

SPIS ZAWARTOŚCI DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

I. Część opisowa

- 1.0** Wstęp
- 2.0** Podstawa opracowania
- 3.0** Obciążenia użytkowe
- 4.0** Warunki gruntowo-wodne
- 5.0** Charakterystyka obiektu
 - 5.1** Wymiary tunelu
 - 5.2** Posadowienie tunelu
 - 5.3** Konstrukcja tunelu
 - 5.4** Konstrukcja łącznika Nr 10
 - 5.5** Płyty przejściowe
 - 5.6** Dylatacje
- 6.0** Schody
 - 6.1** Schody Nr 5 – od strony dworca PKP
 - 6.2** Schody Nr 6 – przy ul. Władysława IV
 - 6.3** Schody Nr 7 – przy ul. Świętojańskiej
- 7.0** Pochylnie
 - 7.1** Pochylnia Nr 11
 - 7.2** Pochylnia Nr 12
- 8.0** Zadaszenia nad pochylniami Nr 11;12
- 9.0** Pomieszczenie gospodarcze
- 10.0** Oświetlenie
- 11.0** Monitoring
- 12.0** Odwodnienie
- 13.0** Balustrady
- 14.0** Wystrój tunelu
- 15.0** Urządzenia obce
- 16.0** Nawierzchnia nad tunelem
- 17.0** Mury oporowe na wyjściu z tunelu i przy schodach Nr 7
- 18.0** Winda

- 19.0** Materiały
- 20.0** Wymagania właściwości betonu
- 21.0** Zabezpieczenia antykorozyjne
- 22.0** Wpływ inwestycji na środowisko
- 23.0** Etapowanie budowy tunelu

II. Informacja BiOZ

III. Część rysunkowa

- | | |
|--|------------|
| 1. Plan sytuacyjno-wysokościowy | 1:500 |
| 2a. Niweleta – jezdnia zachodnia ul.Władysława IV | 1:100/1000 |
| 2b. Niweleta – jezdnia wschodnia ul.Władysława IV | 1:100/1000 |
| 2c. Niweleta ul.Świętojańska | 1:100/1000 |
| 3. Rzut tunelu | 1:200 |
| 4. Przekrój podłużny tunelu | 1:100 |
| 5. Przekroje poprzeczne tunelu wraz z pochylniami i schodami | 1:100 |

I. Opis techniczny

do projektu budowlanego konstrukcji tunelu dla pieszych pod ul. Władysława IV, Świętojańską.

Zlecenie 9732/Z1/I

1. Wstęp

Projekt jest składową częścią dokumentacji budowlanej przebudowy układu drogowego, budowy tunelu i kładki dla pieszych dla obszaru ulic: Droga Gdyńska, Władysława IV, Świętojańska, Al. Marszałka Piłsudskiego.

Tunel ma zapewnić bezkolizyjny ruch dla pieszych pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską.

2. Podstawa opracowania

Projekt budowy tunelu dla pieszych pod ul. Władysława IV, Świętojańska w Gdyni wykonano na zlecenie Gminy Miasta Gdyni ul. Marszałka Piłsudskiego 52/54 81-382 Gdynia -zlecenie 9732 w oparciu:

- Decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.
- Koncepcję obsługi transportowej planowanego Centrum Usługowego przy skrzyżowaniu Świętojańska-Piłsudskiego w Gdyni wykonanej przez Biuro Konsultacyjno Projektowe Inżynierii Drogowej „Trafik” s.c. ul.Karłowicza20,80-275 Gdańsk
- Projekt drogowy wykonany przez BPBK S.A. w Gdańsku
- Dokumentację geologiczno – inżynierską dla projektu przebudowy układu drogowego węzła Św. Maksymiliana i ul. Świętojańskiej wraz z budową tunelu drogowego pod drogą gdyńską oraz torami PKP i SKM w Gdyni, wykonaną przez FUNDAMENT Sp. z o.o. ul. Czyżewskiego 40; 80-336 Gdańsk (Nr arch 2672/GI/06).
- Uzgodnienia branżowe.

- Normy i przepisy :

PN – 85 / S – 10030.

PN – 91 / S – 10042.

PN – 81 / B – 03020.

3. Obciążenia użytkowe

Do obliczeń konstrukcji nośnej przyjęto obciążenie taborem samochodowym wg klasy „A” zgodnie z PN – 85 / S – 10030, to znaczy, że przez obiekt może przejechać bezpiecznie pojazd o masie całkowitej 500 kN (50 T).

Ponadto dokonano sprawdzenia na pojazd specjalny kl. – 150 zgodnie z DU Nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000 r.

4. Warunki gruntowo - wodne

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime oraz nasypowe różniące się genezą, litologią oraz właściwościami fizyko-mechanicznymi.

W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy zaliczając do każdej z nich grupy o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I – to piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym, charakterystyczną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości $I_L^{(n)} = 0,20$

Warstwa II a – to piaski drobne i średnie w stanie luźnym. Charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{(n)} = 0,30$

Warstwa II b – to piaski pylaste, drobne, średnie i grube w stanie średnio-zagęszczonym. Charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$

Warstwa II c – to piaski pylaste, drobne, średnie i grube w stanie zagęszczonym. Charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{(n)} = 0,70$

Warstwa III a – to pospółki i żwiry w stanie średnio-zagęszczonym.

Charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$

Warstwa III b – to pospółki i żwiry w stanie zagęszczonym. Charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{(n)} = 0,70$

Od powierzchni terenu stwierdzono występowanie gleby oraz nasypów o bardzo zróżnicowanym składzie. Miąższość nasypów wynosi od 0,5m do ponad 5,0m w rejonie drogi gdyńskiej.

Dla określenia sposobu posadowienia tunelu oparto się o otwory geotechniczne Nr 15; 16; 17; 18. W oparciu o powyższe przekroje geologiczne przyjęto posadowienie tunelu bezpośrednio na płask.

Na podstawie powyższych otworów geotechnicznych określono poziom swobodnego zwierciadła wody na rzędnej 15,64m(16,28m) a więc 1,45m poniżej posadowienia tunelu.

Poziom posadowienia tunelu przyjęto na rzędnej 18,665m (18,232) t.j w warstwie geotechnicznej IIb; IIIa ($I_D^{(n)} = 0,50$).

W rejonie budowanego tunelu warunki gruntowo-wodne są korzystne.

5. Charakterystyka obiektu.

Przekrój konstrukcyjny tunelu stanowi żelbetowa rama zamknięta posadowiona na płask. Tunel składa się z głównego ciągu dla pieszych ze schodami wyjściowymi docelowymi Nr5 od strony dworca PKP i schodów bocznych Nr6 na przystanek komunikacji miejskiej przy ul. Władysława IV, łącznika, i pochylni dla osób niepełnosprawnych od strony południowej przy ul. Świętojańskiej i Władysława IV.

5.1 Wymiary tunelu:

- Szerokość konstrukcyjna tunelu w świetle ścian 9,00 m
- Szerokość komunikacyjna 6,50m
- wysokość w świetle stropu 2,513÷2,552 m
- długość po osi tunelu $L=17,90+42,0+8,50+32,00=100,40$ m

5.2 Posadowienie tunelu.

Konstrukcję główną tunelu należy wykonać na 15 cm warstwie chudego betonu marki B 20.

Prace ziemne należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu. W przypadku jej naruszenia należy miejsca te zagęścić do $I_s=1,0$ w skali Proctora względnie wypełnić zaprawą cementowo – piaskową.

5.3 Konstrukcja tunelu.

Ustrojem statycznym jest rama zamknięta. Ściany boczne zaprojektowano o stałej grubości równej 55 cm, rygiel dolny 60cm natomiast rygiel górny o zmiennej wysokości to jest w środku rozpiętości 70 cm w narożach 55 cm. Rozpiętość w świetle ścian 9,0 m.

