

PROJEKT TECHNICZNY ZABEZPIECZENIA I STABILIZACJI OSUWISKA W MIEJSCOWOŚCI RUDZICA PROJEKT WYKONAWCZY

- INWESTYCJA :**
**ZABEZPIECZENIE I STABILIZACJA
OSUWISKA NA DRODZE POWIATOWEJ
NR S2633 W MIEJSCOWOŚCI RUDZICY.**
- LOKALIZACJA :**
INWESTYCJI: km 11+890 DROGI POWIATOWEJ NR S2633 W RUDZICY
pgr: 1048/53,1048/12,1040/7,1822/3,1037/17,1016/40,
1016/38,1016/49,992/14,1799/1,1016/19,1016/18,1016/43,
1016/20,1037/14,1040/9,1822/1,1048/54,1120/4,1120/5,
1040/8,1037/15,1016/42,
- INWESTOR :**
**ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH
W BIELSKU BIAŁEJ
43-382 BIELSKO - BIAŁA, UL. T. REGERA 81**
- ZESPÓŁ
PROJEKTOWY :**
projektował: mgr inż. Lech MARCISZ
AG.II.4/2/7131-2/8/2001
102/89 B-B
- opracował: inż. Ireneusz WOLNIK
mgr inż. Marta MAGIERA
mgr inż. Aleksandra CZERSKA
- sprawdził: mgr inż. Maciej BIEGUN
upr. bud. nr 128/98 BB

I. OPIS TECHNICZNY

1.	MATERIAŁY WYJŚCIOWE	4
2.	PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	4
3.	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
4.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	5
5.	PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA	6
5.1.	Zakres projektowanych robót.....	7

II. DOKUMENTY FORMALNE

- Oświadczenia projektanta o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej,
- Kopia uprawnień i zaświadczeń o członkostwie w izbie oraz o posiadanym ubezpieczeniu od odpowiedzialności cywilnej projektanta i sprawdzającego,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

III. SPIS RYSUNKÓW:

NR	TREŚĆ RYSUNKU	SKALA
01	Orientacja	1:50 000
02	Plansza zbiorcza zakresu robót	1:500
03	Niweleta drogi nr S2633	1:50/500
04	Niweleta dna rowu prawego	1:50/500
05	Niweleta dna rowu lewego – odcinek I	1:50/500
06	Niweleta dna rowu lewego – odcinek II	1:50/500
07	Przekroje poprzeczne 0-5	1:100
08	Przekroje poprzeczne 6-9	1:100
09	Przekroje poprzeczne 10-13	1:100
10	Przekroje poprzeczne 14, 15, 16	1:100
11	Przekroje poprzeczne 17-18	1:100
12	Przekroje poprzeczne 19-20	1:100
13	Przekroje poprzeczne 21-24	1:100
14	Przekroje poprzeczne 25-29	1:100
15	Typowy przekrój poprzeczny w rejonie wzmocnienia skarpy	1:50

NR	TREŚĆ RYSUNKU	SKALA
16	Proj. roboty na odcinku poza rejonem wzmocnienia skarpy	1:50
17	Przepusty pod drogami dojazdowymi na działki	1:100
18	Przepusty pod drogami głównymi	1:100
19	Ścianka czołowa dla przepustów nr 1-7	1:20
20	Ścianka czołowa dla przepustów nr 1-7	1:20
21	Lokalizacja mikropali	1:500
22	Przekrój podłużny wylotów nr 1 i 2 Rzut z góry wylotów nr 1 i 2	1:100
23	Przekrój podłużny wylotu nr 3 Rzut z góry wylotu nr 3	1:100
24	Przekrój poprzeczny przez rów przydrożny Przekrój poprzeczny przez rów, jar w zlewni Iłownicy	1:50

1. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- Zlecenie Zamawiającego i umowa
- Wizja w terenie.
- Aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych
- Zaświadczenie nr BRG. 7324 – 593/2005 wydane przez Urząd Gminy Jasienica dotyczące oznaczenia jednostek na miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego
- Rozporządzenie MTiGM z dnia 30.05 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie Dz.U Nr 63
- PN-S-10030:1985. Obiekty mostowe. Obciążenia.
- PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Karta dokumentacyjna osuwiska do zadania 24/PB/3
- Projekt prac geologicznych opracowany przez firmę Geosond z Ustronia – mgr inż. Ludwik Sordyl, mgr Władysław Kondel w październiku 2005r
- Opinia geologiczna „Rudzica - likwidacja osuwiska na drodze powiatowej nr S2633, w km 11+890” wykonana przez firmę Geosond z Ustronia - mgr inż. Ludwik Sordyl, mgr Władysław Kondel, październik 2005r.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska „Rudzica - likwidacja osuwiska na drodze powiatowej nr S2633, w km 11+890” wykonana przez firmę Geosond z Ustronia - mgr inż. Ludwik Sordyl, mgr Władysław Kondel, styczeń 2006r.
- Skrócony wypis ze skorowidza działek
- Pismo Zarządu Dróg Powiatowych nr ZDP 4 a – 4201/24/2005 dotyczące projektów likwidacji osuwisk

2. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest stabilizacja czynnego osuwiska wpływającego destrukcyjnie na skarpy nasypu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr S2633 w okolicach km 11+890.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Dla celów projektowych założono roboczy kilometrą drogi, którego początek (km0+0.000) znajduje się na przecięciu osi podłużnej drogi nr S2633 wraz z osią podłużną ulicy Św. Jana. Jego wartość rośnie w kierunku wznoszenia się terenu (kierunek południowy). Zakres robót kończy się na km 0+601,04 (na początku wlotu przepustu). Kilometrą rowów został przedstawiony na rys. nr 2.

Celem opracowania jest powstrzymanie procesów osuwiskowych prowadzących do spękania nawierzchni jezdni oraz jej obniżania w obrębie korpusu drogi. Zjawisko osuwania się mas ziemnych spowodowane jest złym odwodnieniem podnóża skarpy, jak i zaniedbaną konserwacją przepustów pod drogą nr S2633. Zakres opracowania obejmuje obszar nasypu drogowego wraz z rowami występującymi u podnóża skarpy od skrzyżowania drogi nr S2633 z ulicą Św. Jana do granicy lasu w kierunku miejscowości Jasienica na odcinku około 510m.

UWAGA:

Przewidziane do zastosowania materiały użyte do stabilizacji osuwiska oraz remontu drogi i budowy przepustu muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne, względnie certyfikaty wystawione przez IBDiM w Warszawie

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Ze wstępnej opinii geologicznej wynika, że na odcinku około 200m drogi powiatowej nr S2633 w rejonie km 11+890 występują zjawiska osuwiskowe. Teren znajduje się w granicach gminy Jasienica w północnej części miejscowości Rudzica. W rejonie pasa przydrożnego znajdują się tereny prywatne zajęte przez łąki oraz pola uprawne. Po zachodniej stronie drogi na działce prywatnej znajduje się zwałowisko gruzowo – gruntowe.

Przedmiotowa droga ma nawierzchnię asfaltową. Pobocze jest nieutwardzone oraz stosunkowo wąskie. U podnóża skarpy po obu stronach drogi przebiegają rowy odwadniające połączone dwoma przepustami. W chwili obecnej rowy oraz przepusty są niedrożne, co powoduje że woda nie

ma zapewnionego odpowiedniego odpływu i zalega odcinkowo w rowach. Na podstawie mapy sytuacyjno wysokościowej stwierdzono brak przebiegu linii uzbrojenia podziemnego. W sąsiedztwie granicy południowej przebiega napowietrzna linia energetyczna.

Pod względem morfologicznym obszar objęty opracowaniem położony jest w obrębie Pogórza Śląskiego, rozczłonkowanego doliną potoku Łownica i jego bocznych dopływów, na szereg podrzędnych garbów i zniesień. Omawiany odcinek drogi powiatowej S2633 przebiega wzdłuż stoku o ekspozycji północnej i znacznym nachyleniu. Różnica poziomów wynosi kilkanaście metrów, od około 315 m npm do około 330 m npm. Po stronie południowo-zachodniej linii drogi znajduje się niecka źródłiskowa, której oś przebiega w kierunku północnym i ma, po stronie północno-wschodniej drogi, swoje przedłużenie w pasie leśnym, biegnącym wzdłuż linii koryta niewielkiego cieku. Droga przecina oś źródłiska i przy niesprawnych przepustach drogowych narusza warunki spływu wód podskórnych i powierzchniowych z obszaru opisywanej niecki. Odwodnienie terenu odbywa się za pomocą rowów przydrożnych oraz opisywanego cieku leśnego, zasilającego tzw. Stawy Landeckie, położone wzdłuż potoku Łownica, który należy do zlewni rzeki Wisły.

