Inwestor:

Gmina Miejska Pruszcz Gdański
ul. Grunwaldzka 20
83-000 Pruszcz Gdański

Temat opracowania:

BUDOWA ULICY STRZELECKIEGO W PRUSZCZU GDAŃSKIM – ETAP I

Stadium opracowania:

PROJEKT WYKONAWCZY

Lokalizacja inwestycji:

Województwo Pomorskie, Powiat Gdański, m. Pruszcz Gdański

Kategoria obiektu budowlanego:

IV; XXV

Rodzaj opracowania:

I/1. PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA DROGOWA

Lider konsorcjum:

Pracownia Inżynierska Creator
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.
ul. Andrzeja Struga 6A/4, 80-116 Gdańsk
NIP 5833261454, REGON 368095774

Partner konsorcjum:

Biuro Drogowe Maciej Gajewski
ul. Graniczna 25/11, 81-626 Gdynia
tel. +48 791 544 148, e-mail: mg@biurodrogowe.pl
NIP 5862194536, REGON 369076951

Branża	Stanowisko	Imię i nazwisko	Numer uprawnień i specjalność	Data	Podpis
Branża drogowa	Projektant	mgr inż. Maciej Gajewski	POM/0151/PBD/17 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności inżynieryjnej drogowej	12/2022	
	Sprawdzający	mgr inż. Daniel Kępiński	POM/0274/PWOD/12 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej	12/2022	

Gdańsk, Grudzień 2022

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO

I/1 BRANŻA DROGOWA

I/2.1 BRANŻA MOSTOWA
Przejazd pieszo rowerowy PPR-1,

I/2.2 BRANŻA MOSTOWA
Przepust P1 na rz. Rotmanka

I/2.3 BRANŻA MOSTOWA
Przejazd pieszo rowerowy PPR-2,

I/3.1 BRANŻA SANITARNA
Sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej

I/3.2 BRANŻA SANITARNA
Sieć kanalizacji deszczowej

I/4.1 BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA
Projekt oświetlenia, usunięcia kolizji elektroenergetycznych

I/4.2 BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA
Projekt kanału technologicznego, usunięcia kolizji telekomunikacyjnych

SPIS ZAWARTOŚCI

I/1/A CZĘŚĆ FORMALNA

- Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
- Uprawnienia budowlane i zaświadczenie o przynależności do izby

I/1/B CZĘŚĆ OPISOWA 11

1. ZAKRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO 11

1.1. Przedmiot opracowania 11

1.2. Podstawa opracowania 11

1.3. Materiały wyjściowe 11

1.4. Cel i zakres opracowania 11

2. ZAMIERZONY SPOSÓB UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO . 12

2.1. Charakterystyka istniejącej drogi gminnej – ul. Strzeleckiego 12

2.2. Powiązania komunikacyjne z istniejącą siecią dróg publicznych 12

2.3. Istniejące obiekty inżynierskie 12

2.4. Warunki gruntowo-wodne 13

3. ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO-BUDOWLANE 13

3.1 Geometria pozioma i parametry projektowe 13

3.2. Geometria pionowa 14

4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO 14

4.1. Rozwiązanie konstrukcyjne 14

4.2. Konstrukcja nawierzchni 15

4.3. Konstrukcja nasypów 16

4.4. Projektowane sposoby wzmocnienia podłoża pod nasypami 18

4.4.1. Wymiana gruntu 18

4.4.2. Głębokie odhumusowanie 18

4.4.3. Wymagane parametry odbiorowe na górnej powierzchni wzmocnienia 19

4.4.4. Osuszanie podłoża spoiwami chemicznymi 19

4.4.5. Powierzchniowe dogęszczenie podłoża 20

4.5. Zabezpieczenie stateczności skarp nasypów 21

4.6. Monitoring budowy nasypów 23

4.6.1. Monitoring obiektów w sąsiedztwie budowy 23

4.6.2. Prowadzenie prac pomiarowych 23

4.6.3. Monitoring w trakcie eksploatacji drogi 26

I/1/C CZĘŚĆ RYSUNKOWA

I/1/A CZĘŚĆ FORMALNA

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Projekt techniczny dla zamierzenia inwestycyjnego:

„Budowa ulicy Strzeleckiego w Pruszczu Gdańskim – Etap 1"

Niniejszym oświadczam, że zgodnie z art. 34, ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2021r., poz. 2351), opracowana dokumentacja projektowa jest kompletna i została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym.

MACIEJ GAJEWSKI
projektant w specjalności inżynieryjnej drogowej
POM/0151/PBD/17

DANIEL KĘPIŃSKI
sprawdzający w specjalności drogowej
POM/0274/PWOD/12

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

ORAZ

ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO

ZANONIMIZOWANO

I/1/B CZĘŚĆ OPISOWA

1. ZAKRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

1.1. Przedmiot opracowania

Budowa ul. Strzeleckiego łączącej drogę krajową DK91 (ul. Grunwaldzka) z wykonanym w ramach „Projektu układu drogowego Osiedla Strzeleckiego w Pruszczu Gdańskim" (Decyzja o pozwoleniu na budowę nr 1255/2008, AB.7351-139/08/MP z dn. 08.09.2008 r.) odcinkiem ul. Strzeleckiego – ETAP 1 - odcinek od km 0+000 do 0+365.

Zleceniodawcą jest Gmina Miejska Pruszcz Gdański, ul. Grunwaldzka 20, 83-000 Pruszcz Gdański.

1.2. Podstawa opracowania

- Umowa nr ZP.272.9.2020 zawarta w Pruszczu Gdańskim dnia 12.05.2020 r, pomiędzy Inwestorem Gmina Miejska Pruszcz Gdański, a Wykonawcą.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220, poz. 2181) wraz z załącznikami z dnia 23.12.2003r.
- Prawo o ruchu drogowym.

1.3. Materiały wyjściowe

- Dokumentacja projektowa – koncepcja programowa wielobranżowa wykonana przez Biuro Projektów Drogowych Piotr Kania z grudnia 2019 r.
- Mapa do celów projektowych
- Geotechniczne warunki posadowienia

1.4. Cel i zakres opracowania

Celem całej inwestycji jest poprawa bezpieczeństwa użytkowników drogi, dostosowanie parametrów drogi do wymaganej klasy technicznej, polepszenie dostępności ekonomicznej i komunikacyjnej regionu, poprzez skrócenie czasu i zapewnienie właściwych warunków podróży, przy jednoczesnym uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.