Na całej powierzchni rygla górnego zaprojektowano izolację termozgrzewalną grubości 0,6 cm, którą należy osłonić warstwą ochronną z betonu B30 grubości 6cm zbrojoną siatką stalową $\varnothing 4\text{mm}$ o oczkach 50x50mm. Na ścianach pionowych i pod płytą rygla dolnego zastosować izolację membranową hydroizolacyjną z PVC grubości 1,50mm posiadającą aprobatę techniczną IBDiM..

Izolację na ścianach pionowych należy ułożyć na geowłókninie i osłonić geomembraną z tłoczonego polietylenu „Tefond System”. Pod rygłem dolnym na wykonany korek z betonu B20 o grubości 15cm ułożyć geowłókninę o gramaturze 500g/m² następnie ułożyć izolację membranową przykrywając ją ponownie geowłókniną i folią budowlaną oraz warstwą ochronną z betonu grubości 4cm.

Izolację membranową winna układać firma specjalistyczna mająca doświadczenie przy takich robotach i odpowiedni sprzęt. Spadek podłużny posadzki przyjęto

1,5%, poprzeczny 0,5%. Posadzkę w tunelu wykonać z płyt granitowych grubości 4cm. Wystrój tunelu, wykonać w/g opracowania architektonicznego.

5.4 Konstrukcja łącznika Nr 10.

Ustrojem statycznym jest rama zamknięta. Ściany boczne zaprojektowano o stałej grubości równej 50 cm, rygiel dolny 60cm natomiast rygiel górny o zmiennej wysokości to jest w środku rozpiętości 60 cm w narożach 50 cm. Rozpiętość w świetle ścian 5,35 m. Na całej powierzchni rygla górnego zaprojektowano izolację termozgrzewalną grubości 0,6 cm, którą należy osłonić warstwą ochronną z betonu B30 grubości 6cm zbrojoną siatką stalową \varnothing 4mm o oczkach 50x50mm. Na ścianach pionowych i pod płytą rygla dolnego zastosować izolację membranową hydroizolacyjną z PVC grubości 1,50mm posiadającą aprobatę techniczną IBDiM..

Izolację na ścianach pionowych należy ułożyć na geowłókninie i osłonić geomembraną z tłoczonego polietylenu „Tefond System”. Pod rygłem dolnym na wykonany korek z betonu B20 o grubości 15cm ułożyć geowłókninę o gramaturze 500g/m² następnie ułożyć izolację membranową przykrywając ją ponownie geowłókniną i folią budowlaną oraz warstwą ochronną z betonu B20 grubości 4cm.

Izolację membranową winna układać firma specjalistyczna mająca doświadczenie przy takich robotach i odpowiedni sprzęt. Spadek podłużny posadzki przyjęto 1,22 %. Posadzkę w tunelu wykonać z płyt granitowych grubości 4cm. Wystrój łącznika wykonać w/g opracowania architektonicznego.

5.5 Płyty przejściowe.

Z uwagi na osiadania gruntu nasypowego za ścianami tunelu, co wiąże się z deformacją nawierzchni zaprojektowano płyty przejściowe wylewane na mokro o wymiarze 35x400x400÷ 435cm.

Płyty zaprojektowano po obu stronach na całej długości tunelu pod ul. Władysława IV, Świętojańską i łącznikiem przy schodach bocznych. Podbudowa pod płytami winna być wykonana z gruntów piaszczystych, dobrze zagęszczających się.

Płyty należy ułożyć w spadku podłużnym 1:10 opierając je z jednej strony na konstrukcji mostu a z drugiej na specjalnie wykonanej belce betonowej z betonu B25 grubości 30cm na podbudowie z betonu B10 o grubości 75cm.

Przed wykonaniem płyt należy ułożyć izolację termozgrzewalną w miejscu oparcia płyt oraz wykonać izolację natryskową bitumiczną belek betonowych i podbudowy. Płyty przejściowe ułożyć na gruncie przepuszczalnym o wskaźniku uziarnienia $U > 3$ i $WP > 35$; zagęszczonym do $I_s = 1,0$.

Za płytami należy wykonać drenaż poprzeczny z rury perforowanej $\Phi 150\text{mm}$ owiniętej geowłókniną z obsypaniem kruszywem filtrującym, który należy podłączyć do kanalizacji deszczowej. Przed ułożeniem zbrojenia należy ułożyć bezpośrednio pod płytami warstwę chudego betonu B10 grubości 5cm. W następnej kolejności ułożyć i zabetonować zbrojenie.

Po wyschnięciu i uzyskaniu przez beton wymaganej 28 dniowej wytrzymałości normowej można przystąpić do ułożenia izolacji termozgrzewalnej i warstwy ochronnej z betonu B30 grubości 6cm.

5.6 Dylatacje.

Ze względów konstrukcyjnych i technologicznych część główną tunelu podzielono na sekcję NR 1;2;3 o długościach odpowiednio 17,90;42,00;40,50m. Poszczególne sekcje należy połączyć zamkami na pióro i wpust z uszczelnieniem taśmą dylatacyjną powierzchniową grzebieniową PVC typu „DR19” o szerokości 210mm po całym obwodzie skrzynkowym tunelu. Na stykach roboczych pomiędzy rygłem dolnym a ścianami bocznymi wtopić taśmy uszczelniające korpusowe PVC typu „V20” o szerokości 200mm. W ryglu dolnym i ścianach bocznych w rozstawie, co około 10,0m należy wtopić taśmy uszczelniające powierzchniowe PCV typu „AR18” oraz rurki z PVC do iniekcji. Rurki iniekcyjne należy osadzać parami w punktach charakterystycznych w/g wskazań i rozwiązań systemowych firmy specjalistycznej układającej izolację. Połączenie schodów Nr 5 z tunelem należy wykonać na pióro i wpust z uszczelnieniem taśmą dylatacyjną PVC typu „020” natomiast schodów Nr 6, łącznika, pochylni z uszczelnieniem taśmą dylatacyjną PVC typu „DR19” po obwodzie ramy schodów.

6.0 Schody.

6.1 Schody Nr 5 - od strony dworca PKP

Zaprojektowano schody o szerokości w świetle między ścianami równą 6,50 m.

Na długość całkowitą schodów składają się dwa biegi ze spocznikami dolnym, pośrednim i górnym $L_c = 1,20 + 3,20 + 1,50 + 3,52 + 1,20 = 10,62\text{m}$

Szerokość stopni przyjęto 32cm i wysokość 16cm. Pochylenie spoczników i stopni schodów 2%.

Konstrukcję zaprojektowano jako ramę w kształcie litery U wykonaną na mokro.

Ściany boczne ramy przyjęto stałej grubości 40cm. Połączenie schodów ze ścianą tunelu na pióro i wpust z uszczelnieniem taśmą dylatacyjną PCV typu „020”. Grubość biegów i spoczników przyjęto równą 40cm dla biegu dolnego i 30cm dla biegu górnego.

Na ścianach pionowych i pod płytą rygla dolnego schodów zastosować izolację membranową hydroizolacyjną z PVC grubości 1,50mm posiadającą aprobatę techniczną IBDiM. Izolację na ścianach pionowych należy układać na geowłókninie i osłonić geomembraną z tłoczonego polietylenu „Tefond System”. Pod rygłem dolnym na wykonany korek z betonu B20 o grubości 10cm ułożyć geowłókninę o gramaturze 500g/m² następnie ułożyć izolację membranową przykrywając ją ponownie geowłókniną i folią budowlaną oraz warstwą ochronną z betonu B20 grubości 4cm. Izolację membranową winna układać firma specjalistyczna mająca doświadczenie przy takich robotach i odpowiedni sprzęt.

Płyty biegów oraz spoczników układać na gruncie przepuszczalnym, dobrze zagęszczonym do $I_s=0,97$. Na ścianach bocznych schodów należy zamontować pochwyt ze stali nierdzewnej $\varnothing 50$ wg opracowania architektonicznego. Na ścianach bocznych schodów należy wykonać balustradę pełną żelbetową obłożoną płytami granitowymi.

