

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

### **PRZEBUDOWA ULICY POD GRAPĄ I UL. CHMIELOWEJ NA ODCINKU OD UL. TOPOŁOWEJ DO DK 52 W MIEJSCOWOŚCI KOZY**

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

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: IV, XXV, XXVI

STADIUM: ETAP I -- PRZEBUDOWA UL. POD GRAPĄ NA ODCINKU  
OD UL. TOPOŁOWEJ DO UL. CHMIELOWEJ WRAZ Z  
PRZEBUDOWĄ SKRZYŻOWANIA Z UL. CHMIELOWĄ  
W KOZACH

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. GRZEGORZ GLANOWSKI upr. bud. SLK/3645/PWOD/

Bystra październik 2019r

# **PROJEKT WYKONAWCZY**

## **PRZEBUDOWA ULICY POD GRAPĄ I UL. CHMIELOWEJ NA ODCINKU OD UL. TOPOŁOWEJ DO DK 52 W MIEJSCOWOŚCI KOZY**

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

**STADIUM: ETAP I -- PRZEBUDOWA UL. POD GRAPĄ NA ODCINKU  
OD UL. TOPOŁOWEJ DO UL. CHMIELOWEJ WRAZ Z  
PRZEBUDOWĄ SKRZYŻOWANIA Z UL. CHMIELOWĄ  
W KOZACH**

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

Zawartość opracowania

### **1. Część drogowa**

- opis techniczny
- plan sytuacyjny
- przekroje typowe
- profil podłużny drogi
- profil podłużny kolektora deszczowego
- przekroje podłużne wylotów kanalizacji deszczowej
- szczegóły odwodnieniowe

### **1. Część mostowa**

- opis techniczny
- inwentaryzacja stanu istniejącego
- rysunek ogólny, przekrój podłużny, widok z góry, przekrój poprzeczny
- profil podłużny potoku
- przekrój podłużny koryta potoku
- przekroje poprzeczne koryta potoku

Bystra październik 2019r

## OPIS TECHNICZNY

### 1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA:

Celem niniejszego opracowanie jest wykonanie projektu wykonawczego dla zadania pn. **"Przebudowa ul. Pod Grapą i ul. Chmielowej na odcinku od ul. Topolowej do DK 52 w miejscowości Kozy- Etap I przebudowa ul. Pod Grapą"**. Opracowanie obejmuje wykonanie prac obejmujących Etap I. Odcinek I jako Etap I o długości 581,30mb obejmuje cały odcinek ul. Pod Grapą wraz ze skrzyżowaniem z ul. Chmielową. Początek opracowania tego odcinka ma miejsce na krawędzi ul. Topolowej, a koniec zlokalizowany jest na skrzyżowaniu z ul. Chmielową.

Przebudowa ciągu drogowego polega na przebudowie konstrukcji jezdni, przebudowie poboczy, wraz z przebudową przepustu ramowego.

Opracowanie zawiera także odwodnienie pasa jezdniowego oraz przyległych terenów przy udziale projektowanych urządzeń odwadniających. Na potrzeby odwodnienia dróg zaprojektowano dwa odcinki kanalizacji deszczowej, które zostaną opróżnione do istniejącego potoku.

Przebudowywany ciąg drogowy nie nawiązano do aktualnego kilometraża drogi lecz wykonano w układzie lokalnym. Początek odcinka ma miejsce na krawędzi jezdni ul. Topolowej. Projektowany ciąg drogowy zarówno na początku jak i na końcu zostanie nawiązany sytuacyjnie i wysokościowo do istniejących dróg o nawierzchni bitumicznej.

Celem projektu jest usprawnienie i poprawa bezpieczeństwa ruchu samochodowego i pieszego. Przebudowa ma na celu wykonanie remontu, odtworzenie stanu pierwotnego oraz dostosowanie do wymogów panujących na drodze i do parametrów drogi klasy D.

Projektowana droga na całej długości przebiega w terenie zabudowanym. Występuje bardzo intensywny ruch samochodowy i pieszy, który w przeważającej wielkości stanowi ruch lokalny.

W zakres opracowania projektowego wchodzi:

- przebudowa ul. Pod Grapą wraz z przebudową obustronnych poboczy.
- przebudowa zjazdów do posesji i skrzyżowań z drogami o nawierzchni gruntowej
- przebudowa skrzyżowania ul. Pod Grapą i ul. Chmielowej.
- przebudowa odwodnienia drogi wraz z przebudową istniejących wylotów do potoku
- przebudowa przepustu ramowego w ciągu ul. Pod Grapą w km 0+427,5 wraz z remontem koryta potoku od strony dolnej i górnej wody.

Przebudowa zostanie zrealizowana w istniejącym pasie drogowym w miejscu istniejącej drogi, bez zajęcia dodatkowego terenu.

### 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.Gruntby 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 Morskiej z dnia 2 marca 1999r

„W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie”

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

-Obliczenia świateł 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 50km<sup>2</sup>. Wydana przez Instytut Meteorologii.

-wytyczne projektowania dróg

-odwodnienie dróg, ulic, placów

-wytyczne projektowania ulic

-pomiar wykonany przez uprawnionego geodetę

-dokumentacja badań geologicznych podłoża gruntowego pod budowę przepustu.

-inwentaryzacja stanu istniejącego

-pomiar własny w terenie

-Licencjonowane programy komputerowe

### 3. PARAMETRY TECHNICZNE:

#### 3.1 Parametry drogi -odcinek I ul. Pod Grapą

-klasa drogi - D

-kategoria ruchu KR-3

-przekrój drogi – drogowy D 1/1 dwukierunkowy

-prędkość projektowa 30 km/h

-długość odcinka drogi - 581,30mb

-szerokość pasa ruchu/szerokość jezdni --3,5mb

-bezpiecznik – zabudowany wzdłuż prawej krawędzi jezdni szer. 0,25mb

-pobocze prawostronne – pobocze gruntowe ulepszone z kostki betonowej wibroprasowanej szer. 1,5mb

-pobocze lewostronne – szerokości 1,0mb (0,75m jako pobocze gruntowe umocnione i 0,25m jako pobocze utwardzone bitumiczne)

-pochylenie poprzeczne drogi na prostej i łukach poziomych jednostronne 2%.

-pochylenie poprzeczne pobocza prawostronnego z kostki betonowej -- 2% w kierunku jezdni

-pochylenie poprzeczne pobocza lewostronnego bitumicznego –2% (zgodnie ze spadkiem jezdni)

-pochylenie poprzeczne pobocza lewostronnego gruntowego umocnionego –4% na zewnątrz drogi.

-pochylenie podłużne drogi – zgodnie z profilem podłużnym

#### 3.2 Parametry techniczne projektowanego obiektu mostowego :

-szerokość całkowita ramy przepustu po prostopadłej 355cm

-szerokość całkowita ramy przepustu po skosie od strony górnej wody 453cm

-szerokość całkowita ramy przepustu po skosie od strony dolnej wody 412cm

-całkowita długość przepustu po skosie w jego osi 1968cm

-długość skrzydełek od strony górnej wody	L= 1255cm
-długość skrzydełek od strony dolnej wody	L= 1212cm
-spadek podłużny dna przepustu	1,1%
-światło poziome po prostopadłej	L= 295cm
-światło poziome po skosie od strony górnej wody	L= 377cm
-światło poziome po skosie od strony dolnej wody	L= 342cm
-światło pionowe w osi drogi	H= 125cm
-trasa drogi	w łuku pionowym wklęsłym R=1100,m
-kąt skosu obiektu (oś podłużna potoku) z osią drogi	$\alpha=51^0$
-kąt skosu skrzydełek z osią podłużną obiektu od strony górnej wody	$\alpha=51^0$
-kąt skosu skrzydełek z osią podłużną obiektu od strony dolnej wody	$\alpha=59^0$
-nośność obiektu	klasa B 400kN (40Ton) wg PN-85/S-10030
-zastosowany beton	klasy C 30/37
-zastosowana stal	klasy AIII

### 3.3 Zestawienie powierzchni i długości zagospodarowania terenu

- powierzchnia drogi o nawierzchni bitumicznej -2 372,50m<sup>2</sup>
- powierzchnia pobocza prawostronnego umocnionego z kostki betonowej -722,5m<sup>2</sup>
- powierzchnia pobocza lewostronnego gruntowego umocnionego -231,33m<sup>2</sup>
- powierzchnia pobocza lewostronnego bitumicznego -115,7m<sup>2</sup>
- długość rowów przydrożnych gruntowych umocnionych -190,0mb
- długość przepustów na zjazdach do posesji -49,0mb
- długość kolektora deszczowego -239,5mb
- długość przykanalików -37,5mb
- ilość studni rewizyjnych – 7szt
- ilość studni ściekowych -9szt
- długość balustrady stalowej –55mb
- długość remontowanego potoku -124,2mb
- ilość gurtów żelbetowych -2szt
- ilość stopni wodnych -1szt
- długość koszy siatkowo-kamiennych zabudowanych wzdłuż dna potoku -209,5mb

## 4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO:

### 4.1 Odcinek I -ul. Pod Grapą

Projektowany odcinek drogi stanowi całą długość ul. Pod Grapą i na całej długości przebiega w terenie pagórkowatym, a otoczenie drogi stanowi zabudowa jednorodzinna. Dostępność drogi jest nieograniczona, a każda posesja posiada zjazd indywidualny. Na całej długości występują liczne zjazdy do posesji. Na całej długości brak jest skrzyżowań z drogami bocznymi zarówno o nawierzchni gruntowej jak i bitumicznej.

Na całej długości przebieg drogi jest w miarę prostoliniowy za wyjątkiem końcowego odcinka, gdzie w obrębie istniejącego obiektu mostowego droga przebiega w łuku poziomym i łuku pionowym wklęsłym.

Na całym odcinku droga posiada przekrój drogowy, a w przekroju poprzecznym znajduje się jezdnia obustronnie obramowana poboczami gruntowymi, nieumocnionymi.

Na całym odcinku jezdnia posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości zmiennej 3,0—3,5mb. Na długości projektowanego odcinka występuje jeden obiekt mostowy.

W km 0+427,5 znajduje się przepust ramowy, żelbetowy monolityczny.

Odwodnienie drogi jest powierzchniowe i odbywa się poprzez istniejące spadki poprzeczne i podłużne drogi. Wody deszczowe z jezdni i poboczy odprowadzane są do istniejących rowów

przydrożnych i dalej do istniejącego potoku. Na początkowy odcinku w km 0+000—0+110 brak jest rowów, a wody deszczowe odprowadzane są powierzchniowo w przyległy teren.

W km 0+110—0+205 występuje jedynie rów prawostronny, do którego w stanie istniejącym odprowadzany jest jeden kanał deszczowy. W km 0+205—0+427,5 występują obustronne rowy przydrożne, gruntowe, nieumocnione. Istniejące rowy opróżnione są do istniejącego potoku od strony dolnej i górnej wody. Do rowu lewostronnego na początku odprowadzony jest istniejący kanał deszczowy o śr. 300mm biegnący wzdłuż projektowanej drogi po terenach prywatnych (za istniejącymi ogrodzeniami). Dodatkowo do rowu lewostronnego mają ujście dwa rowy melioracyjne, które są gruntowe, nieumocnione. Na wszystkich zjazdach do posesji na rowie zabudowane są przepusty rurowe zwieńczone lub nie ściankami czołowymi. W km 0+427,5—0+545 po lewej stronie występuje ściek z elementów betonowych, prefabrykowany zabudowany wzdłuż istniejącego murka ogrodzenia. Natomiast wzdłuż prawej krawędzi drogi na tym odcinku występuje rów przydrożny, trapezowy, nieumocniony. Rów jest opróżniony na skarpę potoku od strony dolnej wody przepustu, a ściek z elementów betonowych na skarpę potoku od strony górnej wody.