W ramach całego zadania przebudowie lub budowie podlega:

a) ok. 0,4 km dróg gminnych – ul. Strzeleckiego
b) ok. 0,09 km dróg gminnych - wloty ronda

Zakres robót objętych niniejszym projektem obejmuje:

a) Przebudowa drogi gminnej od długości 0,4 km – ul. Strzeleckiego,
b) Skrzyżowanie typu rondo z ulicami lokalnymi obsługującymi tereny rozwojowe
c) Budowa skarp nasypu lub wykopu o pochyleniu skarpy 1:1,5
d) Zapewnienie poprawnego odwodnienia drogi, w tym budowa kanalizacji deszczowej
e) Budowa obiektów inżynierskich, w tym przepustów dla pieszych i rowerzystów,
f) Budowa chodników, ścieżek rowerowych i ciągów pieszo-rowerowych
g) Budowa oświetlenia drogowego
h) Przebudowa kolidującego uzbrojenia podziemnego i naziemnego w zakresie wynikającym z potrzeb przedmiotowej inwestycji oraz uzasadnionych wymogów poszczególnych administratorów sieci,
i) wycinka drzew znajdujących się w śladzie projektowanej jezdni, zagrażających bezpieczeństwu ruchu,

2. ZAMIERZONY SPOSÓB UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

2.1. Charakterystyka istniejącej drogi gminnej – ul. Strzeleckiego

Zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Pruszcza Gdańskiego ulica Strzeleckiego posiada oznaczenie 02 KDz – ulica zbiorcza o parametrach:

a) przekrój – jezdnia 7,0 m.,
b) prędkość projektowa: 40-60 km/h
c) infrastruktura - chodniki dwustronne, droga rowerowa
d) powiązania z układem zewnętrznym – poprzez drogę krajową nr 91.

W stanie istniejącym ulica Strzeleckiego jest wykonana do km 0+446,74. Po wykonaniu w całości ulicy Strzeleckiego wraz z połączeniem z drogą krajową nr 91, stanie się ona ważną drogą podróży dla miasta Pruszcz Gdański – połączy ona kierunek z miasta Gdańska z dzielnicami Pruszcza Gdańskiego z pominięciem mocno obciążonego skrzyżowania drogi krajowej nr 91 z ul. Raciborskiego.

2.2. Powiązania komunikacyjne z istniejącą siecią dróg publicznych

W zakresie opracowania znajdują się następujące drogi publiczne.

Nazwa drogi	Zarządca
ul. Grunwaldzka droga krajowa DK91	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad w Gdańsku
ul. Strzeleckiego	Gmina Miejska Pruszcz Gdański

2.3. Istniejące obiekty inżynierskie

W rejonie drogi krajowej nr 91 i ul. Strzeleckiego nie ma istniejących obiektów inżynierskich.

2.4. Warunki gruntowo-wodne

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime oraz nasypowe różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi.

W podłożu planowanej inwestycji stwierdzono zróżnicowane warunki geotechniczne. Ze względu na posadowienie obiektu poniżej warstw gruntów słabonośnych należy przyjąć II kategorię geotechniczną w prostych (dla dróg) oraz złożonych (dla obiektów) warunkach geotechnicznych

W dokumentowanym podłożu stwierdzono występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym, napiętym oraz zawieszonym z warstwach gruntów antropogenicznych oraz na warstwach gruntów spoistych. Ustabilizowany poziom wód gruntowych znajduje się na głębokościach 1,1 – 3,0m ppt. Wśród osadów spoistych stwierdzono również występowanie sączeń wód gruntowych.

Zakłada się kategorię podłoża gruntowego G4 dla obiektów wykonywanych na istniejącym podłożu gruntowym ze względu na występujące grunty spoiste i przeciętne warunki wodne oraz G1 dla obiektów wykonywanych w nasypie i gruntach niespoistych – niewysadzinowych.

3. ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO-BUDOWLANE

3.1 Geometria pozioma i parametry projektowe

W przekroju normalnym ulica Strzeleckiego będzie się składać z dwóch pasów ruchu o szerokości 3,5 każdy. Drogę obramowano krawężnikami. Po stronie lewej za pasem dzielącym z zieleni zaprojektowano chodnik szerokości 2,1m i ścieżkę rowerową 2,0m. Po stronie prawej za pasem dzielącym z zieleni zaprojektowano ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 3,5m.

Od km 0+000 do km ok. 0+060 zaprojektowano lewoskręt w kierunku drogi 06KDD.

W km 0+300 na skrzyżowaniu z drogą 05KDD zaprojektowano skrzyżowanie skanalizowane typu rondo o średnicy zewnętrznej 35m.

Całość ulicy Strzeleckiego odwadniana będzie za pomocą projektowanej kanalizacji deszczowej z wylotami do istniejącej kanalizacji deszczowej oraz do potoku Rotmanka. Przewidziano oświetlenie ulicy Strzeleckiego na całym odcinku.

Parametry projektowanej drogi

Kategoria drogi	gminna
Klasa drogi	Z
Prędkość projektowa	40 km/h
Kategoria ruchu	KR3
Pasy ruchu	2x3,5m
Spadek poprzeczny nawierzchni	2%
Dopuszczalne obciążenie nawierzchni	100 kN/oś

Łącznice

Kategoria drogi	Łacznica
Typ łącznicy	P1
Prędkość projektowa	30-40 km/h
Kategoria ruchu	KR5
Szerokość jezdni	6,0m z opaskami
Spadek poprzeczny nawierzchni	2%
Dopuszczalne obciążenie nawierzchni	115 kN/oś

3.2. Geometria pionowa

Rozwiązania wysokościowe przedstawiono na rysunku 3 – profile podłużne w skali 1:50/500.

Ze względu na duże zróżnicowanie wysokościowe terenu i istniejących ulic objętych opracowaniem, zaprojektowane spadki oscylują w granicach 0,3% – 5%.

4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO

4.1. Rozwiązanie konstrukcyjne

Rozwiązania konstrukcyjne przedstawiono na rysunku 4 – przekroje normalne w skali 1:50.

