

**STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW KOMUNIKACJI
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ ODDZIAŁ W LUBLINIE**

20-026 Lublin ul. F. Chopina 8/20a tel. 81 534 73 45 fax 81 534 73 44

e-mail: pracownia@sitk.lublin.pl

Bank PEKAO S.A. Lublin nr 59 1240 5497 1111 0000 5001 1199



Nr rej. 6/15

TYTUŁ OPRACOWANIA

*„Zamienna Dokumentacja Projektowa zabezpieczenia skarp
nasypów na podstawie opracowanej ekspertyzy geologicznej na
przebudowywanym odcinku drogi krajowej Nr 17 na odcinku
Łabunie Reforma – Polanówka od km 192+640 do km 192+830
strona prawa”*

Kod CPV

45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania
nawierzchni autostrad, dróg

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA: drogowa

INWESTOR: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Lublinie

ADRES: 20-075 Lublin, ul. Ogrodowa 21

OBIEKT: droga krajowa nr 17 od km 192+640 do km 192+830

UMOWA: Nr O.LU.I-4/2415/U-9/zab.Skarp-ŁR-P/2015 z 12.06.2015r
Lublin, sierpień 2015r.

Funkcja	Imię i nazwisko, Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Ewa Musz upr. nr LUB/0015/POOD/2013	
Projektant:	mgr inż. Tomasz Kosiński Cert. PKG nr 0243	
Projektant:	dr inż. Grzegorz Kacprzak Cert. PKG nr 0217, upr. geolog. VII-1495 upr. nr MAZ/0083/PWOK/09	

SPIS TREŚCI:

I.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
II.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
III.	ADRES INWESTYCJI.....	3
IV.	UZASADNIENIE INWESTYCJI.....	4
V.	NAZWA INWESTORA.....	4
VI.	NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA	5
VII.	OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU	5
1.	<i>Przebieg drogi w planie</i>	<i>5</i>
2.	<i>Przebieg drogi w profilu</i>	<i>5</i>
3.	<i>Przekrój normalny.....</i>	<i>5</i>
4.	<i>Konstrukcje nawierzchni na przebudowywanym odcinku DK Nr 17</i>	<i>5</i>
5.	<i>Warunki geologiczne terenu</i>	<i>6</i>
VIII.	OPIS ELEMENTÓW PROJEKTOWANYCH	6
1.	<i>Obliczenia statyczne.....</i>	<i>6</i>
2.	<i>Rozwiązania techniczne.....</i>	<i>7</i>
3.	<i>Uwagi</i>	<i>10</i>
4.	<i>Szczegółowe specyfikacje techniczne</i>	<i>10</i>
5.	<i>Przedmiar robót</i>	<i>10</i>
IX.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA:
1.	Plan orientacyjny skala 1:25 000 Rys. 1
2.	Plan sytuacyjny skala 1:1000 Rys. 2a
3.	Przekroje konstrukcyjne skala 1:50 Rys. 3.....
4.	Profil podłużny skala 1:100/1000 Rys. 4.....
5.	Przekroje poprzeczne Rys. 5.1 – 5.2

OPIS TECHNICZNY

do Projektu Wykonawczego Zamiennej Dokumentacji Projektowej zabezpieczenia skarp nasypów na podstawie opracowanej ekspertyzy geologicznej na przebudowywanym odcinku drogi krajowej Nr 17 na odcinku Łabunie Reforma – Polanówka od km 192+640 do km 192+830 strona prawa

BRANŻA DROGOWA

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa Nr O.LU.I-4/2415/U-9/zab.Skarp-ŁR-P/2015z dnia 12.06.2015r pomiędzy GDDKiA o/w Lublin a SITK RP o/w Lublin
- Opis przedmiotu zamówienia opracowany przez GDDKiA o/w Lublin załączony do pisma O.LU.I-4.2416.1.2.2015.js.3c z dnia 22.05.2015r.
- Ekspertyza geologiczna oraz koncepcja zabezpieczenia skarpy nasypu drogowego dla projektu przebudowy odcinka DK 17 Łabunie Reforma – Polanówka od km 192+640 do km 192+830 opracowana przez mgr-a Wiktora Krawczyka i mgr Katarzynę Kulkowską, Firma GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o., maj 2015
- Pismo GEOTEKO dot. ekspertyzy geologicznej znak 251/2015 z dnia 27.05.2015
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* (Dz. U. Nr 43 z 1999 r. – poz. 430),
- Normy polskie, katalogi i wytyczne branżowe.
- Wizje lokalne i pomiary własne uzupełniające w terenie.

II. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Zamienna Dokumentacja Projektowa zabezpieczenia skarp nasypów na podstawie opracowanej ekspertyzy geologicznej na przebudowywanym odcinku drogi krajowej Nr 17 na odcinku Łabunie Reforma – Polanówka od km 192+640 do km 192+830 strona prawa

Zakres projektowanych robót obejmuje:

- prace przygotowawcze związane z usunięciem karp oraz warstwy humusu, profilowaniem terenu itp.
- wykonanie ławy żelbetowej posadowionej na mikropalach
- wzkonanie przypory z gruntu zbrojonego
- wykonanie wzmocnienia nasypu poprzez gwoździowanie
- zabezpieczenie elastyczne skarpy
- wykonanie drenów odprowadzających wodę z nasypu
- wykonanie sączków poprzecznych pod jezdnią
- wykonanie robót nawierzchniowych
- wykonanie elementów odwodnienia
- uporządkowanie terenu.

III. ADRES INWESTYCJI

Objęty wzmocnieniem odcinek skarpy w ciągu drogi krajowej Nr 17 od km 192+640 do km 192+830 strona prawa, położony jest w obszarze województwa lubelskiego, powiatu

tomaszowskiego, w Gminie Łabunie i Gminie Krynice i zawiera się w liniach rozgraniczających inwestycji.

IV. UZASADNIENIE INWESTYCJI

Z uwagi na zaobserwowane w trakcie robót budowlanych pęknięcia nawierzchni oraz lokalne zmiany w nasypie drogowym postępujące w czasie, przeprowadzono ekspertyzę określającą przyczyny powstawania uszkodzeń nawierzchni drogi. W opracowaniu tym wskazano również sposoby zabezpieczenia nasypu drogowego. *Ekspertyza geologiczna oraz koncepcja zabezpieczenia skarpy nasypu drogowego dla projektu przebudowy odcinka DK 17 Łabunie Reforma – Polanówka od km 192+640 do km 192+830* zgodnie z Częścią II Koncepcja zabezpieczenia skarpy pkt.3 wykazała, że nasyp drogowy DK-17 na odcinku km 192+640÷192+830 zbudowany jest głównie z glin pylastych z pyłem. Można w nim wydzielić, pod względem wytrzymałości dwie warstwy geotechniczne tj.:

- gliny będące w stanie plastycznym ($I_L=0.3-0.5$) – warstwa Ia,
- gliny w stanie twardoplastycznym ($I_L=0.0-0.25$) – warstwa Ib.

Grunty naturalne, znajdujące się w podłożu nasypu drogowego, są podobne do gruntów w nasypie. Są to warstwy: IIa – gliny plastyczne i IIb gliny twardoplastyczne. Głębiej zalega rumosz gliniasty margli, który na ogół jest w stanie twardoplastycznym i półzwartym.

W trakcie wierceń stwierdzono, że gliny w nasypie są często bardzo wilgotne, a lokalnie (w jednym otworze) występowało sączenie wody.

Z powyższego wynika, że w miarę stabilnym gruntem w nasypie jest warstwa Ib (grunty w stanie twardoplastycznym). Podobnie jest z gruntem podłoża nasypu, gdzie warstwa IIb jest gruntem stabilnym. Grunty słabonośne to grunty warstw Ia i IIa (grunty w stanie plastycznym). Wykonane obliczenia współczynników stateczności w przekrojach badawczych, które przedstawiono w I części ekspertyzy, wykazały, że:

- Najniższe wartości współczynników stateczności oscylują wokół wartości $F=1$, niewiele ją przekraczając, a w jednym przypadku $F=0.96$ (przekrój P62). Dowodzi to, że skarpa nasypu jest w stanie granicznym, co potwierdzają obserwacje jej stanu.
- Krzywe poślizgu dla najniższych wartości współczynników stateczności w zasadzie znajdują się tylko w nasypie i obejmują najśłabszą warstwę gruntu. Wyjątek stanowią przekroje P59 i P62, w których krzywe poślizgu wchodzi także w słabą warstwę gruntu podłoża. Można z tego wnioskować, że podłoże jest stateczne, z wyjątkiem przypadków kiedy w wierzchniej warstwie znajdują się grunty słabe. Zagrożeniem dla nasypu jest utrata stateczności samej skarpy.
- Dolne podcięcia skarpy wpływają niekorzystnie na wartość współczynników stateczności, np. przekroje: P59, P60, P61, P62 i P65. Podcięcia te były wykonane dla utworzenia drogi technologicznej.

