



PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA INWESTYCJI	„ZADANIE NR 4 m. KOMOROWO ŻUŁAWSKIE Utwardzenie nawierzchni drogi dojazdowej, gminnej”
RODZAJ OPRACOWANIA	PROJEKT DROGOWY
NAZWA OBIEKTU	Droga dojazdowa, gminna
KATEGORIA OBIEKTU	XXV
ADRES OBIEKTU	Gmina Elbląg, m. Komorowo Żuławskie Obręb Komorowo Żuławskie, dz. nr 743, 7, 744, 777, 741
INWESTOR	Gmina Elbląg ul. Browarna 85, 82-300 Elbląg

Zgodnie z art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz.U. z 2016 r. poz. 290 z późniejszymi zmianami), oświadczamy, że projekt budowlany obiektu budowlanego j.w. sporządziłem / sprawdziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja jest kompletna w rozumieniu celu, któremu ma służyć.

Branża:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:
DROGOWA	PROJEKTANT: <i>mgr inż. Wiesław Siemiątkowski</i>	1192/EL/87	
	asyst. tech. Sabina Drużkowska		
	SPRAWDZAJĄCY:		

OPIS TECHNICZNY

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. INFORMACJE OGÓLNE O ZADANIU INWESTYCYJNYM
3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE
4. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE DROGI I ZJAZDÓW
5. DROGA W PLANIE SYTUACYJNYM
6. DROGA W PRZEKROJU PODŁUŻNYM
7. DROGA W PRZEKROJU POPRZECZNYM
8. ZJAZDY
9. POBOCZA
10. ODWODNIENIE
11. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI DROGI, ZJAZDÓW I CHODNIKA
12. ELEMENTY DROGOWE
13. ROBOTY ZIEMNE
14. ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH DANYCH
15. UWAGI KOŃCOWE
16. KOPIE: UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH PROJEKTANTA ORAZ ZAŚWIADCZENIA PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późniejszymi zmianami), oświadczamy, że projekt techniczny utwardzenia nawierzchni drogi dojazdowej, gminnej dla obiektu budowlanego:

Droga dojazdowa, gminna

Gmina Elbląg, m. Komorowo Żuławskie

Obręb Komorowo Żuławskie, dz. Nr: 743, 7, 744, 777, 741

w ramach przedsięwzięcia pn.:

„ZADANIE NR 4 m. KOMOROWO ŻUŁAWSKIE

Utwardzenie nawierzchni drogi dojazdowej, gminnej”

sporządziłem / sprawdziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Wiesław Siemiątkowski



podpis projektanta

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem,
- ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. 1985 Nr 14 poz. 60 z późniejszymi zmianami),
- katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych,
- rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430, tekst jednolity Dz. U. z 29 stycznia 2016 r. poz. 124),
- ustalenia z Zamawiającym,
- obowiązujące akty prawne i przepisy techniczne oraz inne normy i przepisy branżowe,
- „Zarys Geotechniki” Z. Wilun,
- PN-S-02205 „Roboty ziemne. Wymagania i badania”,
- „Zastosowanie geosiatek Tensar w konstrukcjach nawierzchni drogowych”, Naue Fasertechnik GmbH & Co KG Lubbecke, Drotest, 1998,
- PN-S-06102 „Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie”,
- „Analizy i projektowanie konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, praca zbiorowa pod red. J. Judyckiego, WKŁ 2014,
- KTKNPiP Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.

