

Przebudowa drogi gminnej-ul. Beskidzkiej w miejscowości Kozy

PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA ULICY BESKIDZKIEJ W KOZACH

INWESTOR: GMINA KOZY, UL. KRAKOWSKA 4, 43-340 KOZY

STADIUM: PRZEBUDOWA OBIEKTU MOSTOWEGO W KM 0+404,75

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA: USŁUGI PROJEKTOWE „PRO-ZAT”
mgr inż. ANDRZEJ ZANIAT
43-360 BYSTRA UL. OGRODOWA 35**

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. ANDRZEJ ZANIAT upr. bud. RINB-U-7342/77/98

SPRAWDZIŁ: mgr inż. LECH MARCISZ upr. bud. AG.II.4/2/7131-2/8/2001

Bystra luty 2018r

**Projektował: Usługi Projektowe „Pro-Zat” mgr inż. ANDRZEJ ZANIAT
43-360 Bystra ul. Ogrodowa 35
tel. kom. 510 160 134**

PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA ULICY BESKIDZKIEJ W KOZACH

INWESTOR: GMINA KOZY UL. KRAKOWSKA 4 43-340 KOZY

STADIUM: PRZEBUDOWA OBIEKTU MOSTOWEGO W KM 0+404,75

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA: USŁUGI PROJEKTOWE „PRO-ZAT”
mgr inż. ANDRZEJ ZANIAT
43-360 BYSTRA UL. OGRODOWA 35**

Zawartość opracowania

1. Część mostowa

- opis techniczny
- plan sytuacyjny
- inwentaryzacja stanu istniejącego
- profile podłużne dna potoku
- przekroje poprzeczne
- przekroje podłużne
- widoki z góry
- zbrojenie ram przepustów
- zbrojenie skrzydełek i ścianek czołowych przepustów

Bystra luty 2018r

OPIS TECHNICZNY

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA:

Celem niniejszego opracowanie jest wykonanie projektu wykonawczego dla branży mostowej dla zadania pod nazwą „**Przebudowa ulicy Beskidzkiej w miejscowości Kozy**”. Projektowane opracowanie to przebudowa istniejącego obiektu mostowego zlokalizowanego w ciągu drogi gminnej. Projekt obejmuje przebudowę obiektu mostowego na odcinku II w km 0+404,75 wraz z regulacją potoku od strony dolnej i górnej wody.

Przebudowa obiektu będzie polegać na rozebraniu istniejącego uszkodzonego obiektu i wykonaniu nowego obiektu w formie przepustu ramowego monolitycznego usytuowanego w miejscu istniejącego bez zmiany jego lokalizacji.

Celem projektu jest dostosowanie projektowanego obiektu do klasy drogi oraz do struktury ruchu panującej na drodze.

W zakres opracowania projektowego wchodzi:

-przebudowa obiektu mostowego nr 3 na Odcinku II w km 0+404,75 wraz z regulacja potoku od strony dolnej i górnej wody

2. PODSTAWA OPRACOWANIA:

A/ formalna podstawa opracowania:

Formalna podstawa opracowania to zlecenie Gminy Kozy

B/ techniczna podstawa opracowania:

Techniczne podstawy opracowania to:

-PN-85/S-10030.Obiekty mostowe. Obciążenia

-PN-81/B-03020.Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

-PN-91/S-10042.Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

-Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Wodnej z dnia 30maja 2000r „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”

-Obliczenia światła mostów i przepustów załącznik Nr 1 do rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Wodnej z roku 2000 poz. 735

-Obliczenia hydrauliczno-hydrologiczne światła mostu wykonane przez autora opracowania

-Wytyczne projektowania obiektów i urządzeń budownictwa specjalnego w zakresie komunikacji- Światła mostów i przepustów WP-D-12

-Zasady obliczania maksymalnych rocznych przepływów rzek polskich o określonym prawdopodobieństwie pojawiania się- Formuła regresyjna dla obszaru karpackiego i tatrzańskiego dla zlewni do 50km². Wydana przez Instytut Meteorologii.

-pomiaru wykonane przez uprawnionego geodetę

-dokumentacja badań geologicznych podłoża gruntowego w miejscu lokalizacji obiektów mostowych.

-inwentaryzacja stanu istniejącego mostu

-pomiaru własne w terenie

-Licencjonowane programy komputerowe

3. PARAMETRY TECHNICZNE PROJEKTOWANEGO OBIEKTU :

-szerokość całkowita po prostopadłej	370cm
-całkowita długość przepustu po skosie	771cm
-spadek podłużny dna przepustu	2,5%
-spadek podłużny płyty stropowej przepustu po skosie	2,5%
-spadek poprzemy płyty stropowej przepustu po skosie	1,0%
-światło poziome	L= 300cm
-światło pionowe w osi drogi	H= 165cm
-trasa drogi	w spadku podłużnym 1,85%
-kąt skosu obiektu z osią podłużną potoku	$\alpha=80,5^0$
-nośność obiektu	klasa B 400kN (40Ton) wg PN-85/S-10030
-zastosowany beton	klasy C 30/37
-zastosowana stal	klasy AIII

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO:

4.1 Obiekt mostowy nr 3 w km drogowym 0+404, 75 w km potoku Kozówka 3+889

Jest to przepust sklepiony żelbetowy. Szerokość przepustu w linii dna wynosi 2,0mb, wysokość w kluczu wynosi 1,2m, a jego długość wraz ze skrzydełkami wynosi 12,6mb. Od strony dolnej i górnej wody ścianki czołowe wykonane są w postaci żelbetowych elementów typu L układanych na sklepieniu przepustu. Elementy betonowe stanowią obramowanie przepustu jak również służą do podtrzymania korpusu drogowego.

