

II. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

Lp.	Nazwa
I	Strona tytułowa
II	Spis zawartości projektu
III	Oświadczenie
IV	Część opisowa
V	Załączniki formalno-prawne:
Z1	Kopia uprawnień budowlanych projektanta branży drogowej
Z2	Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta branży drogowej do ŚIOIIB
VI	Rysunki
D-1	Orientacja
D-2	Plan sytuacyjno – wysokościowy
D-3	Profile podłużne
D-4	Przekroje konstrukcyjne. Detale konstrukcyjne

III. OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane*
(tekst. jedn. Dz. U. z 2019 r., poz. 1186 z późn. zm.)

OŚWIADCZAM

že projekt:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

dla zadania inwestycyjnego:

**BUDOWA PARKINGU WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ NA
DZIAŁKACH NR 22/4 I 22/6 (OBRĘB 0063 ŻOREK) PRZY UL. CHORZOWSKIEJ W
GLIWICACH**

w zakresie branży drogowej

obejmujący działki o numerach:

22/4, 22/5, 22/6, 395/1, 395/2

w obrębie ewidencyjnym 0063 – Żorek

sporządzony w październiku 2019 roku

dla:

Miejski Zarząd Usług Komunalnych

ul. Strzelców Bytomskich 25c

44-109 Gliwice

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz że dokumentacja jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant	<p>mgr inż. Jacek Domicz nr upr. SLK/2576/POOD/09 nr członkowski izby zawodowej SLK/BD/6192/09</p> <p><i>(pieczęćka i podpis)</i></p>
------------	---

SPIS TREŚCI

1	DANE OGÓLNE	5
1.1	Investor	5
1.2	Lokalizacja.....	5
1.3	Podstawa opracowania.....	5
1.4	Materiały wyjściowe.....	5
1.5	Cel opracowania	5
1.6	Zakres opracowania	6
2	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	6
2.1	Zagospodarowanie terenu	6
2.2	Układ drogowy	6
2.3	Ruch piesz i rowerowy.....	6
2.4	Otwory geotechniczne	6
2.5	Warunki gruntowe	8
2.6	Warunki wodne.....	9
2.7	Podsumowanie warunków gruntowo – wodnych	9
3	OPIS STANU PROJEKTOWANEGO.....	10
3.1	Rozwiązanie sytuacyjne.....	10
3.2	Profile podłużne.....	10
3.3	Przekroje poprzeczne	10
3.4	Odwodnienie.....	11
3.5	Konstrukcje nawierzchni	18
3.5.1	Warstwa odcinająca.....	20
3.5.2	Połączenie warstw konstrukcyjnych.....	21
3.6	Drogowe elementy krawędziowe.....	21
4	MATERIAŁY	21
5	KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM I ZABEZPIECZENIA Z TYM ZWIĄZANE ..	22
6	UWAGI KOŃCOWE	22

1 DANE OGÓLNE

1.1 INWESTOR

Miejski Zarząd Usług Komunalnych
ul. Strzelców Bytomskich 25c
44-109 Gliwice

1.2 LOKALIZACJA

Zadanie inwestycyjne objęte niniejszym opracowaniem zlokalizowane jest w zachodniej części miasta Gliwice w rejonie ulicy Chorzowskiej, na działkach nr **22/4, 22/5, 22/6, 395/1 i 395/2** (obręb 0063 Żorek). Lokalizację inwestycji pokazano na rysunku nr D-1: *Orientacja*.

1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz. U. z 2019 r., poz. 1186 z późn. zm.)
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jedn.: Dz. U. z 2018 r., poz. 2068 z późn. zm.)
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 124 z późn. zm.)
4. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jedn.: Dz. U. z 2018 r., poz. 1945 z późn. zm.)
5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463 z późn. zm.)
6. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (tekst jedn.: Dz. U. z 2018 r., poz. 2268 z późn. zm.)
7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jedn.: Dz. U. z 2018 r., poz. 799 z późn. zm.)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., nr 47, poz. 401)
9. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. PN-S-02205:1998
10. Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg. PN-S-02204:1997
11. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. (GDDKiA, Gdańsk 2012 r.)

1.4 MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- A. Mapa do celów projektowych o znaku GE.6640.1303.2019 wykonana 10.09.2019 r. przez GEOEMBUD Marek Janoszka, ul. Tylna 14, 42-690 Nowa Wieś Tworoska
- B. Geodezyjne domiary wysokościowe
- C. Wizje lokalne w terenie wraz z dokumentacją fotograficzną
- D. *Uchwała nr XXXVII/1089/2010 Rady Miejskiej w Gliwicach* z dnia 15.07.2010 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Gliwice dla terenu położonego po wschodniej stronie ulicy Tarnogórskiej, obejmującego część dzielnicy Szobiszowice i Zatorze
- E. Opinia geotechniczna dla przedmiotowej inwestycji opracowana w październiku 2019 r. przez firmę Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna „GEOLOGIA”, ul. Płowiecka 29/2, 44-121 Gliwice
- F. Ustalenia z inwestorem

1.5 CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania niniejszej dokumentacji technicznej w postaci projektu budowlano - wykonawczego jest uzyskanie pozwolenia na budowę dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego oraz przygotowanie dokumentacji pozwalającej na wykonanie przedmiotowej inwestycji.