Jezdnie KR3 zaprojektowano jako asfaltowe z warstwą ścieralną z SMA11 grubości 4cm. Warstwę ścieralną chodników zaprojektowano z płytek betonowych (z fakturą kamienia płukanego – kolor żółty) 30x30cm, ciągów pieszo-rowerowych – nawierzchnia bitumiczna koloru czarnego oraz ścieżek rowerowych z nawierzchni bitumicznej koloru czerwonego.

Na całym opracowywanym odcinku przyjęto krawężnik kamienny, opornik kamienny (w miejscach przejść dla pieszych) i obrzeża kamienne (jako obramowanie chodnika).

W celu włączenia projektowanej konstrukcji w stan istniejący należy sfrezować istniejącą konstrukcję na grubość warstwy ścieralnej i wiążącej +3 cm, a następnie ułożyć warstwę wyrównawczą grubości 3 cm, geokompozyt (pas o szerokości 2m symetrycznie na połączeniu starej i nowej konstrukcji) oraz warstwę wiążącą i ścieralną.

Bezpośrednio pod projektowaną konstrukcją nawierzchni jezdni należy zapewnić wtórny moduł odkształcenia E2 mierzony płytą VSS nie mniejszy niż 100MPa i wskaźniku zagęszczenia Is=1,0.

Jeżeli w trakcie prowadzonych robót wynikną kwestie wątpliwe dotyczące podłoża gruntowego należy niezwłocznie poinformować o tym inspektora nadzoru. Jeżeli grunt wykazuje właściwości pozwalające wnioskować, że nie spełnia wymogu nośności zaleca się, przed przystąpieniem do wykonywania koryta przeprowadzenie badań nośności podłoża za pomocą płyty VSS. Jeżeli w trakcie budowy okaże się, że grunt pod konstrukcją zaprojektowaną na grupę nośności podłoża G1 nie spełnia tego wymogu, należy przeprowadzić analizę i wykonać odpowiednie wzmocnienie lub wymianę na wątpliwym odcinku.

4.2. Konstrukcja nawierzchni

A. Konstrukcja łącznic węzła (KR5)

4 cm - warstwa ścieralna z SMA11

8 cm - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC16W

12 cm - podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC22P

20 cm - podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej C90/3

warstwy ulepszonego podłoża:

a) podłoże G1 (grunty niespoiste, projektowane nasypy)

15 cm - podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem C5/6, E2>120MPa

b) podłoże G4 (grunty spoiste, obiekty w wykopie)

20 cm - podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem C5/6, E2>120MPa

40 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej CBR>25%

geotkanina wzmacniająca (o właściwościach separacyjnych) 70/70 kN/m

B. Konstrukcja jezdni ulic Strzeleckiego i (KR3)

4 cm - warstwa ścieralna z SMA11

5 cm - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

7 cm - podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego

20 cm - podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej C90/3

warstwy ulepszonego podłoża:

a) podłoże G1 (grunty niespoiste, projektowane nasypy)

15 cm - podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem C3/4, E2>100MPa

b) podłoże G4 (grunty spoiste, obiekty w wykopie)

20 cm - podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem C3/4, E2>100MPa

40 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej CBR>25%

geotkanina wzmacniająca (o właściwościach separacyjnych) 70/70 kN/m

C. Konstrukcja nawierzchni chodników

5 cm - warstwa ścieralna z płytek betonowych 30x30 (z fakturą kamienia płukanego – kolor żółty)

3 cm - podsypka piaskowo-cementowa 1:4

20 cm - podbudowa z mieszanki niezwiązanej C90/3

warstwy ulepszonego podłoża:

a) podłoże G1 (grunty niespoiste, projektowane nasypy)

---

b) podłoże G4 (grunty spoiste, obiekty w wykopie)

40 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej CBR>25%

geotkanina wzmacniająca (o właściwościach separacyjnych) 70/70 kN/m

D. Konstrukcja nawierzchni ciągów pieszo-rowerowych

4 cm - warstwa ścieralna z AC11S (kolor czarny)

4 cm - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

20 cm - podbudowa z mieszanki niezwiązanej C90/3

warstwy ulepszonego podłoża:

a) podłoże G1 (grunty niespoiste, projektowane nasypy)

---

b) podłoże G4 (grunty spoiste, obiekty w wykopie)

40 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej CBR>25%

geotkanina wzmacniająca (o właściwościach separacyjnych) 70/70 kN/m

E. Konstrukcja nawierzchni ścieżek rowerowych

4 cm - warstwa ścieralna z AC11S (kolor czerwony)

4 cm - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

20 cm - podbudowa z mieszanki niezwiązanej C90/3

warstwy ulepszonego podłoża:

a) podłoże G1 (grunty niespoiste, projektowane nasypy)

---

b) podłoże G4 (grunty spoiste, obiekty w wykopie)

40 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej CBR>25%

geotkanina wzmacniająca (o właściwościach separacyjnych) 70/70 kN/m

4.3. Konstrukcja nasypów

Do wznoszenia nasypów należy stosować wyłącznie grunty i materiały przydatne do tego celu, które spełniają szczegółowe wymagania zgodne z PN-S-02205 wg poniższej tabeli

Przeznaczenie	**Przydatne**	**Przydatne z zastrzeżeniami**	**Treść zastrzeżenia**
1	2	3	4
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 drobno-ziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych

	żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku U >15 5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2 %	4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pylastych piasków próchniczych	- 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 wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5 %
		9. Iłołupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	- 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 średnioziarniste 3. Iłołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15 % ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35 % 5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2 %	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popiołyitp.
		7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1 %
		8. Piaski drobnoziarniste	- o wskaźniku nośności $w_{noś}$ >10
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszane spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

W miejscu występownia gruntów słabonośnych (organicznych) należy zastosować wymianę gruntu poprzez zastąpienie tych gruntów materiałem mineralnym niewysadzinowym, wysadzinowym ulepszonym spoiwami lub wysadzinowym (poniżej strefy przemarzania).

Nasypy niebudowlane (nN) jako przypowierzchniowe grunty słabonośne należy rozebrać w ramach odhumusowania i ukształtować na nowo do projektowanego poziomu. Dopuszcza się ponowne użycie materiału z (nN) pod warunkiem spełnienia wymagań z powyższej tabeli.