Na końcowym odcinku drogi, w obrębie skrzyżowania z ul. Chmielową odwodnienie jest powierzchniowe, a wody deszczowe są odprowadzane w przyległy teren.

Na długości projektowanego odcinka drogi za prawostronnym rowem przebiega napowietrzna sieć elektroenergetyczna i oświetlenie drogi. Dodatkowo przebiega kablowa sieć elektroenergetyczna, która przebiega wzdłuż drogi i w jednym miejscu przecina drogę.

W poprzek drogi w dwóch miejscach przebiega sieć gazowa.

W pobliżu drogi za rowem prawostronnym przebiega sieć wodociągowa.

W bezpośrednim sąsiedztwie drogi przebiegają dwa odcinki kanalizacji deszczowej, które uchodzą w dwóch miejscach do istniejących rowów przydrożnych.

Dodatkowo na mapie naniesiono projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej, a orientacyjny przebieg kanalizacji sanitarnej został naniesiony na podstawie mapy ZUDP.

Dokonano inwentaryzacji i oceny stanu technicznego istniejącej drogi, a w szczególności jezdni bitumicznej. Nawierzchnia na drodze na całej długości jest bardzo zdeformowana i spękana i występują duże ubytki w nawierzchni bitumicznej. Ubytki w nawierzchni są związane z brakiem nośności podbudowy oraz z korozją warstw bitumicznych. Bardzo duże deformacje nawierzchni są spowodowane utratą nośności oraz spowodowane częstymi remontami częściowymi, które obejmują około 80% istniejącej jezdni.

Dokonano także inwentaryzacji i oceny stanu technicznego poboczy. Pobocza na całej długości są bardzo zdeformowane, występują bardzo duże ubytki materiału lub pobocza są bardzo zawyżone co znacznie utrudnia spływ wody z drogi.

Istniejące rowy są w bardzo złym stanie technicznym. Skarpy są zdeformowane, z dużymi ubytkami. Dno rowów jest bardzo zamulone co znacznie utrudnia przepływ wód deszczowych.

#### **4.1.2 Obiekt mostowy-przepust ramowy, żelbetowy, monolityczny.**

Jest to przepust ramowy żelbetowy monolityczny. Obiekt mostowy zlokalizowany jest w skosie w stosunku do niwelety drogi, a kąt przecięcia osi podłużnej przepustu i osi drogi wynosi  $51^{\circ}$ . Przepust to rama o przekroju prostokątnym składająca się z płyty dennej, płyty stropowej oraz ścian połączonych ze sobą w sposób sztywny.

Przepust zarówno od strony dolnej jak i górnej wody zwieńczony jest skrzydełkami żelbetowymi zawieszonymi. Od strony górnej wody występują skrzydełka grubości 40cm i długości 14,3m i posadowione są pod kątem  $51^{\circ}$  w odniesieniu do osi podłużnej przepustu. Natomiast od strony dolnej wody znajdują się skrzydełka grubości 40cm i długości 8,0m, które posadowione są pod kątem  $59^{\circ}$  w odniesieniu do osi podłużnej przepustu. Skrzydełka zarówno od strony górnej jak i dolnej wody betonowane są jako proste bez gzymsów. Wzdłuż skrzydełka od strony górnej wody występuje balustrada z rurek stalowych, której słupki montowane są w stopach betonowych. Rama przepustu od strony dolnej i górnej wody spoczywa na fundamentach grubości 40cm posadowionych w poprzek potoku 1,2mb poniżej jego dna. Do ramy przepustu podwieszone są skrzydełka zawieszone, trapezowe, proste o stałej grubości 40cm. Droga na wysokości przepustu przebiega w nasypie, a o skrzydełka od strony górnej i dolnej wody opiera się nasyp drogowy formowany z kruszywa naturalnego.

#### **a/ Dane geometryczne obiektu**

- długość przepustu pod krótszym boku  $L=19,4m$
- długość przepustu po dłuższym boku  $L=20,0m$
- światło poziome po prostopadłej  $S=2,95m$
- światło poziome po skosie od strony górnej wody  $S=3,8m$
- światło poziome pod skosie od strony dolnej wody  $S=3,44m$
- długość skrzydełek od strony górnej wody  $L=14,27m$
- długość skrzydełek od strony dolnej wody  $L=8,02m$
- światło pionowe  $H=1,55m$

Obiekt znajduje się w bardzo złym stanie technicznym. Na części przelotowej przepustu tj. zarówno na płycie stropowej od spodu i na ścianach przepustu występują bardzo duże spękania, i ubytki betonu. Skrzydełka zarówno od strony dolnej jak i górnej wody są bardzo spękane z bardzo dużymi ubytkami betonu. Widoczna jest skorodowana stal zbrojeniowa. Skrzydełka betonowane są bez gzymsów co miało wpływ na ich zawilgocenie a w konsekwencji na korozję betonu i stali oraz ubytki betonu. Część przelotowa przepustu na całej długości jest bardzo zarumoszowana. W środku ramy przepustu są bardzo duże ilości ziemi, żwiru co doprowadziło do zmniejszenia światła przepływu. W stanie istniejącym zarumoszowanie wynosi około 75cm, a światło pionowe to 80cm.

#### **4.1.2.1 Dno i skarpy potoku**

O obrębie obiektu mostowego potok przebiega w sposób nieuregulowany. Dno i skarpy potoku są gruntowe, nieumocnione. Od strony górnej wody w poprzek dna zabudowane są dwa gurdy żelbetowe, które dodatkowo wchodzą w skarpy potoku. Od strony dolnej wody dno i skarpy są gruntowe, nieumocnione.

Dodatkowo od strony górnej wody potok jest bardzo kręty.

Duży spadek potoku oraz jego krętość od górnej wody doprowadził do uszkodzenia lewej skarpy, która stanowi korpus drogowy. Potok na łuku zbliżył się do drogi i bezpośrednio zagraża jej konstrukcji.

Na całej długości w obrębie projektowanego obiektu dno jest bardzo zarumoszowane, a skarpy uszkodzone z dużymi ubytkami materiału kamiennego.

Od strony górnej wody w bezpośrednim sąsiedztwie przepustu na prawa skarpe ma wylot istniejący rów przydrożny.

Od strony dolnej wody na lewa skarpe ma wylot istniejący kolektor deszczowy.

Od strony dolnej wody skarpy potoku są bardzo zanieczyszczone porośnięte roślinnością z Dno koryta pod mostem bardzo zarumoszowane i zanieczyszczone

## 5. ROZWIĄZANIA SYTUACYJNE:

Przebudowywany ciąg drogowy nie nawiązano do aktualnego kilometraża lecz wykonano w układzie lokalnym. Początek projektowanego odcinka i km 0+000 założono w obrębie skrzyżowania z ul. Topolową i nawiązano sytuacyjnie i wysokościowo do jej krawędzi. Natomiast koniec projektowanego odcinka zlokalizowany jest na skrzyżowaniu z ul. Chmielową i obejmuje skrzyżowanie z tą drogą.

Zaprojektowano drogę jako jednojezdniową, jednopasową, dwukierunkową o szerokości pasa ruchu wynoszącym 3,5mb. W przekroju poprzecznym występuje jezdnia jako pojedynczy pas o szerokości 3,5mb i bezpiecznik o szerokości 0,25mb, który zlokalizowany jest przy prawej krawędzi jezdni od strony pobocza z kostki betonowej. Pas drogowy drogi klasy D został zwiększony do szerokości 3,5mb ze względu na prognozowaną strukturę rodzajową i ilościową ruchu. Ruch samochodowy będzie odbywała się po jezdni o nawierzchni bitumicznej, a ruch pieszy na poboczu z kostki betonowej. W czasie wymijania i wyprzedzania pojazdów dopuszcza się najazd na bezpiecznik bitumiczny i pobocze z kostki betonowej, którego konstrukcja podobnie jak jezdni została zaprojektowana na ruch KR 3. Pobocze i bezpiecznik w czasie wymijania i wyprzedzania będą stanowić mijanki gdzie całkowita szerokość jezdni jako dwa pasy ruchu w tym miejscu będzie wynosić 5,5mb i jest zgodna z wymogami jak dla drogi klasy D.

W planie sytuacyjnym na całej długości przebieg ciągu drogowego obejmującego odcinek I drogi pozostanie bez zmian. Oś projektowanej niwelety drogi na całej długości będzie pokrywała się z osią istniejącej drogi. Jedynie na wysokości poszerzeń oś drogi została przesunięta jednostronnie lub poszerzenie będzie realizowane symetrycznie. W opracowaniu kierowano się zasadą, aby przebudowa polegała na remoncie stanu istniejącego bez korekty łuków pionowych i poziomych. W celu dostosowania drogi do parametrów drogi klasy D przy przyjęciu prędkości projektowej 30 km/h na długości zaprojektowano wzmocnienie konstrukcji istniejącej jezdni po rozebraniu istniejących warstw bitumicznych w całości. W nawiązaniu do klasy drogi i prędkości projektowej na długości projektowanego odcinka przekrój drogi jest jednostronny i wynosi 2%. Przekrój jednostronny jest stały zarówno na odcinkach prostych jak i łukach poziomych. W trakcie przebudowy drogi zostaną przebudowane wszystkie zjazdy do posesji. Zjazdy do posesji zarówno wyposażone w bramy wjazdowe jak również wjazdy gdzie brak jest bram zostaną przebudowane jedynie w obrębie istniejącego pasa drogowego. Także przebudowa skrzyżowań z drogami bocznymi o nawierzchni gruntowej będzie realizowane jedynie w obrębie istniejącego pasa drogowego. Nawiązanie projektowanej drogi z istniejącymi zjazdami i drogami bocznymi o nawierzchni gruntowej będzie realizowane przy udziale mieszanki mineralnej gr. 15cm.

Projektowany odcinek został podzielony na cztery odcinki jednorodne różniące się między sobą szerokością oraz wyposażeniem.

Na początkowym odcinku drogi na długości przekroju A-A w przekroju poprzecznym występuje jezdnia o nawierzchni bitumicznej szerokości 3,5mb, bezpiecznik bitumiczny szerokości 0,25mb, pobocze prawostronne z kostki betonowej szer. 1,5mb oraz pobocze lewostronne szerokości 1,0mb. Pobocze lewostronne jest o konstrukcji złożonej na szerokości 0,75m jest jako pobocze gruntowe umocnione, a na szerokości 0,25mb jako pobocze bitumiczne. Pobocze lewostronne bitumiczne od gruntowego umocnionego oddzielone jest



opornikiem betonowym 12\*25, którego góra montowana jest na równi z powierzchnią jezdni i pobocza. Natomiast jezdnia, która wraz z bezpiecznikiem i poboczem lewostronnym bitumicznym stanowią jedną całość od strony pobocza prawostronnego obramowana jest krawężnikiem betonowym 15\*22 najazdowym o odkryciu 3cm. Dodatkowo pobocze prawostronne od strony posesji obramowane jest krawężnikiem betonowym 15\*30 montowanym o odkryciu 5cm. Przekrój ten występuje na całym odcinku przekroju A-A za wyjątkiem początkowego odcinka w obrębie skrzyżowania z ul. Topolowa. Na tej długości jezdnia obustronnie obramowana jest poboczem gruntowym umocnionym o szerokości 100cm każde.