1.6 ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres dokumentacji technicznej obejmuje projekt budowlano – wykonawczy branży drogowej.

2 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

2.1 ZAGOSPODAROWANIE TERENU

W miejscu projektowanego parkingu znajduje się obecnie parking, który tworzą:

- część zachodnia zlokalizowana zasadniczo na działce nr 22/4 (obręb 0063 – Żorek) i na którą składają się: zjazd z ul. Chorzowskiej na drogę manewrową przy której usytuowane są stanowiska postojowe, droga manewrowa przebiegająca w kierunku drogi wewnętrznej,
- część wschodnia zlokalizowana na działce nr 22/6 (obręb 0063 – Żorek) i na którą składają się: zjazd z drogi wewnętrznej na drogę manewrową, droga manewrowa przebiegająca w postaci pętli z powrotem w kierunku drogi wewnętrznej i stanowiska postojowe usytuowane wzdłuż drogi manewrowej.

Infrastruktura drogowa znajduje się w bardzo złym stanie, ponieważ rosnące bliskim sąsiedztwie drzewa i ich system korzenny spowodowały zniszczenie nawierzchni oraz elementów krawędziowych, w niektórych miejscach ograniczających w znaczący sposób skrajnie drogową.

2.2 UKŁAD DROGOWY

Na układ drogowy znajdujący się w zakresie niniejszego opracowania składa się droga dojazdowa wewnętrzna prowadząca w głąb Parku Kultury i Wypoczynku, przebiegająca na działkach nr 395/1 i 395/2 (obręb 0063 – Żorek) w śladzie planowanej drogi publicznej oznaczonej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (pkt. 1.4 D), jako 069KDD1/2. Wjazd na drogę dojazdową wewnętrzną następuje poprzez zjazd publiczny z ul. Chorzowskiej.

2.3 RUCH PIESZY I ROWEROWY

W rejonie projektowanej inwestycji, wzdłuż ul. Chorzowskiej, przebiega ciąg pieszo – rowerowy.

2.4 OTWORY GEOTECHNICZNE

W celu oceny warunków gruntowo – wodnych dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego posłużono się dokumentacją (opinia geotechniczna) opracowaną przez firmę Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna „GEOLOGIA”, ul. Płowiecka 29/2, 44-121 Gliwice.

W ramach prac geotechnicznych zmierzających do określenia warunków gruntowo – wodnych dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego w rejonie projektowanego parkingu wykonano dwa otwory geotechniczne nr 1 w części zachodniej na głębokość 3,0m i nr 2 w części wschodniej na głębokość 3,0m - lokalizację otworów pokazano na rysunku nr 1, a wyniki badań przedstawiono w tabeli 2 i 3.