4.4. Projektowane sposoby wzmocnienia podłoża pod nasypami

4.4.1. Wymiana gruntu

Przed przystąpieniem do prac związanych z wymianą gruntów słabonośnych należy wykonać dodatkowe badania (odwierty, sondowania) lub przekopy próbne w celu uszczegółowienia zakresu występowania oraz głębokości zalegania gruntów słabonośnych. Płytko zalegające, niewielkie obszary gruntów słabonośnych zostaną wymienione w ramach odhumusowania. W przypadku znacznych rozbieżności w stosunku do założonych w projekcie głębokości wymiany należy zgłosić ten fakt inspektorowi nadzoru.

Roboty należy prowadzić w oparciu o zatwierdzony przez Inżyniera projekt technologii i organizacji oraz harmonogram robót, uwzględniający wszystkie uwarunkowania, w jakich będą wykonywane roboty ziemne związane z wymianą gruntu (m.in. sytuacyjne, geologiczne i wodne, szczególne), występujące na terenie robót. Należy także uwzględnić wpływ kolejności i sposobu wymiany gruntów (w tym również prawidłowe odwadnianie wykopów) oraz terminy i kolejność wykonywania innych robót na obszarach projektowanej wymiany lub do niej przyległych - na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego postępu całości robót na odcinkach przewidywanej wymiany gruntów. W szczególności należy skoordynować roboty związane z projektowanymi przepustami i przejściami ekologicznymi, podporami obiektów inżynierskich, istniejącym i projektowanym uzbrojeniem na- i podziemnym, innymi rodzajami wzmocnień podłoża itp. W przypadku gdy na obszarze projektowanej wymiany lub do niej przyległym projektowane jest posadowienie obiektu inżynierskiego (pośrednie lub bezpośrednie), wymianę gruntu należy wykonać w pierwszej kolejności (przed przystąpieniem do wykonywania fundamentów obiektu oraz ewentualnego wzmocnienia podłoża pod te fundamenty).

4.4.2. Głębokie odhumusowanie

Wzmocnienie podłoża poprzez głębokie odhumusowanie należy wykonać na tych obszarach, na których natrafiono na słabonośne grunty (w tym istniejące nasypy) zalegające do niewielkiej głębokości (do ok. 2,0 m ppt). Roboty należy prowadzić analogicznie do klasycznego odhumusowania - grunty słabonośne należy usuwać mechanicznie, przy użyciu koparek oraz spycharek, w suchym wykopie, do osiągnięcia stropu gruntów nośnych. Powstały wykop, po stwierdzeniu że w podłożu nie ma już gruntów słabonośnych, należy wypełnić niespoistym gruntem mineralnym, spełniającym wymagania normy dla gruntu dopuszczonego do budowy nasypów. Wbudowanie gruntu zasypowego należy prowadzić do poziomu góry platformy roboczej, której rzędna odpowiada średniej rzędnej terenu na obszarze wzmocnienia.

Materiał gruntowy należy wbudowywać oraz zagęszczać warstwami, każda warstwa gruntu powinna zostać zagęszczona bezpośrednio po jej rozłożeniu, z wykorzystaniem sprzętu dobranego do rodzaju gruntu. Przed przystąpieniem do układania kolejnych warstw należy potwierdzić uzyskanie wymaganych parametrów warstwy już ułożonej. Badania zagęszczenia oraz nośności wbudowanych

warstw gruntu należy prowadzić zgodnie z zaleceniami jak dla budowy nasypów (STWiORB D-02.03.01 Wykonanie nasypów).

4.4.3. Wymagane parametry odbiorowe na górnej powierzchni wzmocnienia

Minimalne zagęszczenie wbudowanego gruntu (po wykonaniu zagęszczenia) powinno wynosić IS ≥ 0,97 w przedziale głębokości 0÷1,0 m poniżej poziomu góry platformy roboczej, natomiast poniżej głębokości 1,0 m IS ≥ 0,95. Na górnej powierzchni wbudowanego gruntu należy wykonać badania statyczne płytą o średnicy 300 mm, w celu określenia wtórnego modułu odkształcenia podłoża E2 oraz wskaźnika odkształcenia Io . Częstotliwość tego badania powinna być nie mniejsza niż w trzech punktach na 2000 m2 powierzchni wzmocnienia, oraz dodatkowo w punktach wskazanych przez Inżyniera Kontraktu. Badania statyczne płytą o średnicy 300 mm powinny dać następujące wyniki:

- wtórny moduł odkształcenia podłoża E2 ≥ 40 MPa,
- wskaźnik odkształcenia Io ≤ 2,5.

Dodatkowo, w zależności od położenia górnej warstwy wymienionego gruntu względem projektowanej nawierzchni drogowej, powinny być spełnione wymagania normy.

4.4.4. Osuszanie podłoża spoiwami chemicznymi

W miejscach, gdzie w podstawie nasypu lub w podstawie warstw konstrukcyjnych nawierzchni występują grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym lub plastycznym, projektuje się zastosowanie wzmocnienia powierzchniowego polegającego na osuszeniu podłoża poprzez zastosowanie spoiw chemicznych. Wzmocnienie to ma na celu zabezpieczenie gruntu spoistego przed wpływami atmosferycznymi oraz ruchem pojazdów, a także doprowadzenie podłoża do stanu zgodnego z wymaganiami STWiORB, normy oraz katalogu (KTNPiP) dla podstawy nasypu oraz spodu warstw konstrukcji nawierzchni w zakresie nośności oraz zagęszczenia gruntu. Wzmocnienie można wykonywać poprzez osuszanie na miejscu (za pomocą specjalistycznego sprzętu), a także układanie z dowozu.

Po zdjęciu warstwy humusu (na odcinkach nasypowych) lub wykonaniu wykopu należy przeprowadzić badania kontrolne. W przypadku uzyskania odpowiednich, wymaganych parametrów podłoża (wskaźnik zagęszczenia oraz moduł), stosowanie wzmocnienia nie jest konieczne i można przystąpić (bezzwłocznie) do budowy nasypów lub układania warstw nawierzchni drogowej. W przeciwnym wypadku należy przeprowadzić osuszenie spoiwem chemicznym o grubości określonej w poniższej tabeli, w której zestawiono przewidywane wymagane grubości wzmocnienia w zależności od uzyskanej wyjściowej wartości wtórnego modułu odkształcenia E2 [MPa] dla podłoża rodzimego. Do określenia grubości przyjęto założenie, że moduł odkształcenia warstwy wzmacnianego gruntu Eo wynosi minimum 100 MPa. W przypadku odcinków wykopowych zakłada się doprowadzenie podłoża do parametrów grupy nośności podłoża G4, tj. uzyskanie wartości modułu E2 ≥25 MPa w badaniu płytą statyczną. W przypadku nasypów na gruntach spoistych zakłada się uzyskanie modułów E2 ≥ 30 MPa, zgodnie z wymaganiami stawianymi przez normę.