2. INFORMACJE OGÓLNE O ZADANIU INWESTYCYJNYM

2.1 Nazwa zamierzenia inwestycyjnego

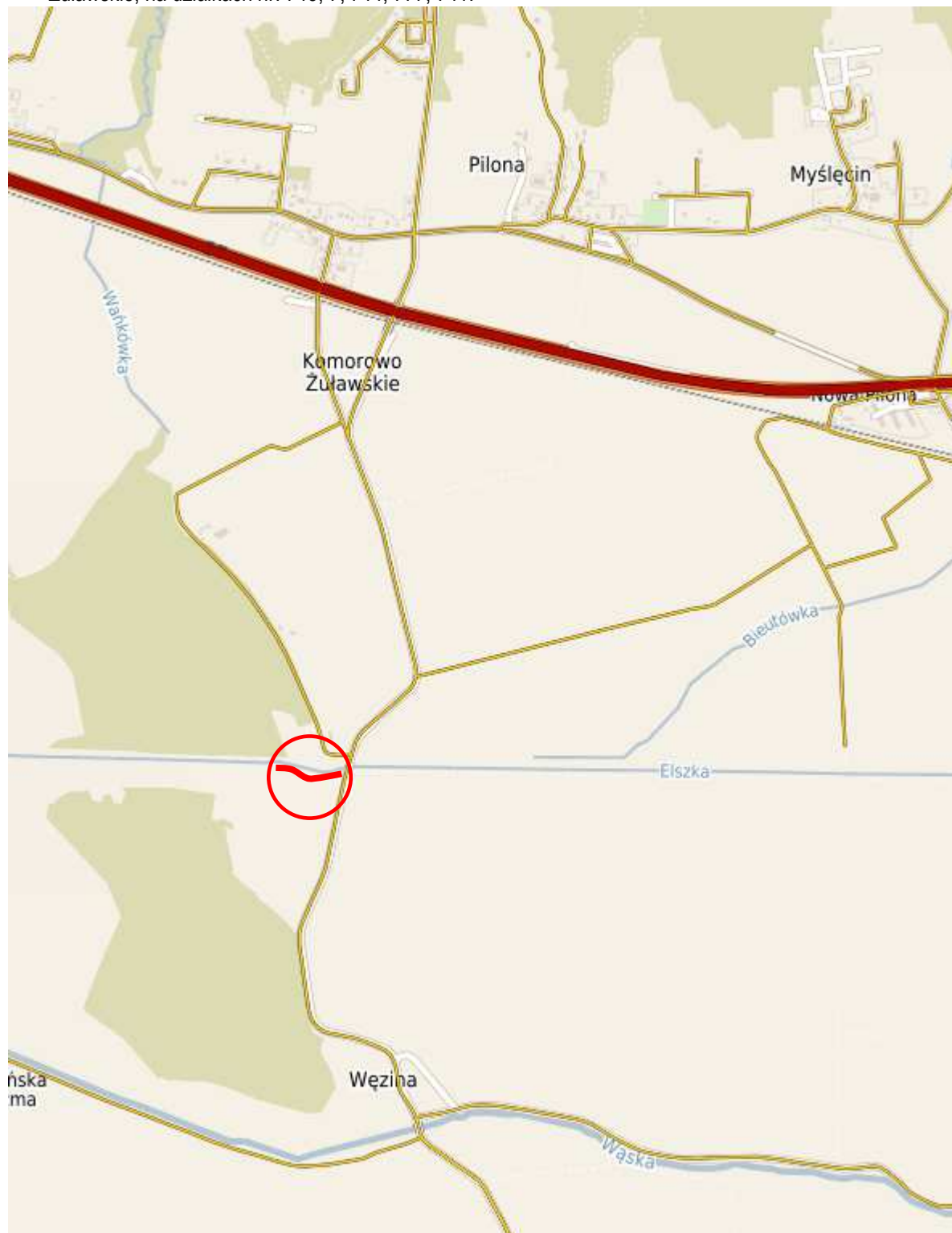
"ZADANIE NR 4 m. KOMOROWO ŻUŁAWSKIE
Utwardzenie drogi dojazdowej, gminnej"

2.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt drogowy utwardzenia nawierzchni drogi dojazdowej, gminnej na dz. nr 743, 7, 744, 777, 741 w msc. Komorowo Żuławskie, gmina Elbląg.

2.3 Lokalizacja inwestycji

Teren pod inwestycję zlokalizowany jest w województwie warmińsko-mazurskim, w gminie Elbląg, w m. Komorowo Żuławskie, na działkach nr: 743, 7, 744, 777, 741.



Mapa orientacyjna

2.3 Zakres opracowania

W zakres inwestycji wchodzi wykonanie robót rozbiórkowych, robót ziemnych, robót drogowych, robót instalacyjnych.

Roboty rozbiórkowe obejmują:

- miejscowe rozebranie istniejącego ogrodzenia.