Stopnie należy wyłożyć płytami granitowymi grubości 3cm, na ścianach bocznych schodów wykonać cokół do wysokości 10cm z płyt granitowych o grubości 2cm.

6.2 Schody Nr 6 – przy ul. Władysława IV

Zaprojektowano schody o szerokości w świetle między ścianami równą 5,00 m.

Na długość całkowitą schodów składają się dwa biegi ze spocznikami dolnym, pośrednim i górnym $L_c = 1,20 + 3,52 + 1,50 + 3,52 + 1,20 = 10,94\text{m}$.

Szerokość stopni przyjęto 32cm i wysokość 16 cm. Pochylenie spoczników i stopni schodów 2%.

Konstrukcję zaprojektowano jako ramę w kształcie litery U wykonaną na mokro.

Ściany boczne ramy przyjęto stałej grubości 40cm. Połączenie schodów ze ścianą tunelu na pióro i wpust z uszczelnieniem taśmą dylatacyjną PCV typu „DR19”. Grubość biegów i spoczników przyjęto równą 40cm dla biegu dolnego i 30cm dla biegu górnego. Na ścianach pionowych i pod płytą rygla dolnego schodów zastosować izolację membranową hydroizolacyjną z PVC grubości 1,50mm posiadającą aprobatę techniczną IBDiM. Izolację na ścianach pionowych należy układać na geowłókninie i osłonić geomembraną z tłoczonego polietylenu „Tefond System”. Pod rygłem dolnym na wykonany korek z betonu B20 o grubości 10cm ułożyć geowłókninę o gramaturze 500g/m² następnie ułożyć izolację membranową przykrywając ją ponownie geowłókniną i folią budowlaną oraz warstwą ochronną z betonu B20 grubości 4cm. Izolację membranową winna układać firma specjalistyczna mająca doświadczenie przy takich robotach i odpowiedni sprzęt.

Płyty biegów oraz spoczników układać na gruncie przepuszczalnym, dobrze zagęszczonym do $I_s=0,97$. Na ścianach bocznych schodów należy zamontować pochwyty ze stali nierdzewnej $\varnothing 50$ wg opracowania architektonicznego. Na ścianach bocznych schodów należy wykonać balustradę pełną żelbetową obłożoną płytami granitowymi.

Stopnie schodów należy wyłożyć płytami granitowymi grubości 3cm, na ścianach bocznych schodów wykonać cokół do wysokości 10cm z płyt granitowych o grubości 2cm.

6.3 Schody Nr 7 – przy ul. Świętojańskiej

Zaprojektowano schody o zmiennej szerokości, wynoszącej 6.484÷5.177 w świetle ścian pionowych murów oporowych.

Na długość całkowitą schodów składają się trzy biegi (każdy po osiem stopni) i dwa spoczniki (każdy o szerokości 1.5m) $L_c = 2,10 + 1,50 + 2,10 + 1,50 + 2,10 = 9,30\text{m}$

Szerokość stopni przyjęto 30cm, wysokość 16,5 cm. Pochylenie spoczników i stopni schodów 2%. Stopnie obłożono płytkami kamiennymi wg projektu architektonicznego.

Konstrukcję schodów zaprojektowano jako żelbetową płytę posadowioną na gruncie na warstwie betonu podkładowego. Ściany pionowe stanowią mury oporowe, na których dano pochwyty z rur stalowych (ujęty w projekcie architektonicznym).

Pod płytą na wykonany korek z betonu B20 o grubości 10cm należy ułożyć geowłókninę o gramaturze 500g/m², a następnie izolację membranową przykrywając ją ponownie geowłókniną i folią budowlaną oraz warstwą ochronną z betonu B20 grubości 4cm. Izolację membranową winna układać firma specjalistyczna mająca doświadczenie w tego typu robotach dysponująca odpowiednim sprzętem.

Płyty biegów oraz spoczników układać należy na gruncie przepuszczalnym, zagęszczonym do $I_s=0,97$.

Na stopniach należy wykonać płyty granitowymi grubości 3cm, podstopnice 1cm, spoczniki – 2cm, na ścianach bocznych (murach) wykonać cokół do wysokości 10cm z płyt granitowych o grubości 2cm.

7.0 Pochylnie.

7.1 Pochylnia Nr 11 przy ul. Świętojańskiej

Zaprojektowano pochylnię o szerokości w świetle między ścianami równą 5,35 m.

Na długość całkowitą pochylni składają się pięć sekcji ze spocznikami. $L_c = 4 \times 9,50 + 11,00 = 49,00\text{m}$. Odcinki pochyłe pochylni przyjęto długości 8,00m o



spadku podłużnym 10%, spoczniki dolne, pośrednie i górne przyjęto o długości 1,50m o spadku podłużnym 3%.

Konstrukcję zaprojektowano jako ramę w kształcie litery U wykonaną na mokro.

Ściany boczne ramy przyjęto stałej grubości 40cm, rygla dolnego grubości 50cm.

Na ścianach pionowych i pod płytą rygla dolnego pochylni zastosować izolację membranową hydroizolacyjną z PVC grubości 1,50mm posiadającą aprobatę techniczną IBDiM. Izolację na ścianach pionowych należy układać na geowłókninie i osłonić geomembraną z tłoczonego polietylenu „Tefond System”.

Pod rygłem dolnym na wykonany korek z betonu B20 o grubości 10cm ułożyć geowłókninę o gramaturze 500g/m² następnie ułożyć izolację membranową przykrywając ją ponownie geowłókniną o gramaturze 800g/m² i folią budowlaną grubą oraz warstwą ochronną z betonu B30 grubości 4cm. Izolację membranową winna układać firma specjalistyczna mająca doświadczenie przy takich robotach i odpowiedni sprzęt. Płytę pochylni oraz spoczników układać na gruncie przepuszczalnym, dobrze zagęszczonym do $I_s=0,97$. Na ścianach bocznych pochylni należy zamontować pochwyty ze stali nierdzewnej $\varnothing 50$, w górnej części ścian bocznych schodów należy wykonać balustradę stalową ażurową typu mostowego oraz pełną żelbetową z podziałem wg opracowania architektonicznego.

Pochwyty balustrady wykonać z profili zamkniętych  40 x 100, słupki z profili zamkniętych  40 x 80, zaś szczeblinki pionowe i poziome z płaskowników 10x50.

Posadzkę na pochylni wykonać z kostki betonowej POL-BRUK w/g opracowania architektonicznego.

7.2 Pochylnia Nr 12 przy ul. Władysława IV

Zaprojektowano pochylnię o szerokości w świetle między ścianami równą 5,35 m.

Na długość całkowitą pochylni składają się pięć sekcji ze spocznikami. $L_c=3 \times 9,50+10,02+8,00+11,00=57,52m$.

Odcinki pochyłe pochylni przyjęto długości 8,00m o spadku podłużnym 9%, spoczniki dolne, pośrednie i górne przyjęto o długości 1,50m o spadku podłużnym 3%, natomiast spocznik w miejscu zmiany kierunku pochylni przyjęto o długości



łącznej 10,02m i spadku zmiennym od 0,5 do 3%. Nawierzchnię na dwóch górnych sekcjach poprowadzono w 1,8% spadku poprzecznym.

Konstrukcję zaprojektowano jako ramę w kształcie litery U wykonaną na mokro.

Ściany boczne ramy przyjęto stałej grubości 40cm, rygla dolnego grubości 50cm.

Na ścianach pionowych i pod płytą rygla dolnego pochylni zastosować izolację membranową hydroizolacyjną z PVC grubości 1,50mm posiadającą aprobatę techniczną IBDiM. Izolację na ścianach pionowych należy układać na geowłókninie i osłonić geomembraną z tłoczonego polietylenu „Tefond System”.