Minimalne grubości wzmocnienia w zależności od wyników badań podłoża rodzimego:

Moduł odkształcenia podłoża rodzimego E_2^G	Minimalna grubość wzmocnienia powierzchniowego	
	Wykop, $E_2 \geq 25$ MPa	Nasyp, $E_2 \geq 30$ MPa
[MPa]	[cm]	[cm]
<5	Wymiana gruntów gr. min. 50 cm	
5	32	40
7,5	25	30
10	20	25
15	20	20
25	Brak konieczności wykonywania wzmocnienia	20
40	Brak konieczności wykonywania wzmocnienia	

W przypadku wykonywania wzmocnienia, minimalna grubość warstwy wynosi 20 cm. Wstępny dobór grubości należy przeprowadzić w oparciu o badania kontrolne parametrów podłoża, wykonywane jak dla podstawy nasypów lub dna wykopów, grubości podane w tabeli należy potwierdzić na poletkach/odcinkach próbnych.

Na odcinkach nasypowych, jeśli w podłożu występują grunty spoiste twardoplastyczne, półzwarte oraz zwarte, wskazane jest, aby zdjęcie humusu zostało wykonane w okresie suchym, oraz aby bezpośrednio po jego zdjęciu Wykonawca przystąpił do wykonywania dolnych warstw nasypu, tak aby nie dopuścić do pogorszenia parametrów podłoża. W takim przypadku wykonywanie wzmocnienia nie jest konieczne i można z niego zrezygnować (pod warunkiem spełnienia wymagań STWiORB, Projektu konstrukcji nawierzchni oraz KTNPiP).

W celu zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych oraz specjalistycznych robót geotechnicznych, przewiduje się następujące badania kontrolne:

- Badania laboratoryjne gruntów w celu określenia ich przydatności do osuszenia,
- Badania płytą statyczną oraz dynamiczną,
- Badania terenowe oraz laboratoryjne wskaźników zagęszczenia podłoża po wzmocnieniu,

  Wykonanie poletek próbnych w celu dobrania grubości warstw.

4.4.5. Powierzchniowe dogęszczenie podłoża

W przypadku, gdy parametry warstw przypowierzchniowych nie spełniają wymagań normy, a jednocześnie warunki gruntowe nie kwalifikują danego obszaru do stosowania wzmocnienia wgłębnego, należy wykonać powierzchniowe dogęszczenie walcami wibracyjnymi bądź statycznymi. Ostateczny zakres stosowania metody wzmocnienia należy dostosować do warunków gruntowych zastanych na budowie.

W celu zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych oraz specjalistycznych robót geotechnicznych przewiduje się następujące badania kontrolne:

- Badania terenowe oraz laboratoryjne wskaźników zagęszczenia gruntu
- Badania płytą statyczną oraz dynamiczną

4.5. Zabezpieczenie stateczności skarp nasypów

Przewidziano budowę nasypu drogowego metodą obserwacyjną. W razie stwierdzenia w trakcie budowy nasypu nadmiernych osiadań, zostaną podjęte działania zapewniające ograniczenie ich wielkości do wartości dopuszczalnych na etapie eksploatacji. Minimalny okres pomiarów osiadań przewiduje się nie krótszy niż 3 miesiące (90 dni).

Zastosowanie metody obserwacyjnej przewidziano w dwóch przypadkach, jakie występują wzdłuż projektowanej drogi:

Przypadek 1 – bezpośredni dojazd do obiektu (strefa przejściowa). Budowa nasypu drogowego na dojeździe do obiektu mostowego przebiega w dwóch fazach. W pierwszej fazie wykonywany jest nasyp drogowy w pewnej odległości od przyczółków, której długość wynika z konieczności pozostawienia miejsca na późniejsze wykonanie zasypki mostowej oraz w celu umożliwienia prowadzenia innych robót związanych z budową obiektu. W drugiej fazie wykonywana jest zasypka mostowa bezpośrednio za przyczółkami.

Przypadek 2 – pozostałe odcinki nasypów.

W pierwszej fazie należy etapowo wybudować nasyp do rzędnej góry robót ziemnych (bez budowy górnej warstwy nasypu. Po weryfikacji wielkości i czasu osiadań dla każdego z etapów budowy podjęta zostaje decyzja o możliwości dalszej budowy nasypu, a w efekcie końcowym górnej warstwy nasypu i konstrukcji nawierzchni. W przypadku, gdy osiadania nie będą wykazywały stabilizacji lub gdy obliczone osiadania (przy wykorzystaniu parametrów gruntu określonych metodą analizy wstecznej) od obciążeń eksploatacyjnych przekraczać będą wartości dopuszczalne, zastosować należy rozwiązania zapewniające ich ograniczenie do wartości dopuszczalnych (np. konsolidację gruntu poprzez dodatkowe wybudowanie nasypu przeciążającego). Należy dążyć do tego, aby na odcinkach stosowania metody obserwacyjnej budowy nasypów, przystąpić do budowy nasypu do jego pełnej wysokości w możliwie najwcześniejszym etapie realizacji, co pozwoli na ich obserwacje oraz ewentualne wdrożenie odpowiednich rozwiązań technologicznych.

