

SPIS ZAWARTOŚCI DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

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 obiektu
- 12.0** Odwodnienie
- 13.0** Drenaż za płytami przejściowymi
- 14.0** Balustrady
- 15.0** Wystrój tunelu
- 16.0** Urządzenia obce
- 17.0** Nawierzchnia nad tunelem
- 18.0** Mury oporowe na wyjściu z tunelu i przy schodach Nr7

- 19.0 Winda
- 20.0 Materiały
- 21.0 Wymagania właściwości betonu
- 22.0 Zabezpieczenia antykorozyjne
- 23.0 Etapowanie budowy tunelu
- 24.0 Uwagi końcowe

II. Część rysunkowa

- 1. Plan sytuacyjno-wysokościowy 1:500
- 2a. Niweleta-jezdni zachodnia ul. Władysława IV 1:100/1000
- 2b. Niweleta-jezdni wschodnia ul. Władysława IV 1:100/1000
- 2c. Niweleta ul. Świętojańska 1:100/1000
- 3. Przekrój podłużny tunelu 1:100
- 4. Przekroje poprzeczne tunelu wraz z pochylniami i schodami 1:100
- 5. Rzut tunelu 1:200
- 6. Geometria tunelu i łącznika
- 7. Zbrojenie tunelu głównego sekcja Nr 1
- 8. Zbrojenie tunelu głównego sekcja Nr 2
- 9. Zbrojenie tunelu głównego sekcja Nr 3
- 10. Zbrojenie tunelu łącznikowego Nr10
- 11. Zbrojenie schodów Nr 5
- 12. Zbrojenie schodów Nr 6
- 13. Geometria murów oporowych i schodów Nr7
- 14. Zbrojenie schodów Nr7
- 15a. Zbrojenie muru Nr1
- 15b. Zbrojenie muru Nr2
- 15c. Zbrojenie muru Nr3
- 15d. Zbrojenie muru Nr4
- 15e. Zbrojenie muru Nr5
- 16. Zbrojenie pochylni Nr11 sekcja Nr 1
- 17. Zbrojenie pochylni Nr11 sekcja Nr 2

18. Zbrojenie pochylni Nr11 sekcja Nr 3
19. Zbrojenie pochylni Nr11 sekcja Nr 4
20. Zbrojenie pochylni Nr12 sekcja Nr 6
21. Zbrojenie pochylni Nr12 sekcja Nr 7
22. Zbrojenie pochylni Nr12 sekcja Nr 8
23. Zbrojenie pochylni Nr12 sekcja Nr 9
24. Zbrojenie płyt przejściowych Nr 1.1÷1.32; 2.1÷2.7; 4.1
25. Zbrojenie płyt przejściowych Nr 3.1÷3.2
26. Zbrojenie płyt przejściowych Nr 5.1 ;6.1
27. Mocowanie słupów sygnalizacji drogowej
28. Balustrada na murze Nr4
29. Fundament pod windę

III. Zestawienie stali dla rysunków:

14. Zbrojenie schodów Nr7
- 15a. Zbrojenie muru Nr1
- 15b. Zbrojenie muru Nr2
- 15c. Zbrojenie muru Nr3
- 15d. Zbrojenie muru Nr4
- 15e. Zbrojenie muru Nr5
29. Fundament pod windę

Opis techniczny

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

Zlecenie 9732/Z1/II

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) tj. 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
- Wysokość w świetle stropu 2,513÷2,552 m

- Długość po osi tunelu $L=17,90+42,00+8,50+32,00=100,40$ 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 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 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 45 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 5,35m, długość między dylatacjami 18,85m. 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 ryglem 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 1,64%. 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 35x400 szerokości zmiennej od 357,5÷ 499,6cm. Na rysunku Nr26 podano numerację płyt i przynależne im szerokości. 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

Na długość całkowitą schodów składają się dwa biegi ze spocznikami dolnym, pośrednim i górnym $L_c = 1,20 + 4,20 + 1,50 + 4,20 + 1,20 = 12,30\text{m}$

Szerokość stopni przyjęto 35cm i wysokość 13,8cm. Pochylenie spoczników i stopni schodów 2%.