Na obiekcie droga jest o przekroju półlicznym. W przekroju poprzecznym znajduje się jezdnia bitumiczna o szerokości 6,2mb, która od strony górnej wody obramowana jest krawężnikiem betonowym. Od strony górnej wody nawierzchnia bitumiczna dochodzi do ścianki czołowej, a od strony górnej wody wzdłuż ścianki czołowej występuje pobocze gruntowe, nieumocnione szer. 155cm.

Od strony dolnej i górnej wody występują poręcze stalowe nietypowe o wysokości 1,05mb.

Od strony dolnej wody na stożek lewy jest wylot kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody z krtek ściekowych służących do odwodnienia ulicy.

Od strony górnej wody stożki gruntowe, nieumocnione schodzące do dna potoku bez podparcia od dołu.

Od strony górnej wody stożki gruntowe, nieumocnione oparte na koszach siatkowo-kamiennych zabudowanych wzdłuż dna potoku.

Od strony górnej wody koryto cieku jest wyregulowane. Wzdłuż obu brzegów potoku występują kosze siatkowo-kamiennie, a w dnie poprzecznie zabudowane są stopnie drewniane.

Od strony dolnej wody w odległości około 5,0mb skarpy potoku obramowane są żelbetowymi murami i występuje żelbetowy stopień wodny.

Obiekt znajduje się w średnim stanie technicznym. Uszkodzenia na obiekcie związane są z brakiem bieżących napraw utrzymaniowych jak również pochodzą z okresu budowy obiektu.

Na sklepieniu i ścianach przepustu występują raki, niewielkie spękania, ubytki betonu i zawilgocenia. Istniejące ściany przepustu w linii dna są lekko podmyte i występują niewielkie ubytki betonu.

Istniejące ścianki czołowe z elementów żelbetowych prefabrykowanych są nietypowe, bez gzymsów jednak spełniają swoją funkcję.

Część przelotowa przepustu jest zamulona w 20% co znacznie utrudnia przepływ wody w potoku.

Nawierzchnia na obiekcie jest skorodowana, spękana z niewielkimi ubytkami. Brak nawierzchni szczelnej od strony górnej wody gdzie występuje pobocze gruntowe nieumocnione. Poręcze na obiekcie w złym stanie i wymagają przebudowy.

Stożki mostowe są gruntowe, nieumocnione częściowo rozmyte.

W zdecydowanie gorszym stanie znajdują się stożki od strony dolnej wody. Na całej powierzchni są bardzo zdeformowane, z bardzo dużymi ubytkami i brak jest ich umocnienia. Stożki są bardzo zanieczyszczone, porośnięte roślinnością.

Koryto na całej długości zarówno od strony dolnej, górnej wody i pod przepustem jest zarumoszowane. Duże ilości żwiru i ziemi znacznie utrudnia przepływ wody i powoduje przepływ wody nieregularny płynąc bądź wzdłuż jednej lub drugiej podpory. Taki stan może prowadzić do ich podmycia i w konsekwencji ich uszkodzenia.

Od strony górnej wody istniejące kosze siatkowo-kamienne są lekko zdeformowane i zbyt niskie. Zasadne jest nadbudować po jednym rzędzie koszu wzdłuż obu brzegów potoku.

Brak umocnienia wzdłuż brzegów od strony dolnej wody w bezpośrednim sąsiedztwie przepustu.

5. WARUNKI GRUNTOWE:

5.1 Prace polowe

Wykonane otwory wiertnicze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. W celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych podłoża budowlanego przeznaczonego pod projektowaną inwestycję odwiercono 3 otwory wiertnicze do głębokości 7,0 m – 8,0 m ppt.

Otwór nr 1 odwiercono do głębokości 7,0 m ppt w rejonie mostu nad potokiem Kozówką w miejscu skrzyżowania ulicy Beskidzkiej z ulicą Miłą.

Otwór nr 2 odwiercono do głębokości 8,0 m ppt w rejonie mostu nad potokiem Kozówką w rejonie skrzyżowania z ul. Panienki.

Otwór nr 3 odwiercono do głębokości 8,0 m ppt w rejonie mostu nad potokiem Kozówką powyżej skrzyżowania ulicy Beskidzkiej z ulicą Wąską.

Rzędne terenu badań w rejonie wykonanych otworów wiertniczych wynoszą :

- otwór nr 1 – 393,14 m npm
- otwór nr 2 – 408,76 m npm
- otwór nr 3 – 427,69 m npm

Prace polowe prowadzone były w kwietniu 2015 r. W trakcie wykonywania prac polowych przeprowadzono analizę makroskopową gruntów. Profilowanie wyrobisk geologicznych zostało wykonane przez geologa dokumentatora. Po odwierceniu, wyrobiska zlikwidowano przez zasypanie urobkiem i ubicie zgodnie z normą PN-74/B-04452.

5.2 Budowa geologiczna

Badany teren leży w obrębie Karpat Zewnętrznych. Wg Geologicznej Mapy Polski Ark. Kęty w skali 1 : 50 000 utwory starszego podłoża budują kredowe utwory jednostki śląskiej reprezentowane przez łupki cieszyńskie górne. Wykształcone są one w postaci marglistych łupków z wkładkami drobnoziarnistych piaskowców cienkoławicowych z wtrąceniami wapieni detrytycznych i syderytów.