Pod rygłem dolnym na wykonany korek z betonu B20 o grubości 10cm ułożyć geowłókninę o gramaturze 500g/m² następnie ułożyć izolację membranową przykrywając ją ponownie geowłókniną o gramaturze 800g/m² i folią budowlaną oraz warstwą ochronną z betonu B30 grubości 4cm. Izolację membranową winna układać firma specjalistyczna mająca doświadczenie przy takich robotach i odpowiedni sprzęt. Płytę pochylni oraz spoczników układać na gruncie przepuszczalnym, dobrze zagęszczonym do $I_s=0,97$. Na ścianach bocznych pochylni należy zamontować pochwyty ze stali nierdzewnej $\varnothing 50$, w górnej części ścian bocznych schodów należy wykonać balustradę stalową ażurową typu mostowego oraz pełną żelbetową z podziałem wg opracowania architektonicznego.

Pochwyty balustrady wykonać z profili zamkniętych  40 x 100, słupki z profili zamkniętych  40 x 80, zaś szczeblinki pionowe i poziome z płaskowników 10x50.

Posadzkę na pochylni wykonać z kostki betonowej POL-BRUK w/g opracowania architektonicznego.

8.0 Zadaszenia nad pochylniami Nr11;12.

Dla pochylni Nr11 zadaszenia zaprojektowano nad sekcją 1;2;3;4, natomiast dla pochylni Nr12 nad sekcją 6;7;8. Zadaszenia należy wykonać w oparciu o projekt zadaszeń i projekt architektoniczny.

9.0 Pomieszczenie gospodarcze.

W sekcji Nr3 tunelu przy murze oporowym Nr1 zaprojektowano pomieszczenie gospodarcze, dla obsługi wyposażone w oświetlenie, umywalkę i wpust w posadzce. Wejście do pomieszczenia przez drzwi stalowe prawe o wymiarze w świetle ościeżnicy 90x210cm. Wymiar pomieszczenia w świetle ścian wewnętrznych przyjęto 3,69x2,08m, grubość ścian pomieszczenia przyjęto 0,24m. Pomieszczenie zaprojektowano na wspólnej płycie tunelu, grubość ścian zewnętrznych pomieszczenia przyjęto równą 55cm. Izolację zewnętrzną pomieszczenia przyjęto jak dla tunelu głównego.

10.0 Oświetlenie.

W tunelu i łączniku Nr10 zaprojektowano oświetlenie narożnikowe typu TUSCAN D852 zasilane ze skrzynki usytuowanej poza tunelem. Na schodach Nr5;6 zaprojektowano oświetlenie w ścianach bocznych zamontowane poniżej pochwyty typu BERGEN D500 oraz na czołowych barierach żelbetowych typu WALL MOUNT BRUNEL D237. Natomiast na pochylniach zaprojektowano oświetlenie w ścianach bocznych poniżej pochwyty typu BERGEN D500 oraz mocowane do konstrukcji zadaszeń typu TUSCAN D850. Oprawy należy umieszczać we wnękach w ścianach bocznych schodów i pochylni. Przed zabetonowaniem ścian tunelu należy pamiętać o osadzeniu rur dla przeprowadzenia kabli energetycznych z rozdzielni. Rozmieszczenie lamp oświetlenia wykonać w oparciu o projekt branży elektrycznej i architektonicznej.

11.0 Monitoring.

Dla zapewnienia możliwości monitoringu obiektu przewiduje się zainstalowanie kamer w oprawach wandaloodpornych. Przyjęto na cały tunel 5-ięć kamer to jest 2-wie w rejonie schodów Nr 5 i pochylni Nr 12, oraz 3-szy w rejonie schodów Nr 6 i pochylni Nr11. Rozmieszczenie rurek dla doprowadzenia kabli zasilających i

teletechnicznych do kamer wykonać w oparciu o projekt branży elektrycznej i architektoniczny. Rurki należy osadzić w ścianach bocznych względnie w stropach konstrukcji przed jej zabetonowaniem.

12.0 Odwodnienie.

Dla przechwycenia wody z posadzki tunelu zaprojektowano równolegle do schodów Nr5 oraz ściany bocznej od strony schodów Nr6 kanały odwadniające o stałej wysokości $h=20,0\text{cm}$ ACO DRAIN Monoblok PD100C. Przy ścianie pomiędzy schodami Nr5 a pochylnią Nr12 do załamania posadzki w tunelu zaprojektowano również kanały odwadniające o stałej wysokości $h=20,0\text{cm}$ ACO DRAIN Monoblock PD100C. Natomiast przy pochylni Nr12 na styku z sekcją Nr1 tunelu głównego zaprojektowano kanały odwadniające o stałej wysokości $h=15,0\text{cm}$ typu ACO DRAIN N100K typ 0.0 w górnej części o stałej wysokości $h=20,0\text{cm}$ ACO DRAIN Monoblock PD100C. Pomiedzy ACO DRAIN N100K typ 0.0 a Monoblock PD100C wstawić rurę z PVC $\varnothing 100$ długości $L=2,50\text{m}$ dla umożliwienia odpływu wody. Dla pochylni Nr11 przy łączniku Nr10 i w górnej części sekcji Nr4 zaprojektowano kanały o stałej wysokości $h=20,0\text{cm}$ ACO DRAIN Monoblock PD100C. W miejscu podłączenia każdego kanału do kanalizacji deszczowej należy wstawić skrzynki odpływowe z osadnikiem i rusztem z tworzywa GFK z mocowaniem bezśrubowym rusztu typu Quicklock. Ponadto dla umożliwienia okresowego czyszczenia kanału co około $32,0\text{m}$ należy wstawić kanały rewizyjne długości $0,5\text{m}$ rusztem z tworzywa GFK z mocowaniem bezśrubowym rusztu typu Quicklock. Wodę z kanałów ACO DRAIN odwadniających tunel należy odprowadzić do kanalizacji deszczowej przy pomocy przyłączy z rur $\varnothing 150\text{ mm}$ do studzienki D22, wody z pochylni Nr11 do studzienki D5a;D6; natomiast z kanału górnego ACO DRAIN Monoblock PD100C przy sekcji Nr8 pochylni Nr12 do studzienki D26 zgodnie z projektem branży WOD-KAN. Na przyłączach należy zamontować zasuwy zwrotne odcinające dopływ wód z kanalizacji deszczowej zewnętrznej do tunelu. W tunelu głównym na całej długości przyjęto spadek podłużny $1,5\%$, poprzeczny $0,5\%$. W łączniku Nr10 przyjęto spadek podłużny $1,64\%$.

13.0 Balustrady.

W górnej części ścian pionowych schodów Nr5;6 oraz pochylni Nr12 w sekcji Nr9 w poziomie chodników zaprojektowano balustradę mieszaną tj. o pełnym przekroju żelbetowym gr.25cm wysokości $h=1100\text{mm}$ oraz stalową ażurową typu mostowego wysokości 900mm. Pochwyty balustrady stalowej ażurowej wykonać z profili zamkniętych zimnogiętych 100x50x4mm, słupki 80x40x4mm, szczeblinki pionowe i poziome z płaskowników 10x50mm. Rozstaw osiowy szczeblinek pionowych co 125mm. Pod słupkami należy wykonać stopkę z blachy 140x140x10mm. Na balustradach pełnych i na murku pod balustradą ażurową należy wykonać czapę z płyt granitowych grubości 3cm i szerokości 29cm. Wzdłuż ścian pochylni Nr11;12 oraz pochylni dla wózków na schodach należy wykonać pochwyty przyściennie z rur $\Phi 50$ oraz balustrady pośrednie rozdzielające pasy ruchu dla osób niepełnosprawnych, od pasów dla ruchu ogólnodostępnego ze stali nierdzewnej w/g opracowania architektonicznego.

Na murze tymczasowym Nr4 zaprojektowano balustradę stalową typu mostowego o wysokości $h=1100\text{mm}$. Pochwyty należy wykonać z profili zimnogiętych 80x40x5mm, słupki 60x60x5mm, szczeblinki poziome 40x40x5mm, pionowe z płaskowników 40x5mm w rozstawie osiowym co 142mm. Pod słupkami należy wykonać stopkę z blachy 180x180x14mm. Mocowanie słupków na oczepie muru przy pomocy kotew wklejanych, poza oczepem bezpośrednio do fundamentów betonowych o przekroju 300x300mm głębokości 800mm.