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

Ściany boczne ramy przyjęto stałej grubości 45cm. 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 pochwytty ze stali nierdzewnej $\varnothing 50$ oraz balustradę rozdzielającą pochylnię dla wózków od ruchu pieszego w/g. opracowania architektonicznego. Szerokość użytkową pochylni dla wózków zaprojektowano 3x30,0cm. Pochylnię dla wózków zaprojektowano przy ścianie prawej patrząc od dołu. W górnej części ścian pionowych schodów w poziomie chodników zaprojektowano balustradę mieszaną tj. o pełnym przekroju żelbetowym i stalową ażurową patrz rysunek Nr3. Stopnie należy wyłożyć płytami granitowymi grubości 3cm, na ścianach bocznych schodów wykonać cokół do wysokości 10cm z płyt granitowych o grubości 2cm Zaprojektowano schody o szerokości w świetle między ścianami równą 6,50 m.

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 45cm. 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 $\varnothing 50$ oraz balustradę rozdzielającą pochylnię dla wózków od ruchu pieszego w/g. opracowania architektonicznego. Szerokość użytkową pochylni dla wózków zaprojektowano 3x30,0cm. Pochylnię dla wózków zaprojektowano przy lewej ścianie schodów patrząc od dołu. W górnej części ścian pionowych schodów w poziomie chodników zaprojektowano balustradę mieszaną tj. o pełnym przekroju żelbetowym od strony ul. Władysława IV i czoła schodów i mieszaną o przekroju żelbetowym i stalową ażurową od strony ścieżki rowerowej patrz rysunek Nr4. 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. Pochylnie.

7.1 Pochylnia Nr 11 przy ul. Świętojańskiej.

Zaprojektowano pochylnię o szerokości w świetle między ścianami równą 5,35 m. Pochylnia składa się z pięciu sekcji ze spocznikami. Długość całkowita pochylni po osi podłużnej wynosi $L_c=3 \times 9,50 + 11,00 + 11,50 = 51,00\text{m}$. 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%. Ostatnią sekcję Nr5 przyjęto o długości 11,50m o spadku podłużnym 8% niezadaszoną o nawierzchni z kostki betonowej POLBRUK o wymiarach 10x20x6cm ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 3cm i podbudowie z kruszywa naturalnego gr.10cm. Konstrukcję zaprojektowano jako ramę w kształcie litery U wykonaną na mokro. Ściany boczne ramy przyjęto stałej grubości 45cm, 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 rygla dolnego pochylni układać na gruncie przepuszczalnym, dobrze zagęszczonym do $I_s=0,97$. Na ścianach bocznych pochylni należy zamontować pochwyty ze stali nierdzewnej $\varnothing 50$ oraz balustrady pośrednie rozdzielające pasy ruchu dla osób niepełnosprawnych od pasów dla ruchu ogólnodostępnego w/g. opracowania architektonicznego. Dla zamontowania zadaszeń ze ścian bocznych pochylni należy wyprowadzić murki żelbetowe szerokości 25cm obłożone płytami granitowymi grubości 3cm szerokości 29cm. Górną krawędź murków poprowadzono w poziomie patrz rysunek Nr4. Posadzkę na pochylni wykonać z płyt granitowych grubości 4cm, na ścianach bocznych wykonać cokół wysokości 15cm z płyt granitowych gr.2cm 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. Pochylnia składa się z pięciu sekcji ze spocznikami. Długość całkowita pochylni po osi podłużnej wynosi $L_c=2 \times 9,50 + 15,55 + 13,45 + 9,50 = 57,50\text{m}$.

Odcinki pochyłe pochylni dla sekcji Nr 6;7;8 przyjęto długości 8,00m o spadku podłużnym 10%, dla sekcji Nr9;10 o spadku podłużnym 8% 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 13,45m i spadku zmiennym od 0,5% do 2%. Nawierzchnię na dwóch górnych sekcjach poprowadzono w 2% spadku poprzecznym. Ostatnią Sekcję Nr5 przyjęto o długości 9,50m o spadku podłużnym 8% niezadaszoną o nawierzchni z kostki betonowej POLBRUK o wymiarach 10x20x6cm ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 3cm i podbudowie z kruszywa naturalnego gr.10cm.