Roboty przygotowawcze i ziemne obejmują:

- wykonanie wykopów i nasypów,
- korytowanie pod projektowane konstrukcje nawierzchni,
- transport mas ziemnych.

Roboty drogowe obejmują:

- wykonanie wzmocnienia podłoża gruntowego pod jezdnią, zjazdami z mieszanki niezwiązanej,
- ułożenie krawężników betonowych
- ułożenie obrzeży betonowych
- wykonanie podbudowy jezdni i zjazdów z mieszanki niezwiązanej,
- wykonanie nawierzchni:
 - jezdni z warstw bitumicznych,
 - jezdni z płyt żelbetowych,
 - jezdni z kłosa kamiennego,
 - zjazdów z kostki betonowej ECO,
 - chodnika z kostki betonowej,
 - poboczy z mieszanki niezwiązanej,

Roboty instalacyjne obejmują:

- regulację istniejących urządzeń wodociągowych (zaworów) do poziomu projektowanych nawierzchni.

3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

3.1 Analiza warunków gruntowo-wodnych

Na podstawie informacji uzyskanej od Inwestora, stwierdzono, że na powierzchni analizowanego terenu występuje warstwa gliny próchnicznej i humusu o miąższości od 0,10 do 0,40 m.

Bezpośrednio pod tą warstwą występują grunty wysadzinowe – gliny piaszczyste, piaski gliniaste.

Nawierzchnia drogi gruntowa

Grupę nośności podłoża gruntowego za zgodą Inwestora określono na podstawie tablicy nr 5 KTKNPiP

- grupa nośności **G4**

3.2 Określenie nośności podłoża gruntowego

Przed przystąpieniem do wykonywania robót zasadniczych, należy wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- usunąć warstwę humusu i gruntów organicznych,
- wykonać nasyp z pospółki,
- wykonać wykop do poziomu spodu konstrukcji ulepszenia podłoża,
- dogłęścić istniejące podłoże gruntowe,
- ewentualne obniżenie poziomu terenu pod wpływem zagęszczenia uzupełnić gruntem zasypowym.

Założono, że tak przygotowane podłoże pod konstrukcją będzie spełniało następujące wymagania:

- nośność, określona wtórnym modulem odkształcenia: $E2 \geq 25 \text{ MPa}$;
- zagęszczenie, określone stosunkiem modułu wtórnego do pierwotnego: $E2/E1 \leq 2,2$

UWAGA:

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, należy wykonać badania nośności podłoża w celu określenia rzeczywistych parametrów, tj. nośności podłoża i jego zagęszczenia. Dopuszcza się stosowanie zarówno płyty statycznej VSS, jak i lekkiej płyty dynamicznej. W przypadku znacznych rozbieżności pomiędzy parametrami przyjętymi, a otrzymanymi z badań, ewentualne zmiany należy uzgadniać z Projektantem.

Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $H_z=1,00 \text{ m p.p.t.}$

4. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE DROGI I ZJAZDÓW

4.1 DROGA

Prędkość projektowa	- $V_p = 30$ km/h
Klasy techniczne	- „D” - dojazdowa
Przekrój poprzeczny	- jednojezdniowy
Szerokość jezdni	- 3,0-5,5 m
Spadek poprzeczny	- 2% (daszkowy)
Pobocza	- 0,50 m

4.2 ZJAZDY

Przekrój poprzeczny	- jednojezdniowy
Szerokość jezdni	- 3,5 m
Spadek poprzeczny	- % zgodnie ze spadkiem na drodze

5. DROGA W PLANIE SYTUACYJNYM

Trasa drogi dojazdowej w planie składa się z 5 odcinków prostych oraz 4 łuków kołowych poziomych o promieniach: $R=100$ m, $R=60$ m, $R=75$ m, $R=75$ m.

Łączna długość drogi dojazdowej wynosi **212,63 m**. Szerokość jezdni 3,0 - 5,5 m

Plan sytuacyjny ilustruje rysunek nr 1.

6. DROGA W PRZEKROJU PODŁUŻNYM

Spadki podłużne zostały dobrane w taki sposób, aby zapewnić dobry spływ wód opadowych.

Pochylenia podłużne wynoszą od 2,91% do 0,29%. Zaprojektowano 6 wierzchołków załamania niwelety drogi.