14.0 Wystrój tunelu.

- ❖ Kolorystykę betonu ścian wewnętrznych tunelu i schodów należy przyjąć zgodnie z projektem architektonicznym tj. należy je zatrzeć na gładko i pomalować farbami.
- ❖ Posadzkę w tunelu na szerokości 9,0 m obłożyć płytami granitowymi grubości 4,0 cm w kolorze czarnym, szarym i jasnoszarym. Na ścianach bocznych należy wykonać opaskę z płyt granitowych grubości 2cm na wysokość 15cm wg projektu architektonicznego.

- ❖ Na stopniach schodów należy ułożyć płyty granitowe grubości 3,0cm na podstopniach i cokołach grubości 2cm w kolorach jak wyżej patrz projekt architektoniczny. Całość posadzki należy dylatować w miejscach dylatacji konstrukcji.

15.0 Urządzenia obce.

Wszystkie urządzenia obce jak gaz, woda, kanalizacja sanitarna, deszczowa, kable energetyczne i telekomunikacyjne kolidujące z tunelem należy przełożyć. Projektowane kolektory deszczowe 2Ø1000 krzyżujące się z płytą tunelu należy wykonać z rur poliestrowych o ściankach wzmocnionych. Istniejący kolektor sanitarny Ø250 krzyżujący się z tunelem należy zabezpieczyć na długości kolizji stalową rurą osłonową Ø350 w oparciu o projekt branży WOD-KAN.

16.0 Nawierzchnia na tunelu.

Nawierzchnię na skrzyżowaniu zaprojektowano typu SMA

- warstwa ścierna mastyks grysowy grubości 4cm
- warstwa wiążąca beton asfaltowy grubości 8cm
- warstwa wyrównawcza beton asfaltowy o zmiennej grubości

Ponadto na całym tunelu należy wykonać warstwę ochronną izolacji termozgrzewalnej grubości 6cm z betonu B30 zbrojoną siatką z prętów stalowych Ø4mm o oczkach 5x5cm.

Nawierzchnię na chodnikach przyjęto z szarego POL-BRUKU 10x20cm ułożonego na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 6cm.

Nawierzchnię na ścieżkach rowerowych przyjęto z czerwonego POL-BRUKU 10x20cm ułożonego na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 6cm.

Kolorystyka nawierzchni nad tunelem:

- chodniki i opaski bezpieczeństwa kolor szary
- ścieżki rowerowe kolor czerwony
- pas separujący kolor czarny

Dane szczegółowe wg projektu drogowego.

17.0 Mury oporowe na wyjściu z tunelu i przy schodach Nr 7.

W rejonie schodów Nr 7 zaprojektowano mury oporowe jako żelbetowe lub z profili korytkowych obetonowanych.

Mury nr 3 zaprojektowano typu kąтового z przegłębioną ścianą, aby możliwe było wykonanie fundamentu dla windy.

Mur nr 2 i 5 ze względu na niewielką wysokość zaprojektowano jako pionową ścianę kotwioną w gruncie.

Mur nr 1 ze względu na niemożliwość wykonania głębokich wykopów zaprojektowano ze stalowych profili korytkowych o wskaźniku wytrzymałości min $1200\text{cm}^3/1\text{mb}$ ściany, wciskanych lub wbitych przy użyciu kafarów niskowstrząsowych. Ścianki górą zwieńczono żelbetowym oczepem ze stalowym pochwytem z rury (wg projektu architektonicznego). Płaszczyzny zewnętrzne ścianek obetonowano betonem B30.

Dla utrzymania tymczasowej skarpy zaprojektowano mur nr 4 również ze stalowych profili korytkowych o wskaźniku wytrzymałości min $1200\text{cm}^3/1\text{mb}$ ściany, zwieńczony górą żelbetowym oczepem, w którym zakotwiono stalową balustradę. W przyszłości po rozpoczęciu budowy nowego budynku Urzędu Miasta mur zostanie usunięty poprzez rozkucie żelbetowego oczepu i wyciągnięciu ścianek. Mur należy wykonać w końcowym etapie budowy sekcji tunelu celem zapewnienia wyjazdu pojazdów budowy z wykopu pod sekcję tunelu. Mury nr 1 i 3 należy kotwić do ściany tunelu za pomocą prętów wklejanych w otwory lub zabetonowanych w ścianie tunelu.

Powierzchnie betonowe wszystkich murów obsypane gruntem należy zabezpieczyć powłokową izolacją bitumiczną.

Powierzchnie odsłonięte pokryć środkami do powierzchniowej ochrony betonu w kolorze naturalnego betonu.

18.0 Winda.

Do obsługi komunikacji pionowej pomiędzy obniżonym terenem Skweru Plymouth a ul. Świętojańską zaprojektowano windę mechaniczną bez maszynowni. Należy

zastosować dźwig osobowo-towarowy o udźwigu min. 8 osób (600kg) z przelotową kabiną przystosowaną do przewozu osób niepełnosprawnych.

Szyb dźwigu w konstrukcji stalowej obudowany fasadą aluminiowo szklaną, ze szkła bezpiecznego na całej wysokości szybu windowego.

Parametry windy:

- min. prędkość poruszania 1m/s
- szerokość drzwi w świetle 90cm
- możliwość obsługi przez osobę niepełnosprawną.
- słupy konstrukcyjne z profili zamkniętych posadowione na fundamencie.
- zasilanie 400V/50Hz, moc wyjściowa napędu min. 4kW
- łączność telefoniczna

Fundament windy zaprojektowano jako żelbetowy z betonu B30 zbrojonego prętami ze stali BSt500S.

19.0 Materiały.

Beton konstrukcyjny	B 35, B30, W8, F150
Beton ochronny	B 30;W8;F150
Beton podkładowy	B 10;B 15; B 20
Stal zbrojeniowa	RB500W/BSt500S
Stal na balustrady	St3SX

20.0 Wymagania właściwości betonu.

Zgodnie z wytycznymi i zaleceniami wykonania betonów do konstrukcji mostowych, beton powinien spełniać wymagania zgodnie z normą PN – S – 10040 z lipca 1999 roku.

21.0 Zabezpieczenie antykorozyjne.

Wszystkie elementy stalowe balustrad należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie na gorąco (grubość warstwy metalizującej powinna wynosić min 85µ). Dodatkowo doszczelnić trzema warstwami farb epoksydowo–

poliuretanowych szybkoschnących o niskiej zawartości rozpuszczalników zawierających fosfat cynku.

Grubość warstwy suchej powinna wynosić od 160 ÷ 220 µm tzn. :

- warstwy gruntującej od 40 ÷ 60 µm
- warstwy pośredniej od 60 ÷ 80 µm
- warstwy nawierzchniowej od 60 ÷ 80 µm

Powierzchnie przygotowane do malowania muszą posiadać stopień czystości St 2.

22.0 Wpływ inwestycji na środowisko.

Planowane roboty mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa ruchu pieszego pod ul. Władysława IV, Świetojańską w Gdyni.

Planowane roboty nie pokrywają się z obszarami specjalnymi ochrony ptaków oraz siedlisk, o których mowa w ustawie o ochronie przyrody, jak również nie będzie miała negatywnego wpływu na obszar NATURA 2000.

Planowany zakres robót nie zmienia w sposób istotny obecnych warunków eksploatacji infrastruktury drogowej i innej.

- Budowa tunelu dla pieszych nie spowoduje znaczącego zwiększenia zapotrzebowania i pogorszenia jakości wody (woda do celów budowlanych dostarczana będzie beczkowozami) jak również nie pogorszy jakości odprowadzania ścieków (ścieki będą wywożone sukcesywnie przez wykonawcę poza rejon budowy).