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

Ściany boczne ramy przyjęto stałej grubości 45cm, 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 $\varnothing 50$ oraz balustrady pośrednie rozdzielające pasy ruchu dla osób niepełnosprawnych od pasów dla ruchu ogólnodostępnego w/g. opracowania architektonicznego. Dla zamontowania zadaszeń ze ścian bocznych pochylni należy wyprowadzić murki żelbetowe szerokości 25cm obłożone płytami granitowymi grubości 3cm szerokości 29cm. Górną krawędź murków poprowadzono w poziomie patrz rysunek Nr4.

Posadzkę na pochylni wykonać z płyt granitowych gr.4cm, na ścianach bocznych wykonać cokół z płyt granitowych wysokości 15cm gr.2cm w/g. opracowania architektonicznego.

8.0 Zadaszenia nad pochylniami Nr11;12.

Nad pochylnią Nr11 dla niepełnosprawnych zaprojektowano zadaszenia nad sekcjami Nr1;2;3;4 natomiast nad pochylnią Nr12 nad sekcjami Nr 6;7;8.

Konstrukcja nośna zadaszenia to stalowa rama o pochyleniu rygla górnego 1:4 odpowiadającemu kątowi 14°. Całość konstrukcji oparto na słupkach zimnogiętych o przekroju kwadratowym 100x100x6mm w rozstawie osiowym, co 1030mm.

Słupki należy przymocować do ścianki żelbetowej przy pomocy płyt stalowych o wymiarach 170x170x10mm. Każdą płytę do balustrady należy przymocować za pomocą 4-ech kotew HILTI HSA M10x120mm. Pomiędzy kamienną okładziną barier żelbetowych a blachami podstawy słupków należy układać podkładki gumowe gr. 5mm. Rygle podłużne zaprojektowano z rur prostokątnych zimnogiętych o przekroju 100x70x6mm przykręconych do ram czterema śrubami M10 kl. 5.8. Rozstaw rygli podłużnych w rzucie poziomym wynosi 1335mm.

Przykrycie boczne i górne zadaszeń wykonać ze szkła hartowanego gr. 10mm.

Tafle należy pokryć lakierem poliuretanowym wodnym antygraffiti szybko schnącym na powietrzu. Zastosowany lakier powinien tworzyć powłokę gładką przezroczystą o dobrej przyczepności do podłoża, posiadać wysoką odporność mechaniczną na ścieranie i zarysowanie. Ponadto winien posiadać odporność na czynniki atmosferyczne oraz nie zmieniać estetyki zabezpieczonej powierzchni. Zastosowany typ zestawu antygraffiti powinien posiadać atest higieniczny oraz jakości potwierdzony przez producenta. Pokrycie zadaszenia, wypełnienie ścian bocznych oraz detale zamocowań przyjąć w oparciu o rozwiązania systemowe producenta zgodnie z projektem architektonicznym.

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 90x210m. 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 podchwyty typu BERGEN D500 oraz mocowane do konstrukcji zadaszeń typu TUSCAN D850. Oprawy umieszczono 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-ieć 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. Pomiędzy 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 zasuwę zwrotną odcinającą 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 Drenaż za płytami przejściowymi.

Dla przechwycenia wody przesączającej się z nawierzchni na końcach płyt przejściowych zaprojektowano drenaż podłużny z rury perforowanej $\varnothing 150$ owiniętej geowłókniną o gramaturze 300g/m^2 i filtru odwrotnego z kruszywa. Spadek podłużny drenażu za płytami w tunelu głównym od $0,5\%\div 1,5\%$ na łączniku $1,64\%$. Drenaż od strony północnej dla sekcji Nr1;2 tunelu głównego wyprowadzić $2,0\text{m}$ poza schody Nr6, natomiast od strony południowej dla sekcji Nr1;2 tunelu głównego i łącznika podłączyć do studzienki deszczowej D6. Drenaż od strony ul. Partyzantów dla łącznika podłączyć do studzienki deszczowej D5a natomiast drenaż przy sekcji Nr3 tunelu głównego podłączyć do studzienki

deszczowej D19. Drenaż od strony północnej przy sekcji Nr3 tunelu głównego podłączyć do studzienki deszczowej D22.