Na podstawie wizji lokalnej wykonanej przez firmę Geosond z Ustronia efekty zjawisk osuwiskowych widoczne są w postaci licznych pęknięć na omawianym obszarze drogi powiatowej. Oś obniżenia, występującego w obrębie jezdni, pokrywa się z osią niecki źródłiskowej, powstałej po zachodniej stronie drogi, w południowej części przedmiotowego odcinka, a stanowiącej jednocześnie niszę osuwiskową.

5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA

Przeprowadzone badania polowe i laboratoryjne przez firmę Geosond z Ustronia oraz sporządzone opinie przez dr inż. Bogdana Kawalca wykorzystano do opracowania projektu technicznego likwidacji osuwiska, tzn. do prac zabezpieczających konstrukcję przedmiotowej drogi oraz prac związanych

z ewentualną koniecznością zastabilizowania wysokich nasypów na analizowanym odcinku, w przypadku ujawnienia się ruchów osuwiskowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych objętych projektem należy zinwentaryzować wszystkie znaki drogowe na rozpatrywanym obszarze i po wykonaniu wszystkich prac odtworzyć.

5.1. Zakres projektowanych robót

Roboty mające na celu stabilizację oraz powstrzymanie osuwiska zostały podzielone na 3 etapy.

Etap I:

1. udrożnienie istniejących przepustów,
2. Oczyszczenie, udrożnienie, odtworzenie, utwardzenie oraz wyprofilowanie rowów po obu stronach podnóża skarpy,
3. wykonania nowych przepustów pod drogą powiatową nr S2633 oraz pod wjazdami na działki lub drogami dojazdowymi,

Etap II:

4. usunięcie istniejącej konstrukcji drogi na głębokość 1 m,
5. remont odcinka drogi nr S2633 wraz z wykonaniem geomateraca z siatki i nowej nawierzchni jezdni,
6. założenie sieci reperów i piezometrów,

Etap III:

7. odcinkowe ukształtowanie skarp wokół rowów,
8. wykonanie w poboczach przypór z mikropali iniekcyjnych.

Etap I:

Ad1) Udrożnienie istniejących przepustów

Na projektowanym odcinku znajdują się dwa betonowe przepusty o średnicy $\phi 800$. Pierwszy z nich znajduje się na km 0+318,18, drugi na km 0+375,50. Projektowane prace przewidują udrożnienie oraz oczyszczenie tychże przepustów. Należy również ukształtować wloty oraz wyloty z przepustów oraz wykonać ścianki czołowe o grubości 40cm. Do wykonania ścian czołowych należy użyć betonu B-25 oraz stali AIII. Zbrojenie wykonać

z prętów $\phi 12$ które należy układać w dwóch rzędach. Rozstaw między prętami w obu kierunkach – nie więcej niż 15cm.

Ad2) Oczyszczenie, udroźnienie, odtworzenie, udroźnienie oraz wyprofilowanie rowów po obu stronach podnóża skarpy

Celem zatrzymania postępujących procesów osuwiskowych, prowadzących jednocześnie do degradacji nasypu drogowego, projektuje się w pierwszej kolejności oczyszczenie przydrożnych rowów występujących po obu stronach drogi, łącznie z wykarczowaniem krzaków rosnących w okolicach rowu.

Na odcinku od km 0+235,00 do km 0+435,00, gdzie stwierdzono czynne osuwisko projektuje się poszerzenie nasypu poprzez wymianę gruntu na grubookruchowy oraz wykonanie w połowie wysokości skarpy dodatkowej półki poziomej. Wiąże się to ze zmianą biegu rowu prawego, który należy w miarę potrzeby rozdzielić na drenaż poziomy z rur PCV obsypany gruntem gruboziarnistym o frakcji nie większej niż 20mm oraz rów otwarty okalający powstałe poszerzenie nasypu. W najniższym punkcie poszerzenia drenaż podziemny należy włączyć do dalszej części rowy przydrożnego.