Zastosowano jeden łuk pionowy o parametrach:

$R=1000$ m, $n=0,0262$, $T=13,10$ m, $f=0,09$ m.

Wartości projektowanych rzędnych nawierzchni wahają się od 3,00 do 1,40 m n.p.m.

Projektowane rzędne nawierzchni drogi przedstawiono na rysunku nr 1.

7. DROGA W PRZEKROJU POPRZECZNYM

Szerokość jedni została dobrana na podstawie wytycznych otrzymanych od Inwestora. Droga w przekroju poprzecznym posiada szerokość jezdni od 5,5 do 3,0 m, przekrój daszkowy 2%.

8. ZJAZDY

Zaprojektowano dwa zjazdy z drogi dojazdowej, stosownie do uzgodnień z Zamawiającym.

Jezdnie zjazdów mają szerokość 3,5 m. Łuki krawędziowe $R=15,0$ m, $R=2,0$ m oraz $R=3,0$ m.

9. POBOCZA

Przewidziano wykonanie utwardzonych poboczy szerokości 0,50 m po obu stronach jezdni drogi dojazdowej.

Utwardzenie mieszanką niezwiązaną $C_{90/3}$ o uziarnieniu 0/31,5 mm.

10. ODWODNIENIE

Wody opadowe odprowadzone będą poprzez odpowiednio wyprofilowane spadki podłużne i poprzeczne na pobocze.

Projektowane konstrukcje nawierzchni zapewniają przenikanie wód w głąb konstrukcji.

11. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI DROGI, ZJAZDÓW, CHODNIKA

Założenia:

- kategoria ruchu - KR1
- podłoże gruntowe - G4

Jezdnia drogi (nawierzchnia bitumiczna):

- grub. 4 cm - warstwa ścieralna: mastyks grysowy SMA 11
- grub. 6 cm - warstwa wiążąca: beton asfaltowy AC 16W
- grub. 20 cm - podbudowa: mieszanka niezwiązana $C_{90/3}$ o uziarnieniu 0/31,5 mm
- wzmocnienie podłoża gruntowego, $E_2 \geq 80$ MPa

Jezdnia drogi (nawierzchnia z płyt żelbetowych):

- grub. 15 cm - warstwa ścieralna: płyty żelbetowe o wym. 150x300x15 cm
- grub. 5 cm - warstwa wiążąca: kliniec kamienny 0-5 mm
- grub. 15 cm - podbudowa: mieszanka niezwiązana $C_{90/3}$ o uziarnieniu 0/31,5 mm
- wzmocnienie podłoża gruntowego, $E_2 \geq 80$ MPa

Uwaga: wypełnienie spoin między płytami kliniec kamiennym 0-5 mm.

Jezdnia (nawierzchnia z kłińca):

- grub. 5 cm - warstwa ścierna: kliniec kamienny 0-5 mm
- grub. 10 cm - mieszanka niezwiązana C_{90/3} o uziarnieniu 0/31,5 mm
- grub. 5 cm - kliniec kamienny 0-5 mm
- grub. 15 cm - podbudowa: mieszanka niezwiązana C_{90/3} o uziarnieniu 0/31,5 mm
- wzmocnienie podłoża gruntowego, E₂ ≥ 80 MPa

Zjazdy

- grub. 8 cm - warstwa ścierna: prefabrykowana betonowa kostka brukowa - kwadrat ekologiczny ECO
- grub. 3 cm - podsypka: kliniec kamienny 0-5 mm
- grub. 20 cm - podbudowa: mieszanka niezwiązana C_{90/3} o uziarnieniu 0/31,5 mm
- wzmocnienie podłoża gruntowego, E₂ ≥ 80 MPa

Uwaga: wypełnienie spoin grysem granitowym 8/16 mm.