Rysunek 1 Lokalizacja otworów geotechnicznych

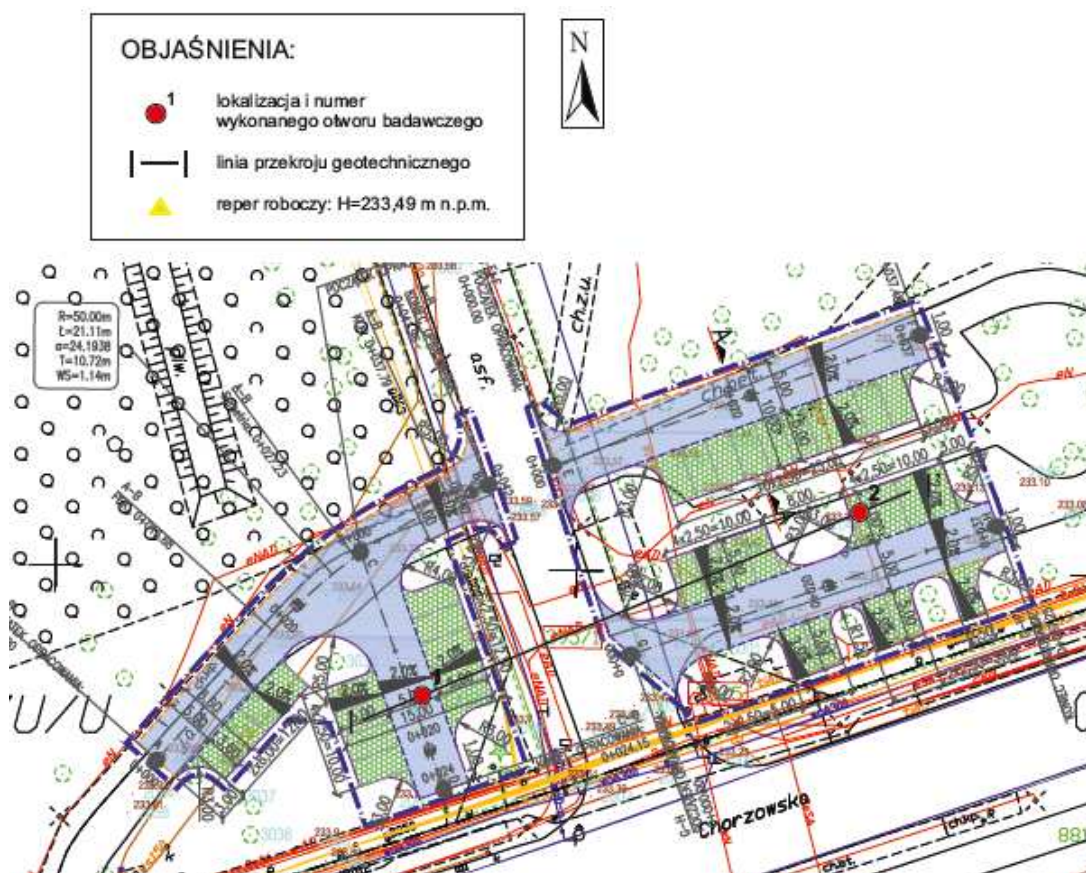


Tabela 1 Karta otworu geotechnicznego nr 1 (część zachodnia)










						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.1							
						Profil numer 1				Wiertnica: H16S							
Miejscowość: Gliwice Gmina: Gliwice Powiat: Gliwice Województwo: śląskie			Objekt: Budowa parkingu i drogi dojazdowej Inwestor: MZUK Gliwice Wiercenie: GEOLOGIA Schneider Nadzór geologiczny: mgr Inż. K. Schneider				System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 233.75 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2019-10-17										
Wiercenie	Głębokość zawierająca wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Włgistość	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Stopień plastyczności IL	Stopień zapęszczenia ID	Wysiężnikowość	Warstwa geotechniczna			
			[m]												[m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
		Nasyp	1.0		0.90	nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty, piasek drobny z domieszką cegły oraz popiołu), brunatno-czarny	nN	mw	In	-	-	0.40	GBW	I			
						piasek drobny warstwowany płaskim pylastym oraz pył piaszczysty, złoty							Pd/P _x /I _{1p}	GW	II		
						2.10							piasek gliniasty, rdzawo-brązowy	Pg		GBW	III
						2.40							głina piaszczysta zwięzła, brązowa	Gpz	GMW		
			3.0		3.00												

Tabela 2 Karta otworu geotechnicznego nr 2 (część wschodnia)

						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zal.Nr: 3.2				
						Profil numer 2				Wiertnica: H16S				
Miejscowość: Gliwice Gmina: Gliwice Powiat: Gliwice Województwo: śląskie				Objekt: Budowa parkingu i drogi dojazdowej Inwestor: MZUK Gliwice Wiercenie: GEOLOGIA Schneider Nadzór geologiczny: mgr Inż. K. Schneider				System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 233.37 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2019-10-17						
Wiercenie	Głębokość wiercenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Włgność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Wysadzinowość	Warstwa geotechniczna
			[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nawierzchnia			0.03	nawierzchnia asfaltowa, czarno-szara	nN		In				GBW	I
		Nawierzchnia			0.50	nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty, piasek drobny z domieszką cegieł oraz popiołu), brunatno-czarny piasek drobny w strople zagliniony, żółty	Pd (+π)	mw	szg	-		0.40	GW	II
		Czwartorzęd			1.90	piasek gliniasty, rdzawo-brązowy	Pg			0/0			GBW	
		Czwartorzęd			2.20	głina piaszczysta zwięzła, brązowa	Gpz	w	tpl	1/1	0.16		GMW	III
					3.00									

2.5 WARUNKI GRUNTOWE

Zgodnie z Katalogiem [11] warunki gruntowe należy określić do głębokości 1,00 m od zakładanego spodu konstrukcji nawierzchni (zarówno rodzaj oraz stan gruntu) w celu ustalenia stopnia ich wysadzinowości.

W gruncie wyróżniono następujące warstwy geotechniczne:

- **pakiet warstw nr I – budują grunty nasypowe:** warstwę tą stanowią nasypy niekontrolowane złożone z piasku gliniastego, piasku drobnego, popiołów oraz fragmentów cegieł. Parametrów tych gruntów nie określono, gdyż nie stanowią one warstwy geotechnicznej podłoża rodzimego. Oceniono jedynie ich miąższość, która na dokumentowanym terenie wynosi ok. 0,5÷0,9m, skład granulometryczny oraz zbliżony stopień zagęszczenia lub konsolidacji, co szczegółowo obrazują profile wykonanych otworów (rysunki nr 2 i nr 3). Są to grunty nierównomiernie ściśliwe, słabonośne, nie stwarzające korzystnych warunków geotechnicznych. Z uwagi na swój skład są to również grunty bardzo wysadzinowe. Według PN-68/B- 06050 grunty te należą do III/IV kategorii urabialności gruntu.
- **pakiet warstw nr II obejmuje grunty rodzime, czwartorzędowe, niespoiste:** warstwę tą stanowią niespoiste utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci piasków droбноziarnistych i pylastych. Utwory te występują w podłożu w stanie średnio zagęszczonym i charakteryzują się uśrednionym stopniem zagęszczenia **ID=0,4**. Jest to warstwa gruntów mało ściśliwych, nośnych, stwarzających korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu. Z uwagi na zawartość drobniejszej (pylastej) frakcji uznano te grunty za wątpliwe pod względem wysadzinowości. Zgodnie z *Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych* [11] grunty pakietu warstw nr II posiadają następujące właściwości:
 - kapilarność bierna (wg PN-60/B-04493): **H_{KB} = 1,0÷1,3 m**
 - wskaźnik piaszkowy (wg BN-64/8931-01): **WP= 25÷35**