Cieki otwarte zaprojektowano z typowych, betonowych koryt o wymiarach 60x50x15 cm. Podłoże ścieku musi stanowić grunt nienaruszony plantowany ręcznie z odpowiednim spadkiem. W wypadku naruszenia podłoża poniżej projektowanej niwelety należy uzupełnić go gruntem z urobku z poziomu dna, zagęszczać mechanicznie i ponownie plantować ręcznie do odpowiedniej niwelety. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ściek powinien wynosić, co najmniej 0,85 wg normalnej metody Proctora. W uformowanym wykopie pod prefabrykaty cieku należy rozścielać geowłókninę z umocowaniem jej do gruntu szpilkami stalowymi i rozścielać ławę ze żwiru płukanego o granulacji 20mm. Łączenie prefabrykatów koryt trapezowych na zakład wymaga ławy piaskowej formowanej na geowłókninie. Ławę żwirową należy rozścielać na przygotowanym podłożu przykrytym geowłókniną. Ława ma za zadanie precyzyjne ułożenie prefabrykatów ścieku w poziomie, poprzecznie i zgodnie z niweleta podłużnie oraz przejmowanie wody z gruntu i sąsiadujących konstrukcji sypkich. Przy prefabrykatkach łączonych na zakład ma stanowić ciągłe podparcie prefabrykatów bez szczelin. Ławę należy zagęszczać do stopnia najmniej 0,85, wg normalnej

metody Proctora. Ustawienie prefabrykatów bezpośrednio na ławie żwirowej należy wykonywać ręcznie dopilnowując utrzymania stopnia zagęszczenia ławy. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku. Po ułożeniu prefabrykatów zgodnie ze projektowanymi spadkami i na właściwych rzędnych obsypywać je kruszywem z zagęszczaniem ręcznym. Skarpy nad korytem należy ubezpieczać płytami ażurowymi o wymiarach 90x60x10 na wyniesionej obsypce koryt z materiału ławy. Geowłókninę w ławie żwirowej łączyć przez odwiniecie powrotne. Szczególnie należy tego dopilnować na spadkach powyżej 10%.

Poza przyjętym kilometrażem należy odpowiednio uformować rowy w ten sposób, aby woda mogła odpowiednio wpływać do nowoprojektowanych rowów oraz mieć z nich odpływ. Powyższa uwaga dotyczy obu stron drogi.

Ad3) Wykonania nowych przepustów pod drogą powiatową nr S2633 oraz przepustów pod wjazdami na działki lub drogami dojazdowymi.

Konstrukcję przepustów zaprojektowano na odpowiednie, przewidywane do ruchu obciążenia według obowiązującej normy obciążeń mostów.

Przepusty należy wykonywać dwuetapowo poprzez rozkopanie połowy drogi – w przypadku braku możliwości zamknięcia ruchu, lub jednoetapowo. W przypadku przepustów pod drogami dojazdowymi należy uzyskać odpowiednią zgodę właściciela działek zezwalającą na wejście w teren.

Pod wjazdami na działki zaprojektowano przepusty rurowe żelbetowe o następujących wymiarach:

- średnica wewnętrzna wynosi 60cm,
- gr. ścianki 12cm.

Przepusty te powinny odpowiadać obciążeniom klasy B według normy PN 85/S-10030.

Pod drogą powiatową nr S2633 zaprojektowano przepusty z rur o wysokoudarowej odmianie polietylenu PEHD i średnicy wewnętrznej 60cm(jeden przepust) i 80cm(dwa przepusty). Zewnętrzna powierzchnia rur ukształtowana jest w formie spiralnego karbu. Wielkość karbu oraz skok zwoju zmienia się w zależności od średnicy rury (zwiększają się wraz ze wzrostem średnicy). Dostępne odcinki rur to 6 m, 7 m, 8 m i 12 m. Poszczególne odcinki rur będą łączone za pomocą zaciskowych złączek opaskowych.

Elementy rurowe przepustów należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną. Posadowić je należy na fundamencie szerokości 1,5 m wykonanym z zagęszczonej pospółki, o wskaźniku zagęszczenia $I_D > 0,66$. Minimalna grubość fundamentu pod rurami 0,20 m.

Przepust można wykonać w gruncie dowolnego typu, przy spełnieniu specjalnych wymagań co do gruntu zalegającego bezpośrednio w jego otoczeniu, w oparciu o stosowne badania geologiczne. Nośność podłoża gruntowego jest wystarczająca, jeśli gwarantuje on stateczność wykonanej na nim konstrukcji drogi. Podłoże znajdujące się bezpośrednio pod przepustem musi być wykonane z materiału mrozoodpornego. Na podsypkę należ używać pospółki o maksymalnej średnicy kruszywa 20 mm. Minimalna grubość podsypki o powyższych parametrach musi wynosić 20 cm, w miejscu spodziewanej złączki rur minimum 15 cm. Materiał na podsypkę nie powinien zawierać zanieczyszczeń. Podsypki nie wolno wykonywać na przemarzniętym dnie wykopu. Górna warstwa podsypki musi być równa. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością $\pm 2,0$ cm. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu cieku. Podsypkę należy zagęścić. Wymagany wskaźnik zagęszczenia 0,85 wg normalnej metody Proctora. Podsypka piaskowo - żwirowa (frakcja 0+20 mm) powinna być ułożona tak, aby górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu była luźna i karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.