Z powyższego wynika, że przyczyną obserwowanych pęknięć nawierzchni jezdni na starym nasypie i potencjalnego zagrożenia utraty stateczności skarpy nasypu drogowego jest plastyczny stan gruntu w tym nasypie. Zagrożenie to wzrasta podczas opadów atmosferycznych ze względu na bardzo małą przepuszczalność gruntów nasypu i trudności z odprowadzeniem wody opadowej. Woda ta okresowo pogarsza jeszcze stan gruntu i dlatego lokalnie mogą występować nawet gliny w stanie miękoplastycznym. Taka sytuacja będzie szczególnie niebezpieczna w czasie realizacji robót ziemnych związanych z modernizacją drogi.

W związku z tym ekspertyza zaleca, by przed poszerzeniem nasypu wykonać zabiegi poprawiające stan gruntu starego nasypu, a w szczególności warstwy Ia.

V. NAZWA INWESTORA

Inwestorem przebudowy i rozbudowy drogi jest:

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie.

Adres Inwestora:

20 – 075 Lublin, ul. Ogrodowa 21.

VI. NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA

Jednostką projektowania jest:

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej
Oddział w Lublinie

Adres jednostki projektowania:

20-150 Lublin, ul. Bursaki 19/42

VII. OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Przebieg drogi w planie

Droga krajowa nr 17 na odcinku Łabunie Reforma – Polanówka w planie sytuacyjnym charakteryzuje się dużą krętością. Odcinek drogi, na którym przewiduje się wzmocnienie skarpy tj. od km 192+640 do km 192+830 strona prawa, położony jest na odcinku prostym od km 192+640 do km 192+713,89, na krzywej przejściowej od km 192+713,89 do km 192+773,89. i na łuku kołowym o promieniu $R=99m$ i przechyłce $i=6\%$ od km 192+773,89 do km 192+830 (KŁK km 192+949,15). Droga na tym odcinku ma nawierzchnię asfaltową o szerokości 7,00 m. W związku z przebudową drogi krajowej zaprojektowano jezdnię o szerokości 14,90 m o przekroju „2+1” co wymusiło poszerzenie korpusu drogowego poprzez poszerzenie nasypu. Na odcinku objętym niniejszym opracowaniem droga krajowa przecina kompleksy leśne i przebiega po naturalnym zboczu istniejącego terenu. Stąd droga po stronie lewej zlokalizowana jest w wykopie, zaś po stronie prawej w nasypie dobudowanym na skarpie. Wysokość skarpy dobudowanego korpusu drogowego zmienia się wraz z kilometrażem i zawiera się w przedziałach od 4,5m w km 192+640, poprzez 13m w km 192+760 do 5 m w km 192+809. Na przedmiotowym odcinku nie występują urządzenia obce.

2. Przebieg drogi w profilu

Droga krajowa nr 17 na odcinku od km 192+640 do km 192+830 ma niweletę o pochyleniu $\sim 4\%$ i opisuje istniejącą niweletę drogi przy założeniu wykonania niezbędnej nakładki wzmacniającej.

3. Przekrój normalny

Na odcinku od km 192+640 do km 192+830 droga krajowa nr 17 ma następujące parametry:

- szerokość jezdni 14,9m
- pas ruchu o szerokości 3,5m
- pas dzielący o szerokości 2,7m
- opaska o szerokości 0,5m po stronie prawej
- opaska o szerokości 1,2m po stronie lewej
- pobocza utwardzone kruszywem – 1,80m

4. Konstrukcje nawierzchni na przebudowywanym odcinku DK Nr 17

Konstrukcja nakładki wzmacniającej

4cm – warstwa ścieralna z mieszanki SMA8 PMB 45/80-55

7cm – warstwa wiążąca z mieszanki AC16W PMB 22/55-60

– warstwa wyrównawcza z mieszanki AC16W PMB 22/55-60

Konstrukcja poszerzeń i nowej nawierzchni

4cm – warstwa ścieralna z mieszanki SMA8 PMB 45/80-55

7cm – warstwa wiążąca z mieszanki AC16W PMB 22/55-60

13cm – warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki AC22P 50/70

26cm – warstwa podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego 0/31,5mm stab. mechanicznie

15cm – warstwa wzmacniająca podłoże z gruntu stabilizowanego cementem o $R_m = 2,5\text{MPa}$
(mieszanka wytwarzana w mieszarce stacjonarnej)

Wzmocnienie połączeń istniejącej nawierzchni i poszerzeń poprzez zastosowania siatki w włókien szklanych wstępnie powlekanych bitumem o wytrzymałości 120kN/m^2 .