Utwory starszego podłoża nawiercono wszystkimi otworami na głębokości 5,8 m ppt (otw.nr 1), 4,1 m ppt (otw.nr 2) i 4,2 m ppt (otw.nr 3). Strop starszego podłoża jest zwietrzały

i reprezentują go wietrzeliny kamieniste łupka i piaskowca miejscami zaglinione przechodzące ku górze w wietrzeliny spoiste. Wietrzeliny spoiste reprezentowane są przez ility pylaste oraz gliny pylaste związane z okruchami kamienistymi skał podłoża w ilości od pojedynczych okruchów do 30%. Konsystencja tych utworów jest twardoplastyczna. Seria wietrzelin spoistych podścielona jest wietrzelinami kamienistymi reprezentowanymi przez okruchy łupka i piaskowca w różnym stopniu zaglinione. Stan zagęszczenia warstwy wietrzelin kamienistych przyjęto jako średnio zagęszczony (Z.Wiłun). Wietrzeliny kamieniste przechodzą stopniowo w wietrzeliny kamieniste na pograniczu skały a następnie w skałę. Skałę w postaci łupka przewarstwionego piaskowcem nawiercono otworem nr 2 na głębokości 7,1 m ppt. Zaznaczyć należy, że granica przejścia gruntów kamienistych w skaliste jest orientacyjna, gdyż przejście to jest płynne, nieostre, a ponadto wyciągany rozdrobniony urobek wiertniczy nie pozwala na jednoznaczne ściśle określenie tej głębokości. Nad utworami kredowymi w rejonie modernizowanych mostów stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych pochodzenia rzecznego. Są one wykształcone generalnie w postaci utworów żwirowo-kamienistych wykształconych w postaci żwirów w różnym stopniu zaglinionych oraz otoczków zaglinionych. Stan zagęszczenia żwirów przyjęto jako średnio zagęszczony w stosunku do danych dotyczących ich genezy (Z.Wiłun). W rejonie otworu nr 2 nad żwirami wystąpiły grunty spoiste wykształcone w postaci glin pylastych i żwirów gliniastych o konsystencji twardoplastycznej i plastycznej. Warstwę przypowierzchniową w rejonie odwierconych otworów stanowią utwory współczesne czyli nasypy nie odpowiadające wymogom budowlanym. Są one zbudowane z gliny, kamieni, cegły i żwiru gliniastego i w zależności od ich wzajemnego stosunku są to nasypy kamieniste lub spoiste o różnej wilgotności. Miąższość nasypów w rejonie badań wynosi 3,1 m (otwór nr 1), 1,8 m (otwór nr 2) i 3,6 m (otwór nr 3).

5.3 Warunki wodne

W okresie prowadzonych wierceń (kwiecień 2015 r.) w rejonie badań stwierdzono występowanie czwartorzędowego poziomu wodonośnego związanego z utworami żwirowymi.

Wodę o zwierciadle swobodnym stwierdzono w rejonie otworów nr 1 i 2 na głębokości odpowiednio 3,3 m ppt i 2,4 m ppt, tj. w strefie rzędnych 389,84 m npm i 406,36 m npm. W rejonie otworu nr 3 wodę o zwierciadle napiętym nawiercono na głębokości 3,6 m ppt w strefie rzędnej 424,09 m npm. Statyczne zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości 2,0 m ppt, w strefie rzędnej 425,69 m npm. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 0,6 – 1,7 m.

W rejonie otworu nr 3 stwierdzono ponadto wodę wśród nagromadzeń okruchów w obrębie kredowych wietrzelin kamienistych na głębokości 4,6 m ppt. Zwierciadło wody ma charakter napięty i stabilizowało się na głębokości 4,2 m ppt, w strefie rzędnej 423,49 m npm. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 1,3 m.

Szczegółowe występowanie wody w obrębie terenu badań przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

Nr otworu	Rzędna otworu m npm	Głębokość nawierconego zwierciadła wody		Głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody		Charakter zwierciadła	Rodzaj gruntu
		m ppt	m npm	m ppt	m npm		
1	393,14	3,3	389,84	3,3	389,84	swobodne	Ż+G+KO
2	408,76	2,4	406,36	2,4	406,36	swobodne	Żg,Ż+G
3	427,69	3,6	424,09	2,0	425,69	napięte	Ż+G
3	427,69	4,6	423,09	4,2	423,49	napięte	KW

5.4 Warunki geotechniczne

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych i kameralnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne.

Biorąc pod uwagę zróżnicowanie stratygraficzne, genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu warstwy geotechniczne.

W oparciu o normę PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli” przedstawiono charakterystykę gruntów oraz określono ich parametry fizyko-mechaniczne (zgodnie z metodą B cytowanej wyżej normy).

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono następujące grupy utworów:

Utwory nasypowe

Utwory czwartorzędowe

Utwory kredowe

Jako cechę wiodącą dla gruntów spoistych przyjęto oznaczony na podstawie waleczkowań terenowych i polowych badań penetrometrem tłoczkowym stopień plastyczności I_L . Dla żwirów i otczaków zaglinionych przyjęto stopień zagęszczenia $I_D = 0,4$ w stosunku do danych dotyczących ich genezy (Z.Wiłun).

Parametry mechaniczne czwartorzędowych i kredowych utworów spoistych przyjęto z zależności korelacyjnych według krzywych C dla gruntów spoistych nieskonsolidowanych, natomiast dla kredowych iłów wg krzywych D. Cechy mechaniczne dla gruntów żwirowych wyznaczono z krzywych normowych dla $I_D = 0,4$. Nośność podłoża dla warstwy gruntów kamienistych (otczaki piaskowca zaglinione) określono w analogii do doświadczeń budownictwa na podobnych terenach (metoda C), przy czym parametrów fizyko-mechanicznych warstw kamienistych nie określono z uwagi na brak dostępnych metod badań laboratoryjnych.

Stan zagęszczenia wietrzliny kamienistej przyjęto jako średnio zagęszczony w stosunku do danych dotyczących ich genezy (Z.Wiłun).

Poniżej przedstawia się opis poszczególnych warstw geotechnicznych.

5.5 Wnioski i zalecenia

W podłożu dokumentowanego terenu w rejonie mostów nad potokiem Kozówka otworami odwierconymi do maksymalnej głębokości 8,0 m ppt wzdłuż ulicy Beskidzkiej stwierdzono występowanie utworów nasypowych, czwartorzędowych utworów pochodzenia rzecznego oraz wietrzelskowych utworów kredowych.

W rejonie otworu nr 1 (most nad potokiem Kozówka w rejonie skrzyżowania z ulicą Miłą) pod warstwą nasypów luźnych i spoistych o miąższości 3,1 m stwierdzono średnio zagęszczone utwory żwirowo-kamieniste. Są to grunty nośne i mało ściśliwe.