Rurę należy układać na dnie wykopu, po uprzednim przygotowaniu jego dna, zniwelowaniu poziomu i wytyczeniu osi przepustu. Jeśli końce rury mają wykonane ścięcie dostosowujące jej wyloty do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu za nasypem, to należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie. W przypadku gdy rura ma łączenie to należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń. Rura po ułożeniu musi zostać ustabilizowana w taki sposób, by nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania.

Wykop na całej szerokości, przynajmniej do wysokości 30 cm ponad krawędź przepustu należy zasypywać kruszywem mrozoodpornym, o frakcji zawierającej się w przedziale 0+20 mm i o nierównomiernym uziarnieniu ($D > 5$). Mogą to być mieszanki żwirowe, żwirowo-klińcowe. Wymagane jest by maksymalna średnica ziaren kruszywa układanego bezpośrednio na rurze nie

przekraczała wielkości skoku karbu. Jeśli całkowita grubość naziomu nad przepustem nie przekracza 1,0 m to nadsypka na całej wysokości musi spełniać podane wyżej wymagania. Jeśli całkowita grubość naziomu nad przepustem przekracza 1,0 m, to pozostałą część wykopu (ponad 1,0 m) można wypełniać materiałem nie spełniającym powyższych wymagań. Szczególnie starannie należy wykonać zasypkę bezpośrednio wspierającą przepust, w obszarze ograniczonym ćwiartką koła. Materiał na zasypkę w tym obszarze musi mieć takie same parametry jak podsypka pod przepustem. Zasypkę należy wykonywać warstwami i zagęszczać. Największe dopuszczalne cząstki wypełnienia nie mogą przekraczać $\frac{2}{3}$ grubości warstwy po zagęszczeniu. Nie dopuszcza się również grud, zbryleń, zmarzniętego gruntu. Zaleceń tych należy bezwzględnie przestrzegać na głębokości od niwelety nawierzchni do rzędnej dna wykopu.

Jeśli nie postanowiono innych wymagań wskaźnik zagęszczenia nadsypki wg Proctora normalnego powinien wynosić $I_D > 0,66$.

Skarpy wlotu i wylotu z przepustu należy umocnić ścianami pionowymi lub skośnymi betonowymi wylewanymi na mokro z betonu B-25. Ścianki należy zbroić siatką pionową $\phi 12$ i wymiarach oczka #15cm. Dodatkowe zbrojenie ukośne wzmacniające konstrukcję w obrębie otworu wykonane z 4 par prętów (po 3szt. obok siebie $\phi 12$ mm). Zbrojenie elementów żelbetowych należy wykonać ze stali konstrukcyjnej AIII. Odpowiednie ukształtowanie dopasować do warunków lokalnych. Dodatkowo w obszarze wlotu do przepustu, na szerokości ścian zabezpieczających wlot należy wykonać pogłębienie rowu o około 25cm powodujące spiętrzanie wody oraz ułatwiające w ten sposób wlot wody do przepustu. Ścianki czołowe należy posadowić na warstwie chudego betonu B10. Grubość minimalna podsypki pod ścianką powinna wynosić około 30cm, o stopniu zagęszczenia $I_D > 0,66$.

W przypadku wystąpienia w terenie niekorzystnych warunków wodno-gruntowych, należy zwiększyć głębokość posadowienia ścianek czołowych. Jeżeli wystąpi konieczność zwiększenia grubości nadsypki, jednocześnie należy zwiększyć odpowiednio wysokość ścianki czołowej.

Przy wlotach przepustów wykonanych z PEHD należy wykonać baseniki z betonu B25 i zbrojone siatką z prętów $\phi 12$ i wymiarze oczka #14.5cm. Sposób posadowienia baseników analogiczny jak przy posadawianiu ścianek

czołowych.

Etap II:

Ad4) Usunięcie istniejącej konstrukcji drogi na głębokość 1 m.