- **pakiet warstw nr III obejmuje grunty rodzime, czwartorzędowe, spoiste (krzywa konsolidacji C):** warstwę tą stanowią spoiste utwory czwartorzędowe, wykształcone głównie w postaci piasków gliniastych oraz glin piaszczystych zwięzłych. Utwory te występują w podłożu w stanie twardoplastycznym i charakteryzują się uśrednionym stopniem plastyczności **IL=0,16**. Jest to warstwa gruntów wilgotnych, średnio ściśliwych, nośnych, stwarzających generalnie korzystne warunki geotechniczne. Są to jednak grunty wysadzinowe. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II/III kategorii urabialności gruntu. Zgodnie z *Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych* [11] grunty pakietu warstw nr II posiadają następujące właściwości:
 - kapilarność bierna (wg PN-60/B-04493): **H_{KB} >1,3 m**
 - wskaźnik piaszkowy (wg BN-64/8931-01): **WP<25**

W rejonie projektowanego parkingu, **w części zachodniej**, podłoże gruntowe w poziomie projektowanego posadowienia konstrukcji nawierzchni parkingu buduje nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty, piasek drobny z domieszka cegły oraz popiołu), brunatno-czarny w stanie luźnym (In), a do głębokości 1,00 m od zakładanego spodu konstrukcji nawierzchni znajduje się piasek drobny warstwowany piaskiem pylastym oraz pył piaszczysty, żółty w stanie średniozagęszczonym (I_D=0,40), z kolei **w części wschodniej**, podłoże gruntowe w poziomie projektowanego posadowienia oraz do głębokości 1,00 m od zakładanego spodu konstrukcji nawierzchni konstrukcji nawierzchni parkingu buduje piasek drobny w stropie zagliniony, żółty w stanie średniozagęszczonym (I_D=0,40), mało wilgotny.

W związku z powyższym dla **części zachodniej grunty kwalifikuje się do grupy gruntów bardzo wysadzinowych**, a dla **części wschodniej grunty kwalifikuje się do grupy gruntów wątpliwych**.

2.6 WARUNKI WODNE

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych nie wykazały występowania wód gruntowych w postaci warstwy wodonośnej do głębokości rozpoznania, a więc do 3,0 m p.p.t. Niemniej jednak w okresie intensywnych opadów atmosferycznych oraz w czasie roztopów wiosennych może dochodzić do nawodnienia występujących w podłożu osadów piaszczystych. Woda gruntowa może pojawić się również w postaci śródwartwowych sączeń w obrębie gruntów spoistych.

W związku z powyższym dla całego obszaru inwestycji **warunki wodne określa się, jako przeciętne**.

2.7 PODSUMOWANIE WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH

Wobec analizy przeprowadzonej w punktach 2.5 i 2.6 przyjmuje się następującą grupę nośności podłoża gruntowego dla projektowanego parkingu przedstawioną w tabeli 3:

Tabela 3 Określenie warunków gruntowo – wodnych

Region	Warunki gruntowe	Warunki wodne	Wartość wtórnego modułu odkształcenia E ₂ [MPa]	Grupa nośności podłoża gruntowego wg warunków gruntowo – wodnych	Grupa nośności podłoża gruntowego wg wtórnego modułu odkształcenia E ₂
część zachodnia parkingu (odwiert nr 1)	grunty bardzo wysadzinowe	przeciętne	-	G4	-
część wschodnia parkingu (odwiert nr 2)	grunty wątpliwe	przeciętne	43,1	G2	G3

3 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO

3.1 ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE

W ramach przedmiotowego opracowania projektuje się budowę/przebudowę parkingu zlokalizowanego przy ul. Chorzowskiej w Gliwicach.

W części zachodniej zlokalizowanej na działce nr 22/4 projektuje się sięgacz o długości 41,96 m, od którego, na km 0+027.96, odchodzi w kierunku południowym sięgacz o długości 24,15 m. Oba sięgacze składają się z jezdni manewrowej i stanowisk postojowych zgrupowanych w zatoki postojowe do parkowania równoległego i prostopadłego.

W części wschodniej zlokalizowanej na działce nr 22/6 projektuje się dwa sięgacze o długości 37,48m i 37,42m. Oba sięgacze składają się z jezdni manewrowej i stanowisk postojowych zgrupowanych w zatoki postojowe do parkowania prostopadłego.

Włączenia wszystkich sięgaczy do drogi wewnętrznej projektuje się poprzez wyłukowanie przecięcia krawędzi zjazdów i drogi wewnętrznej promieniami o wartości od $R=3$ m do $R=5$ m w zależności od miejsca – wartość promienia warunkowana jest minimalizacją kolizji z infrastrukturą techniczną i drzewami. W miejscach lokalizacji zjazdów z dróg manewrowych na drogę wewnętrzną projektuje się oporniki betonowe 12x25cm zatopione.

