200.000	6.431m	0.56%	
0+220.000	6.486m	0.28%	
0+240.000	6.484m	-0.01%	
0+260.000	6.425m	-0.29%	
0+280.000	6.309m	-0.58%	
0+300.000	6.136m	-0.87%	
0+320.000	5.906m	-1.15%	
0+325.877	5.827m	-1.34%	Crest
0+340.000	5.618m	-1.48%	
0+360.000	5.273m	-1.72%	
0+380.000	4.872m	-2.01%	
0+400.000	4.413m	-2.29%	
0+420.000	3.896m	-2.58%	
0+440.000	3.323m	-2.87%	
0+460.000	2.693m	-3.15%	

3.6.1.2 KARSIBORKSA KIERUNEK OCZYSZCZALNIA

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.000	6.317m		PVI
0+003.697	6.249m	-1.83%	PVI
0+020.000	5.760m	-3.00%	
0+040.000	5.160m	-3.00%	
0+052.836	4.775m	-3.00%	PVC
0+060.000	4.584m	-2.66%	
0+065.051	4.479m	-2.09%	Sag
0+077.266	4.323m	-1.27%	PVT
0+080.000	4.304m	-0.70%	
0+100.000	4.165m	-0.70%	

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 27/35

0+116.015	4.054m	-0.70%	PVC
0+120.000	4.030m	-0.60%	Sag
0+123.985	4.014m	-0.40%	PVT
0+129.232	3.999m	-0.30%	PVI

3.6.1.3 KARSIBORKSA KIERUNEK GARAŻE

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.000	5.033m		PVI
0+004.298	5.136m	2.41%	PVI
0+004.718	5.145m	2.05%	PVC
0+020.000	5.269m	0.82%	
0+021.900	5.258m	-0.57%	Crest
0+039.082	4.896m	-2.11%	PVT
0+040.000	4.864m	-3.50%	
0+049.359	4.537m	-3.50%	PVC
0+055.502	4.385m	-2.47%	Sag
0+060.000	4.354m	-0.70%	
0+061.644	4.359m	0.33%	PVT
0+080.000	4.469m	0.60%	
0+100.000	4.589m	0.60%	
0+110.710	4.653m	0.60%	PVC
0+113.096	4.677m	1.00%	Sag
0+115.482	4.720m	1.79%	PVT
0+120.000	4.819m	2.19%	
0+131.355	5.068m	2.19%	PVI
0+134.853	4.997m	-2.03%	PVI

3.7 ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne na terenie objętym niniejszym opracowaniem wynikają z konieczności wykonania wykopów i nasypów pod projektowane konstrukcje nawierzchni oraz w celu prawidłowego ukształtowania terenu.

Roboty należy wykonać zgodnie z ST S-SWIN-EPG-E-000-RDS-SPC-3104 roboty ziemne

3.8 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

W ramach robót wykończeniowych przewiduje się wykonanie:

Umocnienie skarp i dna rowów.

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 28/35

Humusowanie skarpy ziemią urodzajną warstwą grubości 10 cm i obsiew zahumusowanych skarp mieszanką traw. Humus powinien zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadku nachylenia skarp 1:1 należy umocnić skarpy przy pomocy betonowych płyt ażurowych.

DK93 0+451 – 0+460 strona lewa

Wykonanie poboczy gruntowych.

Pobocze gruntowe powinno posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek, pobocze należy umocnić 10cm ziemi urodzajnej obsianej trawą.

3.8.1 WYKAZ ELEMENTÓW ULIC ORAZ ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

Krawężnik betonowy – 20 cm x 30 cm – wg D08.01.01 (pakiet S-SWIN-EPG-E-000-RDS-SPC-3105) – obramowanie krawędzi zewnętrznej jezdni

Krawężnik kamienny – 20 cm x 30 cm – wg C-D08.01.02 (pakiet S-SWIN-EPG-E-000-RDS-SPC-3105) – obramowanie elementów o zwiększonym ryzyku najechania kołem pojazdu tj.

Obrzeże betonowe – 8cm x 30 cm - wg D08.03.01 (pakiet S-SWIN-EPG-E-000-RDS-SPC-3105) – obramowanie chodnika oraz ścieżki rowerowej w sąsiedztwie chodnika

Opornik drogowy 25cm x 20cm wg C-D08.01.02 (pakiet S-SWIN-EPG-E-000-RDS-SPC-3105) – obramowanie zjazdów

Ściek przykrawężnikowy – szer. 25 cm – wg D08.05.01 (pakiet S-SWIN-EPG-E-000-RDS-SPC-3105) – trasa główna DK93 oraz odcinki o małym nachyleniu podłużnym

Kostka betonowa – 8 cm – wg D.05.03.23 (pakiet S-SWIN-EPG-E-000-RDS-SPC-3103) – chodniki, wyspy, wyspa centralna ronda.