Wzmocnienie podłoża gruntowego, wymagana nośność bezpośrednia pod konstrukcją E₂ ≥ 80 MPa

- grub. 30 cm - mieszanka niezwiązana C_{NR} o uziarnieniu 0/16 mm stabilizowana georusztem trójosiowym typu TX 130S
- geotkanina wzmacniająco-separacyjna
- zagęszczone podłoże gruntowe, E₂ ≥ 25 MPa

Chodnik

- grub. 6 cm - warstwa ścierna: kostka betonowa 20x20 cm
- grub. 3 cm - kliniec kamienny 0-5 mm
- grub. 10 cm - podbudowa: mieszanka niezwiązana C_{90/3} o uziarnieniu 0/31,5 mm
- grub. 10 cm - mieszanka niezwiązana C_{NR} o uziarnieniu 0/16 mm

Uwaga: wypełnienie spoin kłińcem kamiennym 0-5 mm.

Obliczenia wtórnego modułu odkształcenia na górnej warstwie konstrukcji

W celu sprawdzenia konstrukcji nawierzchni wykonano analizę obliczeniową według teorii wielowarstwowej półprzestrzeni sprężystej, przy wykorzystaniu programu komputerowego do obliczeń półprzestrzeni sprężystej. Projektując konstrukcję obliczono ugięcia pod kołem na górze konstrukcji, a następnie ze wzoru Boussinesq'a obliczono moduł zastępczy.

Moduł zastępczy ulepszanego podłoża obliczono ze wzoru: $E_{zast} = q \times D \times (1-\nu)^2/w$

gdzie:

q - ciśnienie kontaktowe, q = 650 [kPa]

D - średnica śladu zastępczego, D = 0,313 [m]

w - ugięcie całego układu pod kołem [mm]

ν - współczynnik Poissona, ν = 0,30 [-]

Uzyskany w wyniku przeprowadzenia powyższej procedury moduł zastępczy powinien spełniać następujący warunek:

$$E_{zast} \geq E_2$$

gdzie: E₂ – wymagana nośność na górze konstrukcji ulepszenia (80 MPa).

UWAGA:

Autor opracowania nie gwarantuje prawidłowości obliczeń konstrukcji ulepszenia podłoża w przypadku zastosowania innego rodzaju materiałów do stabilizacji kruszywa niż podane w niniejszym opracowaniu.

Obliczenia:

1. Ugięcie na powierzchni ulepszanego podłoża w=2,137mm

2. Moduł zastępczy:

$$E_z = 88,6 \text{ [MPa]}$$

współczynnik bezpieczeństwa 0,95

$$E_z = 88,6 \times 0,95 = 84,17 \text{ [MPa]}$$

$$E_z = 84 > E_{wymagany} = 80 \text{ MPa}$$



BISAR 3.0 - Block Report

wzmocnienie podłoża Komorowo Zulawskie droga dojazdowa

System 1: (untitled)

Structure

Layer Number	Thickness (m)	Modulus of Elasticity (MPa)	Poisson's Ratio	Load Number	Load (kN)	Vertical Stress (MPa)	Horizontal (Shear) Load (kN)	Horizontal (Shear) Stress (MPa)	Radius (m)	X-Coord (m)	Y-Coord (m)	Shear Angle (Degrees)
1	0,300	2,500E+02	0,30	1	5,000E+01	6,500E-01	0,000E+00	0,000E+00	1,565E-01	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
2		2,500E+01	0,35									

Loads

Position Number	Layer Number	X-Coord (m)	Y-Coord (m)	Depth (m)	XX (MPa)	YY (MPa)	ZZ (MPa)	XX μstrain	YY μstrain	ZZ μstrain	UX (μm)	UY (μm)	UZ (μm)
1	1	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	-7,396E-01	-7,396E-01	-6,500E-01	-1,291E+03	-1,291E+03	-8,251E+02	0,000E+00	0,000E+00	2,137E+03

Sprawdzenie warunku mrozoodporności

Dla KR1 oraz G4 $h_z=0,60 \times 1,00=0,60 \text{ m}=60 \text{ cm}$

Głębokość przemarzania wg PN-81/B-03020 - 1,00 m

Łączna rzeczywista min. grubość warstw zaprojektowanych konstrukcji wynosi min. $h=4+6+20+30=60 \text{ cm}$

$h>h_z$ zatem warunek mrozoodporności jest spełniony.

12. ELEMENTY DROGOWE

Obramowanie jezdni o nawierzchni bitumicznej, miejscowo o nawierzchni z kłińca kamiennego oraz jezdni zjazdów krawężnikami betonowymi wtopionymi - opornikami (światło 0 cm) 15x20 cm, ułożonymi na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 o wym. 30x25 cm.