Jezdnie dróg manewrowych projektuje się o nawierzchni z płyt ażurowych typu MEBA koloru szarego ograniczonych, w zależności od lokalizacji, krawężnikami betonowym najazdowymi 15x22cm wyniesionymi na 4cm (góra w przekroju poprzecznym) lub opornikami betonowymi 12x25cm zatopionymi (dół w przekroju poprzecznym), ułatwiającymi spływ wód opadowych na tereny zielone.

Zatoki postojowe o nawierzchni z płyt ażurowych typu MEBA koloru czerwonego zaprojektowano w krawężnikach betonowych 15x30cm wyniesionych na 10cm. Stanowiska postojowe zostaną wydzielone poprzez ułożenie rzędu kostki betonowej typu Holland w kolorze szarym.

Projektowana szerokość jezdni manewrowych wynosi 5,00m. Stanowiska postojowe do parkowania równoległego, przeznaczone dla osób niepełnosprawnych, mają wymiary 3,60x6,00m. Z kolei stanowiska postojowe do parkowania prostopadłego projektuje się o wymiarach 2,50x5,00m.

W części północnej opracowania projektuje się poszerzenie istniejącej jezdni drogi wewnętrznej poprzez wbudowanie nawierzchni z kruszywa łamanego.

Projektowane rozwiązanie sytuacyjne zostało przedstawione na rysunku nr D-2: *Plan sytuacyjno-wysokościowy*.

3.2 PROFILE PODŁUŻNE

Niwelety jezdni dróg manewrowych projektuje się w dowiązaniu do rzędnych istniejącego terenu, uwzględniając minimalizację przebudów kolidujących sieci uzbrojenia podziemnego oraz ograniczając ingerencję w system korzenny drzew. Projektowane profile podłużne dróg manewrowych zostały przedstawione na rysunku nr D-3: *Profile podłużne*.

3.3 PRZEKROJE POPRZECZNE

Na jezdniach dróg manewrowych projektuje się pochylenie poprzeczne jednostronne o wartości 2,0%, zgodne z pochyleniem podłużnym niwelety istniejącej drogi wewnętrznej lub w przypadku odcinka C-D, zgodne z pochyleniem podłużnym niwelety odcinka A-B w miejscu włączenia. Na zatokach postojowych projektuje się pochylenie poprzeczne jednostronne o wartości 2,0%, w kierunku jezdni. Na poszerzeniu jezdni drogi wewnętrznej należy przedłużyć istniejący spadek poprzeczny. Projektowane pochylenia poprzeczne przedstawiono na rysunkach D-2: *Plan sytuacyjno – wysokościowy* oraz D-4: *Przekroje konstrukcyjne. Detale konstrukcyjne*.

3.4 ODWODNIENIE

Odwodnienie wszystkich projektowanych powierzchni odbywać się będzie poprzez infiltrację wód opadowych w grunt przez nawierzchnie ażurowe przepuszczające wodę opadową lub poprzez spływ powierzchniowy na tereny zielone.

3.5 ROBOTY ZIEMNE

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych.

Tabela 4 Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny żużel nierozpadowy	piasek pylasty zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	mało wysadzinowe głina piaszczysta zwięzła, głina zwięzła, glina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, glina, głina pylasta ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075\text{mm}$ $\leq 0,02\text{mm}$	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie, które nie spowoduje pogorszenia stanu gruntów.

3.5.1 Wykopy

3.6.1.1 Materiały

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z *Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych* powinien charakteryzować się grupą nośności G1. Podłoże należy doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacją projektową.

3.6.1.2 Wykonanie wykopów

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Składowane czasowo grunty należy odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

3.6.1.3 Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tabeli 5.

Tabela 5 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Kategoria ruchu KR3-KR6	Kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w tabeli 5. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabeli 5 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205 (drogi o ruchu lekkim i średnim).



Rysunek 2 Wartości wymagane w podłożu wykopów: wskaźnika zagęszczenia I_s i wtórnego modułu odkształcenia E_2 , MPa

3.5.1.4 Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

3.5.1.5 Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

3.5.2 Nasypy

3.6.2.1 Materiały

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205. Grunty i materiały do budowy nasypów podaje się w tabeli 6.

Tabela 6 Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		2. Piaski pylaste i gliniaste	
		3. Pyły piaszczyste i pyły	
		4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
		5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej $> 2\%$	

	pospółkom lub żwirom	7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	- drobnoziarniste i nieroz - padowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	- o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

3.6.2.2 Dobór sprzętu zagęszczającego

W tabeli 7 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tabela 7 Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Tabela 7 Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatność i maszyn
Rodzaje urządzeń zagęszczających	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ily		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejęć n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejęć n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejęć n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

3.6.2.3 Zagęszczenie gruntu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabeli 8, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 8 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tabela 8 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości [m]	Minimalna wartość I_s
do 2,00m	0,95
ponad 2,00m	0,95

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205 (rys. 3) . Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- a) w gruntach niespoistych $\pm 2 \%$
- b) w gruntach mało i średnio spoistych $+0 \%, -2 \%$
- c) w mieszaninach popiołowo-żużlowych $+2\%, -4 \%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

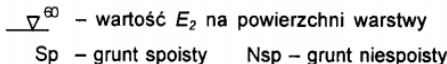
W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12 i PN-EN 1997-2:2009. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 i PN-EN 1997-2:2009 powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 9.