5. Warunki geologiczne terenu

Na podstawie Dokumentacji geotechnicznej opracowanej przez inż. Lecha Maciąga oraz Ekspertyzy ustalono, że na omawianym odcinku nasyp drogowy DK-17 zbudowany jest głównie z glin pylastych z pyłem. Grunty naturalne, znajdujące się w podłożu nasypu drogowego, są podobne do gruntów w nasypie. Są to warstwy: IIa – gliny plastyczne i IIb gliny twardoplastyczne. Głębiej zalega rumosz gliniasty margli, który na ogół jest w stanie twardoplastycznym i półzwartym.

W trakcie wierceń stwierdzono, że gliny w nasypie są często bardzo wilgotne, a lokalnie (w jednym otworze) występowało sączenie wody. Niemniej jednak w badanym podłożu drogi, do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania poziomu wodonośnego.

VIII. OPIS ELEMENTÓW PROJEKTOWANYCH

1. Obliczenia statyczne

1.1. Założenia projektowe

Założenia projektowe zabezpieczenia skarpy nasypu na podstawie opracowanej ekspertyzy geologicznej na przebudowywanym odcinku drogi krajowej Nr 17 Łabunie Reforma – Polanówka od km 192+640 do km 192+830 strona prawa:

- Obciążenie równomiernie rozłożone od pojazdów samochodowych na podstawie Dz. U. Nr 43 z 1999 r. – poz. 430 $q = 25\text{ kPa}$
- skarpa poszerzanego korpusu drogowego powinna posiadać współczynnik stateczności $F_s \geq 1,5$
- zabezpieczenie skarpy nasypu poprzez rozwiązania techniczne niewykraczające poza linie rozgraniczające inwestycję,
- osuszenie warstwy Ia w celu poprawy jego parametrów,
- sprawne odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z korpusu drogowego uniemożliwiające przenikanie wód powierzchniowych do podłoża gruntowego.

1.2. Metodyka obliczeń

Obliczenia stateczności wykonane zostały w programie GGU Stability, przy pomocy metody Bishopa wzdłuż kołowo-cylindrycznych powierzchni poślizgu. W procesie modelowania poszukiwano najniekorzystniejszej powierzchni poślizgu, analizując kolejnymi przybliżeniami zestawy środków i promieni krzywizn. Geometria zbocza oraz położenie i przebieg potencjalnej powierzchni poślizgu w poszczególnych przekrojach przedstawiono w załączniku nr 1.

1.3. Wyniki obliczeń

Wyniki obliczeń stateczności dla nasypów bez zbrojenia (ekspertyza) i układu ze wzmocnieniem pokazano w tabeli nr 1.

Nr przekroju	Fs	Fs
	Skarpa niewzmocniona	Skarpa wzmocniona
P59	1,290	1,50
P60	1,360	1,50
P61	1,106	1,75
P62	0,957	1,50
P63	1,009	1,56
P64	1,037	1,52
P65	1,007	1,50
P66	1,183	1,50

2. Rozwiązania techniczne

W celu zabezpieczenia skarpy nasypu i zapewnienia stateczności całego korpusu drogowego zaprojektowano następujące elementy:

- Wykonanie przypory z gruntu zbrojonego siatką stalową na ławie żelbetowej posadowionej na mikropalach samowiercących o długości 5,0m w rozstawie 2 szt./1,5 mb
- Poszerzenie skarpy nasypu ze wzmocnieniem skarpy gwoździami samowiercącymi w rozstawie 1,5m x 1,5m o długości L= 6 - 15m oraz wzmocnienie powierzchniowe geomatą zbrojoną siatką stalową
- Osuszenie istniejącego nasypu poprzez zastosowanie prefabrykowanych drenów wbijanych
- Odprowadzenie wód powierzchniowych poprzez wykonanie szczelnych umocnień rowu drogowego, wykonanie ścieków liniowych, skarpowych oraz sączków poprzecznych w istniejącej konstrukcji nawierzchni

2.1. Prace przygotowawcze

Roboty przygotowawcze zaleca podzielić na dwa etapy:

- przygotowanie podłoża i skarpy pod ławę żelbetową i przyporę
- przygotowanie skarp dla wykonania gwoździ gruntowych i drenów wbijanych

Powyższy podział wynika z możliwości osuwania górnej części skarpy podczas zagęszczania gruntu przypory.

Etap 1.