Przed przystąpieniem do budowy nasypu drogowego fazy pierwszej, w podłożu należy rozmieścić repery talerzowe, których żerdzie należy zabezpieczyć rurami osłonowymi. W trakcie prowadzenia robót należy zachować szczególną ostrożność, tak aby system pomiarowy nie został uszkodzony. Przekroje pomiarowe lokalizować co 15÷25 m, w każdym przekroju należy rozmieścić minimum 2 repery. Na każdym z obszarów należy wykonać minimum 2 przekroje pomiarowe. W przypadku obszarów krótszych od 25 m, odległość między przekrojami należy odpowiednio zagęścić. Repery należy lokalizować w planie w taki sposób, aby nie kolidowały z konstrukcją nawierzchni. Po zainstalowaniu systemów pomiarowych oraz wykonaniu pomiarów zerowych Wykonawca przystąpi do wznoszenia nasypu drogowego. W trakcie budowy należy prowadzić geodezyjne pomiary osiadań reperów oraz wysokości nasypu. Pomiary należy wykonywać w stałych odstępach czasu, minimum jeden pomiar na każde dwa metry wybudowanego nasypu, jednocześnie nie rzadziej niż jeden pomiar

na dwa tygodnie. Pomiary należy prowadzić do momentu stabilizacji osiadań. Decyzję o zakończeniu pomiarów podejmie Wykonawca, po zatwierdzeniu Inżyniera Kontraktu w oparciu o przekazywane na bieżąco wyniki pomiarów, opracowywanych w postaci operatów. W przypadku, gdy w trakcie wznoszenia nasypu roboty zostaną przerwane, konieczne jest wykonanie dodatkowych pomiarów geodezyjnych (osiadań oraz wysokości nasypu w momencie przerwania prac) niezwłocznie po wstrzymaniu robót oraz przed ich ponownym rozpoczęciem. W takim przypadku wraz z wynikami pomiarów należy przekazać informacje dotyczące terminu ewentualnego przestoju oraz wznowienia robót.

Kontrolę procesu osiadania należy prowadzić metodą graficzną pozwalającą na bieżącą analizę procesu konsolidacji na podstawie mierzonych w regularnych odstępach czasu wielkości osiadań. Na drodze ekstrapolacji można oszacować moment zakończenia konsolidacji. Wymaga się uzyskania stopnia konsolidacji $U \geq 0,9$. W przypadku wystąpienia jedynie nieznacznych osiadań, prowadzenie analizy metodą graficzną nie jest konieczne. Decyzję o zakończeniu konsolidacji podejmuje Wykonawca. Decyzja ta podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

Pomierzone wyniki osiadań nasypu drogowego wybudowanego w pierwszej fazie pozwolą na ocenę wymaganego czasu konsolidacji oraz wartości osiadań podłoża na etapie budowy oraz eksploatacji nasypu, w tym w miejscach zasypek mostowych za obiektami, które będą formowane w fazie drugiej.

W razie potrzeby, w ramach projektów technologicznych należy przeprowadzić analizę osiadań nasypów w czasie, a następnie zaproponować wariant budowy nasypu fazy drugiej (uwzględniający ewentualne wzmocnienie podłoża w strefie przejściowej).

W przypadku stwierdzenia, w oparciu o wyniki osiadań w czasie, że przewidywany czas konsolidacji gruntów stanowi zagrożenie dla zatwierdzonego harmonogramu robót budowlanych, a przewidywane osiadania mogą na etapie budowy i eksploatacji przekroczyć wartości dopuszczalne, należy opracować projekty technologiczne wzmocnienia podłoża, mające na celu ograniczenie i/lub przyspieszenie realizacji osiadań na etapie budowy eksploatacji nasypu. Decyzję odnośnie szczegółowego sposobu działania podejmie Wykonawca. Ustalony sposób działania zostanie przedstawiony Inżynierowi Kontraktu do akceptacji.

W celu uzyskania wymaganego w normie PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 współczynnika stateczności dopuszcza się zastosowanie budowę nasypu z gruntu spoistego osuszonego spoiwami chemicznymi,

W przypadku, gdy do budowy wysokich nasypów zastosowane zostaną grunty spoiste, należy doprowadzić je do wilgotności optymalnej poprzez osuszenie spoiwami (wapno, popioły lotne itp.). Konieczne jest uzyskanie ich odpowiedniej wytrzymałości na ścinanie bez drenażu Cu (po wbudowaniu) zapewniającej spełnienie wymagań normy dotyczących współczynnika stateczności. Na odcinkach nasypów wykonywanych z gruntów spoistych, na których stwierdzono występowanie wysokiego

poziomu wody gruntowej, spód nasypu należy wykonać z gruntu niespoistego, niewysadzinowego, o współczynniku filtracji k 10 ≥5 m/d. Część nasypu wykonana z gruntu spoistego musi znajdować się minimum 1,0 m powyżej poziomu zwierciadła wody gruntowej. W trakcie wznoszenia nasypu z gruntu spoistego osuszonego spoiwami należy prowadzić badania wytrzymałości na ścinanie Cu wbudowywanego gruntu (za pomocą sondy krzyżakowej). Lokalizację oraz liczbę badań należy określić analogicznie do badań wskaźnika zagęszczenia prowadzonych w przypadku budowy nasypu z gruntu niespoistego. Wytrzymałość należy określać niezależnie dla każdej wbudowanej warstwy gruntu spoistego. Dopuszcza się aby badanie sondą krzyżakową było wykonywane dla trzech warstw jednocześnie. Rodzaj stosowanego spoiwa należy dobrać do rodzaju osuszanego gruntu, tak aby osiągnąć wymagane parametry nośności i wytrzymałości na ścinanie gotowej warstwy. Przydatność spoiwa do osuszania konkretnych rodzajów gruntu powinna zostać potwierdzona na odcinku próbnym. Dla wybranego przez siebie spoiwa Wykonawca przedstawi stosowne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Zastosowane spoiwo oraz technologia jego wbudowania wymaga zatwierdzenia przez inspektora nadzoru

4.6. Monitoring budowy nasypów

W czasie prowadzenia robót przewiduje się prowadzenie monitoringu przemieszczeń nasypów drogowych na odcinkach wzmocnienia metodami obserwacyjnymi oraz konsolidacyjnymi - pomiar osiadania reperów talerzowych - na trasie zasadniczej minimum 2 repery przekroju pomiarowym. Przekroje pomiarowe lokalizować w odległościach nie większych niż co 50 m. Częstotliwość pomiarów dostosować do etapów budowy, nie mniejsza niż co 2 tygodnie (w początkowym okresie obciążenia częstotliwość pomiarów musi być odpowiednio zwiększona).

4.6.1. Monitoring obiektów w sąsiedztwie budowy

W miejscach, gdzie prowadzenie robót budowlanych może mieć wpływ na sąsiadujące obiekty, należy przewidzieć ich monitoring. Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy obiekty te szczegółowo zinwentaryzować. W przypadku przewidywanego oddziaływania wibracjami na obiektach należy zainstalować systemy do pomiaru drgań (akcelerometry). Na obiektach należy również zainstalować repery celem pomiarów ich osiadania.