Czwartorzędowe utwory żwirowo-kamieniste podścielone są wietrzelinami spoistymi o konsystencji twardoplastycznej przechodzącymi w wietrzeliny kamieniste zaglinione czyli gruntami stosunkowo nośnymi i mało ściśliwymi.

W rejonie otworu nr 1 stwierdzono wodę o zwierciadle swobodnym na głębokości 3,3 m ppt, tj. w strefie rzędnej 389,84 m npm. Woda wystąpiła w żwirach z domieszką gliny i otoczków. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 1,1 m.

W rejonie otworu nr 2 (przepust nad potokiem Kozówka w ulicy Panienki w pobliżu skrzyżowania z ulicą Beskidzką) pod warstwą nasypu spoistego o miąższości 1,8 m stwierdzono czwartorzędowe utwory spoiste i średnio zagęszczone utwory żwirowe. Pod utworami czwartorzędowymi zalegają kredowe twardoplastyczne wietrzeliny spoiste podścielone wietrzelinami kamienistymi przechodzącymi stopniowo w wietrzeliny kamieniste na pograniczu skały, a następnie w łupek przewarstwiony piaskowcem.

Generalnie podłoże rodzime w rejonie otworu nr 2 jest nośne i mało ściśliwe. Jedynie w strefie głębokości 2,4 – 2,9 m ppt stwierdzono żwir gliniasty o konsystencji plastycznej, a więc grunt o niższych parametrach.

W rejonie otworu nr 2 stwierdzono wodę o zwierciadle swobodnym na głębokości 2,4 m ppt, tj. w strefie rzędnej 406,36 m npm. Woda wystąpiła w obrębie żwiru gliniastego i żwirów z domieszką gliny. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 1,7 m.

W rejonie otworu nr 3 (przepust nad potokiem Kozówka w ulicy Beskidzkiej, powyżej skrzyżowania ulicy Beskidzkiej z ulicą Wąską) podłoże rodzime jest nośne i mało ściśliwe. Budują go czwartorzędowe średnio zagęszczone żwiry, stwierdzone bezpośrednio pod nasypami na głębokości 3,6 m ppt, które podścielone są kredowymi twardoplastycznymi ilami pylastymi i wietrzelinami kamienistymi.

W rejonie otworu nr 3 do głębokości 7,0 m ppt stwierdzono wodę w utworach żwirowych oraz w nagromadzeniach okruców w obrębie kredowych wietrzelin kamienistych.

W utworach żwirowych wodę o zwierciadle napiętym nawiercono na głębokości 3,6 m ppt tj. w strefie rzędnej 424,09 m npm. Statyczne zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości 2,0 m ppt, w strefie rzędnej 425,69 m npm. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 0,6 – 1,7 m. W kredowych utworach wietrzelskowych wodę nawiercono na głębokości 4,6 m ppt. Zwierciadło wody ma charakter napięty i stabilizowało się na głębokości 4,2 m ppt, w strefie rzędnej 423,49 m npm. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 1,3 m.

Warunki wodno-gruntowe, rodzaj i miąższość gruntu posłużyły w pracach do zaprojektowania obiektów mostowych, a zwłaszcza ich fundamentowania.

Na podstawie opinii geotechnicznej opracowanej przez Firmę Geologiczną „Wodgeo”, s.c ul. Niecała 22 43-360 Bystra k/Bielska-Białej oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) występują:

- proste warunki gruntowe**
- pierwsza kategoria geotechniczna**

6. STAN PROJEKTOWANY

6.1 OBIEKT MOSTOWY-ODCINEK II KM 0+404,75

Celem opracowania niniejszego projektu wykonawczego jest przebudowa istniejącego obiektu mostowego, którego stan techniczny jest zły, a także dostosowanie go do aktualnie obowiązujących norm i przepisów. Celem jest także dostosowanie obiektu do parametrów istniejącej drogi.

6.1.1 Opis stanu projektowanego

Istniejący przepust kamienny sklepiony zostanie rozebrany, a w miejsce jego powstanie przepust ramowy żelbetowy monolityczny. Przepust zostanie posadowiony w miejscu istniejącego przepustu rurowego. Niweleta cieku i jego spadek podłużny od strony dolnej i górnej wody pozostanie bez zmian.

Do budowy przepustu można przystąpić po dokonaniu rozbiórki istniejącego przepustu przy całkowitym zamknięciu ruchu na drodze.

6.1.2 Nawiązanie sytuacyjno-wysokościowe

Projekt obiektu mostowego nawiązano do przebiegu niwelety drogi jak również do przebiegu potoku. Projekt nawiązany jest do sieci państwowej wysokościowo i sytuacyjnie w oparciu o aktualną mapę w skali 1:500.

6.1.3 Światło i parametry przepustu

Obliczenie światła przepustu zostało zawarte w oddzielnym opracowaniu pt „Operat wodno-prawny- Obliczenia hydrauliczno-hydrologiczne dla określenia światła obiektu mostowego”

W wyniku tych obliczeń ustalono:

- światło pionowe /w osi przepustu/ 165cm
- światło poziome po prostopadłej 300cm
- napęlenie przepustu przy przyjętym świetle pionowym i poziomym – 0,41mb
- rzędna niwelety drogi w osi przepustu $h = 427,79$ m npm
- rzędna dna potoku od strony górnej wody 424,64m npm
- rzędna dna potoku w osi drogi 424,53m npm
- rzędna dna potoku od strony dolnej wody 424,44 npm
- rzędna spodu konstrukcji w osi drogi 426,18m npm
- długość przepustu po skosie wynosi 7,71mb
- szerokość całkowita wraz ze skrzydełkami od strony górnej wody 4,44mb
- szerokość całkowita wraz ze skrzydełkami od strony dolnej wody 4,44mb
- spadek podłużny płyty stropowej przepustu po skosie – 2,5%
- spadek poprzeczny płyty stropowej przepustu po skosie – 1,0%
- spadek dna przepustu $-i = 2,5\%$
- spadek niwelety drogi na przepuszczu $i = 1,85\%$

Ze względu na górski charakter potoku projektuje się przepust o wlocie niezatapionym, jednootworowy.