Tabela 9 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Kategoria ruchu KR3-KR7	Kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205 (drogi o ruchu lekkim i średnim).

odkształcenia E_2 , MPa

z normą PN-S-02205.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- b) 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,
- c) 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,
- d) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,
- e) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- f) dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- g) dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to należy usunąć warstwę i wbudować nowy materiał. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami wymaganymi. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 i PN-EN 1997-2:2009, oznaczenie modułów odkształcenia według załącznika B do normy PN-S-02205:1998.

3.6 KONSTRUKCJE NAWIERZCHNI

Projektuje się konstrukcje nawierzchni drogi manewrowej i stanowisk postojowych zgodnie z poniżej przyjętymi założeniami:

PARKING – część zachodnia (odcinki A-B i C-D)	
kategoria obciążenia ruchem	KR1
grupa nośności podłoża	G4
głębokość przemarzania gruntu	$h_z = 1,0 \text{ m}$
wymagana wartość wtórnego modułu odkształcenia na powierzchni dolnych warstw konstrukcyjnych	$E_2 \geq 80 \text{ MPa}$
wymagana sumaryczna grubość warstw nawierzchni jezdni i ulepszonego podłoża dla obciążenia ruchem KR1 oraz podłoża o grupie nośności G4	$H \geq 0,60 \cdot h_z$; $H \geq 0,60 \text{ m}$

PARKING – część wschodnia (odcinki E-F i G-H)	
kategoria obciążenia ruchem	KR1
grupa nośności podłoża	G3
głębokość przemarzania gruntu	$h_z = 1,0 \text{ m}$
wymagana wartość wtórnego modułu odkształcenia na powierzchni dolnych warstw konstrukcyjnych	$E_2 \geq 80 \text{ MPa}$
wymagana sumaryczna grubość warstw nawierzchni jezdni i ulepszonego podłoża dla obciążenia ruchem KR1 oraz podłoża o grupie nośności G3	$H \geq 0,50 \cdot h_z$; $H \geq 0,50 \text{ m}$

Konstrukcje nawierzchni zaprojektowano w oparciu o aktualny Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych [11].

1a	DROGA MANEWWOWA: KR1 - podłoże G4 (część zachodnia)	
	10 cm	płyta betonowa ażurowa typu MEBA 40x60x10cm koloru szarego wypełniona kruszywem łamanym 5/20mm
	3 cm	podsypka piaskowa
	20 cm	podbudowa zasadnicza – kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie (C_{NR})
		[wymagany wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 80 \text{ MPa}$] [wymagany wskaźnik zagęszczenia górnej warstwy o gr. 20cm $I_s \geq 1,00$, a na głębokości od 20 do 50cm $I_s \geq 0,97$]
	53 cm	warstwa mrozochronna – kruszywo łamane 0/63 mm stabilizowane mechanicznie (C_{NR}) lub grunt niewysadzinowy o $CBR \geq 25\%$
		geowłóknina separacyjno - filtracyjno – wzmacniająca o wytrzymałości 9 kN/m
		podłoże gruntowe wykształcone ze spadkiem 2% [wymagany wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 25 \text{ MPa}$]
	$\Sigma = 86 \text{ cm}$	$\geq 0,60 \times h_z = 0,60 \text{ m}$

1b	DROGA MANEWROWA: KR1 - podłoże G3 (część wschodnia)	
	10 cm	płyta betonowa ażurowa typu MEBA 40x60x10cm koloru szarego wypełniona kruszywem łamanym 5/20mm
	3 cm	podsypka piaskowa
	20 cm	podbudowa zasadnicza – kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie (C_{NR})
		[wymagany wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 80 \text{ MPa}$] [wymagany wskaźnik zagęszczenia górnej warstwy o gr. 20cm $I_s \geq 1,00$, a na głębokości od 20 do 50cm $I_s \geq 0,97$]
	38 cm	warstwa mrozochronna – kruszywo łamane 0/63 mm stabilizowane mechanicznie (C_{NR}) lub grunt niewysadzinowy o $CBR \geq 25\%$
		geowłóknina separacyjno - filtracyjno – wzmacniająca o wytrzymałości 9 kN/m
		podłoże gruntowe wykształcone ze spadkiem 2% [wymagany wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 35 \text{ MPa}$]
	$\Sigma = 71 \text{ cm}$	$\geq 0,50 \times h_z = 0,50 \text{ m}$

2a	ZATOKA POSTOJOWA: KR1 - podłoże G4 (część zachodnia)	
	10 cm	płyta betonowa ażurowa typu MEBA 40x60x10cm koloru czerwonego wypełniona kruszywem łam. 5/20mm kostka betonowa typu Holland koloru szarego – do wyznaczenia stanowisk postojowych
	3 cm	podsypka piaskowa
	20 cm	podbudowa zasadnicza – kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie (C_{NR})
		[wymagany wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 80 \text{ MPa}$] [wymagany wskaźnik zagęszczenia górnej warstwy o gr. 20cm $I_s \geq 1,00$, a na głębokości od 20 do 50cm $I_s \geq 0,97$]
	48 cm	warstwa mrozochronna – kruszywo łamane 0/63 mm stabilizowane mechanicznie (C_{NR}) lub grunt niewysadzinowy o $CBR \geq 25\%$
		geowłóknina separacyjno - filtracyjno – wzmacniająca o wytrzymałości 9 kN/m
		podłoże gruntowe wykształcone ze spadkiem 2% [wymagany wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 25 \text{ MPa}$]
	$\Sigma = 81 \text{ cm}$	$\geq 0,60 \times h_z = 0,60 \text{ m}$