Ad5) Remont odcinka drogi nr S2633 wraz z wykonaniem geomateraca z siatki i nowej nawierzchni jezdni.

- **Rozwiązania sytuacyjne**

Przebieg projektowanej drogi w planie bezpośrednio wynika z przyległego do niej zagospodarowania terenu i na całej długości pokrywa się ze stanem istniejącym.

Oś trasy przedmiotowej drogi została zaprojektowana za pomocą prostej.

- **Rozwiązania sytuacyjne**

Zaprojektowana droga posiada pochylenia podłużne od minimum 5,04% do maksimum 6,23%. Załomy pochyłeń wyokrąglone zostały łukami pionowymi o wartości promieni 2500m.

- **Przekroje typowe**

Projektowany przekrój poprzeczny drogi na opracowywanym odcinku:

- | | |
|----------------------------------|-------------|
| – jezdnia bitumiczna: | - 5,50m |
| – obustronne pobocze bitumiczne: | - 0,75m x 2 |

Całkowita szerokość:

Σ= 7,00m

Jako typowy przekrój poprzeczny, na całym odcinku od km 0+0,000 do km 0+601,04 zaprojektowano pochylenie poprzeczne daszkowe ze spadkami o wartości 2% w kierunku rowów.

- **Odwodnienie**

Odwodnienie powierzchniowe drogi wraz z poboczem zostaje zapewnione poprzez zastosowanie odpowiednich pochyłeń podłużnych i poprzecznych. Woda opadowa odprowadzana jest do projektowanych rowów. Projektuje się wykonanie rowów obustronnych wzdłuż drogi o nachyleniu skarp 1:1,5 i spadku podłużnym wg dokumentacji rysunkowej.

- **Konstrukcja nawierzchni**

Na całym odcinku tj. od km 0+000 do km 0+600 projektuje się wykonanie nowej nawierzchni drogi wraz z podbudową.

Zaprojektowano następującą konstrukcję nawierzchni drogi:

- warstwa ścieralna – BA 0/12,8 gr. 5cm,
- warstwa wiążąca – BA 0/25, gr. 7cm,
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie gr. 20cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa naturalnego stabilizowana mechanicznie z dodatkiem ziaren łamanych w ilości min.25%, gr. 40cm,
- warstwa separacyjno-wzmacniająca z geosyntetyku o wytrzymałości na rozciąganie min. 30kN/m,
- 2 warstwy geomateraca o gr. 20 – 30cm.

Przyjęto geomaterac otoczony dwiema warstwami geosiatki o trwałej, obliczeniowej wytrzymałości na rozciąganie min. 60 kN/mb, obejmującymi umieszczoną między nimi zasypkę. Jako zasypkę materaca przyjęto grunt sypki, gruboziarnisty, zagęszczony do kąta tarcia min 45°.

- **Zjazdy na posesje**

Szerokość zjazdu: 3 do 6 m

Długość zjazdu: 3m

Pochylenie podłużne uzależnione jest od grubości nadsypki nad przepustem

Kąt pomiędzy osią drogi powiatowej a osią proj. zjazdu: 45°

Na przedmiotowym zjeździe przewiduje się ruch i postój samochodów osobowych właścicieli działek.

Na zjazdach na posesje zaprojektowano następującą konstrukcję nawierzchni:

- warstwa ścieralna – BA 0/12,8 gr. 5cm,
- warstwa wiążąca – BA 0/25, gr. 7cm,
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie gr. 20cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa naturalnego stabilizowana mechanicznie z dodatkiem ziaren łamanych w ilości min.25%, gr.

40cm,

- warstwa separacyjno-wzmacniająca z geosyntetyku o wytrzymałości na rozciąganie min. 30kN/m,

Projektuje się odprowadzenie wód opadowych powierzchniowo ze zjazdu do przydrożnego rowu, poprzez zastosowanie odpowiednich pochyłości poprzecznych i podłużnych nawierzchni.

Spływ wody ze zjazdu na jezdnię został uniemożliwiony dzięki zastosowaniu przeciwwspadku.

Ad6) Założenie sieci reperów i piezometrów.