Ze względu na charakter zlewni, ukształtowanie terenu i rodzaj potoku do obliczeń przyjęto przepust ramowy żelbetowy o przekroju prostokątnym.

Długość ustalono przy uwzględnieniu przekroju drogowego i kąta przecięcia potoku z drogą.

6.1.4 Konstrukcja obiektu

-ustrój nośny

Zaprojektowano przepust żelbetowy o konstrukcji ramowej wykonanej w technologii

na „mokro” o przekroju skrzynkowym jednootworowym. Schematem statycznym jest zamknięta rama, której nośność jest na klasę „B”. Rama żelbetowa składa się z płyty stropowej gr. 35cm oraz ścian o grubości 35cm każda. Zaprojektowano obiekt mostowy składający się z dwóch, niezależnych elementów żelbetowych zdylatowanych między sobą. Obiekt zostanie wykonany wraz z żelbetową płytą denną gr. 30cm betonowaną wraz z podporami, która zostanie zwieńczona żelbetowymi fundamentami. Od strony dolnej i górnej wody zaprojektowano fundamenty żelbetowe o szerokości 80cm posadowione 140cm poniżej dna potoku. Natomiast w środkowej części każdy z elementów przepustu zostanie oparty na fundamentach żelbetowych o szerokości 50cm każdy posadowionych 140cm poniżej dna potoku Kozówka.

Cała rama przepustu została zaprojektowana z betonu klasy C 30/37 wykonanego z kruszywa łamanego. Pod płytę denną należy wykonać warstwę chudego betonu z betonu klasy C 12/15 gr. 30cm, a pod każdy z fundamentów ławę z betonu C 12/15 gr. 50cm. Ławę z chudego betonu pod każdym z fundamentów przepustu należy zbroić przeciwszczepowo siatką ze stali żebrowanej śr. 6mm w siatce 10*10/cm/

Płyta pomostowa zostanie zwieńczona żelbetowymi gzymsami monolitycznymi szerokości 45cm, a od spodu gzyms wyposażony jest w kapinos o szerokości 15cm. W przekroju poprzecznym rama przepustu jest prosta, a w przekroju podłużnym rama przepustu obustronnie zwieńczona jest gzymsami żelbetowymi.

Rama przepustu będzie betonowana wraz ze skrzydełkami zawieszonymi równoległymi do potoku. Skrzydełka od strony dolnej i górnej wody zaprojektowano jako trapezowe o grubości 25cm, długości 1,50mb i będą stanowić przedłużenie ramy przepustu.

Obiekt mostowy znajduje się na prostym odcinku drogi w niewielkim spadku podłużnym. W przekroju poprzecznym znajduje się jezdnia szerokości 4,5mb obramowana od strony górnej wody poboczem umocniony o szerokości 1,5m (wraz z krawężnikiem) oraz bezpiecznikiem o szerokości 0,5m (wraz z krawężnikiem, a od strony dolnej wody znajduje się bezpiecznik o szerokości 0,5m (wraz z krawężnikiem).

Wzdłuż krawędzi drogi na wysokości obiektu mostowego od strony dolnej wody zaprojektowano krawężniki betonowe 15*30, których odkrycie od strony jezdni wynosi 12cm. Natomiast od strony górnej wody zaprojektowano krawężnik betonowy najazdowy 15*25, którego odkrycie wynosi 3cm. Natomiast od strony górnej wody na połączeniu bezpiecznika zabudowanego wzdłuż gzymsu z poboczem z kostki betonowej zaprojektowano krawężnik betonowy 15*30, którego odkrycie wynosi 12cm. Krawężniki należy montować podbudowie za pośrednictwem ław z oporem z betonu C 16/20m na świeżym niezwiązonym betonie.

-pobocze z kostki betonowej

Od strony górnej wody wzdłuż prawej krawędzi zaprojektowano pobocze umocnione, które stanowi przedłużenie pobocza z drogi na dojazdach. Od strony potoku pobocze przylega do projektowanego bezpiecznika, a od strony jezdni pobocze obramowane jest krawężnikiem betonowym najazdowy. Nawierzchnia na poboczu została zaprojektowana z kostki betonowej prasowanej montowanej na podbudowie za pośrednictwem podsypki cem-piaskowej gr. 3cm Spadek poprzeczny pobocza jest skierowany w stronę jezdni i wynosi 2% i stanowi kontynuację spadku na dojazdach do obiektu, a konstrukcja pobocza jest zgodna z konstrukcją na pozostałej długości drogi.

Pod konstrukcją pobocza należy zamontować rury PVC o średnicy 150mm pod przyszłościowe uzbrojenie. Projektowane pobocze sytuacyjnie i wysokościowo należy nawiązać do projektowanego pobocza poza obiektem mostowym.

-bezpiecznik

Obustronnie od strony dolnej i górnej wody zostanie umiejscowiony bezpiecznik, który od strony potoku jest zwieńczony gzymsem żelbetowym, a od strony jezdni i pobocza krawężnikiem betonowym. Nawierzchnia na bezpiecznikach została zaprojektowana z kostki betonowej prasowanej montowanej na podbudowie za pośrednictwem podsypki cementowo-piaskowej gr. 3cm. Spadek poprzeczny bezpiecznika jest skierowany w stronę jezdni i pobocza z drugiej strony i wynosi 3%.

Projektowane bezpieczniki należy nawiązać do istniejącego terenu przez uzupełnienie podłoża kruszywem łamanym gr. śr. 25cm na długości około 3,0mb.