Dodatkowo za krawężnikiem betonowym obramowującym pobocze z kostki betonowej zaprojektowano opaskę szerokości 30cm z mieszanki mineralnej o uziarnieniu 0/31,5mm gr. 10cm. Spadek poprzeczny tej opaski jest jednostronny 1% i skierowany jest w kierunku posesji.

Odwodnienie na tym odcinku realizowane jest dzięki projektowanym spadkom poprzecznym i podłużnym. Wody deszczowe z drogi na początkowym odcinku zostaną odprowadzone tak jak obecnie w przyległy teren. Natomiast na pozostałej długości wody deszczowe zostaną odprowadzone do projektowanego kanału deszczowego za pośrednictwem projektowanych studzienek ściekowych i rewizyjnych, który zostanie opróżniony do umocnionego rowu przydrożnego.

W środkowej części projektowanego odcinka drogi na długości przekroju B-B w przekroju poprzecznym występuje jezdnia o nawierzchni bitumicznej szerokości 3,5mb, bezpiecznik bitumiczny szerokości 0,25mb, pobocze prawostronne z kostki betonowej szer. 1,5mb oraz pobocze lewostronne szerokości 1,0mb. Pobocze lewostronne jest o konstrukcji złożonej na szerokości 0,75m jest jako pobocze gruntowe umocnione, a na szerokości 0,25mb jako pobocze bitumiczne. Pobocze lewostronne bitumiczne od gruntowego umocnionego oddzielone jest opornikiem betonowym 12\*25, którego góra montowana jest na równi z powierzchnią jezdni i pobocza. Natomiast jezdnia, która wraz z bezpiecznikiem i poboczem lewostronnym bitumicznym stanowią jedną całość od strony pobocza prawostronnego obramowana jest krawężnikiem betonowym 15\*22 najazdowym o odkryciu 3cm. Dodatkowo pobocze prawostronne od strony posesji obramowane jest krawężnikiem betonowym 15\*30 montowanym o odkryciu 5cm.

Dodatkowo za krawężnikiem betonowym obramowującym pobocze z kostki betonowej zaprojektowano opaskę szerokości 30cm z mieszanki mineralnej o uziarnieniu 0/31,5mm gr. 10cm. Spadek poprzeczny tej opaski jest jednostronny 1% i skierowany jest w kierunku posesji.

Odwodnienie na tym odcinku realizowane jest dzięki projektowanym spadkom poprzecznym i podłużnym. Wody deszczowe z drogi oraz pobocza prawostronnego zostaną odprowadzone do projektowanych studzienek ściekowych, które zostaną opróżnione w kilku miejscach do umocnionego rowu przydrożnego.

Na końcu projektowanego odcinka I na długości przekroju C-C w przekroju poprzecznym występuje jezdnia o nawierzchni bitumicznej szerokości 3,5mb, bezpiecznik bitumiczny szerokości 0,25mb, pobocze prawostronne z kostki betonowej szer. 1,5mb oraz pobocze lewostronne szerokości 1,0mb. Pobocze lewostronne jest o konstrukcji złożonej na szerokości 0,75m jest jako pobocze gruntowe umocnione, a na szerokości 0,25mb jako pobocze bitumiczne. Pobocze lewostronne bitumiczne od gruntowego umocnionego oddzielone jest opornikiem betonowym 12\*25, którego góra montowana jest na równi z powierzchnią jezdni i pobocza. Natomiast jezdnia, która wraz z bezpiecznikiem i poboczem lewostronnym bitumicznym stanowią jedną całość od strony pobocza prawostronnego obramowana jest

krawężnikiem betonowym 15\*22 najazdowym o odkryciu 3cm. Dodatkowo pobocze prawostronne od strony posesji obramowane jest krawężnikiem betonowym 15\*30 montowanym o odkryciu 5cm.

Dodatkowo za krawężnikiem betonowym obramowującym pobocze z kostki betonowej zaprojektowano opaskę szerokości 30cm z mieszanki mineralnej o uziarnieniu 0/31,5mm gr. 10cm. Spadek poprzeczny tej opaski jest jednostronny 1% i skierowany jest w kierunku posesji.

Końcowy odcinek ul. Pod Grapą został zaprojektowany o przekroju poprzecznym C-C. Przekrój ten występuje na całym odcinku przekroju C-C za wyjątkiem odcinka dł. 12,0mb na wysokości przepustu ramowego. Na długości przepustu wzdłuż lewej krawędzi jezdni zaprojektowano pobocze z kostki betonowej o zmiennej szerokości wynoszącej śr. 212cm. Pobocze z jednej strony będzie przylegać do jezdni i będzie od niej oddzielone krawężnikiem betonowym 15\*30 o odkryciu 5cm, a z drugiej strony będzie przylegać do projektowanej ścianki oporowej przepustu. Spadek poprzeczny pobocza wynosi 3% i skierowany jest w kierunku drogi, a spadek podłużny należy wykonać zgodnie ze spadkiem podłużnym drogi. Pobocze zabudowane wzdłuż projektowanego skrzydełka należy dodatkowo obramować krawężnikiem betonowym 15\*30 bez odkrycia, który należy nawiązać do projektowanego krawężnika zabudowanego wzdłuż drogi i skrzydełka żelbetowego z drugiej strony. Odwodnienie na tym odcinku realizowane jest dzięki projektowanym spadkom poprzecznym i podłużnym. Wody deszczowe z drogi i pobocza prawostronnego zostaną odprowadzone do projektowanego kanału deszczowego za pośrednictwem projektowanych studzienek ściekowych i rewizyjnych, który zostanie opróżniony do istniejącego potoku od strony górnej wody przepustu.

W obrębie skrzyżowania z ul. Chmielowej na długości przekroju D-D przekrój projektowanego odcinka jest drogowy. W przekroju poprzecznym występuje jezdnia o nawierzchni bitumicznej o szerokości zmiennej. Szerokość jezdni wraz z bezpiecznikiem wynosi 4,0—3,3/mb/ i jest obramowana obustronnie poboczami gruntowymi umocnionymi o szerokości 100cm każde. Jezdnia zostanie nawiązana sytuacyjnie i wysokościowo do projektowanego odcinka II, który stanowi przedmiot odrębnego opracowania oraz do stanu istniejącego poza zakresem projektowym. Odwodnienie drogi podobnie jak w stanie istniejącym będzie powierzchniowe, a wody deszczowe zostaną odprowadzone w przyległy teren.

Pobocze z kostki betonowej na początkowym i końcowym odcinku I zostanie obramowane krawężnikiem betonowym 15\*30 układanym na płask.

## **6. ROZWIĄZANIA WYSOKOŚCIOWE:**

Przebieg drogi został przedstawiony na profilu podłużnym. Rzędne wysokościowe wykonano w układzie państwowym. Na projektowanym odcinku drogi występuje szereg łuków pionowych, których promienie dobrano ze względu na płynność ruchu, dobre prowadzenie optyczne, w nawiązaniu do istniejącego terenu, istniejących wjazdów do posesji i dróg bocznych. Spadki podłużne zaprojektowano przy uwzględnieniu istniejącej niwelety drogi, a także dla prawidłowego odwodnienia jej.

## **7. WARUNKI GRUNTOWE:**

W celu rozpoznania warunków wodno-gruntowych, podłoża i konstrukcji istniejącej drogi oraz podłoża gruntowego wykonano dokumentację geologiczną. Na wysokości

projektowanego ciągu drogowego odwiercono cztery otwór badawcze o głębokości 3,0m ppt oraz dodatkowo jeden otwór głębokości 6,0m ppt na wysokości projektowanego obiektu mostowego. Warunki wodno-gruntowe, rodzaj i miąższość gruntu posłużyły w pracach do zaprojektowania konstrukcji wzmocnienia drogi oraz posadowienia projektowanych skrzydełek żelbetowych projektowanego obiektu mostowego.

Wykonane otwory wiertnicze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Prace polowe prowadzone były w kwietniu 2017 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. Teren badań położony jest w Kozach i obejmuje ulicę Pod Grapą na odcinku od ul. Chmielowej do ul. Topolowej oraz ulicy Chmielową od ul. Pod Grapą do DK52.

Administracyjnie miejscowość Kozy jest gminą wiejską w powiecie bielskim, w województwie śląskim. Pod względem morfologicznym projektowany teren badań położony jest na zboczu lokalnego wyniesienia, w które wcina się potok stanowiący prawobrzeżny dopływ rzeki Pisarzówki.

Pod względem hydrograficznym teren badań poprzez potok Pisarzówka i rzekę Sołę należy do zlewni Wisły.

Rzędne terenu badań w rejonie wykonanych otworów wiertniczych wynoszą od 368,8 m npm (otwór nr 3) do 387,5 m npm (otwór nr 1).

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 kredowe stwierdzono wszystkimi otworami bezpośrednio pod nasypem na głębokości od 0,6 m ppt (otw. nr 4 i 5) do 2,5 m ppt (otw.nr 3).

Strop starszego podłoża jest zwietrzały i reprezentują go utwory wietrzelskowe spoiste i kamieniste.

Wietrzeliny spoiste reprezentowane są przez gliny pylaste zwarte z okruchami kamienistymi skał podłoża w ilości od pojedynczych okruchów do około 30%. Konsystencja tych utworów jest od półzwała i twardoplastyczna. Miąższość wietrzelskowej serii spoistej kształtuje się w granicach od 1,1 m (otw.nr 3) do 2,4 m (otw.nr 4 i 5).

Wietrzelskowe grunty spoiste podścielone są wietzelinami kamienistymi na pograniczu skały wykształconymi w postaci okruchów kamienistych łupka. Stwierdzono je otworami nr 2 i 3 na głębokości odpowiednio 2,1 m ppt i 3,6 m ppt. Miąższość serii wietrzelskowej kamienistej wynosi od 0,9 m do 1,4 m, przy czym otworem nr 2 spągu tych utworów nie osiągnięto. Stan zagęszczenia warstwy wietzelin kamienistych przyjęto jako średnio zagęszczony (Z.Wiłun).

W rejonie otworu nr 3 nawiercono na głębokości 5,0 m ppt skałę reprezentowaną na przedmiotowym terenie przez spękany łupek. Przewiercona miąższość tej warstwy wynosi 1,0 m. Warstwę przypowierzchniową w rejonie otworów stanowią utwory współczesne czyli nasypy. W rejonie otworów nr 1, 2, 4 i 5 są to zagęszczone lub średnio zagęszczone nasypy drogowe związane z budową ulicy Pod Grapą i Chmielową. Pod asfaltem w rejonie tych otworów występują nasypy kamieniste zbudowane z tłucznia, kamieni, żwiru, piasku, łupka węglowego przepalonego, pod którymi występują twardoplastyczne nasypy spoiste zbudowane z gliny, żwiru, łupka węglowego przepalonego i cegły. Ogółem miąższość nasypu drogowego wynosi 0,56 m – 0,66 m. Nasypy przykryte są warstwą asfaltu o grubości

4,0 cm do 6,0 cm. W rejonie otworu nr 3 odwierconego poza koroną drogi powierzchnię terenu stanowi spoisty nasyp nie odpowiadający wymogom budowlanym złożonym z gliny, żwiru gliniastego, łupka węglowego przepalonego, cegły i kamieni o konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej. Miąższość nasypu wynosi 1,6 m. Na przedmiotowym terenie otworami do maksymalnej głębokości 6,0 m ppt nie stwierdzono występowania poziomu wodonośnego.