Kostka kamienna – 15/17 cm – wg D.05.03.01 (pakiet S-SWIN-EPG-E-000-RDS-SPC-3103), nawierzchnia elementów drogi narażona na dodatkowe najechanie kołem pojazdu, tj. pachwiny, pierścień ronda.

Szczegółowe wymiary oraz konstrukcja zgodnie z rysunkami szczegółów oraz specyfikacjami technicznymi

3.9 ODWODNIENIE TRASY

Odwodnienie dróg przewidziano za pomocą wpustów drogowych oraz rowów drogowych.

Urządzenia odwadniające podłączone będą do projektowanego systemu kanalizacji oraz rowów drogowych. Wody z projektowanej kanalizacji odprowadzane będą grawitacyjnie do zbiorników retencyjno-chłonnych rowów melioracyjnych, studni chłonnych i rowów bezodpływowych. Miejscami wody będą przetłaczane za pomocą przepompowni do zbiorników retencyjno-chłonnych.

Przewiduje się budowę rowów trapezowych o szerokości dna 0,6m. nachylenie skarpy i przeciwskarpy 1:1,5. Rowy będą pełniły funkcję zabezpieczającą środowisko przed zanieczyszczeniami z drogi, zostanie to zapewnione po przez pokrycie rowu gęstą trawą wysoko koszoną na podłożu o filtracji co najmniej 1,25 cm/h oraz maksymalne nachylenie 0,5%.

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 29/35

Z przepompowni wody opadowe przetłaczane będą do sieci zewnętrznej oraz do zbiorników retencyjno-chłonnych.

Rozwiązania szczegółowe znajdują się w projekcie „Budowa systemu odwodnienia dla układu drogowego”.

3.10 OŚWIETLENIE TRASY

Przewiduje się oświetlenie całego projektowanego układu drogowego, dodatkowo, przewiduje się punktowe oświetlenie przejść dla pieszych. Szczegóły rozwiązań znajdują się w opracowaniu „Oświetlenie terenu”.

3.11 RUCH PIESZY, ROWEROWY, KOMUNIKACJA ZBIOROWA

Zaprojektowany układ komunikacyjny został zaprojektowany z uwzględnieniem potrzeb ruchu pieszego oraz rowerowego.

Wyspa Uznam – uwzględniono ciągłość istniejącej drogi rowerowej, oraz rozbudowano infrastrukturę dla pieszych wokół Centrum Obsługi Tunelu.

W zakresie opracowania nie ma obiektów obsługi komunikacji zbiorowej.

3.12 ORGANIZACJA RUCHU

3.12.1 ZNAKI PIONOWE

3.12.1.1 KATEGORIE ZNAKÓW PIONOWYCH

Projektowane oznakowanie pionowe obejmuje wykonanie następujących kategorii znaków:

- A – ostrzegawcze,
- B – zakazu,
- C – nakazu,
- D – informacyjne,
- E – tablice przeddrogowskazowe, drogowskazy tablicowe, tablice kierunkowe, tablice szlaków drogowych, znaki z numerami dróg, tablice miejscowości,
- F – znaki uzupełniające,
- T – tabliczki do znaków.

Tablice znaków powinny być wykonane z blachy ocynkowanej, znaki zaś odpowiednio z:

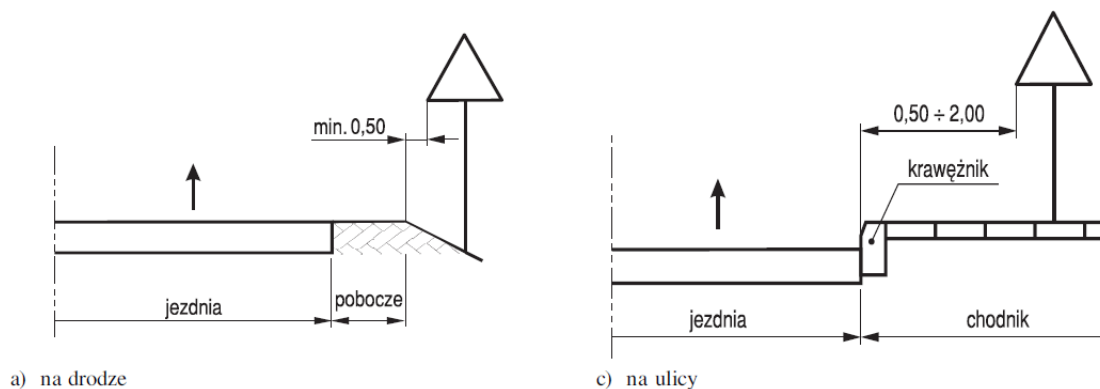
- folii odblaskowej przyrmatycznej- znaki umieszczane nad jezdnią dróg krajowych,
- folii odblaskowej II generacji – znaki umieszczane obok jezdni dróg krajowych, oraz pozostałych dróg.

Wymiary znaków pionowych zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U.2003.220.21).powinny być odpowiednio:

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 30/35

- średnie (S) - na przebudowywanych odcinkach dróg krajowych, powiatowych
- małe (M) - na drogach gminnych i serwisowych, w tym również drogowskazach tablicowych na drogach powiatowych

Lico znaków powinno być wolne od zarysowań i uszkodzeń. Znaki należy umieszczać na wysokości min. 2,0 m (2,2m w przypadku ulic) od dolnej krawędzi znaku. Wszystkie znaki należy umieścić poza skrajnią drogi, oraz ciągów pieszych i rowerowych.



Rys. 2.1 Odległość znaków od krawędzi jezdni

Zgodnie z „Rozporządzeniem ...”. Znaki C-9 montowane nad słupkami przeszkodowymi U-5a należy umieszczać tak, aby spody tarcz znajdowały się na wysokości 1,80m od podstawy słupka. Wszystkie słupki U-5a należy okleić folią odbłaskową II generacji. Znaki C-9 ze słupkami U-5a należy umieszczać w gniazdach montażowych. Oznaczone na planach sytuacyjnych znaki istniejące w granicach pasa drogowego drogi wojewódzkiej należy przełożyć i wykonać jako nowe.

3.12.1.2 KONSTRUKCJE WSPORCZE

Słupki do zamocowania znaków powinny mieć przekrój kołowy lub eliptyczny i długość zgodną z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i/lub wynikającą z wysokości zamontowania znaku. Słupki powinny być całkowicie odporne w warunkach zasolenia.

Konstrukcje wsporcze tablic typu E zlokalizowanych przy jezdniach głównych drogi ekspresowej winny odpowiadać wymaganiom biernego bezpieczeństwa określonego w normie europejskiej PN-EN 12767 „Bierne bezpieczeństwo drogowych konstrukcji wsporczych – wymagania i metody badawcze”.

Konstrukcje wsporcze tablic typu E zlokalizowanych przy pozostałych drogach typu standardowego (rury stalowe o średnicy $f\ 60\text{ mm}$ lub jako konstrukcje kratownicowe (dla tablic wielkogabarytowych).

Drobne elementy jak śruby, podkładki, kątowniki mocujące, uchwyty powinny być odpowiednio zabezpieczone powłoką antykorozyjną.

Projekty fundamentów i konstrukcji wsporczych, a także tablic zostaną opracowane przez Wykonawcę na bazie wytycznych zawartych w niniejszym projekcie i przedstawione do akceptacji Inżynierowi.

Przewiduje się fundamentowanie płaskie, na głębokości min. 0,80 m, beton klasy C 20/25, stal zbrojeniowa 18G2 (Bst 500 S).

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 31/35

Wymiarowanie konstrukcji wsporczych wg obliczeń statycznych, przy uwzględnieniu II-giej strefy obciążenia wiatrem wg PN-77/B-02011 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.

3.12.1.3 ZNAKI ZMIENNEJ TREŚCI

System ostrzegania o niebezpieczeństwie lub zamknięciu ruchu w tunelu dla kierowców dojeżdżających do projektowanej przeprawy tworzą znaki zmiennej treści oraz szlabany uniemożliwiające wjazd do tunelu.

Dodatkowa informacja będzie wyświetlana na ZYT zlokalizowanych tuż przed szlabanami zamykającymi dany dojazd. Jest to konieczne dla poinformowania kierowców którzy w momencie początku wyświetlenia komunikatu minęli ZYT z informacją o wyznaczonym objeździe. Przesył danych pomiędzy znakiem a Centrum Kontrolnym będzie dokonywany łączem światłowodowym.