2b	ZATOKA POSTOJOWA: KR1 - podłoże G3 (część wschodnia)	
	10 cm	płyta betonowa ażurowa typu MEBA 40x60x10cm koloru czerwonego wypełniona kruszywem łam. 5/20mm kostka betonowa typu Holland koloru szarego – do wyznaczenia stanowisk postojowych
	3 cm	podsypka piaskowa
	20 cm	podbudowa zasadnicza – kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie (C_{NR})
		[wymagany wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 80 \text{ MPa}$] [wymagany wskaźnik zagęszczenia górnej warstwy o gr. 20cm $I_s \geq 1,00$, a na głębokości od 20 do 50cm $I_s \geq 0,97$]
	33 cm	warstwa mrozochronna – kruszywo łamane 0/63 mm stabilizowane mechanicznie (C_{NR}) lub grunt niewysadzinowy o $CBR \geq 25\%$
		geowłóknina separacyjno - filtracyjno – wzmacniająca o wytrzymałości 9 kN/m
		podłoże gruntowe wykształcone ze spadkiem 2% [wymagany wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 35 \text{ MPa}$]
	$\Sigma = 66 \text{ cm}$	$\geq 0,50 \times h_z = 0,50 \text{ m}$

3	POSZERZENIE DROGI WEWNĘTRZNEJ: KR1 - podłoże G4	
	15 cm	warstwa ścieralna – kruszywo łamane 0/31,5mm stabilizowane mechanicznie ($C_{90/3}$)
	20 cm	podbudowa zasadnicza – kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie (C_{NR})
		[wymagany wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 80 \text{ MPa}$ [wymagany wskaźnik zagęszczenia górnej warstwy o gr. 20cm $I_s \geq 1,00$, a na głębokości od 20 do 50cm $I_s \geq 0,97$]
	50 cm	warstwa mrozochronna – kruszywo łamane 0/63 mm stabilizowane mechanicznie (C_{NR}) lub grunt niewysadzinowy o $\text{CBR} \geq 25\%$; pełniąca funkcję warstwy odsączającej o $k \geq 8 \text{ m/dobę}$
		geowłóknina separacyjno - filtracyjno – wzmacniająca o wytrzymałości 9 kN/m
		podłoże gruntowe wykształcone ze spadkiem 2% [wymagany wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 25 \text{ MPa}$]
	$\Sigma = 85 \text{ cm}$	$\geq 0,60 \times h_z = 0,60 \text{ m}$

UWAGA:

Konstrukcję, w zakresie krawędzi nawierzchni, należy wykonać zgodnie ze szczegółem D na rysunku D-4.

4	ZIELENIEC	
	15 cm	humusowanie wraz z obsianiem mieszanką traw

UWAGA:

Na etapie wykonawstwa, po odsłonięciu podłoża gruntowego w wykopach, a przed wykonaniem pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni, należy przeprowadzić badania kontrolne pozwalające określić wtórny moduł odkształcenia E_2 na powierzchni podłoża gruntowego. Jeśli badanie np. płytą pod naciskiem statycznym VSS lub innym dopuszczonym przepisami sposobem wykaże, że wtórny moduł odkształcenia E_2 podłoża gruntowego jest mniejszy niż 35 MPa założone na etapie projektowym dla parkingu w części wschodniej należy zmienić grubość warstwy mrozochronnej na 48 cm. Jeśli badanie np. płytą pod naciskiem statycznym VSS lub innym dopuszczonym przepisami sposobem wykaże, że wtórny moduł odkształcenia E_2 podłoża gruntowego jest większy niż 50MPa założone na etapie projektowym dla parkingu w części wschodniej należy zmienić grubość warstwy mrozochronnej na 20 cm.

Projektowane konstrukcje nawierzchni zostały przedstawione na rysunku nr D-4: *Przekroje konstrukcyjne. Detale konstrukcyjne.*

3.6.1 Warstwa odcinająca

Warstwa odcinająca nie wlicza się do grubości warstw konstrukcji w ocenie odporności nawierzchni na wysadzinę ze względu na możliwe zanieczyszczenie warstwy przez cząstki gruntu podłoża będącego gruntem wysadzinowym. Warstwę odcinającą projektuje się w przypadku gdy na podłożu gruntowym, które stanowią grunty wątpliwe lub wysadzinowe zostanie wykonana warstwa z materiału ziarnistego.

Warstwę odcinającą należy wykonać z geotekstyliów (geowłókniny lub geotkaniny separujące). Geotekstylia do wykonania warstwy odcinającej należy dobrać biorąc pod uwagę uziarnienie gruntu podłoża oraz uziarnienie warstwy mrozochronnej i jej ostrokrawędzistość.