### **7.1 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:

#### **I. Utwory nasypowe**

#### **II. Czwartorzędowe utwory rzeczne**

#### **III. Kredowe utwory wietrzelikowe**

Jako cechę wiodącą dla gruntów spoistych przyjęto oznaczony na podstawie waleczkowań terenowych i polowych badań penetrometrem tłoczkowym stopień plastyczności  $I_L$ . Parametry mechaniczne utworów spoistych czwartorzędowych i kredowych przyjęto z zależności korelacyjnych według krzywych C dla gruntów spoistych nieskonsolidowanych. Stan zagęszczenia wietrzeliny kamienistej przyjęto jako średnio zagęszczony w stosunku do danych dotyczących ich genezy (Z. Wiłun).

Poniżej przedstawia się opis poszczególnych warstw geotechnicznych.

#### **NASYPY**

Warstwa Ia - obejmuje warstwę spoistego nasypu nie odpowiadającego wymaganiom budowlanym. Nasyp ten zbudowany jest z gliny, żwiru gliniastego, łupka węglowego przepalonego, cegły i kamieni. Konsystencja nasypu jest twardoplastyczna na pograniczu plastycznej. Nasyp ten stwierdzono od powierzchni terenu w rejonie otworu nr 3.

Warstwa I B1 – tworzy ją zagęszczony kamienisty nasyp drogowy związany z budową ulicy Pod Grapą i Chmielową. Nasyp ten zbudowany jest z tłucznia, kamieni, żwiru, piasku, łupka węglowego przepalonego. Stwierdzono go w rejonie otworów nr 1, 2, 4 i 5 pod warstwą asfaltu.

Warstwa I B2 - obejmuje warstwę średnio zagęszczonego spoistego nasypu drogowego o konsystencji twardoplastycznej. Warstwa ta zbudowana jest z gliny, żwiru, łupka węglowego przepalonego i cegły. Stwierdzono go w rejonie otworów nr 1, 2, 4 i 5.

#### **CZWARTORZĘDOWE UTWORY RZECZNE**

Warstwa II - tworzą plastyczne o  $I_L = 0,35$  żwiry gliniaste z domieszką otoczków. Warstwę II stwierdzono w rejonie otworu nr 3.

Parametry fizyko-mechaniczne to:

$$W_n^{(n)} = 17,00 \% \quad ; \quad \rho^{(n)} = 2,10 \text{ t/m}^3$$

$$C_u^{(n)} = 12,0 \text{ kPa} \quad \varphi_u^{(n)} = 12^\circ 24' \quad ; \quad M_o^{(n)} = 21,1 \text{ MPa} \quad ; \quad E_o^{(n)} = 14,8 \text{ MPa}$$

#### UTWORY KREDOWE

Warstwa IIIa - obejmuje półzwarte o  $I_L = 0,00$  wietrzelistkowe gliny pylaste związane miejscami z domieszką okruchów kamienistych. Utwory te stwierdzono w rejonie otworów nr 1, 3 i 4.

Parametry fizyko-mechaniczne to :

$$W_n^{(n)} = 18,00 \% \quad ; \quad \rho^{(n)} = 2,15 \text{ t/m}^3$$

$$C_u^{(n)} = 30,0 \text{ kPa} \quad \varphi_u^{(n)} = 18^\circ \quad ; \quad M_o^{(n)} = 48,6 \text{ MPa} \quad ; \quad E_o^{(n)} = 34,0 \text{ MPa}$$

Warstwa IIIb - obejmuje twardoplastyczne o  $I_L = 0,10$  wietrzelistkowe gliny pylaste związane z domieszką okruchów łupka. Utwory te stwierdzono w rejonie otworów nr 1, 2, 4 i 5.

Parametry fizyko-mechaniczne to :

$$W_n^{(n)} = 22,00 \% \quad ; \quad \rho^{(n)} = 2,05 \text{ t/m}^3$$

$$C_u^{(n)} = 21,0 \text{ kPa} \quad \varphi_u^{(n)} = 16^\circ 24' \quad ; \quad M_o^{(n)} = 36,9 \text{ MPa} \quad ; \quad E_o^{(n)} = 25,8 \text{ MPa}$$

Warstwa IIIc - tworzą ją twardoplastyczne o  $I_L = 0,20$  wietrzelistkowe gliny pylaste związane z domieszką okruchów łupka. Utwory te stwierdzono w rejonie otworów nr 2, 3, 4 i 5.

Parametry fizyko-mechaniczne to:

$$W_n^{(n)} = 25,00 \% \quad ; \quad \rho^{(n)} = 2,00 \text{ t/m}^3$$

$$C_u^{(n)} = 16,0 \text{ kPa} \quad \varphi_u^{(n)} = 14^\circ 48' \quad ; \quad M_o^{(n)} = 29,3 \text{ MPa} \quad ; \quad E_o^{(n)} = 20,5 \text{ MPa}$$

Warstwa IIId - to średnio zagęszczone grunty wietrzelistkowe kamieniste zaglinione reprezentowane przez okruchy łupka. Utwory te stwierdzono w rejonie otworów nr 2 i 3.

Parametry mechaniczne dla wietrzelistki kamienistej wg literatury - Z.Wiłun -

$$M_o > 30,0 \text{ MPa} \quad , \quad \rho^{(n)} = 2,65 \text{ t/m}^3$$

Warstwa IIIE - do warstwy tej zaliczono skałę miękką. Warstwę tę tworzy spękany łupek. Skałę stwierdzono otworem nr 3 na głębokości 5,0 m ppt.

Parametry mechaniczne dla skały miękkiej wg literatury - Z.Wiłun -

$$M_o > 100,0 \text{ MPa}$$

#### 7.2 Wnioski i zalecenia

W podłożu dokumentowanego terenu w rejonie ulic Pod Grapą i Chmielowej wykonanymi otworami do maksymalnej głębokości 6,0 m ppt stwierdzono występowanie utworów nasypowych, utworów czwartorzędowych i utworów kredowych. Podłoże rodzime w rejonie wykonanych otworów jest generalnie stosunkowo nośne i mało ściśliwe. Budują go głównie wietrzelistkowe utwory kredowe reprezentowane przez wietrzelistki spoiste o konsystencji półzwartej i twardoplastycznej podścielone średnio zagęszczonymi wietrzelistkami kamienistymi przechodzącymi w skałę miękką.

Jedynie w rejonie otworu nr 3 w strefie głębokości 1,6 – 2,5 m ppt wystąpiły czwartorzędowe utwory spoiste wykształcone jako żwiry gliniaste z domieszką otoczków o konsystencji plastycznej (warstwa II/I<sub>L</sub>=0,35).

Charakterystyczne wartości cech fizyko-mechanicznych dla wydzielonych warstw przedstawiono na zał. nr 6.

Strefę przypowierzchniową w rejonie wykonanych otworów wzdłuż ulic Pod Grapą i Chmielowej (otwory nr 1, 2 4 i 5) stanowią zagęszczone lub średnio zagęszczone nasypy drogowe związane z budową ulicy Pod Grapą i Chmielową. Pod asfaltem w rejonie tych otworów występują nasypy kamieniste zbudowane z tłucznia, kamieni, żwiru, piasku, łupka węglowego przepalonego, pod którymi występują twardoplastyczne nasypy spoiste zbudowane z gliny, żwiru, łupka węglowego przepalonego i cegły. Ogółem miąższość nasypu drogowego wynosi 0,56 m – 0,66 m. Nasypy przykryte są warstwą asfaltu o grubości 4,0 cm do 6,0 cm.

W rejonie otworu nr 3 powierzchnię terenu stanowi luźny spoisty nasyp nie odpowiadający wymogom budowlanym złożonym z gliny, żwiru gliniastego, łupka węglowego przepalonego, cegły i kamieni o konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej. Miąższość nasypu wynosi 1,6 m.

Pod warstwą nasypów występują gliny pylaste zwięzłe, które zaliczane są do gruntów wysadzinowych, do podgrupy gruntów mało wysadzinowych.

Nasypy kamieniste należą do grupy gruntów niewysadzinowych, natomiast nasypy spoiste do gruntów wysadzinowych z podgrupy gruntów bardzo wysadzinowych.

Na przedmiotowym terenie otworami do głębokości 6,0 m ppt nie stwierdzono występowania poziomu wodonośnego.

W obrębie przebudowywanych ulic Pod Grapą i Chmielowej wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” występują dobre warunki wodne. Na przedmiotowym obszarze występują grunty grupy nośności G1- G2. Jedynie w rejonie otworu nr 3 w strefie głębokości 1,6 – 2,5 m ppt występują grunty grupy nośności G3.

**Na podstawie opinii geotechnicznej opracowanej przez Firmę Geologiczną „WODGEO” S.C ul. Niecała 22 43-360 Bystra 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

## 8. PRZEKROJE TYPOWE:

Na podstawie wykonanej dokumentacji geotechnicznej zaprojektowano wzmocnienie istniejącej konstrukcji drogi po uprzednim rozebraniu warstw bitumicznych na całej grubości ich zalegania oraz wykorytowaniu na rzędne projektowane.

Oś projektowanej niwelety drogi na całej długości będzie pokrywała się z osią istniejącej drogi, a jej ewentualne poszerzenia będą realizowane symetrycznie.

Wszystkie skrzyżowania z drogami bocznymi o nawierzchni gruntowej oraz wszystkie zjazdy do posesji zostaną przebudowane jedynie na wysokości istniejącego pasa drogowego.

Na całej długości projektowanego ciągu drogowego zaprojektowano drogę o przekroju ulicznym. Jezdnia i jednostronny bezpiecznik o nawierzchni bitumicznej obustronnie zostanie obramowana krawężnikami betonowymi 15\*30, krawężnikami betonowymi najazdowymi 15\*22 lub opornikami betonowymi 12\*25. Elementy betonowe prefabrykowane będą montowane na ławie z oporem z betonu C 16/20 na świeżym niezwiązanym betonie. Odkrycie krawężników będzie wynosić 5cm, krawężnika najazdowego 3cm, a oporniki

betonowe będą montowane na równi z nawierzchnia jezdni i pobocza gruntowego umocnionego.

Na całej długości projektowanego odcinka, który stanowi odcinek I zaprojektowano jezdnię o nawierzchni bitumicznej szerokości 3,5mb, jednostronny bezpiecznik o nawierzchni bitumicznej szerokości 0,25mb, prawostronne pobocze z kostki betonowej szerokości 1,5mb oraz pobocze lewostronne składające się z pobocza bitumicznego szerokości 0,25mb i pobocza gruntowego umocnionego szerokości 0,75mb.

## **9. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI I CHODNIKÓW:**

Przy założeniu przebudowy istniejącej konstrukcji, nawierzchnia drogi została zaprojektowana dla obciążenia ruchem kategorii KR-3. Konstrukcja powinna być wykonana na całej szerokości drogi oraz na wysokości skrzyżowania ul. Pod Grapą i ul. Chmielowej. Konstrukcję zaprojektowano na podstawie dokumentacji geotechnicznej oraz Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999r (dz. Ust. Nr 43 poz.430). Przed rozpoczęciem prac związanych z formowaniem konstrukcji drogi należy dokonać rozbiórki nawierzchni bitumicznej na całej grubości zalegania oraz wykonać korytowanie na rzędne projektowane.