4.6.2. Prowadzenie prac pomiarowych

Pomiary należy prowadzić w następujący sposób:

1) Przed przystąpieniem do budowy nasypu drogowego, po rozmieszczeniu w podłożu reperów talerzowych należy wykonać pomiar zerowy.

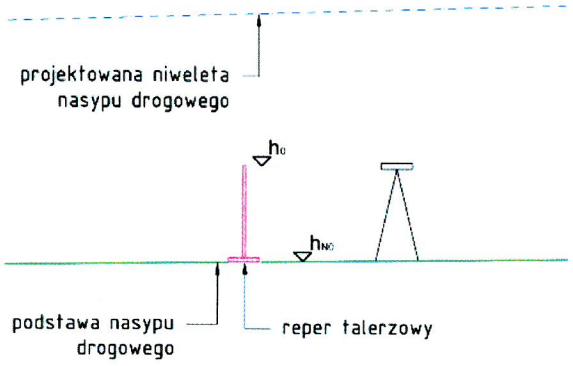
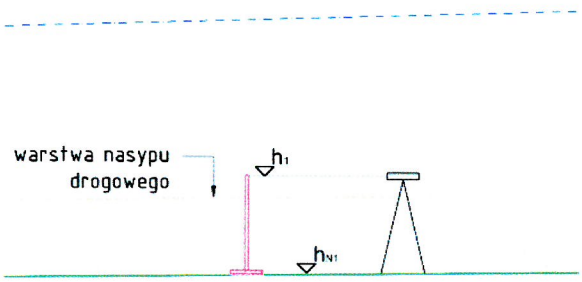
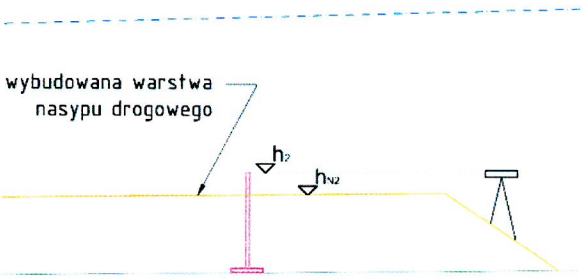
2) W czasie prowadzenia robót ziemnych:

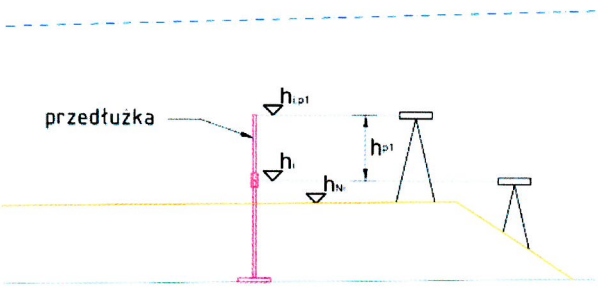
- Przez cały okres prowadzenia monitoringu - pomiary wykonywać w stałych odstępach czasu, nie rzadziej niż jeden pomiar na dwa tygodnie,

- W trakcie budowy nasypu – na każdym etapie budowy, na którym nastąpił wzrost obciążenia. Do każdego pomiaru należy załączyć inwentaryzację wykonanych prac.

Pomiar wykonywać przed przystąpieniem do budowy nowej warstwy nasypu oraz bezpośrednio po zakończeniu jej budowy. W przypadku, gdy pomiędzy budową kolejnych warstw nasypu nie następuje przerwa, nie jest konieczne wykonywanie pomiaru po każdej wbudowanej warstwie - w takim przypadku pomiar należy wykonywać po każdych 2 metrach wysokości wybudowanego nasypu oraz po zakończeniu budowy ostatniej warstwy.

- W przypadku przedłużenia żerdzi repera - pomiar należy wykonać przed oraz bezpośrednio po dokręceniu elementu przedłużającego żerdź.
- W czasie każdego pomiaru rzędnych reperów należy pomierzyć poziom góry nasypu.

	Pomiar zerowy wykonywany po rozmieszczeniu reperów pomiarowych h_0 – pomiar zerowy h_{N0} – pomiar wysokości korony nasypu w momencie pomiaru zerowego "h_0"
	Pomiar wykonywany bezpośrednio przed przystąpieniem do budowy warstwy nasypu. $\Delta h = h_{N1} - h_{N0} = h_1 - h_0$
	Pomiar wykonywany bezpośrednio po zakończeniu budowy warstwy nasypu. $\Delta h_1 = h_2 - h_1$ $\Delta h_i = h_i - h_{i-1}$ $\Delta h_c = h_i - h_0$ Δh_c – osiadanie całkowite w stosunku do pomiaru zerowego

	Pomiary wykonywane podczas dokręcania przedłużki h_i – pomiar przed dokręceniem przedłużki do pomiaru zerowego $h_{i,p1}$ – pomiar po dokręceniu przedłużki h_{p1} – długość przedłużki $h_{p1} = h_{i,p1} - h_i$ Uwaga: Pomiary h_i oraz $h_{i,p1}$ należy wykonać w jednym momencie, w trakcie dokręcania przedłużki. W każdym kolejnym pomiarze należy uwzględnić długość h_{p1} oraz długości kolejnych przedłużek tak, aby pomiary odnosiły się do tego samego punktu wyjściowego (h_0).