Geotekstylia musi charakteryzować:

- odpowiednia odporność mechaniczna, przede wszystkim wytrzymałość na przebicie lub/i wytrzymałość na rozciąganie,
- wielkość porów, zapewniająca spełnienie warunku retencji ziaren gruntu podłoża i odporności na kolmatację,
- wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu, co najmniej 10-krotnie większa niż współczynnik filtracji gruntu podłoża.

Projektuje się wykorzystanie geowłókniny separująco – wzmacniającej o właściwościach spełniających wymagania przedstawione w tablicy 10.

Tabela 10 Wymagania w stosunku do geowłókniny separacyjno-wzmacniającej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na przebicie dynamiczne (stożkiem)	mm	≥ 27	PN-EN ISO 13433
2	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	$\geq 9,0$	PN-EN ISO 10319
3	Przebiecie statyczne (metodą CBR)	kN	$\geq 1,25$	PN-EN ISO 12236
4	Umowny wymiar porów O_{90}	um	≤ 120	PN-EN ISO 12956
5	Przepuszczalność wody w płaszczyźnie prostopadłej	m/s	55×10^{-3}	PN-EN ISO 11058

Geowłóknina powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM. Założenia projektowe dotyczące geotekstyliów do warstwy odcinającej powinny zostać zweryfikowane na etapie realizacji budowy w oparciu o rzeczywiste parametry stosowanych materiałów oraz występujących gruntów.

Z warstwy można zrezygnować, jeżeli zostanie spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych podany wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren materiału warstwy ułożonej bezpośrednio na podłożu,

d_{85} – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

3.6.2 Połączenie warstw konstrukcyjnych

Połączenie warstw konstrukcyjnych projektowanych i istniejących należy wykonać poprzez wykonanie schodkowania warstw konstrukcyjnych (h do 1,5h) zgodnie ze schematem – szczegół E - przedstawionym na rysunku nr D-4: *Przekroje konstrukcyjne. Detale konstrukcyjne.*

3.7 DROGOWE ELEMENTY KRAWĘDZIOWE

W realizacji projektu zastosowanie znajdą następujące elementy krawędziowe:

- krawężnik uliczny 15×30cm z betonu wibroprasowanego C25/30 o odkryciu 10 cm na ławach z betonu cementowego C12/15 o wymiarach 15×30 cm z oporem 20×15 cm,
- krawężnik najazdowy 15×22cm z betonu wibroprasowanego C25/30 o odkryciu 4 cm na ławach z betonu cementowego C12/15 o wymiarach 15×30 cm z oporem 15×15 cm,
- opornik betonowy 12x25 cm z betonu wibroprasowanego C25/30 o odkryciu 0 cm na ławie z betonu cementowego C12/15 o wymiarach 32x10cm z obustronnym oporem 10x15 cm.

Detale konstrukcyjne przedstawiono na rysunku nr D-4: *Przekroje konstrukcyjne. Detale konstrukcyjne.*

4 MATERIAŁY

Materiały wchodzące zastosowane w projekcie zostaną dostarczone przez wykonawcę, ich charakterystyka techniczna musi odpowiadać wymogom zawartym w odpowiednich normach i przepisach i wykonawczej dokumentacji technicznej. W przypadku materiałów i produktów podanych przykładowo w opracowaniu projektowym Wykonawca jest zobowiązany do zachowania standardu i parametrów zastosowanych materiałów na poziomie, co najmniej jak dla przedstawionych produktów. Wykonawca stosować będzie tylko materiały posiadające atesty i aprobaty techniczne. Wszystkie materiały użyte do budowy będą posiadać atest producenta o spełnieniu wymogów odpowiednich norm państwowych oraz będą posiadać aprobatę techniczną IBDiM. Wykonawca przedstawi na każde żądanie Inwestora w/w dokumenty.

5 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM I ZABEZPIECZENIA Z TYM ZWIĄZANE

Rozwiązania w zakresie kolizji istniejącego uzbrojenia z projektowanymi elementami dróg zostaną zawarte w tomie PZT.

6 UWAGI KOŃCOWE

- Prace budowlane należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć istniejącego uzbrojenia podziemnego przebiegającego pod projektowanymi
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których przewody znajdują się w pobliżu robót i zlecić im nadzory branżowe.
- W miejscach uzbrojenia podziemnego wykonać próbne przekopy poprzeczne dla dokładnego ustalenia usytuowania przewodów i w przypadku kolizji uzbrojenie przebudować/zabezpieczyć.
- Roboty prowadzić z godnie z obowiązującymi normami oraz przestrzegać wszystkich branżowych przepisów BHP.
- Stosować materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie drogowym, spełniające wymagania aktualnych norm.
- Przestrzegać zapisów ustawy prawo o ochronie środowiska, w szczególności art. 75:
„W trakcie prac budowlanych inwestor realizujący przedsięwzięcie jest zobowiązany uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych. Wymogi te przenoszą się również na wykonawców, przy pomocy, których inwestor realizuje inwestycję.”
- Wszystkie roboty rozbiórkowe i utylizacja rozebranych elementów muszą spełniać wymagania Ustawy o Gospodarce Odpadami.
- Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszej dokumentacji uzgadniać z projektantem w formie pisemnej pod rygorem nieważności.