Ze względu na występowanie w podłożu gruntów nienośnych, gdzie kategoria gruntu wynosi G2 należy dokonać jego wzmocnienia. Wzmocnienie będzie polegać na wykonaniu stabilizacji istniejących gruntów spoiwem hydraulicznym gr. 25cm

Przed formowaniem konstrukcji drogi podłoże po wykonanej stabilizacji należy profilować stabilizować mechanicznie w celu uzyskania docelowych spadków poprzecznych. Koryto pod warstwy konstrukcyjne musi być szersze min 30cm z każdej strony od docelowej szerokości drogi. Przy przebudowie drogi zaprojektowano konstrukcję:

### **9.1 Konstrukcja na ciągu drogowym obejmującym Odcinek I i Odcinek II (ul. Pod Grapą, ul. Chmielowa)**

- 4cm warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S
- 5cm warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W
- 7cm podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC 22P
- 15cm podbudowa pomocnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>90/3</sub>  
o uziarnieniu 0/31,5mm
- 20cm warstwa mrozochronna z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>50/30</sub>  
o uziarnieniu 0/63mm
- podłoże stabilizowane i profilowane mechanicznie
- 25cm ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym  
o  $R_m > 2,5\text{MPa}$

### **9.2 Konstrukcja pobocza z kostki betonowej na ciągu drogowym obejmującym Odcinek I i Odcinek II (ul. Pod Grapą, ul. Chmielowa)**

- 8cm warstwa ścieralna z kostki betonowej wibroprasowanej kolor czerwony
- 3cm podsypka cem-piaskowa 1:3
- 23cm podbudowa pomocnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>90/3</sub>  
o uziarnieniu 0/31,5mm
- 20cm warstwa mrozochronna z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>50/30</sub>  
o uziarnieniu 0/63mm
- podłoże stabilizowane i profilowane mechanicznie
- 25cm ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym  
o  $R_m > 2,5\text{MPa}$

### **9.3 Konstrukcja pobocza gruntowego umocnionego na długości ul. Pod Grapą na długości przekroju A-A, B-B, C-C, D-D**

- 21cm podbudowa pomocnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>90/3</sub>  
o uziarnieniu 0/31,5mm
- 30cm warstwa mrozochronna z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>50/30</sub>  
o uziarnieniu 0/63mm
- podłoże stabilizowane i profilowane mechanicznie
- 25cm ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym  
o  $R_m > 2,5\text{MPa}$

### **9.4 Konstrukcja pobocza gruntowego umocnionego na ul. Pod Grapą i na długości ul. Chmielowej**

- 10 cm podbudowa z mieszanki mineralnej o uziarnieniu 0/31,5mm
- istniejące podłoże stabilizowane i zagęszczane mechanicznie

### **9.5 Konstrukcja zjazdów do posesji z kostki betonowej na ciągu drogowym obejmującym Odcinek I i Odcinek II (ul. Pod Grapą, ul. Chmielowa)**

- 8cm warstwa ścieralna z kostki betonowej wibroprasowanej kolor grafitowy
- 3cm podsypka cem-piaskowa 1:3
- 23cm podbudowa pomocnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>90/3</sub>  
o uziarnieniu 0/31,5mm
- 20cm warstwa mrozochronna z mieszanki kruszywa niezwiązanego C<sub>50/30</sub>  
o uziarnieniu 0/63mm
- podłoże stabilizowane i profilowane mechanicznie
- 25cm ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym  
o  $R_m > 2,5\text{MPa}$

#### **Uwaga:**

1. Warstwa ścieralna powinna zachodzić na istniejącą nawierzchnię bitumiczną na początku i końcu opracowania na szerokość min 0,5mb. Przed wykonaniem warstwy ścieralnej należy wykonać wcinkę na istniejących drogach poprzez frezowanie krawędzi istniejącej jezdni.
2. Warstwę ścieralną należy układać całą szerokością drogi bez szwu środkowego

## **10. WYPSAŻENIE DRÓG:**

### **10.1 Krawężniki drogowe i ławy betonowe.**

Wzdłuż krawędzi jezdni zaprojektowano krawężniki betonowe wibroprasowane 15x30 wystające 5cm nad poziom jezdni. Elementy betonowe prefabrykowane należy układać na ławie betonowej z betonu C 16/20 na świeżym niezwiązanym betonie. Zaprojektowano ławę betonową z oporem przy przyjęciu 0,075m<sup>3</sup>/mb.

### **10.2 Krawężniki najazdowe i ławy betonowe.**

Wzdłuż pobocza z kostki betonowej wibroprasowanej zaprojektowano krawężniki betonowe wibroprasowane najazdowe 15x22. Na całym odcinku I i II odkrycie krawężników będzie wynosić 3cm. Elementy betonowe prefabrykowane należy układać na ławie betonowej z betonu C 16/20 na świeżym niezwiązanym betonie. Zaprojektowano ławę betonową z oporem przy przyjęciu 0,075m<sup>3</sup>/mb.



### 10.3 Oporniki betonowe.

Na długości odcinka I na wysokości przekroju A-A i B-B wzdłuż pobocza gruntowego umocnionego zaprojektowano oporniki betonowe wibroprasowane 12x25. Na całym odcinku góra opornika powinna być montowana na równi nawierzchni bitumicznej jezdni oraz nawierzchni gruntowej, umocnionej pobocza. Elementy betonowe prefabrykowane należy układać na ławie betonowej z betonu C 16/20 na świeżym niezwiązonym betonie.

Zaprojektowano ławę betonową z obustronnym oporem przy przyjęciu  $0,095\text{m}^3/\text{mb}$ .

### 10.4 Poręcz energochłonna

Na długości odcinka I w km 0+435—0+488 zaprojektowano barierę drogową energochłonną przekładkową. Poręcz energochłonna zostanie nawiązana do projektowanej bariero-poręczy zabudowanej na gzymsie projektowanego skrzydełka wieńczącego przepust od strony górnej wody. Taśma bariery energochłonnej zostanie nawiązana do taśmy bariero-poręczy poprzez zastosowanie elementów systemowych stosowanych na zmianach kierunku przebiegu bariery. Taśmy bariery energochłonnej i bariero-poręczy nie będą ze sobą zespolone lecz zostaną zakończone elementami systemowymi tzw. „baranek”, a odległość między nimi powinna wynosić max 10cm.

Słupki bariery z dwuteownika 140 należy montować w rozstawie co 2,0m i zagłębić w gruncie na głębokość min 120cm. Przekładki zaprojektowano z ceownika 120, a taśma energochłonna o szer. 35cm. W celu poprawy bezpieczeństwa na każdym słupku należy zamontować dwustronne światelka odbłaskowe. Z jednej strony poręcz energochłonną należy nawiązać do bariero poręczy sztywnej na obiekcie mostowym bez jej łączeniu. Natomiast z drugiej strony należy wykonać poręcz o zmiennej wysokości 0-75cm.

## 11. ODWODNIENIE:

### 11.1 Opis ogólny:

Odwodnienie drogi realizowane jest przy udziale projektowanych i istniejących spadków poprzecznych i podłużnych. Wody deszczowe zostaną sprowadzone na krawędź drogi lub do osi drogi do projektowanych studni ściekowych zlokalizowanych przy projektowanych krawężnikach betonowych najazdowych.

Na długości odcinka I (ul. Pod Grapą) studzienki ściekowe zlokalizowane są wzdłuż prawej krawędzi jezdni, na połączeniu jezdni i pobocza z kostki betonowej. Studzienki ściekowe powiązane są z projektowanymi studzienkami rewizyjnymi nałożonymi na projektowany kolektor deszczowy lub studzienki bezpośrednio odprowadzają wody deszczowe do rowów przydrożnych za pośrednictwem przykanalików. Projektowany kolektor deszczowy w dwóch miejscach zostanie opróżniony do istniejącego potoku i do rowu przydrożnego.

Na długości projektowanego odcinka II (ul. Chmielowa) wody deszczowe zostaną sprowadzone do osi drogi do projektowanego ścieku z kostki betonowej. Ściek będzie opróżniony do projektowanych studzienek ściekowo-rewizyjnych zabudowanych w jego osi i nałożonych na projektowany kolektor deszczowy. Projektowany kolektor deszczowy zostanie opróżniony do projektowanego kolektora deszczowego zabudowanego w ul. Pod Grapą. Projektowany kolektor deszczowy przejmie całość wód z pasa drogowego obejmującego jezdnię, pobocza z kostki betonowej oraz pobocza gruntowe umocnione.

Na długości projektowanego kolektora deszczowego jeden ciąg istniejącej kanalizacji deszczowej w km 0+113 zostanie włączony do projektowanej kanalizacji deszczowej za pośrednictwem projektowanej studzienki ściekowej. Natomiast istniejący kanał deszczowy przebiegający za istniejącymi ogrodzeniami zostanie włączony tak jak obecnie do rowu przydrożnego w km 0+204. Dodatkowo istniejący kanał deszczowy zostanie włączony podobnie jak obecnie do rowu przydrożnego w km 0+345.

## **11.2 Projektowane wyloty kanalizacji deszczowej**

### **11.2.1 Odcinek I, Wylot nr 1 w km 0+235 (do rowu przydrożnego)**

Wylot stanowi opróżnienie kolektora deszczowego z rur PVC śr. 300mm. Zaprojektowano wylot systemowy żelbetowy o średnicy 300mm. Rury kanalizacji deszczowej na wylocie należy układać na wyprofilowanym i zagęszczony podłożu na podsypce piaskowej, a na rurach kanalizacji deszczowej należy zastosować zasypkę z piasku gr. 30cm. Skarpa rowu w miejscu wylotu zostanie umocniona brukiem kamiennym układanym na betonie klasy C 16/20. Umocnienie zostanie wykonana w formie muldy kamiennej o szerokości 1,5mb.

### **11.2.2 Odcinek I, Wylot nr 2, 3, 4 (do rowu przydrożnego)**

Wylot stanowi opróżnienie projektowanych studni ściekowych przy udziale przykanalika PVC Śr. 200mm. Rura przykanalika zostanie opróżniona na skarpę rowu przydrożnego. Na długości projektowanego odcinka I (ul. Pod Grapą) projektowane studzienki ściekowe zostaną bezpośrednio opróżnione do rowu przydrożnego za pośrednictwem projektowanych przykanalików PVC. Wylot przykanalików zostanie zlokalizowany na umocnionej skarpie rowu na wysokości min 30cm powyżej dna rowu. W miejscu wylotu skarpę rowu od strony drogi należy umocnić brukiem kamiennym na betonie na długości min 1,5mb.

### **11.2.3 Odcinek I, Wylot nr 5 w km 0+435 (do potoku od strony górnej wody)**

Zaprojektowano wylot systemowy żelbetowy o średnicy 400mm. Rury kanalizacji deszczowej na wylocie należy układać na wyprofilowanym i zagęszczony podłożu na podsypce piaskowej, a na rurach kanalizacji deszczowej należy zastosować zasypkę z piasku gr. 30cm. Wylot brzegowy zaprojektowano wg katalogu KPED karta 2.16 z betonu C20/25 na podbudowie betonowej beton C 16/20 gr. 15cm.

Wylot zostanie zlokalizowany na wysokości projektowanych budowli siatkowo-kamiennych stanowiących umocnienie brzegów potoku.

## **11.3 Charakterystyka urządzeń odwadniających:**

### **a/ studzienki ściekowe**

Na długości projektowanego odcinka I (ul. Pod Grapą) zaprojektowano studzienki ściekowe typu miejskiego z osadnikami głębokości 30-50cm. Studzienki zostały zaprojektowane z rur karbowanych PE o średnicy wewnętrznej 600mm. Rury studzienki ściekowej należy posadzić na kiniecie ślepej z PE na podłożu z luźnego niezagęszczonego piasku gr. 10cm. Studzienka ściekowa wykonana jest z kinety ślepej, rury wznoszącej oraz rury teleskopowej dla regulacji wysokości do rzędnej projektowanej z rur PE, a elementy łączone są przy udziale uszczeltek. Studzienka zwieńczona jest żeliwnym wpustem 400\*600 klasy C 250 opierającym się na żelbetowym pierścieniu odciążającym za pośrednictwem żelbetowego adaptera. Wylot w kierunku studni rewizyjnej realizowane jest przy udziale szczelnego połączenia tj. wkładki in situ. Góra wpustu powinna być opuszczona 0,5cm poniżej nawierzchnię bitumiczną. W celu możliwości czyszczenia należy zastosować wiaderko osadnikowe ze stali ocynkowanej.