Według opinii geologicznej opracowanej przez dr inż. Bogdana Kawalca należy założyć repery obserwacyjne i piezometry w celu prowadzenia obserwacji terenu objętego projektem. Rozmieszczenie reperów i piezometrów zaprojektowano przy otworach geologicznych wykonanych przez firmę GEOSOND z Ustronia w ramach opracowywania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Piezometr i reper umieścić przy otworze nr 18, 14, 9. Repery zlokalizować w pobliżu otworów geologicznych nr 6, 8, 10 (pobocze drogi), nr 5, 12. Założenie sieci reperów i piezometrów pod nadzorem uprawnionego geodety na nasypie drogowym i w pasie jego podnóża. Należy przez okres min. 5 lat prowadzić obserwację rozpatrywanego obszaru drogi powiatowej nr S2633 w Rudzicy.

Etap III:

Ad7) Odcinkowe ukształtowanie skarp wokół rowów

Na długości projektowanego rowu występują odcinki, na których brak ukształtowania poprzecznego może powodować wylewanie się wody z koryta. W tych miejscach w zależności od warunków terenowych należy wykonać wykopy lub nasypy ze wzmocnieniem geowłókniną oraz odpowiednim zagęszczeniem gruntu. Nachylenie skarp powinno stanowić kontynuację ciągłości rowu.

Ad8) Wykonanie w poboczach przypór z mikropali iniekcyjnych.

Zabezpieczenie obrywu skarp korpusu nasypu drogi przyjęto przez wykonanie w istniejącej skarpie przypory z mikropali iniekcyjnych pomiędzy którymi rozwinięta będzie geowłóknina.

Po obu stronach drogi nr S2633 począwszy mniej więcej od km0+230 do km 0+430 zaprojektowane w koronie nasypu mikropale usytuowane w jednym rzędzie po każdej stronie w odstępie 2 metrów pomiędzy nimi.

Po prawej stronie drogi należy dokonać wymiany gruntu na grubookruchowy o frakcji 20-25mm. Zasyпка powinna być zagęszczona do wskaźnika 0,90 wg skali Proctora. Wymieniony grunt układać warstwami o grubości nie większej niż 30cm i zagęszczać. Na styku warstw – pierwotnej i wymienionej rozwinąć geosiatkę o trwałej, obliczeniowej wytrzymałości na rozciąganie min. 60 kN/mb kotwioną do podłoża za pomocą szpilek stalowych. W połowie wysokości skarpy ukształtować poziomą półkę szerokości 2m. W niej należy wykonać dwa rzędy mikropali w rozstawie 2m w kierunku podłużnym i poprzecznym. Mikropale powinny mieć układ mijankowy z przesunięciem o 1m między rzędami. Między mikropalami rozwinąć geowłókninę w układzie pionowym oraz ułożyć warstwę kruszywa kamiennego.

Mikropale wykonywać jako pionowe o długości min. 7,5m w koronie drogi oraz min. 4,5m w okolicach półki poziomej. Średnica mikropali 20cm.

Rozstawy i długości mikropali przyjęto tak, aby uzyskać wymagany współczynnik stateczności ogólnej $F_{min}=1,5$.

Rdzenie nośne mikropali należy osadzić w buławach z zaczynu cementowego o promieniu ok. 20 cm. Mikropale należy osadzać w skarpie za pomocą specjalnych obrotowo-udarowych urządzeń wiertniczych. Podczas osadzania zaleca się, zabezpieczyć je przed wyboczeniem.

Technologia wykonania mikropali:

- wykonanie wykopu po obrysie belki oczepowej,
- wykonanie podłoża z betonu podkładowego klasy B10 grubości min 8cm oraz zapewnienie możliwości usuwania wody z wykopu ,
- prace wiertniczo - iniekcyjne obejmują wykonanie otworów okrężnych o średnicy 120mm z powierzchni spodu belki oczepowej (wierzch betonu podkładowego); otwory będą rozmieszczone w/g schematu.

- wiercenia mogą być prowadzone bez rur okładzinowych - chyba że na miejscu stwierdzi się konieczność ich zastosowania,
- po odwierceniu otworu należy zapuścić rurę zbrojącą nośną mikropala ze stali R45 do planowanej głębokości - na min. 0,50m w podłoże nośne,
- do iniekcji zostanie zastosowany zaczyn cementowo-wodny modyfikowany dodatkami w celu zwiększenia penetracji i współpracy z gruntami występującymi w podłożu,
- przyspawanie do końcówki rury stalowych zakotwień rozmieszczonych na obwodzie rury
- ostatnią fazą będzie ustawienie szalunku, ułożenie zbrojenia konstrukcyjnego i zabetonowanie oczepu
- uporządkowanie terenu.