-izolacja i nawierzchnia na obiekcie

Jako izolację płyty pomostowej przewidziano izolację z papy termozgrzewalnej samoprzylepnej układanej w dwóch warstwach.. Przed wykonaniem izolacji należy dokonać zeszlifowania mleczka cementowego na powierzchnię płyty pomostowej. Na izolacji płyty pomostowej przewidziany jest beton ochronny gr. 15cm wykonany z betonu klasy C 20/25 zbrojonego przeciwskurczowo siatką ze stali śr. 6mm o oczkach 10*10/cm/. Na beton ochronny należy wykonać zasypkę z kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0/63mm stabilizowanego cementem w ilości 3% objętościowo. Pomiędzy zasypką, a dołem konstrukcji drogi zaprojektowano ulepszone podłoże z mieszanki popiołowo-żużlowo-cementowej Utex_{5,0}. Konstrukcja drogi na obiekcie mostowym będzie jednakowa jak na pozostałej długości drogi i będzie wykonywana łącznie z konstrukcją drogi na dojazdach do przepustu. Spadek poprzeczny na przepuscie jest daszkowy i wynosi 3%, a spadek podłużny wynosi 1,85% i został nawiązany do niwelety drogi na dojazdach do obiektu. Zarówno spadek poprzeczny jak i podłużny został narzucony przez spadek poprzeczny i podłużny drogi na dojazdach do obiektu.

-bariery-poręcze sztywne

Przepust ramowy od strony zewnętrznej został obramowany barierą sztywną typu BS-2/1,33. Bariera zostanie zamontowana na długości ramy przepustu na całej długości gzymsu. Słupki bariery są wykonane z I140 i montowane są do gzymsów za pośrednictwem kotwy stalowej, a pochwyt to rura stalowa ocynkowana o śr. min 63mm. Kotwy do montażu słupków powinny być zamontowane w czasie betonowania gzymsów. Na słupkach zostanie zamontowana taśma stalowa profilowana montowana do słupków za pośrednictwem przekładki stalowej. Ze względu na zbyt dużą przestrzeń pomiędzy gzymsem, a taśmą stalową dodatkowo należy zamontować pas profilowy w odległości 12cm od wierzchu gzymsu. Na każdym słupku zaprojektowano światelka odblaskowe dwustronne.

-izolacja części betonowych

Do prac izolacyjnych można przystąpić po oczyszczeniu i odbiorze podłoża. Stykające się z gruntem powierzchnie betonowe przepustu izolować należy Abizolem R i G, gdy powierzchnia jest sucha lub emulsją kationową gdy powierzchnia jest lekko wilgotna. Izolacja powinna być wykonana tak aby łączna grubość powłoki izolacyjnej wynosiła min. 3mm. Przed wykonaniem izolacji należy dokonać zeszlifowania mleczka cementowego na powierzchnię poddanych izolacji.

-odwodnienie

Odwodnienie obiektu będzie realizowane grawitacyjnie dzięki zastosowanym spadkom podłużnym i poprzecznym. Wody deszczowe z jezdni, chodnika i bezpiecznika zostaną sprowadzone do krawędzi jezdni i dalej popłyną do projektowanych wpustów deszczowych zlokalizowanych przy krawężnikach.

-umocnienie dna i skarp potoku

Należy dokonać regulacji potoku w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu, a prace te zostaną wykonane wraz z budową przepustu ramowego. Przed rozpoczęciem prac regulacyjnych należy dokonać rozbiórki istniejących elementów betonowych i kamiennych stanowiących umocnienie dna i skarp potoku.

Ze względu na duże ubytki na skarpach należy dokonać uzupełnienia kruszywem naturalnym z jednoczesnym profilowaniem i zagęszczeniem podłoża. Dno potoku należy oczyścić z nadmiaru żwiru i wyprofilować do docelowego spadku podłużnego potoku. Po wykonaniu profilowania i regulacji należy wzdłuż brzegów potoku od strony dolnej i górnej wody zabudować budowle siatkowo-kamienne. Od strony dolnej i górnej wody wzdłuż prawego brzegu zaprojektowano budowle siatkowo-kamienne układane w czterech rzędach, a wzdłuż lewego brzegu w trzech rzędach. Wzdłuż lewego brzegu potoku od strony dolnej wody zaprojektowano kosze w trzech rzędach tj. jeden podwodny i dwa nawodne. Kosze na całej wysokości będą układane jeden na drugi bez odsadzki.

Natomiast kosze zabudowane wzdłuż pozostałych brzegów będą montowane tak, że pierwsza warstwa zostanie zabudowana poniżej dna potoku, a pozostałe powyżej. Drugi kosz będzie licował się z dolnym, a górne zostaną wykonane z odsadzką 30cm w kierunku skarpy.

W celu niedopuszczenia do zamulenia koszy siatkowo-kamiennych od strony naziomu na całej ich wysokości należy zamontować geotkaninę separacyjno-filtracyjną o gęstości min 250g/m^2 . Po wykonaniu koszy należy uformować skarpy potoku z kruszywa naturalnego. Umocnienie zostanie zwieńczone gurtami zabudowanymi w dnie i w skarpach potoku. Na końcach umocnienia od strony dolnej i górnej wody zaprojektowano gurdy żelbetowe monolityczne zabudowane w dnie i na skarpach potoku, a między nimi gurdy drewniane zabudowane w dnie potoku.

Projektowane gurdy żelbetowe zostaną zagłębione poniżej dna potoku min 1,0mb, ich grubość wynosi 40cm, a ich całkowita wysokość wynosi 170cm. Gurdy należy zbroić w postaci belki o przekroju prostokątnym $32*45\text{cm}$. Zaprojektowano zbrojenie w postaci belki ze stali żebrowanej klasy AIII. Belka składa się z czterech prętów ze stali śr. 14mm i strzemion ze stali śr. 10mm montowanych w rozstawie co 25cm.