Podłoże w części wpływu przypory z gruntu zbrojonego i ławy żelbetowej powinno w całości przenieść jej oddziaływania. Podłoże musi być wyrównane na szerokości równej lub przekraczającej szerokość całego masywu z gruntu zbrojonego tzn. szerokość ławy plus długość siatek zbrojących - według rysunków. Przed wykonaniem przypory, należy zbadać nośność gruntu pod konstrukcją przy użyciu płyty VSS. Uzyskane wyniki powinny wynosić $E_{II} > 30$ MPa i $I_0 < 2,5$. Jeżeli wymagana nośność nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów podłoża, zgodnie z rozwiązaniem zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanymi przez Inżyniera. Po wykonaniu robót podłoże powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem lub przemarzaniem. Jeżeli podłoże ulegnie nadmiernemu zawilgoceniu to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany

gruntu nadmiernie zawilgoconego (na głębokość nie mniejszą niż 0,5m) na grunt spełniający wymagania. Skarpy nasypu należy wyschodkować tak, aby uzyskać zazębienie się dobudowywanej przypory z istniejącym nasypem. Wyrwy po karpach należy uzupełnić materiałem miejscowym. Ława powinna być poddana pielęgnacji minimum 24 godziny przed ułożeniem paneli siatkowych.

Etap 2.

Skarpy nasypu należy oczyścić z wszelkiej roślinności (karpy, krzewy, rośliny) oraz z gruntów organicznych. Ponadto należy przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia gwoździ gruntowych i drenów wbijanych oraz dokonać prac potrzebnych do udostępnienia terenu robót i zgromadzić wszystkie materiały potrzebne do rozpoczęcia budowy.

2.2. Wykonanie mikropali i ławy

Zaprojektowano mikropale o średnicy 200 mm i długości 5,0 m w rozstawie 0,6x1,5 m. Mikropale są odchylone od pionu o 10° na zewnątrz. Zwieńczenie mikropali stanowi wylewana na miejscu ława żelbetowa stanowiąca oparcie dla przypory z gruntu zbrojonego siatkami stalowymi z opornikiem pod pierwszą warstwę gruntu zbrojonego. Ławę należy wykonać z betonu C25/30 zbrojoną prętami stalowymi zgodnie z dokumentacją rysunkową. Wszystkie powierzchnie należy zabezpieczyć przeciwkorozyjnie roztworem asfaltowym układanym na zimno. Co 15-20 m w połowie odległości pomiędzy mikropalami należy wykonać dylatacje przy pomocy przekładek z papy. Co 10 m należy w ławie zainstalować rurę PVC 100-110 mm w celu odwodnienia podłoża przed ławą. Podłoże pod przyporę z gruntu zbrojonego należy uszczelnić przy pomocy geosyntetycznej bariery ilowej o współczynniku filtracji $k \leq 4,0 \times 10^{-11}$ m/s dla 35 kPa obciążenia i wytrzymałości na przebicie powyżej 3,5 kN w taki sposób aby ewentualna woda była kierowana do rur PVC w ławie żelbetowej a miejsca wokół rur należy dodatkowo uszczelnić sproszkowanym bentonitem. Sposób układania geosyntetyku wg dokumentacji rysunkowej.

2.3. Wykonanie przypory z gruntu zbrojonego

Dobudowę nasypu z gruntu zbrojonego z pochyleniem lica 60° i przesunięciem każdej warstwy o 0,3 m przewidziano na odcinku w km 192+640,40 do 192+826,80. Do zbrojenia gruntu przewidziano zastosowanie systemowych prefabrykowanych paneli siatkowych (np. Green Terramesh) wykonanych z siatki stalowej o wytrzymałości 50 kN/m. Siatka stalowa powinna posiadać podwójne zabezpieczenie przed korozją z powłoki metalicznej (ZnAl) i organicznej (PVC). Lico elementu powinno być usztywnione panelem z prętów zgrzewanych o średnicy min. 8 mm i wyłożone geosyntetykiem przeciwerozyjnym. Elementy mogą być łączone tylko zszywkami ze stali nierdzewnej o wytrzymałości drutu min 1500 MPa. Wymiary elementów i minimalną długość zbrojenia gruntu określa dokumentacja rysunkowa.