14.0 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. Pochwyt balustrady stalowej ażurowej wykonać z profili zamkniętych zimnogiętych $100\times 50\times 4\text{mm}$, słupki $80\times 40\times 4\text{mm}$, szczeblinki pionowe i poziome z płaskowników $10\times 50\text{mm}$. Rozstaw osiowy szczeblinek pionowych co 125mm. Pod słupkami należy wykonać stopkę z blachy $140\times 140\times 10\text{mm}$. 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 $h=1100\text{mm}$. Pochwyt należy wykonać z profili zimnogiętych $80\times 40\times 5\text{mm}$, słupki $60\times 60\times 5\text{mm}$, szczeblinki poziome $40\times 40\times 5\text{mm}$, pionowe z płaskowników $40\times 5\text{mm}$ w rozstawie osiowym co 142mm. Pod słupkami należy wykonać stopkę z blachy $180\times 180\times 14\text{mm}$. Mocowanie słupków na oczepie muru przy pomocy kotew wklejanych, poza oczepem bezpośrednio do fundamentów betonowych o przekroju $300\times 300\text{mm}$ głębokości 800mm.

15.0 Wystrój tunelu.

- ❖ Kolorystykę betonu ścian wewnętrznych tunelu i schodów przyjęto zgodnie z projektem architektonicznym tj. należy je zatrzeć na gładko i pomalować farbami w dwóch odcieniach żółtego (kolory wg RAL 1018 i RAL 1034) oraz zabezpieczyć dodatkowo zestawem antygraffiti.

- ❖ Posadzkę w tunelu, łączniku i pochylniach dla osób niepełnosprawnych obłożyć płytami granitowymi grubości 4,0 cm w kolorze czarnym, szarym i jasnoszarym. Na ścianach bocznych należy wykonać cokoły z płyt granitowych grubości 2cm wysokości 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.

16.0 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.

17.0 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.

18.0 Mury oporowe na wyjściu z tunelu i przy schodach Nr7.

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.

19.0 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 dźwigu przez osobę niepełnosprawną
- słupy konstrukcyjne z profili zamkniętych, posadowione na fundamencie
- zasilanie 400V/50Hz, moc wyjściowa napędu min. 4kW
- łączność telefoniczna z kabiną.

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

20.0 Materiały.

Beton konstrukcyjny	B35; W8; F150
Beton ochronny	B30; W8; F150
Beton podkładowy	B10; B15; B20
Stal zbrojeniowa	RB500W/BSt500S
Stal na balustrady	St3SX

21.0 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.

22.0 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.

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=6,0m, którą należy wykonać na długości L=8,0m.
- 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 prostopadle 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 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.

24.0 Uwagi końcowe.

24.1 Przed wykonaniem robót ziemnych należy wykonać kontrolne przekopy celem identyfikacji przebiegu ewentualnych nie zinwentaryzowanych przewodów uzbrojenia podziemnego. Prace w obrębie przewodów uzbrojenia podziemnego należy oznakować i zabezpieczyć.

24.2 Wykopy szerokoprzestrzenne należy wykonać o nachyleniu zbliżonym do stoku naturalnego gruntu tj. pod kątem 30,5°÷31,5°. W przypadku

wykonywania wykopów wąskoprzestrzennych należy zabezpieczyć je stalowymi ściankami G-62 z rozparciem. Górne krawędzie wykopów należy oznakować oraz zabezpieczyć barierami ochronnymi.

- 24.3** Wszystkie miejsca prowadzenia robót, dla których występuje ryzyko upadku z wysokości, np. przy wykonywaniu ścian bocznych, rygla ramy, należy odpowiednio oznakować. Na krawędziach konstrukcji należy ustawić bariery zabezpieczające przed upadkiem z wysokości osób znajdujących się na obiekcie.
- 24.4** Roboty związane z montażem elementów powyżej 1t tj. zbrojenia, rusztowań, przy pomocy dźwigów samojezdnych należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP.
- 24.5** Betonowanie konstrukcji ustroju nośnego winno być prowadzone pod nadzorem kierownika budowy i inspektora nadzoru z zachowaniem zasad ujętych w instrukcjach BHP.
- 24.6** Należy unikać prowadzenia robót w temperaturze poniżej -10°C. W przypadku konieczności prowadzeni prac poniżej -10°C należy je prowadzić w tunelach osłaniających przed czynnikami atmosferycznymi i przestrzegać odpowiednich przepisów BHP.
- 24.7** W czasie prowadzenia robót należy zabezpieczyć warunki bezpieczeństwa pracy na terenie całej budowy dla przebywających tam osób zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Opracował :
inż. Waldemar Stawicki.