Gurt żelbetowy dodatkowo należy kotwić w dnie potoku przy udziale rur stalowych grubościennych śr. 63/5mm układanych w rozstawie co 100cm. Kotwy należy zagłębić w dnie potoku min 75cmb poniżej jego dna, a od góry pręt powinien wchodzić w gurt na głębokość min 1/2 jego wysokości.

Umocnienie dna i skarpy należy dostosować do istniejącego dna i skarp cieku poza zakresem projektowym.

Od strony dolnej i górnej wody między gurtami żelbetowymi, a rama przepustu zaprojektowano gurdy drewniane. Gurt drewniany składa się z trzech bali okorowanych z drewna odpornego na butwienie np. modrzew o śr. 30cm. Bale drewniane obramowane są obustronnie palisadą z kołków drewnianych o śr. 10cm montowanych w rozstawie co 50cm. Umocnienie dna i skarpy należy dostosować do istniejącego dna i skarp cieku poza zakresem projektowym.

Poniżej gurtu żelbetowego od strony górnej wody oraz poniżej gurtów drewnianych należy wykonać wypad z kamienia łamanego 350/500 układanego na betonie. Wypad należy wykonać na całej szerokości dna na dł. 3,0mb.

6.1.5 Uwagi wykonawcze:

Ze względu na brak możliwości zamknięcia drogi przy braku dróg objazdowych przepust ramowy będzie wykonywany pod ruchem. Przepust ramowy będzie składał się z dwóch niezależnych elementów żelbetowych betonowanych osobno i zdylatowanych między sobą. W pierwszej kolejności będzie wykonywany element od strony górnej wody, a ruch pojazdów

będzie odbywał się po istniejącym obiekcie od strony dolnej wody. Pas jezdny o szerokości min 3,0mb zlokalizowany od strony dolnej wody należy oddzielić od robót budowlanych betonowymi zaporami.

Należy dokonać rozebrania istniejącego przepustu od górnej wody, a prace należy prowadzić bardzo ostrożnie. Po rozebraniu warstw jezdnych i usunięciu zasypki przepustu należy dokonać jego rozbiórki. W pierwszej kolejności należy dokonać rozdzielenia ustroju nośnego i fundamentu przez nacięcie piłami do betonu. Po rozebraniu i trwałym oddzieleniu poszczególnych części przepustu należy dokonać jego rozbiórki warstwami gr. max 20cm. Po wykonaniu elementu projektowanego przepustu od strony górnej wody można przystąpić do przełożenia ruchu i wykonać element od strony dolnej wody. Podobnie jak poprzednio ruch pojazdów należy oddzielić od robót budowlanych przy użyciu trwałych betonowych zapór.

Wody potoku na odcinku prowadzonych robót należy ująć w rurociąg z rur metalowych lub PCV lub rynny drewniane wybite papą. Należy także przewidzieć pompowanie wody z dna wykopu w trakcie betonowania fundamentów i płyty dennej.

6.1.6 Dylatacje:

Powiązanie dwóch elementów przepustu ramowego musi być szczelne. Na łączeniu dwóch elementów zaprojektowano dylatację szczelną dostosowaną do szczeliny szerokości 20mm. Zaprojektowano dylatację w formie korpusowej taśmy dylatacyjnej wewnętrznej długości 350mm. Do dylatacji należy użyć taśmy dylatacyjne specjalne stosowane do budowli hydrotechnicznych. Zaleca się stosować taśmy dylatacyjne Tricomer jako kombinacja dwóch skalników tj. PVC-P i NBR (kauczuk nitrylo-butadienowy). Należy przestrzegać zasady aby długość elementu kotwiącego była mniejsza niż otulenie tego elementu tj. odległość od osi elementu do krawędzi elementu betonowego. Należy zastosować taśmy o parametrach:

- szerokość rdzenia środkowego 20mm
- wysokość karbów kotwiących 15mm
- grubość części wydłużonej 3,0mm.

Taśmę należy montować po obwodzie części przelotowej przepustu obejmującej płytę stropową, ściany i płytę denną. Poszczególne odcinki taśmy dylatacyjnej należy spawać. Nie dopuszcza się łączenia taśmy na zakład lub styk. Taśma musi być mocowana do zbrojenia ramy przepustu przy użyciu zapinek systemowych montowanych w rozstawie co max 25cm. Po zabetonowaniu jednego elementu i wykonaniu deskowania i zbrojenia drugiego elementu druga część uszczelniająca taśmy dylatacyjnej będzie montowana tak jak poprzednio do zbrojenia.

Po zabetonowaniu obu części przepustu przerwę dylatacyjną wypełniamy materiałem iniekcyjnym np. żywice akrylowe, zawiesiny z mikrocementu. Materiał stosowany do iniekcji musi powodować trwałe uszczelnienie i trwał a odkształcalność. Ponadto środek stosowany do iniekcji musi być przyczepny i charakteryzować się brakiem skurczu. Dodatkowo od zewnątrz i od środka przerwę dylatacyjną zamykamy taśmą dylatacyjną zamykającą elastomerowa (kauczuk) dł. min.100mm. Taśma zamykająca powinna być dobrana do szerokości przerwy dylatacyjnej i do powierzchni betonu.

Fundamenty pod poszczególne elementy przepustu wykonujemy jako niezależne dylatowane między sobą. Po wykonaniu fundamentu środkowego od strony górnej wody należy na część pionową zamontować dwa paski papy z tym, że pasek papy należy zwulkanizować z betonem fundamentu.