Kod odpadu	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek - <i>gruz z rozbiórki starej podbudowy drogowej</i>
17 01 02	Gruz ceglany - <i>gruz z rozbiórki starej zabudowy</i>
17 03 01*	Asfalt zawierający smołę – <i>nawierzchnia z rozbiórki jezdni drogi</i>
17 03 03*	Smoła i produkty smołowe – <i>izolacja bitumiczna z rozbiórki</i>
17 05 06	Urobek z wykopów – <i>nadmiar niewykorzystany w inwestycji</i>
17 05 08	Kostka kamienna – <i>nawierzchnia starej jezdni</i>

Odpady, które nie mogą być unieszkodliwiane w miejscu ich powstawania, powinny być, uwzględniając najlepszą dostępną technikę lub technologię, o której mowa w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r - Prawo ochrony środowiska, przekazywane do najbliższych położonych miejsc, w których mogą być poddane odzyskowi lub unieszkodliwione.

- Budowa spowoduje emisję hałasu jedynie w trakcie pogrążania ścianek szczelnych i pracy ciężkiego sprzętu. Zasięg hałasu i czas jego emisji jest jednak znikomy. Budowa nie spowoduje promieniowania w tym jonizującego, elektromagnetycznego i innego (nie przewiduje się robót z tego typu promieniowaniem).
- Projektowane roboty mostowe nie wymagają trwałego przemieszczania znacznych mas ziemnych, znaczącej wycinki istniejącego drzewostanu i nie mają znaczącego wpływu na wody powierzchniowe i podziemne.

W trakcie prac budowlanych należy badać grunty z wykopów pod kątem zawartości składników szkodliwych dla środowiska i w wypadku stwierdzenia ich występowania należy je utylizować wg zasad stosowanych na terenie gminy zgodnie z obowiązującymi przepisami i wydanymi decyzjami.

Wykonawca robót będący wytwórcą odpadów powinien posiadać stosowne zezwolenia i tak prowadzić roboty aby:

- ograniczać ilość odpadów i ich negatywne oddziaływanie na środowisko i ludzi,
- prowadzić roboty budowlane z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska,
- zapewniać zgodnie z zasadami ochrony środowiska unieszkodliwianie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec,
- gromadzić i segregować odpady oraz właściwie dla określonych grup i rodzajów składować w wydzielonym miejscu, z łatwym dostępem dla specjalistycznych służb komunalnych
- przekazywać wytworzone odpady tylko firmą legitymującym się właściwymi zezwoleniami organów administracyjnych na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami.

23.0 Etapowanie budowy tunelu.

Etap I

W etapie tym przewiduje się rozpoczęcie budowy sekcji Nr3 tunelu, całkowite zamknięcie dla ruchu ul. Świętojańskiej na odcinku od ul. Władysława IV, do Al. Marszałka Józefa Piłsudskiego.

- 1) Przełożenie, ułożenie względnie zabezpieczenie urządzeń podziemnych takich jak: kanalizacji sanitarnej $\Phi 250\text{mm}$, kolektora deszczowego $2\Phi 1000\text{mm}$, gazu, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych kolidujących z budową tunelu.
- 2) Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać kontrolne przekopy celem identyfikacji przebiegu ewentualnych nie zinwentaryzowanych przewodów uzbrojenia podziemnego. Prace w obrębie przewodów uzbrojenia podziemnego należy oznakować, zabezpieczyć, uzgodnić i prowadzić pod nadzorem użytkownika.
- 3) Wykonanie wykopów, pod sekcję Nr3 tunelu, mury oporowe nr 1, 2, 3 i 5 oraz schody nr 7.
- 4) Wykonanie ewentualnego odwodnienia wykopu w rejonie prowadzonych robót.
- 5) Wykonanie korka z betonu B20, ułożenie izolacji pod rygłem dolnym tunelu, ław murów oporowych i schodów.
- 6) Wykonanie deskowania, ułożenie zbrojenia i zabetonowanie konstrukcji tunelu.
- 7) Wykonanie murów oporowych nr 1, 2, 3 i 5 oraz schodów nr 7.
- 8) Wykonanie izolacji pionowej ścian bocznych, wykonanie zasypki z gruntu przepuszczalnego dobrze zagęszczającego się za ścianami.
- 9) Przed wykonaniem belek pod płyty przejściowe w sąsiedztwie granicy działki Nr 635/130 należącej do firmy J.S.H. INVEST Sp. z o.o. z siedzibą w Gdyni 81-404 Gdynia ul. Świętojańska 134 należy zagłębić ściankę stalową Gz4. Przyjęto ściankę $H=6,0\text{m}$, którą należy wykonać na długości $L=8,0\text{m}$.

10) Wykonanie płyt przejściowych, izolacji płyty rygla górnego tunelu i nawierzchni.

Ściankę muru nr 4 wraz z oczepem należy wykonać w końcowym etapie ze względu na zapewnienie dróg technologicznych do celów budowy.

Etap II

W etapie tym przewiduje rozpoczęcie budowy sekcji Nr2 tunelu, całkowite zamknięcie dla ruchu prawej jezdni ul. Władysława IV, od ul. Świętojańskiej do Al. Marszałka Józefa Piłsudskiego.

- 1)** Przełożenie urządzeń podziemnych takich jak: gaz, CO, Wod-kan, kable energetyczne i telekomunikacyjne kolidujących z budową tunelu.
- 2)** Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać kontrolne przekopy celem identyfikacji przebiegu ewentualnych nie zinwentaryzowanych przewodów uzbrojenia podziemnego. Prace w obrębie przewodów uzbrojenia podziemnego należy oznakować, zabezpieczyć, uzgodnić i prowadzić pod nadzorem użytkownika.
- 3)** Przed wykonaniem wykopów pod sekcję Nr2 należy w odległości 1,0m od dylatacji zagłębić ściankę stalową G62. Oś ścianki poprowadzić prostopadłe do osi podłużnej tunelu wyprowadzając ją 5,0m poza zewnętrzną krawędź ścian bocznych tunelu. W miejscu kolizji z kanalizacją sanitarną $\varnothing 150$; wodociągami $\varnothing 300$ i $\varnothing 100$ zagłębianie brusów ścianki stalowej bezpośrednio nad przeszkodą należy kończyć 1,0m nad górną krawędzią rury. Z uwagi na rodzaj i stan przewodów kanalizacyjnych ściankę należy zagłębiać metodą wciskania. Przyjęto ściankę o długości $H=10,0m$ którą należy wykonać na długości $L= 20,00mb$.
- 4)** Wykonanie wykopów pod sekcję Nr2 tunelu, schodów Nr6, łącznika Nr10, pochylni Nr11 (sekcji 1;2;3).
- 5)** Wykonanie odwodnienia wykopu w rejonie prowadzonych robót.
- 6)** Wykonanie korka z betonu B20 ,ułożenie izolacji pod rygłem dolnym tunelu,łącznika schodów i pochylni.

- 7) Wykonanie deskowania, ułożenie zbrojenia zabetonowanie konstrukcji tunelu, łącznika, schodów i pochylni (sekcji 1;2;3).
- 8) Wykonanie izolacji pionowej ścian bocznych, wykonanie zasypki z gruntu przepuszczalnego dobrze zagęszczającego się za ścianami.
- 9) Wykonanie płyt przejściowych, izolacji płyty rygla górnego tunelu, łącznika i nawierzchni.

Etap III

W etapie tym przewiduje się budowę sekcji Nr1 tunelu dla pieszych pod jezdnią lewą ul. Władysława IV.