Zasypania studzienki należy dokonać gruntem rodzimym, selekcyjonowanym pochodzącym z wykopu. Zasypka powinna być prowadzona warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i zwilżeniem wodą. Dodatkowo w obrębie i wokół studni ściekowych należy wykonać podbudowę z mieszanki mineralnej o uziarnieniu 0/31,5mm gr. 20cm przed wykonaniem warstwy ścieralnej.

#### **b/ studzienki rewizyjne żelbetowe**

Na długości projektowanego kolektora deszczowego na długości odcinka I (ul.Pod Grapą) zaprojektowano studzienki rewizyjne z kręgów żelbetowych o śr. wewnętrznej 800mm.

Studzienki zostaną nałożone na projektowany kanał deszczowy i powstaną w jego osi.

Po wykonaniu podsypki z zagęszczonego piasku stabilizowanego cementem gr. 30cm należy montować studzienki rewizyjne. Prefabrykowany dół studni rewizyjnej w formie donicy żelbetowej składającej się ze zbrojonych ścianek i dna z betonu C 35/45 zostanie ułożony na wcześniej wykonanej podsypce. Na dół studni montowane są kręgi żelbetowe z betonu C 35/45, a ilość ich uzależniona jest od wysokości studni i rzędnej niwelety drogi.

Do montażu elementów prefabrykowanych należy użyć smarów poślizgowych. Smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonym na dolnym kręgu i wewnętrzną powierzchnię zamka górnego kręgu nakładanego na uszczelkę. Włączenie kanału do studzienki wykonać w miejscach fabrycznie osadzonych systemowych króćców dostudziennych w formie przejścia szczelnego tulejowego.

Po wykonaniu studni należy wykonać kinety w dostosowaniu do kierunków projektowanych kolektorów z betonu C 35/45.

Studzienka od góry jest wyposażona we właz żeliwny klasy D 400 osadzony na żelbetowej pokrywie nastudziennej za pośrednictwem żelbetowego pierścienia odciążającego.

Regulację włazów do terenu należy wykonać za pomocą bloczków lub kostki betonowej.

Zasypania studzienki należy dokonać piaskiem gruboziarnistym stabilizowanym cementem oraz kruszywem naturalnym dowożonym z zewnątrz. Zasyпка powinna być prowadzona warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i zwilżeniem wodą. Kręgi studzienki przed wbudowaniem należy izolować izolacją bitumiczną na zimno w dwóch warstwach.

W przypadku studzienek kaskadowych należy wykonać kaskady wewnętrzne z rur o średnicy równej średnicy kolektora deszczowego na wlocie.

#### **c/ studzienka rewizyjno-ściekowa**

Na skrzyżowaniu ul. Pod Grapa z ul. Chmielową zaprojektowano studzienkę ściekowo-rewizyjną z kręgów żelbetowych o śr. wewnętrznej 800mm. Studzienka powstanie w osi projektowanego ścieku w ul. Chmielowej, który stanowi przedmiot odrębnego opracowania jako Etap II. Studzienka zostanie nałożona na projektowany kanał deszczowy i powstanie w jego osi. Po wykonaniu podsypki z zagęszczonego piasku stabilizowanego cementem gr. 30cm należy montować studzienki rewizyjne. Prefabrykowany dół studni rewizyjnej w formie donicy składającej się ze ścianek i dna studni z betonu C 35/45 zostanie ułożony na wcześniej wykonanej podsypce. Na dół studni montowane są kręgi żelbetowe z betonu C 35/45, a ilość ich uzależniona jest od wysokości studni i rzędnej niwelety drogi.

Do montażu elementów prefabrykowanych należy użyć smarów poślizgowych. Smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonym na dolnym kręgu i wewnętrzną powierzchnię zamka górnego kręgu nakładanego na uszczelkę. Włączenie kanału do studzienki wykonać w miejscach fabrycznie osadzonych systemowych króćców dostudziennych w formie przejścia szczelnego tulejowego.

Po wykonaniu studni należy wykonać kinety w dostosowaniu do kierunków projektowanych kolektorów z betonu C 35/45.

Studzienka od góry jest wyposażona we w ruszt żeliwny 305\*500 /mm/ klasy D 400 osadzony na żelbetowej pokrywie nastudziennej za pośrednictwem żelbetowego pierścienia odciążającego. Właz należy opuścić 0,5cm poniżej niweletę ścieku z kostki betonowej.

Zasypania studzienki należy dokonać kruszywem naturalnym dowożonym z zewnątrz.

Zasyпка powinna być prowadzona warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i zwilżeniem wodą. Kręgi studzienki przed wbudowaniem należy izolować izolacją bitumiczną na zimno w dwóch warstwach.

#### **d/ odwodnienie-kolektor deszczowy**

Na całym odcinku zaprojektowano kolektor z rur PVC o średnicy 300,400 /mm/. Rury kolektora należy układać na wyprofilowanym i zagęszczony podłożu za pośrednictwem podsypki z piasku gruboziarnistego gr. 10cm. Kolektor należy wykonać ze spadkiem zgodnie z profilem podłużnym kolektora. Na wykonany kolektor deszczowy należy wykonać zasypkę z piasku gr. min. 30cm. Na długości projektowanego kolektora pomiędzy zasypką z piasku gruboziarnistego, a spodem konstrukcji wykop należy uzupełnić kruszywem naturalnym dowożonym z zewnątrz.

#### **d/ przykanaliki**

Projektowane studzienki ściekowe i rewizyjne oraz wylot ze studzienki ściekowych na odcinku I (ul. Pod Grapą) należy łączyć przykanalikami PVC o średnicy 200mm i montować w spadku podłużnym 2%. Rury należy układać na wyprofilowanym i zagęszczony podłożu za pośrednictwem podsypki z piasku gr. 10cm.

Włączenie przykanalików ze studzienkami ściekowymi i rewizyjnymi powinno być szczelne i wykonane przy udziale uszczelki gumowej lub wkładki in situ. Na rury przykanalików należy wykonać zasypkę z piasku gruboziarnistego gr. 20cm. Na długości projektowanych przykanalików pomiędzy zasypką z piasku gruboziarnistego, a spodem konstrukcji wykop należy uzupełnić kruszywem naturalnym dowożonym z zewnątrz.

#### **e/ ściek z kostki betonowej**

W obrębie skrzyżowania ul. Pod Grapą z ul. Chmielową w osi ul. Chmielowej zaprojektowano ściek z kostki betonowej. Ściek zostanie wykonany jedynie w obrębie skrzyżowania z ul. Pod Grapą, a całość stanowi przedmiot odrębnego opracowania jako Etap II robót. Zaprojektowano ściek z kostki betonowej wibroprasowanej gr. 8cm. Ściek powstanie w osi jezdni ul. Chmielowej, której przekrój poprzeczny jest daszkowy do środka.

Zaprojektowano ściek szerokości 30cm, który będzie zaniżony 3cm poniżej krawędź jezdni bitumicznej. Kostkę betonową ścieku należy układać na ławie z betonu C 16/20 gr. 15cm na świeżym niezwiązany beton. Spadek podłużny ścieku będzie pokrywał się ze spadkiem podłużnym niwelety drogi i będzie nawiązany do jej przebiegu. Przed wykonywaniem warstwy ścieralnej w celu prawidłowego powiązania ścieku z nawierzchnią bitumiczną boki kostki należy przesmarować pastą bitumiczną np. bornit. Po wykonaniu ścieku należy spoiny wypełnić zaprawą niskoskurczową na całej wysokości spoiny.

#### **f/ zjazdy do posesji**

W trakcie przebudowy drogi zostaną przebudowane wszystkie zjazdy do posesji.

Nawierzchnia zjazdów do posesji wyposażonych w bramy zjazdowe została zaprojektowana z kostki betonowej wibroprasowanej gr. 8cm. Natomiast na zjazdach na parcele gruntowe niezabudowane i bez ogrodzenia zaprojektowano nawierzchnie gruntowa umocnioną o konstrukcji jak na szerokości poboczy.

Zjazdy do posesji z kostki betonowej na szerokości poboczy powinny być trapezowe, a na pozostałej długości proste tj. w obrębie krawędzi jezdni należy wykonać skosy 1:1. Zjazdy należy wykonać na całej długości pomiędzy krawędzią drogi, a bramami wjazdowymi. Zjazdy obustronnie należy obramować krawężnikami 15\*30, których góra powinna być obniżona 1cm poniżej nawierzchnie zjazdu. Jedynie na wysokości żelbetowych monolitycznych ścianek czołowych krawężnik należy nawiązać do tych ścianek. Dodatkowo w linii bram w poprzek zjazdu należy montować krawężnik betonowy 15\*30 na leżąco. Krawężniki należy montować na ławie z betonu C 16/20 z oporem na świeżym niezwiązany beton. Spadek podłużny zjazdu należy nawiązać do istniejącego terenu jednak nie może być większy niż 5%. Natomiast spadek poprzeczny nawiązać do spadku podłużnego drogi.

Zjazdy do posesji niezabudowanych i bez ogrodzenia należy wykonać jako gruntowe, umocnione o konstrukcji jak na szerokości poboczy. Zjazdy należy wykonać do granicy pasa drogowego lub na długości 5,0m co wcześniej nastąpi. Spadek podłużny zjazdu należy nawiązać do istniejącego terenu jednak nie może być większy niż 5%. Natomiast spadek poprzeczny nawiązać do spadku podłużnego drogi.

## **11.4 Rowy**

### **11.4.1 rowy przydrożne**

Na długości odcinka I (ul. Pod Grapą) istniejący rów zostanie wyremontowany. Remont rowu będzie polegał na profilowaniu i uzupełnieniu skarp rowu, oczyszczeniu dna z namułu oraz umocnienie dna i skarp rowu. Skarpy rowu należy profilować o pochyleniu 1:1. Rów przydrożnych zostanie umocniony, a w dnie rowu zaprojektowano ścieki betonowe typu mulda 50\*50\*15. Elementy betonowe prefabrykowane należy zabudować na całej długości rowu za wyjątkiem zjazdów do posesji gdzie powstaną przepusty rurowe. Ścieki od strony dolnej i górnej wody należy sytuacyjnie i wysokościowo nawiązać do projektowanych przepustów z rur PP śr. 400mm. Elementy ściekowe prefabrykowane należy układać na wyprofilowanym i zagęszczanym podłożu na ławie betonowej C 16/20 gr. 15cm. W celu wyrównania podłoża pod ławę betonową należy wykonać podbudowę z kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0/63mm gr. śr. 10cm. Po umocnieniu dna rowu można przystąpić do umocnienia skarp, a umocnienie skarp podobnie jak dna należy wykonać na całej długości. Istniejące skarpy rowu należy wyprofilować, uzupełnić gruntem i nadać pochylenie 1:1. Na tak przygotowane podłoże na skarpach rowu wykonujemy okładzinę z elementów betonowych typu płytki chodnikowe 50\*50\*7. Elementy betonowe prefabrykowane układamy na korytkach ściekowych stanowiących umocnienie dna za pośrednictwem podsypki cem-piaskowej 1:4 gr. 5cm.