7. BUDOWLE SIATKOWO-KAMIENNE STANOWIĄCE UMOCNIENIE DŃ I SKARP POTOKU W OBREBIE OBIEKTÓW MOSTOWYCH:

Budowle siatkowo-kamienne należy wykonać w trzech lub czterech rzędach i powinny składać się z podwaliny oraz okładziny. Podwalina powinna być wykonana z koszy siatkowo- kamiennych o przekroju 1,0*0,5m i powinna być w całości zagłębiona poniżej istniejącego dna potoku. Natomiast okładzina powinna być wykonana z dwóch lub trzech rzędów koszy siatkowo-kamiennych 1,0*0,5m. Kosze należy układać tak, aby spód kosza na całej powierzchni przylegał do podłoża. Kosze należy układać od dołu tak aby każdy kosz od dołu był oparty na koszu dolnym, a od góry był oparty i zagłębiony w grunt nośny. Kosze należy układać z przeciwnospadkiem w kierunku skarpy o pochyleniu 0,5%.

Kosze należy wykonać z siatki o grubości drutu min 2,7mm o oczkach 8*10/cm/ z podwójnym splotem w narożach. Grubość powłoki antykorozyjnej: cynk gr. min 230g/m² lub powłoka cynkowo-aluminiowa gr. min 240g/m². Przy zastosowaniu powłoki ZNPCV grubość łączna drutu powinna wynosić min 3,2mm, a przy zastosowaniu powłoki ze stopu ZnAl łączna grubość drutu powinna wynosić min 3,5mm. Należy zastosować kosze przegrodowe o trzech komorach i wypełniać kamieniem hydrotechnicznym o uziarnieniu 100/200mm.

Od dołu podwalina powinna licować się z pierwszym koszem stanowiącym okładzinę, a pozostałe kosze powinny być montowane z odsadzka 0,3m.

Kosze między sobą należy łączyć po obrysie przy udziale zszywek pneumatycznych i klamer z drutu gr. 3,0mm lub z drutu wiązałkowego ocykowanego o gr. 2,2mm.

Podwalina powinna być kotwiona do podłoża przy udziale rur stalowych bez szwu, grubościennych śr. 63/5mm, zakotwionych w gruntach nośnych montowanych w rozstawie co 2,0m. Kotwy stalowe muszą przechodzić przez całą podwalinę i dodatkowo być zakotwione w pierwszym koszu na głębokość min 25cm.

Po wykonaniu budowli należy skarpe dostosować do góry koszy siatkowo-kamiennych.

8. ZASYPANIE OBIEKTU MOSTOWEGO:

W związku z faktem, że na obiekcie nie zastosowano płyt przejściowych to zasypka ramy przepustu musi być wykonana bardzo starannie. Przy prowadzeniu robót ziemnych należy przestrzegać następujących zasad:

a/ do zasypki ramy przepustu należy użyć gruntów bardzo dobrze zagęszczanych. Zasypkę należy wykonać z kruszywa naturalnego dowożonego z zewnątrz stabilizowanego cementem w ilości 3% objętościowo. Parametry kruszywa powinny spełniać wymagani:

- o wskaźniku piaskowym WP>35
- o kącie tarcia wewnętrznego ϕ 30
- o ciężarze objętościowy 21kN/m³
- o wilgotności optymalnej min 0.95

Zasypkę przepustu należy wykonać warstwami max 30cm z jednoczesnym zagęszczeniem płytą wibracyjną o ciężarze min 250kg i polewaniem wodą. Nośność zasypki w jej górnej części wyrażona modułem wtórnym musi wynosić min 60MPa, a zagęszczenie wyrażone stosunkiem modułu wtórnego i modułu pierwotnego musi być mniejsze niż 2,2

b) pomiędzy zasypką z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem, a spodem konstrukcji drogi zaprojektowano ulepszone podłoże w formie warstwy mieszanki popiołowo-żużłowo-cementowej Utex_{5,0} gr. 30cm. Warstwę ulepszanego podłoża należy wykonać w dwóch warstwach z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zagęszczarkami o ciężarze min 450kg. Nośność ulepszanego podłoża wyrażona modułem wtórnym musi wynosić min 100MPa, a zagęszczenie wyrażone stosunkiem modułu wtórnego i modułu pierwotnego musi być mniejsze niż 2,2

c/ zasypanie prowadzić równocześnie po obu stronach obiektu cienkimi warstwami.

Każdą warstwę należy dobrze zagęszczać z jednoczesnym polewaniem wodą.
d/ niedopuszczalne jest przemieszczanie warstw ziemi na nasypie przy pomocy sypcharek, gdyż spowoduje to powstanie dodatkowych sił działających na przepust.

9. ZASTOSOWANE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE:

a/ beton

Do konstrukcji przepustu, skrzydeł oraz do wypełnienia wsporników chodnikowych zastosowano beton klasy C 30/37. Do wykonania betonu należy zastosować cementy czystoklinkierowe CEM I. Do betonu stosować wyłącznie kruszywo łamane /granitowe, bazaltowe/ pozbawione frakcji pyłowej. Niezależnie od badań wytrzymałościowych należy przeprowadzić badania nasiąkliwości, która nie może przekroczyć 5%. Otulina zbrojenia powinna wynosić min 4.0cm jednak nie mniej niż 1.5 max frakcji kruszywa stosowanego do produkcji betonu. Wszystkie elementy obiektu należy starannie zagęszczać przez wibrowanie, jak również pielęgnować przez okres wiązania i twardnienia betonu stosując odpowiednio częste polewanie wodą. Polewanie należy rozpocząć po 24h przy pochmurnej pogodzie lub po 4h przy pogodzie słonecznej od betonowania i powinno trwać 7 dni. Niedopuszczalne jest betonowanie podczas intensywnego deszczu.

b/ stal zbrojeniowa

Przepust ramowy żelbetowy monolityczny zaprojektowano ze stali klasy AIII. Pręty zbrojenia przed ich użyciem oczyścić z zendry /luźnych płatków rdzy, kurzu, błota/ Pręty użyte do zbrojenia powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe zakrzywienia prętów nie mogą być większe niż 4mm. Stal dostarczona na budowę powinna posiadać atest stwierdzający jej gatunek. Przed przystąpieniem do betonowania należy dokonać odbioru zamontowanego zbrojenia /zgodnie z dokumentacją techniczną/.