2.4. Wykonanie gwoździ gruntowych

Nad przyporą z gruntu zbrojonego zaprojektowano zbrojenie gruntu przy zastosowaniu samowiercących gwoździ gruntowych o średnicy 115 mm zbrojonych żerdziami o sile uplastyczniającej min 380 kN. Ostatnie 3m i głowica kotwy muszą posiadać powłokę cynkową nanoszoną metodą ogniową. Długości i rozstaw gwoździ gruntowych przyjętych na podstawie obliczeń statycznych określono w dokumentacji rysunkowej. Aby uzyskać odpowiednią szerokość w koronie drogi należy wykonać nasyp poszerzający korpus drogowy z gruntów piaszczystych wbudowywanych na wyschodkowanej skarpie. Kolejność robót gwoździowania

gruntu i wbudowywania nasypu zależy od wykonawcy. Lico skarpy należy zabezpieczyć geomatą zbrojoną siatką stalową o wytrzymałości min 70 kN/m.

2.5. Wykonanie drenów

Wykonanie drenów ma na celu polepszenie parametrów warstw Ia i Ib oraz niedopuszczenie do ich obniżenia. Wykonanie montażu należy przeprowadzić minimum 2 dni po wykonaniu gwoździ gruntowych. W przypadku kolizji z gwoździem dopuszcza się odsunięcie drenu o ± 30 cm. Zaprojektowano dreny wbijane o niedużej wydajności hydraulicznej ze względu na bardzo niskie współczynniki wodoprzepuszczalności warstw Ia i Ib. Ze względu na możliwość wystąpienia zjawiska ssania wody do warstw Ia i Ib koniec drenów w warstwie nasypów z gruntów przepuszczalnych należy umieścić w rurze PVC o średnicy $\varnothing \geq 80$ mm.

2.6. Wymiana gruntu.

Przewidziano wymianę gruntów na całym zabezpieczanym odcinku o miąższości ok 1,0 m i szerokości minimum 4,0 m. Dno wykopu należy wyprofilować ze spadkiem na skarpe minimum 2%. W wykopie na dnie należy ułożyć geosyntetyczną barierę łożową o współczynniku filtracji $k \leq 4,0 \times 10^{-11}$ m/s dla 35 kPa obciążenia i wytrzymałości na przebicie powyżej 3,5 kN. Grunt zasypowy powinien być przepuszczalny o kącie tarcia $\phi \geq 30^\circ$ zagęszczony do $I_s \geq 0,98$. Ostatnią warstwę gruntu należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205-1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania.

2.7. Wymiana istniejącej nawierzchni.

W związku z degradacją krawędzi jezdni oraz w związku z wymianą gruntów wg. pkt-u 2.6 przewidziano rozbiórkę istniejącej nawierzchni po stronie prawej na szerokości 4.0 m licząc od krawędzi korpusu drogowego na całym zabezpieczanym odcinku tj od km 192+640 do km 192+830. Nową konstrukcję nawierzchni należy wykonać zgodnie z pkt-em VII 4.

2.8. Odwodnienie

W celu uporządkowanego odprowadzenia wody z jezdni poza korpus drogowy zaprojektowano ścieki liniowe trójkątne po obu stronach jezdni. Ściek liniowy będzie skonstruowany z korytka betonowego trójkątnego o wymiarach 50x50x20cm przylegającego bezpośrednio do nawierzchni jezdni oraz obrzeża betonowego 8x30cm ustawionego bezpośrednio za ściekiem i wystającego ponad górną krawędź ścieku o 10cm. Ściek i obrzeże będą posadowione na wspólnej ławie z oporem z betonu C8/10 zgodnie z rys. 3 „Szczegóły konstrukcyjne”.

Wody ze ścieku liniowego są przekazywane do ścieku skarpowego za pomocą wpustu otwartego ukształtowanego z krawężników betonowych 15x30 cm na ławie betonowej z oporem i kostki betonowej gr. 6 cm bezfazowej na ławie betonowej z betonu C8/10. Ścieki skarpowe trapezowe prefabrykowane 50x50/38x20/15 ułożone są na skarpie prostopadle do linii ścieku. Wylot ścieku skarpowego umocniono płytami ażurowymi na ławie betonowej C 8/10. Element przejściowy ścieku skarpowego na wylocie zaprojektowano jako ukształtowany z obrzeża betonowego 8x30cm z wypełnieniem betonem C 8/10. Lokalizacje ścieków skarpowych oraz ich ukształtowanie pokazano na rys. 3 „Szczegóły konstrukcyjne”.

W celu zminimalizowania ryzyka sączenia wody z rowów do korpusu drogowego rowy po lewej stronie umocniono płytami ażurowymi 40x60x10cm z wypełnieniem gruntem stabilizowanym cementem układanymi na geowłókninie .