Znaki zmiennej treści przeznaczone do wyświetlania elementów graficznych (znaków drogowych) winny zostać zbudowane z diod LED i wykonane w technologii matryc graficznych lub w technologii dedykowanej. Znaki przeznaczone do wyświetlania komunikatów tekstowych winny zostać wykonane w technologii matryc graficznych LED. Panele tekstowe winny posiadać możliwość wyświetlania treści alfanumerycznych w kolorze białym.

Szczegółowe rozwiązania systemu znaków zmiennej treści zawarte są w osobnym opracowaniu.

3.12.2 ZNAKI POZIOME

Oznakowanie poziome należy wykonać jako:

- grubowarstwowe chemoutwardzalne lub termoplastyczne o zalecanej grubości warstwy 0.9-3.5 mm, w tym linie krawędziowe wzdłuż jezdni głównych w technologii linii strukturalnych – droga krajowa, łącznice, ronda
- cienkowarstwowe z farby białej drogowej na bazie rozpuszczalników, jednoskładnikowej stosowanej na zimno, lub chemoutwardzalnej o minimalnej grubości warstwy 0.3-0.8 mm,- ciągi pieszo-rowerowe, drogi powiatowe, gminne, dojazdowe,

Użyte materiały muszą charakteryzować się w każdych warunkach atmosferycznych dobrą widocznością w dzień i w nocy, odblaskowością, szorstkością, odpornością na ścieranie i zabrudzenie oraz trwałością w okresie gwarancyjnym.

Odpowiedni poziom odblaskowości uzyskiwać należy za pomocą dodatku mikrokulek szklanych.

Wymiary i sposób rozmalowania poszczególnych linii przedstawiono na planach sytuacyjnych zawierających projekt docelowej organizacji ruchu.

Linie oznakowania poziomego należy wykonać w sposób nieutrudniający spływu wody z jezdni w kierunku poprzecznym.

W przypadkach w których należy połączyć projektowane oznakowanie poziome z istniejącym należy połączenie to wykonać zachowując odpowiednie długości „kresiek” i „przerw” zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Zastosowane do poziomego oznakowania dróg materiały muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1871, a także posiadać aktualną aprobatę techniczną IBDiM.

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 32/35

3.12.3 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

Szczegółowa lokalizacja w projekcie Docelowej Organizacji Ruchu.

3.12.3.1 BARIERY OCHRONNE

Przewidziano montaż bariery betonowej na połączeniu ulic Karsiborskiej kierunek centrum i Karsiborskiej dojazd do garaży.

Bariery na obiektach mostowych zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

Na wjazdach do tunelu, w celu zabezpieczenia przeszkody jaką jest początek ściany oporowej zastosowano urządzenia energochłonne U-15a (typu SafeEnd firmy SAFEROAD lub pokrewne).

3.12.3.2 URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE RUCH PIESZYCH

Balustrady zaprojektowano w miejscach których odległość pomiędzy krawędzią jezdni a krawędzią chodnika będzie mniejsza niż 3,5m oraz w miejscach niebezpiecznych jak uskok powyżej 0,5m.

3.12.3.3 TABLICE ORAZ SŁUPKI PRZESZKODOWE

Tablice kierunkowe oraz słupki przeszkodowe na wyspach kanalizujących oraz na wyspie centralnej ronda wykonać jako rozbieralne.

3.12.3.4 OGRODZENIA DROGI

Zaprojektowano ogrodzenie drogi w dwóch wariantach.

- z siatki stalowej
- z paneli kratowych ocynkowanych na podmurówce

Ogrodzenie siatkowe powinno być wykonane z siatki stalowej z drutu ocynkowanego ze stali średnio, lub wysokowęglowej, o wysokości 250cm ponad terenem o zmiennej wielkości oczek, zmniejszających się ku dołowi oraz wkopane pod powierzchnię ziemi na głębokość co najmniej 30 cm. Lokalizacja ogrodzenia znajduje się na planie sytuacyjnym.

Ogrodzenie na podmurówce powinno być wykonane z paneli ogrodzeniowych z prętów 5mm cynkowanych ogniowo i malowanych proszkowo o wysokości 1.20 m ustawionych na cokole betonowym o klasie C16/20 zbrojnym prętami zbrojeniowymi zgodnie z SST o wysokości 1,0 m powyżej poziomu terenu.