### **11.4.2 palisada betonowa**

Na długości odcinka I (ul. Pod Grapą) do rowu przydrożnego w dwóch miejscach dochodzą istniejące rowy melioracyjne. W miejscu włączenia w dnie i na skarpach należy zabudować gurt w formie palisady z elementów betonowych prefabrykowanych. Zaprojektowano gurt z elementów betonowych prefabrykowanych 12\*18\*100 zbrojone pojedynczym prętem stali żebrowanej śr. 16mm.. Elementy betonowe należy montować tak, aby góra licowała się z dnem i skarpami rowu. Elementy betonowe należy montować na ławie z obustronnym oporem z betonu C 16/20 gr. 15cm. Zasypanie elementów należy prowadzić ręcznie z gruntu rodzimego warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i profilowaniem skarpy wykopu lub skarpy nasypu.

Dodatkowo istniejące rowy melioracyjne na długości 10mb należy poddać regeneracji. Istniejące skarpy należy wyprofilować, a dno oczyścić z namułu i innych zanieczyszczeń organicznych.

### **11.4.3 przepusty rurowe na zjazdach do posesji**

Na wszystkich zjazdach do posesji na jego całej szerokości w linii rowu przydrożnego zaprojektowano przepusty z rur PP o SN12 śr. 400mm. Projektowane przepusty zostaną posadowione w miejscu istniejących przepustów po uprzednim ich rozebraniu. Część przelotowa została zaprojektowana z rur PP, a ich długość zostanie nawiązana do szerokości zjazdu. Do budowy przepustów można przystąpić po dokonaniu rozbiórki istniejących uszkodzonych przepustów.

Rury zostaną posadowione na fundamentach betonowych od strony górnej i dolnej wody o wymiarach 80\*80\*40 /cm/. W czasie betonowania fundamentów należy zamontować kotwy stalowe dla prawidłowego połączenia fundamentów z żelbetowymi ściankami czołowymi.

Rury zostaną ułożone na wyprofilowanym, zagęszczonym podłożu za pośrednictwem ławy z betonu C12/15 gr.10cm. Na tak wykonanym fundamencie należy wykonać żelbetową, monolityczną ściankę czołową. Zaprojektowano ścianki czołowe od strony dolnej i górnej wody jako proste dł. 1,5mb lub kątowe dł. 3,0mb nawiązane do krawędzi pobocza wzdłuż drogi i zjazdu do posesji. Ścianka czołowa zarówno od strony dolnej jak i górnej wody musi przylegać do zjazdu i wystawać powyżej jego powierzchnię 10cm, a jej grubość powinna wynosić 20cm. Ścianka czołowa od góry będzie zwieńczona gzymsem żelbetowym o wysokości 15cm i szerokości 30cm, który od dołu będzie zaopatrzony w kapinos. Wszystkie części betonowe przepustu należy wykonać z betonu C 25/30. Ścianki należy zbroić pojedynczą siatką zbrojeniową o oczkach 15\*15 cm ze stali klasy AIII śr. 12mm. Pręty pionowe od strony rowu są proste, a pręty od strony naziomu powinny być wygięte. Ścianka czołowa od strony naziomu powinna być izolowana dwukrotnie na zimno np. Abizol R+G. Na wykonany przepust należy wykonać zasypkę z piasku gruboziarnistego gr. min. 15cm i uzupełnić podłoże mieszanką mineralną o uziarnieniu 0/31,5mm gr. min 15cm. Nawierzchnia na zjazdach została zaprojektowana z kostki betonowej wibroprasowanej gr. 8cm montowanej na podłożu za pośrednictwem podsypki cem-piaskowej 1:3 gr. 3cm.

## **12. OBIEKT MOSTOWY**

### **12.1 Stan projektowany**

Celem opracowania jest wykonanie remontu istniejącego przepustu ramowego, którego stan techniczny jest zły, a także dostosowanie go do aktualnie obowiązujących norm i przepisów. Celem jest także dostosowanie obiektu do parametrów projektowanej drogi.

### **12.2 Przebudowywany obiekt mostowy**

Istniejący przepust ramowy zostanie poddany remontowi w celu przywróceniu stanu istniejącego. Istniejące skrzydełka od strony dolnej i górnej widy zostaną rozebrane i wykonane na nowo bez zmiany ich lokalizacji. Rama przepustu zostanie wyremontowana przy udziale mieszanek niskoskurczowych.

Do remontu przepustu można przystąpić po dokonaniu prac rozbiórkowych, a remont będzie prowadzony przy całkowitym wyłączeniu drogi z ruchu samochodowego i pieszego.

W pierwszej kolejności należy dokonać odkopania ścian przepustu na całej długości oraz oczyszczenia części przelotowej przepustu z ziemi, żwiru i rumoszu oraz wszelkich części organicznych i nieorganicznych.

### **12.3 Roboty przygotowawcze**

Przebudowa przepustu to wykonanie remontu istniejącej części przelotowej przepustu składającego się z płyty stropowej, płyty dennej oraz ścian oraz wykonanie izolacji części betonowych przepustu stykających się z gruntem.

Prace remontowe można rozpocząć po rozebraniu konstrukcji drogi i rozebraniu korpusu drogowego wzdłuż ramy po obu stronach ścian przepustu

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót należy dokonać skucia betonu skorodowanego na płycie stropowej przepustu od spodu oraz od góry oraz na ścianach przepustu od środka oraz od strony nasypu drogowego. Widoczną stal zbrojeniową należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie. Natomiast ściany przepustu od strony korpusu drogowego należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych i dodatkowo całą powierzchnię wypiaszkować.

#### **12.4 Zabezpieczenie ścian przepustu**

Ściany przepustu od strony korpusu drogowego należy zabezpieczyć przed wykonaniem zasyпки części przelotowej przepustu. Po oczyszczeniu ścian przepustu można przystąpić do wykonania izolacji ścian przepustu. Należy wykonać izolację na zimno, dwukrotnie np. przy udziale Izoplastu. W przypadku wilgotnego podłoża dopuszcza się wykonanie izolacji przy udziale kationowej emulsji szybkorozpadowej modyfikowanej.

#### **12.5 Remont części przelotowej przepustu**

Remont części przelotowej będzie polegał na remoncie płyty stropowej, od spodu i od góry oraz ścian przepustu od środka oraz od strony nasypu drogowego. W pierwszej kolejności należy skuć beton skorodowany i oczyścić skorodowaną stal zbrojeniową.

Reprofilację należy wykonać przy użyciu mieszanek cementowo-żywiczych typu PCC.

Przed wykonaniem reprofilacji należy dokonać dozbrojenia uszkodzonych elementów zarówno na ścianach przepustu jak i na stropie dozbrajając prętami zbrojeniowymi w miejscach gdzie ubytki w przekroju poprzecznym zbrojenia sięgają 10%. W takich miejscach należy rozkuć istniejący element, aż do zdrowego zbrojenia i betonu i odsłonić pręty zbrojeniowe. Zbrojenie należy łączyć z istniejącym stosując zakład min 30 średnic.

Po skuciu betonu skorodowanego wszystkie ubytki należy reprofilować mieszankami cementowo-żywiczymi typu PCC.

Przed wykonaniem warstwy reprofilacyjnej na odsłoniętej stali zbrojeniowej należy wykonać warstwę szczepną w celu prawidłowego powiązania stali i betonu z mieszankami cementowo-żywiczymi.

**Całość napraw należy wykonać zestawem naprawczym nr 1.**

##### **a) Zestaw naprawczy nr 1**

Beton musi być oczyszczony, twardy, bez luźnych elementów. Przed rozpoczęciem napraw należy usunąć skorodowany beton, aż do osiągnięcia zdrowego podłoża. Należy usunąć skorodowany beton, mleczko cementowe, stare powłoki i pozostałości środków antyadhezyjnych. Przed aplikacją beton należy zwilżyć wodą aż do nasycenia powierzchni do stanu matowo-wilgotnego. Na tak przygotowane podłoże nanosimy warstwę szczepną jako jednoskładnikową zaprawę typu PCC/SPCC na bazie cementu, modyfikowanego polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki /np. Sika MonoTop-610/.

Zaprawa naprawcza powinna być wykonana na warstwie szczepnej natychmiast jako metoda „mokre na mokre” lub zgodnie z zaleceniami producenta. Należy użyć jednokomponentową drobnodziarnistą lub grubodziarnistą zaprawę naprawczą typu PCC/SPCC na bazie cementu, modyfikowanego polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki /Sika MonoTop-612, 614 lub inny materiał innego producenta równoważny danemu/.

Na istniejącej płycie dennej zostanie wykonana okładzina z kamienia łamanego, nieregularnego 200/300mm, a góra zostanie nawiązana do spadku podłużnego potoku.

Kamień łamany będzie układany na cienkiej warstwie betonu i będzie spoinowany na całej grubości spoiny przy udziale zaprawy cementowej. Okładzina zostanie wykonana w formie muldy kamiennej o zmiennej wysokości tj. 30cm w osi przepustu i 45cm wzdłuż ścian przepustu.

#### **12.6 Wykonanie skrzydełek żelbetowych**

Przebudowa przepustu to także wykonanie żelbetowych ścianek czołowych wieńczących przepust od strony dolnej i górnej wody. Zaprojektowano ścianki czołowe montowane na fundamentach betonowych. Fundament projektowanych ścianek czołowych będzie przylegał do istniejących fundamentów przepustu i będzie od nich oddzielony dylatacją w formie paska

papy termozgrzewalnej, samoprzylepnej. Natomiast korpus ścianki czołowej będzie zespolony ze ścianami przepustu przy udziale kotew stalowych.

Zarówno od strony dolnej jak i górnej wody zaprojektowano podwójny fundament zabudowany po obu stronach istniejącego fundamentu przepustu. Fundamenty zostaną posadowione 12m poniżej płyty dennej przepustu, ich szerokość wynosi 1,5mb, a ich grubość wynosi 60cm.

W trakcie betonowania fundamentów pod ścianki czołowe należy wystawić kotwy stalowe w celu prawidłowego połączenia z korpusem ścianki czołowej. Korpus ścianki czołowej będzie betonowany w dwóch etapach. W pierwszym etapie należy wykonać dolną część korpusu ścianki czołowej gr. 25cm, a w drugim etapie górną część ścianki czołowej, która od góry zwieńczona jest gzymsem żelbetowym. Górna część ścianki czołowej obejmująca gzyms zostanie wykonana na całej długości obejmującej skrzydełka oraz ustrój nośny.

Zaprojektowano gzyms szerokości 40cm, grubości 20cm, który od spodu zaopatrzone w kapinos. W trakcie betonowania gzymsów na szerokości ustroju nośnego należy wykonać podcięcie pod izolację, która zostanie wywinięta z płyty przepustu. Przerwa technologiczna w betonowaniu ścianki czołowej musi być starannie przygotowana w celu prawidłowego połączenia spodniej i górnej części ścianki. Przed betonowaniem górnej części należy dokonać groszkowania powierzchni betonu w celu usunięcia mleczka cementowego i dodatkowo cała powierzchnie należy przesmarować zaprawa cementową.

Zaprojektowano ścianki czołowe z betonu C 30/37, a zbrojenie należy wykonać ze stali AIII. Dodatkowo skrzydełko od strony górnej wody jest wyposażone w żelbetową płytę dociążającą. Zaprojektowano płytę długości 1,5m o grubości zmiennej 25-35/cm/. Płytę dociążającą należy betonować warz ze skrzydełkiem, a góra płyty musi być zaniżona 110cm poniżej góry gzymsu.

Na płycie dennej zostanie wykonana okładzina z kamienia łamanego, nieregularnego, a góra zostanie nawiązana do spadku podłużnego rowu. Kamień łamany będzie układany na cienkiej warstwie betonu bez spoinowania tworząc nieregularne naturalne podłoże.