W celu odprowadzenia wody z warstwy kruszywowej poszerzanej konstrukcji nawierzchni jezdni po stronie lewej poza korpus drogowy na wzmocnianą skarpe nasypu na przebudowy-

wanym odcinku drogi zaprojektowano sączki poprzeczne zlokalizowane pod kątem zbliżonym do 45st. względem krawędzi jezdni. Lokalizacja sączków poprzecznych

S - 1 - km 192+650 ÷ km 192+640, L=13,6m

S - 2 - km 192+689 ÷ km 192+678.3, L=12,6m

S - 3 - km 192+719 ÷ km 192+710, L=13m

S - 4 - km 192+747.2 ÷ km 192+738.7, L=14m

S - 5 - km 192+776.4 ÷ km 192+766.2, L=16m

S - 6 - km 192+798.4 ÷ km 192+792.8, L=14.4m

S - 7 - km 192+831 ÷ km 192+822, L=14.4m

Sączki poprzeczne zaprojektowano o następujących parametrach:

- szerokość sączka 30 cm
- wysokość sączka 40 cm
- spadek dna sączka 2%
- rura drenarska PVC śr. 10cm ±1cm w otulinie z geowłókniny
- wypełnienie sączka materiałem filtracyjnym (żwir, piasek) o wodoprzepuszczalności min 8m/dobę
- początek i koniec sączka wypełniony tłuczniem na długości 50cm
- otulina całego sączka z geowłókniny separacyjnej o wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż i wszerz min. 9 kN/m, wodoprzepuszczalności min. 110 l/m²s (mm/s), masie powierzchniowej min. 120g/m²
- prefabrykowany wylot betonowy wg. KPED karta 01.20.

Woda z sączków będzie odprowadzana poza korpus drogowy ściekami skarpowymi wg. rys. 3 „Szczegóły konstrukcyjne”.

3. Uwagi

Roboty nieujęte w niniejszym opracowaniu należy wykonać zgodnie z ustaleniami podstawowej dokumentacji projektowej.

4. Szczegółowe specyfikacje techniczne

Sporządzono szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, podające wymagania w zakresie materiałów, sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót oraz wskazania zakresu prac dla elementów nieobjętych specyfikacją techniczną zadania podstawowego.