- 1) Przełożenie urządzeń podziemnych takich jak: gaz, Wod-kan, kable energetyczne i telekomunikacyjne kolidujących z budową tunelu.
- 2) Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać kontrolne przekopy celem identyfikacji przebiegu ewentualnych nie zinwentaryzowanych przewodów uzbrojenia podziemnego. Prace w obrębie przewodów uzbrojenia podziemnego należy oznakować, zabezpieczyć, uzgodnić i prowadzić pod nadzorem użytkownika.
- 3) Wykonanie wykopów pod sekcję Nr1 tunelu, schodów Nr5 i pochylnię Nr12(sekcji 6;7;8;9;10).
- 4) Wykonanie wykopów pod pochylnię Nr11(sekcji 4;5).
- 5) Wykonanie odwodnienia wykopu w rejonie prowadzonych robót.
- 6) Wykonanie korka z betonu B20,ułożenie izolacji pod ryglami dolnymi konstrukcji tunelu, schodów i pochylni .
- 7) Wykonanie deskowania, zbrojenia i zabetonowanie konstrukcji tunelu, schodów i pochylni.
- 8) Wykonanie izolacji pionowej ścian bocznych tunelu, schodów i pochylni.
- 9) Wykonanie izolacji pionowej ścian bocznych, wykonanie zasypki z gruntu przepuszczalnego dobrze zagęszczającego się za ścianami.
- 10) Wykonanie płyt przejściowych, izolacji płyty rygla górnego tunelu i nawierzchni.

Etap IV

W etapie tym przystępuje się do robót związanych z budową zadaszeń nad pochylniami Nr11 i Nr12 oraz do robót wykończeniowych.

- 1) Wykonanie posadzki w tunelu, łączniku, schodach i pochylniach wraz poręczami.
- 2) Ułożenie elementów odwodnienia w tunelu, schodach, pochylniach.
- 3) Zamontowanie oświetlenia w tunelu, schodach, pochylniach.
- 4) Formowanie i umocnienie skarp przy schodach Nr 7.
- 5) Wykonanie balustrad i zadaszeń.

II. Informacje BiOZ.

Kierownik budowy jest obowiązany przed rozpoczęciem budowy sporządzić PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA”, uwzględniając specyfikę planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych na każdym stanowisku pracy.

Przygotowany plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować zgodnie z Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 23 czerwca 2003. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ludzi.

1. Elementy stanowiące zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;
to zagrożenia wynikające ze specyfiki wykonywania poniższych czynności:
 - montażu elementów konstrukcyjnych, których masa przekracza 1t
 - betonowania konstrukcji obiektów,
 - związanych z ryzykiem upadku z wysokości ponad 5 m,
 - wykonywanych przy użyciu dźwigów, pomp do podawania betonu itp.
 - pracy w sąsiedztwie ciężkich maszyn,

- wykonywanie robót na jednym placu budowy przez brygady różnych wykonawców o różnej specjalności,
- roboty związane z wykonaniem głębokich wykopów,
- porażenia prądem elektrycznym od linii energetycznych,
- przewrócenia się żurawia,
- upadku montowanej konstrukcji,

2. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Podczas wykonywania robót budowlanych wiele wydarzeń wypadkowych może prowadzić do śmierci, obrażeń lub uszczerbku na zdrowiu. Są to przede wszystkim:

- upadek z wysokości,
- udział w wypadku samochodowym,
- udział w wypadku kolejowym,
- porażenie prądem elektrycznym,
- przysypanie ziemią podczas wykonywania wykopów,
- uderzenie przez spadający przedmiot,
- urazy przy przenoszeniu ciężkich przedmiotów,
- kontakt z niebezpiecznymi substancjami,
- uszkodzenie słuchu,
- poparzenie (w trakcie zgrzewania lub spawania).
- zagrożenia biologiczne - bakterie, grzyby,
- oparzenia prądem i łukiem elektrycznym,
- zmiżdżenia kończyn lub innych części ciała przez montowany element;
- uderzenia elementami przewracającymi się na składowisku.

Do robót ziemnych związanych ze budową obiektu należą między innymi: wykopy wykonywane w celu budowy konstrukcji obiektu, wykopy dla różnego rodzaju instalacji.

Występujące najczęściej zagrożenia to:

- zasypanie pracowników w wyniku zawalenia się ścian wykopu (notowano ciężkie wypadki nawet w wykopach o głębokości do 1 m - w pochyłym terenie),

- wpadnięcie do wykopu np. na skutek uderzenia przez ruchomą część maszyny budowlanej (np. łyżkę koparki), obsunięcia się ziemi z krawędzi wykopu, poślizgnięcia się,
- spadanie na pracujących w wykopie brył ziemi, kamieni itp.

3. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych wykonawca jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót oraz wymagań odnośnie odzieży roboczej i sprzętu zabezpieczającego.

Pracodawca jest obowiązany zapewnić przeszkolenie pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem go do pracy oraz prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie. Pracodawca jest również obowiązany odbyć szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie niezbędnym do wykonywania ciężących na nim obowiązków. Szkolenie to powinno być okresowo powtarzane. Szkolenia powinny być prowadzone w czasie pracy i na koszt pracodawcy.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada on wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Pracodawca jest obowiązany wydawać szczegółowe instrukcje i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach pracy.

Pracownik jest obowiązany potwierdzić na piśmie zapoznanie się z przepisami oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy (art. 2374 k. p.).

Szkolenie pracowników należy wykonać w oparciu o następujące dokumenty:

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.(Dz. U. Nr 118, poz. 1263)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844) - tekst jednolity z dnia 28 sierpnia 2003 r. (Dz. U. Nr 169, poz. 1650)
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 121, poz. 1138)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz. U. Nr 80, poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. (Dz. U. Nr 26, poz. 313)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.(Dz. U. Nr 191, poz. 1596)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji Oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U.77.7.30)

Informacje przekazywane w trakcie szkolenia powinny w sposób zrozumiały dla pracowników wskazywać czynności, które należy wykonać przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy, czynności do wykonania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Instrukcje dotyczące prac związanych ze stosowaniem niebezpiecznych substancji

i preparatów chemicznych powinny uwzględniać informacje zawarte w kartach charakterystyki tych substancji i preparatów.

Przed przystąpieniem do realizacji prac szczególnie niebezpiecznych powinny być przeprowadzone szkolenia stanowiskowe bez względu na fakt ich wcześniejszego przeprowadzenia na podobnym stanowisku.

To samo dotyczy problemu zapoznania pracowników z ryzykiem.

Ponieważ w tym samym miejscu wykonywane będą równocześnie prace różnych branż, wykonawcy poszczególnych robót branżowych powinni:

- współpracować ze sobą oraz ustalić zasady współdziałania na wypadek wystąpienia zagrożeń dla zdrowia lub życia pracowników,
- wyznaczyć wspólnie koordynatora sprawującego w ich imieniu nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wszystkich pracowników zatrudnionych w tym samym miejscu i upoważnionego przez wszystkich pracodawców do wydawania poleceń zatrudnionym w danym miejscu pracownikom,
- pisemnie poinformować pracowników o wyznaczeniu koordynatora w regulaminach pracy poszczególnych pracodawców, jeżeli prace mają charakter stały, lub w instrukcjach bhp przy przejściowym wykonywaniu pracy na danym miejscu.

Koordynator powinien mieć prawo kontrolowania podwykonawców w zakresie bhp. Z kontroli powinien być sporządzany krótki protokół składający się z samych zaleceń. Nie wykonanie tych zaleceń może być podstawą dla kierownika budowy dla wstrzymania robót realizowanych przez pod-wykonawcę z winy podwykonawcy.

4. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

Zgodnie z art. 21a Prawa Budowlanego, Kierownik Budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W planie należy uwzględnić wszystkie rodzaje robót stwarzających wysokie ryzyko zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią

lub upadku z wysokości – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. (Dz. U. Nr 120).