W ogrodzeniu zaprojektowano bramy szerokość 3.6 m. z furtkami o szerokości 1,0 m.

Wykonane ogrodzenie powinno uniemożliwiać podkopywanie się pod nim zwierząt.

Poniżej znajduje się tabela w wykazem ogrodzeń oraz wykazem bram w ogrodzeniach.

Wykaz ogrodzeń			
L.p.	Strona	Kilometraż	Rodzaj ogrodzenia
1	P	0+206,89 - 0+628,10	Siatka
2	L	0+331,02 - 0+355,12	Na podmurówce ze stali ocynkowanej
3	L	0+355,12 - 0+621,10	Siatka
4	L	0+626,81 - 0+658,22	Siatka

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 33/35

5	P	0+635,00 - 0+658,22	Siatka
6	L + P	0+819,50 - 0+868,74	Na podmurówce ze stali ocynkowanej

Wykaz bram w ogrodzeniach		
L.p.	Strona	Kilometraż
1	L	0+348,12
2	L	0+407,78
3	P	0+852,46

3.12.4 ELEMENTY ODBŁASKOWE

Na odcinku tunelowym zaprojektowano punktowe elementy odbłaskowe PEO-1 oraz PEO-2.

3.13 BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO

Kanalizację należy wykonać jako standardową kanalizację teletechniczną z rur z tworzywa sztucznego wraz z mikrokanalizacją.

Rury kanalizacji i prefabrykowane wiązki mikrorur WMR powinny być złożone w ściste wiązki związane opaskami samozaciskowymi, posiadającymi odpowiednie certyfikaty do układania w ziemi oraz w miejscach narażonych na działanie promieni UV, w odstępach nie większych niż 2 m

Wiązka rur i mikrorur WMR powinna być ułożona w możliwie linii prostej, na podsypce piaskowej o grubości min. 10 cm i przysypana warstwą przesianej ziemi o grubości nie mniejszej niż 10 cm. Rury powinny być łączone za pomocą zgrzewania lub złączkami zewnętrznymi.

Dla potrzeb obsługi tunelu należy wybudować kanał technologiczny zbudowany z rur z tworzywa sztucznego, Na trasie kanału zabudować studnie kablowe pełniące funkcje studni końcowych, przelotowych i rozgałęźnych. Kanalizację wykonać zgodnie z normami ZN-95/TP.S.A-011/T, ZN-95/TP.S.A-012/T i ZN-95/TP.S.A-023/T, układając ją na głębokości 0,5 m w chodnikach i trawnikach, licząc od górnej powierzchni kanalizacji. Pokrywy studni kablowych wyposażać w zamknięcia, które uniemożliwią dostęp do kabli osobom postronnym – zastosowane zabezpieczenia muszą spełniać wymagania ZN-96/TP S.A – 041. Na studniach kablowych montowanych w chodnikach stosować pokrywy studni ciężkiego

Kanalizację wtórną wykonać jako prefabrykowaną wiązkę mikrorur WMR średnicy zewnętrznej 40mm składającą się z 7 mikrorur MR1 o średnicy wewnętrznej 10mm przy czym zapewnić rozróżnienie poszczególnych rur poprzez użycie barwnych wyróżników. Wewnętrzna warstwa rury MR gładka lub rowkowana z dodatkiem środka obniżającego współczynnik tarcia. Rurą VMR wykonana z polietylenu z

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 34/35

zewnątrzną warstwą koloru zielonego. W studniach kablowych końcowej zastosować dodatkowy zapas z kanalizacji wtórnej poprzez ułożenie rur na długości około 75% obwodu studni. Końce wszystkich rur zabezpieczyć przed zamuleniem poprzez obkurczenie kapturkami termokurczliwymi.

Po wykonaniu kanałów należy dokonać geodezyjnych pomiarów powykonawczych wybudowanej infrastruktury wraz z podaniem rzędnych posadowienia studni kablowych oraz kanałów w środkowym odcinku pomiędzy studniami. Na w/w podstawie wykonać dokumentację powykonawczą wybudowanych kanałów technologicznych i przekazać ją zamawiającemu. Należy także wykonać testy ciśnieniowe i kalibracyjne wszystkich otworów kanalizacji wtórnej.

Szczegółowe rozwiązania w opracowaniu branżowym

opracował

Łukasz Lisiecki

Tytuł: Opis techniczny		Rewizja: R02
Numer dokumentu: E-SWIN-EPG-E-UZN-RDS-REP-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 35/35