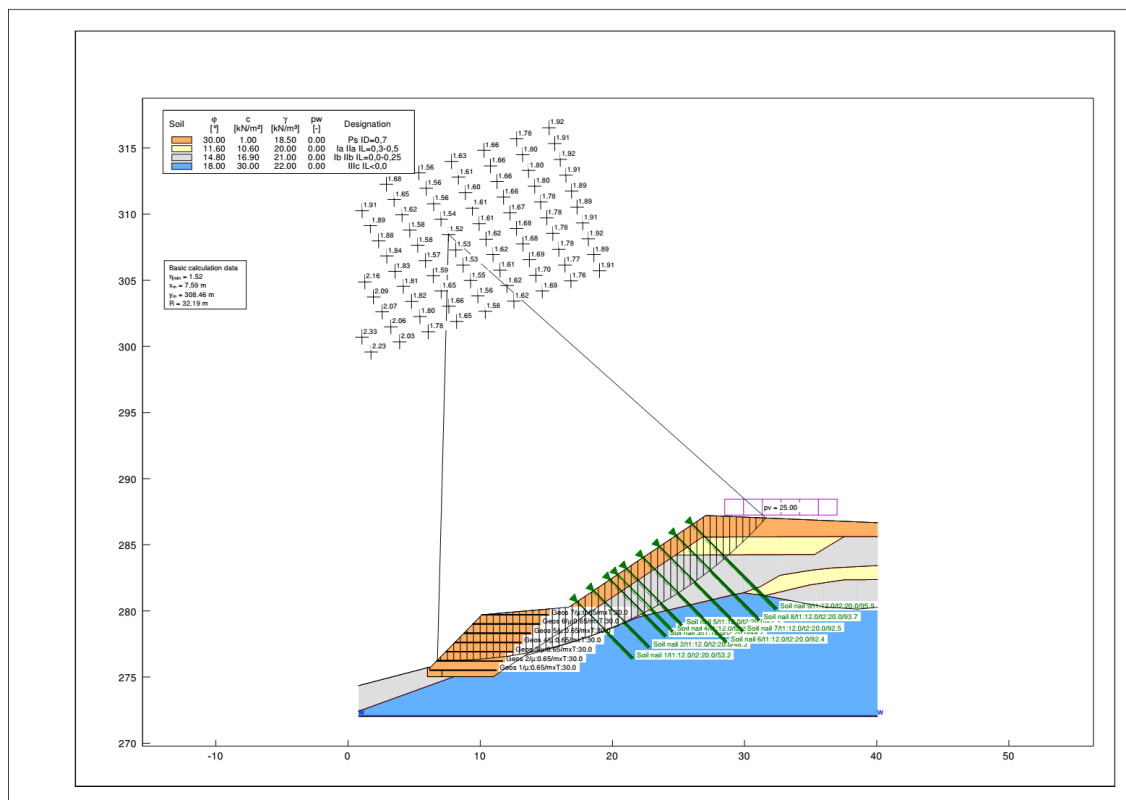
5. Przedmiar robót

Sporządzono przedmiar robót zestawiający planowane roboty w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z obliczeniami i podaniem ilości ustalonych jednostek przedmiarowych oraz podaniem podstaw do ustalenia szczegółowego opisu robót. Przedmiary stanowiły podstawę do sporządzenia kosztorysów inwestorskich.

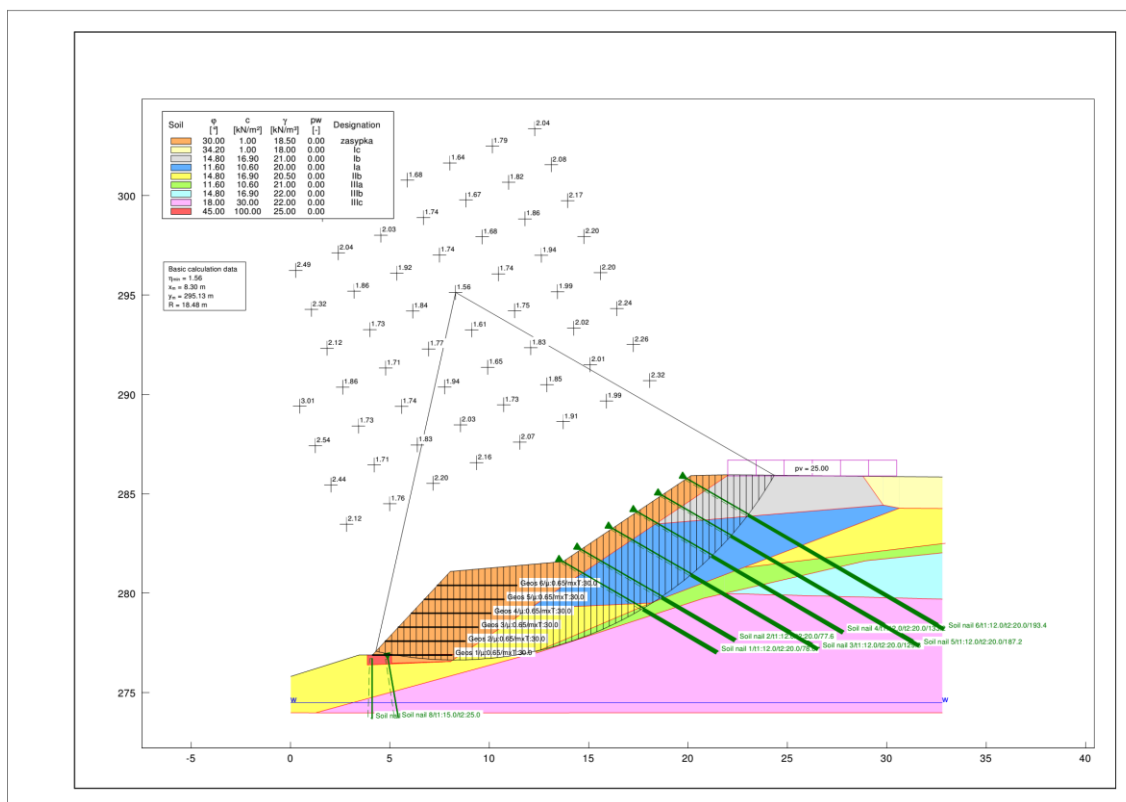
Opracowała: Ewa Musz

Załącznik 1 - wyniki analizy stateczności skarpy wzmocnionej

P64



P63



IX. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

- 1. Plan orientacyjny skala 1:25 000 Rys. 1**
- 2. Plan sytuacyjny skala 1:1000 Rys. 2a**
- 3. Przekroje konstrukcyjne skala 1:50 Rys. 3**
- 4. Profil podłużny skala 1:100/1000 Rys. 4**
- 5. Przekroje poprzeczne Rys. 5.1 – 5.2**