Wykonawca robót jest zobowiązany

- wyposażyć pracowników w kamizelki ostrzegawcze
- zapewnić utrzymanie i oznakowanie dróg technologicznych zgodnie z Polskimi Normami i właściwymi przepisami
- wykonać właściwe oznakowanie i zabezpieczenie placu ze szczególnym uwzględnieniem miejsc prowadzenia robót niebezpiecznych
- wyposażyć pracowników w odpowiednią odzież roboczą z atestowanymi elementami ochrony osobistej odpowiednio do charakteru prowadzonych robót (odzież robocza i sprzęt ochrony osobistej, hełm ochronny, okulary ochronne, obuwie, rękawiczki pięciopalczaste, wzmocnione skórą, torby do przechowywania drobnych narzędzi), sprzęt ppoż. i apteczki podręcznej w torbie przenośnej,
- opracować instrukcję alarmowania na wypadek pożaru wraz z telefonami alarmowymi,
- opracować instrukcję postępowania na okoliczność wystąpienia wypadku przy pracy,
- pilnować czy sprzęt jest obsługiwany wyłącznie przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia i zgodnie z przeznaczeniem.

W celu zachowania ciągłości nadzoru nad bezpieczeństwem pracy, kierownik robót oddalający się nawet chwilowo z miejsca pracy, jest obowiązany wyznaczyć zastępcę na czas swojej nieobecności. O fakcie wyznaczenia zastępcy, kierownik robót musi powiadomić wszystkich pracowników wykonujących dane prace.

Miejsca robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi.

Użytkowanie i posługiwanie się narzędziami powinno być zgodnie z instrukcją producenta.

Maszyny i urządzenia techniczne powinny być utrzymywane w stanie zapewniającym ich sprawność i obsługiwane przez przeszkolone osoby wyłącznie do prac, do jakich zostały przeznaczone

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod

napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 3 m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV;
- 5 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV;
- 10 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV;
- 15 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV;
- 30 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Jeśli charakter robót wymaga zbliżenia się pracowników, maszyn i urządzeń do sieci trakcyjnej na odległość mniejszą niż 1,5 m, prace mogą być wykonywane przy wyłączonym napięciu pod nadzorem osoby posiadającej ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku dozoru lub eksploatacji w zakresie eksploatacji sieci trakcyjnej, wyznaczonej przez prowadzącego eksploatację tej sieci,

Zabrania się dotykania połączeń elektrycznych (kable, linki, łączniki) sieci powrotnej oraz urządzeń elektroenergetycznych (EOR)

Całość robót należy realizować przy uwzględnieniu poniższych zasad:

- wszystkie roboty w obrębie czynnych torów muszą być wykonywane pod nadzorem kierownika robót, który jest odpowiedzialny za zapewnienie pracownikom bezpiecznych i higienicznych warunków pracy (bhp), wykluczających zagrożenie ich zdrowia i życia.
- przy wykonywaniu robót przy użyciu maszyn lub innych urządzeń technicznych, bez-pośrednio pod linią wysokiego napięcia, należy uzgodnić bezpieczne warunki jej użytkowania.
- w miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu teren budowy należy ogrodzić lub wyraźnie oznakować a wjazdy i wyjazdy z terenu

budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót odpowiednio oznakować.

- roboty należy wykonywać przy zapewnieniu ochrony przed uszkodzeniami zinventaryzowanych budowli i urządzeń technicznych.
- prace terenowe można rozpocząć dopiero po pełnym rozpoznaniu urządzeń podziemnych i naziemnych, opracowaniu szczegółowej technologii i organizacji robót oraz uzgodnieniu z właściwymi jednostkami terminów i miejsc przewidywanych prac.
- przed rozpoczęciem robót ziemnych ze względu na występujące w terenie sieci ustala się z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych.
- niezidentyfikowane kable i rurociągi napotkane w czasie robót należy traktować jako urządzenia czynne.
- w przypadku natrafienia w czasie robót na nie ujęte w dokumentacji urządzenia podziemne telekomunikacyjne, elektryczne, gazowe, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe itp. albo szczątki lub przedmioty archeologiczne, materiały wybuchowe lub niebezpieczne, roboty należy przerwać, wykop zabezpieczyć, dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy i powiadomić o nadzór inwestorski oraz odpowiednie lokalne jednostki. Wznowienie prac może nastąpić po uzgodnieniu trybu postępowania z jednostkami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami lub przedmiotami i zapewnieniu przez te jednostki fachowego nadzoru technicznego.
- mechaniczne roboty ziemne należy wykonywać przy zachowaniu warunków BHP wynikających z rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych. (Dz. U. Nr 118, poz. 1263).
- miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami.
- mają być przestrzegane warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, określone w dokumentacji techniczno-ruchowej i w instrukcji obsługi maszyn.
- wokół placów składowych, składowisk przy obiektach oraz obiektach tymczasowych o konstrukcji palnej powinien być zachowany pas ochronny o

szerokości minimum 2 m i nawierzchni z materiałów niepalnych lub gruntowej oczyszczonej.

- w strefie pożarowej, obejmującej tymczasowy obiekt budowlany lub teren, określanej tak jak strefa pożarowa składowiska, dopuszcza się użytkowanie nie więcej niż 2 butli z gazem płynnym, o zawartości gazu do 11 kg każda, przy czym ograniczenie to nie dotyczy butli turystycznych o zawartości gazu do 5 kg.
- roboty należy realizować odcinkami z zachowaniem odpowiednich dróg komunikacyjnych i transportowych, ciągów pieszych i dojazdów pożarowych w stanie nie stwarzającym zagrożeń dla użytkowników.
- drogi i przejścia oraz dojazdy pożarowe nie mogą prowadzić przez miejsca, w których występują zagrożenia dla ich użytkowników. Roboty ziemne muszą być prowadzone w sposób zapobiegający rozmywaniu i rozwiewaniu gruntu na terenie inwestycji oraz zamulaniu i zasypywaniu gruntów przyległych.
- przy budowie nie mogą być stosowane materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia.
- Rusztowania i ruchome podesty robocze:
- montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż rusztowań powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta albo projektem indywidualnym,
- osoby zatrudnione przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy ruchomych podestów roboczych powinni posiadać wymagane uprawnienia,
- odbiór rusztowania potwierdza się wpisem w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego.

5. Roboty na wysokości:

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości, co najmniej 1m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości i wyposażone w sprzęt indywidualny.

Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości, co najmniej 1,5 m,
- pełnymi ścianami lub ścianami z oknami oszklonymi,

- wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

6. Roboty ziemne:

- w czasie wykonywania robót ziemnych, miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze,
- wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci powinny być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót,
- prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębokich wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie,
- wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu,
- wykopy bez umocnień, o głębokości większej od 2 m, można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska,
- niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodne z przeznaczeniem.

7. Roboty zbrojarskie i betoniarskie:

- stoły warsztatowe i maszyny zbrojarskie powinny być ustawione w pomieszczeniach lub pod wiatami,
- pręty zbrojeniowe w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się,
- w przypadku prostowania stali metodą wyciągania – stanowiska pracy, miejsca zamocowania prętów oraz trasę z obu stron toru wyciągowego należy zabezpieczyć ogrodzeniem zabezpieczającym pracowników,
- pojemniki dla transportu mieszanki betonowej powinny być zabezpieczone przed przypadkowym wy-laniem mieszanki oraz wyposażone w klapy łatwo otwieralne,

- wylanie mieszanki betonowej w deskowanie z wysokości większej niż 1 m jest zabronione.

8. Roboty montażowe:

- urządzenia pomocnicze, przeznaczone do montażu, powinny posiadać wymagane atesty,
- prowadzenie montażu elementów wielkowymiarowych jest zabronione: przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s i przy złej widoczności.

9. Roboty spawalnicze:

- zlokalizowane w otwartej przestrzeni powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych,
- w czasie spawania gazowego należy używać wyłącznie butli posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego,
- przewody należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- sprzęt do spawania elektrycznego powinien spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności oraz być użytkowany zgodnie z dokumentacją.

10. Roboty izolacyjne:

- przewóz mas bitumicznych powinien odbywać się w szczelnie zamkniętych zbiornikach,
- podgrzewanie masy bitumicznej powinno odbywać się w kotłach do tego przystosowanych, zgodnie z wymaganiami określonymi w przepisach przeciwpożarowych.

Opracował :

inż. Waldemar Stawicki.