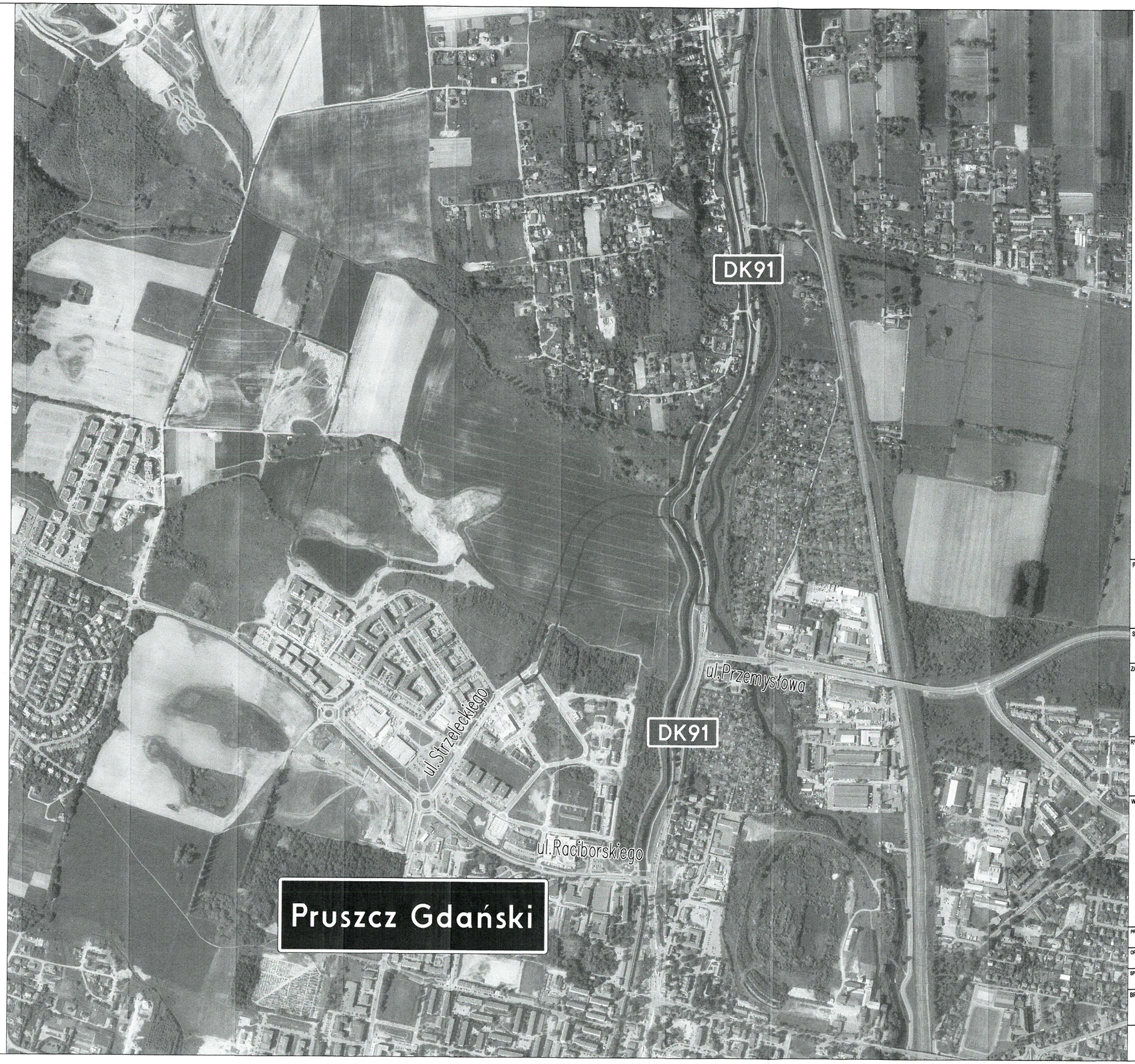
4.6.3. Monitoring w trakcie eksploatacji drogi

W trakcie eksploatacji drogi przewiduje się prowadzenie monitoringu przemieszczeń pionowych na odcinkach podłoża wzmocnionego wgłębnie metodami konsolidacyjnymi. Należy prowadzić pomiar przemieszczeń pionowych nawierzchni drogi na reperach (gwoździach geodezyjnych) zainstalowanych na krawędziach nawierzchni drogowej, dwa rzędy reperów dla każdej z jezdni trasy zasadniczej. Po zainstalowaniu reperów w nawierzchni należy wykonać pomiar "zerowy" i powiązać go z odczytami osiadań reperów talerzowych, tak aby zachować ciągłość pomiarów od rozpoczęcia realizacji. W okresie gwarancyjnym pomiary powinny być prowadzone w odstępach 6 miesięcy. Po okresie gwarancji 1 pomiar na rok. W przypadku ustabilizowania się przemieszczeń dopuszcza się do wydłużenia okresów między kolejnymi pomiarami.

Opracował : mgr inż. Maciej Gajewski

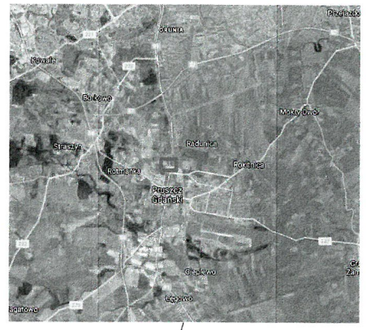
I/1/C CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1.	PLAN ORIENTACYJNY – skala 1:500	rys. nr 1
2.	PLAN SYTUACYJNY – skala 1:500	rys. nr 2
3.	PROFILE PODŁUŻNE – skala 1:100 / 1:1000	rys. nr 3
4.	PRZEKROJE NORMALNE – skala 1:100	rys. nr 4
5.	PRZEKROJE POPRZECZNE – skala 1:100	rys. nr 5
6.	PLAN SYTUACYJNY – NASADZENIA – skala 1:500	rys. nr 6



Oznaczenia

– zakres opracowania



PROJEKT:

BUDOWA ULICY STRZELECKIEGO W PRUSZCZU GDAŃSKIM

STADIUM:

PROJEKT WYKONAWCZY

ZAMAWIAJĄCY:

GMINA MIEJSKA PRUSZCZ GDAŃSKI
ul. Grunwaldzka 20
83-000 Pruszcz Gdański

RYSUNEK:

PLAN ORIENTACYJNY

WYKONAWCA:

Pracownia Inżynierska Creator
Creator

Gdańsk, ul. Damroki 1/F6, F7
NIP: 583-326-14-54

BIURO DROGOWE

Gdynia, Al. Zwycięstwa 250
NIP: 586-2[illegible]-45-36

PROJEKTANT: mgr inż. Maciej Gajewski		NR UPRAWNIEŃ: POM/0151/PBD/17	PODPIS:
OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Dariusz Gregorski		NR UPRAWNIEŃ: ---	PODPIS:
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Daniel Kępiński		NR UPRAWNIEŃ: POM/0274/PWOD/12	PODPIS:
BRANŻA: DROGOWA	FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	DATA: 12/2022 SKALA: 1:10000	NR RYS.: 1

© PROJEKT CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM. ZMIANY SĄ MOŻLIWE TYLKO ZA ZGODĄ AUTORA. KOPIOWANIE I NAŚLADOWNICTWO ZABRONIONE