Obramowanie chodnika obrzeżami betonowymi 8x30 cm, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o wym. 5x15 cm.

13. ROBOTY ZIEMNE

W ramach robót ziemnych planuje się wykonanie następujących robót:

- wykonanie wykopów (korytowanie),
- wykonanie nasypów,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod projektowane konstrukcje nawierzchni.

Głębokość korytowania wynosi:

- 60 cm dla konstrukcji jezdni o nawierzchni bitumicznej,
- 65 cm dla konstrukcji jezdni o nawierzchni z płyt żelbetowych i kłińca kamiennego,
- 61 cm dla konstrukcji zjazdów o nawierzchni z kostki betonowej ECO,
- 29 cm dla konstrukcji chodnika o nawierzchni z kostki betonowej,

Roboty ziemne wykonywane na projektowanym terenie należy wykonywać zgodnie z normą **PN-S-02205 „Roboty ziemne”** przy założeniu uzyskania prawidłowych parametrów zagęszczania i nośności gruntu pod projektowanymi nawierzchniami. Stosownie do projektu należy uzyskać wymagane wartości I_s , I_d i E_2 podane na str. 13 normy – rys.3 dla nasypów i rys. 4 dla wykopów.

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 i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Sprzęt

Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż $\pm 10 \text{ cm}$. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+1 \text{ cm}$ i -3 cm .

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10 \text{ cm}$, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i ST.

Odwodnienia pasa robót ziemnych

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.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za tę czynność, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

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. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, 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 odsparzania 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.

Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 [4].

Sprzęt

Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [8]

Działanie sprzętu	Rodzaj sprzętu	Grunty niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		Grunty spoiste: pyły, ily		Mieszanki gruntowe z małą zawartością frakcji kamienistej	
		grubość warstwy w cm	liczba przeja zdów	grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	grubość warstwy w cm	liczba przejazdów
	1. Walce gładkie 2. Walce okółkowane 3. Walce ogumione (samoezne przyczepne)	od 10 do 20 - od 20 do 40	od 4 do 8 - od 6 do 10	od 10 do 20 od 20 do 30 od 30 do 40	od 4 do 8 od 8 do 12 - od 6 do 10	od 10 do 20 od 20 do 30 od 30 do 40	od 4 do 8 od 8 do 12 - od 6 do 10
	4. Płytki spadające (ubijaki) 5. Szybko uderzające ubijaki 6. Walce wibracyjne lekkie (do 5 ton) średnie (5-8 ton) ciężkie (8 ton)? 7. Płyty wibracyjne lekkie ciężkie	- od 20 do 40 od 30 do 50 od 40 do 60 od 50 do 80 od 20 do 40 od 30 do 60	- od 2 do 4 od 3 do 5 od 3 do 5 od 3 do 5 od 5 do 8 od 4 do 6	od 50 do 70 od 10 do 20 - od 20 do 30 od 30 do 40 - od 20 do 30	od 2 do 4 od 2 do 4 od 3 do 4 od 3 do 4 od 6 do 8	od 50 do 70 od 20 do 30 od 20 do 40 od 30 do 50 od 40 do 60 od 10 do 20 od 20 do 40	od 2 do 4 od 2 do 4 od 3 do 5 od 3 do 5 od 5 do 8 od 4 do 6

Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem.

Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

Wykonanie nasypów

Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie 1% i szerokości od 1,0 do 2,5 m o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około 4% metra.

Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość I_s dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		ruch ciężki i bardzo ciężki	ruch mniejszy od ciężkiego
metrów	1,00	0,97	0,95
od 2 metry	0,97	0,97	0,95

Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.

Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem

górnej powierzchni około 4% +/- 1%. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy

nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem.

Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

- e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku.

Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

- f) Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50 metra należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym od 8 m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez

stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku

nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

- g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 metra powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

- h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu

lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne 4% +/- 1% wg poz. d).

- i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odłamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym od 8 m/dobę.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu (dla autostrad i dróg ekspresowych górne 0,2 m nasypu - 1,03 tablica 4).

Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu.

Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- wycięcie w zboczu stopni,
- wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 metra. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4% 1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

Zagęszczenie gruntu

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

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wymagania dotyczące zagęszczania

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 BN-64/8931-02 [6], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12 [7]. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [7], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

Tabela 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		ruch ciężki i bardzo ciężki	ruch mniej-szy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 2,0 m (autostrady) - 1,2 m (inne drogi)	1,00 -	- 1,00	- 0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 2,0 m (autostrady) - 1,2 m (inne drogi)	0,97 -	- 0,97	- 0,95

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Próbne zagęszczenie

Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m², powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 metra każde.

Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić

się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją.

Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie aparatów izotopowych.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

14. ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH DANYCH

Nawierzchnia bitumiczna z SMA 11 (jezdnia)	-	60 m ²
Nawierzchnia z płyt żelbetowych 150x300x15 cm (jezdnia) - 134 szt. płyt	-	608 m ²
Nawierzchnia z kłińca kamiennego (jezdnia)	-	176 m ²
Nawierzchnia z kostki betonowej ECO (zjazdu)	-	66 m ²
Nawierzchnia z kostki betonowej 20x20 cm (chodnik)	-	7 m ²
Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej C _{90/3} (pobocze)	-	188 m ²
Oporniki betonowe 15x20 cm	-	135 m
Obrzeża betonowe 8x30 cm	-	8 m
Ogrodzenie po przestawieniu	-	~ 26 m
Korytowanie	-	720 m³

$$60 \times 0,60 + 608 \times 0,65 + 176 \times 0,65 + 66 \times 0,61 + 7 \times 0,29 + 188 \times 0,64 + 135 \times 0,030 + 135 \times 0,056 + 8 \times 0,024 + 8 \times 0,0075 = 720,07 \sim 720 \text{ m}^3$$

Nadmiar robót ziemnych do wywieżenia poza teren budowy.

15. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane do realizacji inwestycji muszą posiadać wymagane atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Roboty należy wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi polskimi normami, przepisami ogólnymi i zasadami BHP.

Materiały przed dostarczeniem na budowę oraz wbudowaniem powinny być każdorazowo zaakceptowane i zatwierdzone przez Projektanta i Inwestora.

17. KOPIE: UPRAWNIEN BUDOWLANYCH PROJEKTANTA I ZAŚWIADCZENIA PRZYNALEŻNOŚCI
DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Urząd Wojewódzki
82-300 w Elblągu
Wydział Planowania Przestrzennego, Urbanistyki,
Architektury i Kadr Budowlanego
ul. Hetmańska 28
2

Elbląg, dnia 1987.10.28

Nr 1192/E1/87

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA
ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH
FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE
=====

Na podstawie § 2.1.1. § 4 ust.2, § 7 i § 13 ust.1 pkt 3 lit.b
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska
z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicz-
nych w budownictwie /Dz.U. nr 8, poz. 46/ s t w i e r d z a się,
że :

Obywatel Wiesław SIEMIĄTKOWSKI - magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 20 sierpnia 1957 roku w Malborku woj. elbląskie
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania
samodzielnej funkcji

- P R O J E K T A N T A -

w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej w zakresie dróg,
lotniskowych dróg startowych oraz manipulacyjnych.

Obywatel Wiesław SIEMIĄTKOWSKI - jest upoważniony do :

1. sporządzania projektów budowli dróg, lotniskowych dróg star-
towych i manipulacyjnych oraz typowych mostów i przepustów,
2. w zakresie budowli nie będących budynkami w budownictwie osób
fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budo-
wy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych ele-
mentów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego
budowli.

Główny Architekt Wojewódzki
mgr inż. arch. Józef Wróbel



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-E69-1XY-ETZ *

Pan Wiesław Siemiątkowski o numerze ewidencyjnym WAM/BD/0295/03
adres zamieszkania ul. Legionów 5, 82-300 Elbląg
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-04-09 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

RYS. NR 1	W SKALI 1:500	-	PLAN SYTUACYJNY
RYS. NR 2	W SKALI 1:50	-	PRZEKROJE NORMALNE Z ELEMENTAMI KONSTRUKCYJNYMI
RYS. NR 3	W SKALI 1:20	-	PRZEKROJE KONSTRUKCYJNE