### **12.7 Izolacja płyty stropowej przepustu.**

Na płycie stropowej po uprzednim skuciu betonu skorodowanego i wykonaniu napraw przy udziale mieszanek niskoskurczowych zaprojektowano izolację z papy termozgrzewalnej samoprzylepnej. Przed wykonaniem izolacji płytę należy zagruntować primerem zakupionym u producenta papy. Izolację należy wykonać na części przelotowej przepustu oraz wywinąć na część pionową na wysokość min 5cm. Izolację należy wykonać na całej pomiędzy projektowanymi skrzydełkami. Jako izolację płyty pomostowej zaprojektowano jednowarstwową izolację z papy termozgrzewalnej samoprzylepnej.

Izolację należy zabezpieczyć warstwą ochronną z betonu cementowego C20/25 gr. 8cm zbrojonego przeciwskurczowo siatka stalowa ze stali żebrowanej śr 6mm o oczkach 10\*10/cm/.

Na tak wykonanej izolacji pomiędzy ramą przepustu, a spodem konstrukcji zaprojektowano zasypkę z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem.

Konstrukcja drogi składa się z podbudowy z kruszywa niezwiązanego i warstw jezdnych bitumicznych.

Ze względu na konstrukcję obiektu brak jest możliwości wykonania żelbetowych płyt przejściowych na połączeniu ustroju nośnego i drogi na dojazdach. W celu niedopuszczenia na spękań warstw jezdnych na połączeniu ramy przepustu i drogi na dojazdach zaprojektowano geosiatkę. Zastosowano mechanicznie wzmacnianą geowłókninę z włókien ciągłych ze 100% polipropylenu, wzmocnionej włóknami szklanymi przyszytymi jednostronnie do geowłókniny i tworzącymi siatkę o nominalnym rozstawie oczek 40 x 40 mm. Warstwa wzmacniająca zostanie wykonana na szerokości ramy przepustu i na drodze na



długości 1,2m z każdej stron. Natomiast w przekroju poprzecznym geosiatka zostanie wykonana na szerokości jezdni oraz poboczy z kostki betonowej.

### **12.8 Balustrada stalowa**

Na wysokości istniejącego przepustu na projektowanym gzymsie skrzydełka od strony dolnej wody zaprojektowano balustradę stalową. Zaprojektowano balustradę typową mostową z płaskowników stalowych typu P1 wysokości 1,1m. Słupki i pochwyty zaprojektowano z płaskownika 80\*12 /mm/ a szczebelki i ramiak dolny z płaskowników 50\*10 /mm/. Słupki poręczy będą montowane w rozstawie co 1,0m i utwierdzone w projektowanym gzymsie. W trakcie betonowania gzymsu należy pozostawić otwory na słupki o przekroju 13\*13/cm/ i głębokości 12cm. Po zabetonowaniu gzymsów w otworach montujemy słupki balustrady, a otwór wypełniamy mieszkankami niskoskurczowymi. Przed montażem do spodu słupków montujemy poziomą blachę stalową 12\*12\*1,0.

Należy zamontować balustradę stalową ocynkowaną o grubości cynku min 100 µm

Po zamontowaniu balustrady należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, a wymagana grubość uzyskanej powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego powinna wynosić 250 µm. W trakcie wykonywania zabezpieczenia należy stosować się do instrukcji i zaleceń podanych przez producenta w kartach produktów. Do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego należy zastosować zestaw dwuwarstwowy:

- warstwa gruntująca szybko utwardzalna na bazie epoksydów zawierający fosforan cynku
- warstwa nawierzchniowa z szybko utwardzalną, dwuskładnikową na bazie poliuretanów alifatycznych zawierające mikę żelazną i talk.

### **12.9 Bariery-poręcze sztywne**

Przepust ramowy od strony górnej wody został obramowany barierą sztywną typu BS-2/1,33. Słupki bariery są wykonane z I 140 i montowane są do gzymsów za pośrednictwem kotwy stalowej, a pochwyty to rura stalowa ocynkowana o śr. 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 odbłaskowe dwustronne. Taśma stalowa profilowana obustronnie zostanie zakończona elementami systemowymi tzw. „baranek”.

### **12.10 Odwodnienie**

Odwodnienie obiektu będzie realizowane grawitacyjnie dzięki zastosowanym spadkom podłużnym i poprzecznym. Wody deszczowe z jezdni i poboczy zostaną sprowadzone do krawędzi jezdni i dalej popłyną do projektowanej kanalizacji deszczowej za pośrednictwem wpustów deszczowych zlokalizowanych przy krawężnikach najazdowych obramowujących jezdnię od strony pobocza.

### **12.11 Zasyпка części przelotowej przepustu**

Ze względu na fakt, że obiekt nie posiada płyt przejściowych, a jego konstrukcja uniemożliwia ich wykonanie należy wykonać zasypkę ścian po uprzednim usunięciu istniejącej zasyпки luźnej wykonanej z nieodpowiedniego materiału.

Zasyпка ramy przepustu musi być wykonana bardzo starannie, a przy prowadzeniu robót ziemnych należy przestrzegać następujących zasad:

a/ do zasyпки 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  $\phi 30$
- o ciężarze objętościowy  $21 \text{ kN/m}^3$
- 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 zasyпки 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<sub>5,0</sub> 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 80MPa, 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 spycharek, gdyż spowoduje to powstanie dodatkowych sił działających na przepust.

## **12.12 Zastosowane materiały konstrukcyjne:**

### **12.12.1 Beton**

Do konstrukcji skrzydeł 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.

### **12.12.2 Stal zbrojeniowa**

Skrzydełka od strony dolnej i górnej wody 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/.

## **13. UMOCNIE NIE DNA I SKARP POTOKU**

Należy dokonać umocnienia potoku w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu, a prace te zostaną wykonane wraz z remontem i przebudową przepustu ramowego. Przed rozpoczęciem prac umocnieniowych należy dokonać rozbiórki istniejących elementów

betonowych i kamiennych stanowiących istniejące umocnienie dna i skarp potoku tj. gurdy żelbetowe zabudowane w dnie i elementy betonowe stanowiące umocnienie skarp. 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 stabilizacji mechanicznej należy wzdłuż brzegów potoku od strony dolnej i górnej wody zabudować budowle siatkowo-kamienne. Od strony górnej i dolnej wody wzdłuż obu brzegów potoku zaprojektowano budowle układane w trzech rzędach.

Pierwsza warstwa zostanie zabudowana poniżej dna potoku, a pozostałe powyżej. Drugi koszt 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  $250\text{g/m}^2$ .

Jedynie wzdłuż lewej skarpy potoku od strony górnej wody na dł. 18,0mb w miejscu zbliżenia potoku do drogi zaprojektowano umocnienie w postaci pięciu koszy siatkowo-kamiennych. Podobnie jak na pozostałej długości pierwsza warstwa zostanie zabudowana poniżej dna potoku, a pozostałe powyżej. Drugi koszt będzie licował się z dolnym, a górne kosze zostaną wykonane z odsadzką 30cm w kierunku skarpy. Dodatkowo budowle siatkowo-kamienne należy kotwić do podłoża przy udziale rur stalowych grubościennych śr. 63mm. Kotwy dł. 1,8m muszą wchodzić w pierwszy kosz i do połowy drugiego i dodatkowo być zagłębione w dnie na głębokość min 100cm

Dno potoku od strony dolnej i górnej wody należy umocnić brukiem kamiennym 300/500mm w formie bystrza kamiennego układanym na sucho. Kamień łamany należy układać na dziko na wyrównanym podłożu za pośrednictwem podsypki z pospółki drobnoziarnistej gr.10cm. Kamień należy układać w postaci muldy kamiennej z najniższym miejscem w osi potoku i wywinieciem kamieni na projektowane kosze zabudowane wzdłuż brzegów potoku.

Umocnienie dna i skarp potoku od strony górnej wody w celu spowolnienia spływu zostanie zwieńczone stopniem żelbetowym zabudowanym w dnie i w skarpach potoku. Stopień wodny ma za zadanie obniżenie dna potoku o 50cm i zmniejszenie spadku potoku, a tym samym wyhamowanie pędu wody. Stopień wodny żelbetowy dodatkowo należy kotwić w dnie potoku przy udziale rur stalowych grubościennych śr. 63mm układanych w rozstawie co 50cm. Kotwy dł. 2,0mb należy zagłębić w dnie rowu min 1,0mb poniżej jego dna, a od góry rura powinna wchodzić w konstrukcję stopnia żelbetowego na głębokość min 2/3 jego wysokości.

Dodatkowo umocnienie dna od strony dolnej i górnej wody zostanie zwieńczone żelbetowymi gurtami betonowanymi poniżej dna potoku. Podobnie jak w przypadku stopnia wodnego gurdy żelbetowe dodatkowo należy kotwić w dnie potoku przy udziale rur stalowych grubościennych śr. 63mm układanych w rozstawie co 50cm. Kotwy dł. 1,6 należy zagłębić w dnie rowu min 1,0mb poniżej jego dna, a od góry rura powinna wchodzić w konstrukcję stopnia żelbetowego i gurtu na głębokość min 2/3 jego wysokości.

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

### 13.1 Konstrukcja budowli siatkowo-kamiennych

Budowle siatkowo-kamienne należy wykonać w trzech lub pięciu rzędach i powinny składać się z podwaliny oraz okładziny. Podwalina powinna być wykonana z koszy siatkowo-kamiennych o przekroju  $1,0 \times 0,5\text{m}$  i powinna być w całości zagłębiona poniżej istniejącego dna potoku. Natomiast okładzina powinna być wykonana z dwóch lub trzech rzędów koszy siatkowo-kamiennych  $1,0 \times 0,5\text{m}$ . 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 spletem w narożach. Grubość powłoki antykorozyjnej: cynk gr. min 230g/m<sup>2</sup> lub powłoka cynkowo-aluminiowa gr. min 240g/m<sup>2</sup>. 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 200/350mm.

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 ocynkowanego 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.

### **13.2 Konstrukcja gurtów żelbetowych**

Umocnienie dna i skarp potoku na początku i końcu regulacji zostanie zwieńczone gurtem żelbetowym monolitycznym. Budowla żelbetowa zostanie zabudowana poniżej dna potoku i będzie się licować ze skarpami potoku. Zaprojektowano gurt o grubości 50cm, wysokości 100cm, a na wysokości skarp potoku jego wysokość wynosi 170cm. Długość gurtu jest zmienna i wynosi 480—580/cm/ i zostanie nawiązana do istniejącego dna potoku i do dna projektowanego z drugiej strony gurtu. Gurt należy kotwić do podłoża przy udziale kotew z rur stalowych śr. 63mm. Kotwy dł. 1,5mb należy montować w rozstawie co 50cm.

### **13.3 Konstrukcja stopnia wodnego żelbetowego**

Od strony górnej wody w celu spowolnienia wody i zmniejszenia spadku podłużnego potoku zaprojektowano jeden stopień wodny żelbetowy monolityczny. Budowla żelbetowa zostanie zabudowana poniżej dna potoku i będzie się licować z budowlami siatkowo-kamiennymi. Od strony górnej wody stopień wodny będzie licował się z dnem potoku, a od strony dolnej wody będzie wystawał 50cm powyżej dno. Zaprojektowano stopień o grubości 50cm, wysokości 150cm, a na wysokości budowli siatkowo-kamiennych jego wysokość wynosi 230cm. Długość stopnia jest stała, wynosi 460cm i zostanie nawiązana do projektowanego dna potoku i do lica projektowanych budowli siatkowo-kamiennych. Stopień należy kotwić do podłoża przy udziale kotew z rur stalowych śr. 63mm. Kotwy dł. 1,5mb należy montować w rozstawie co 50cm.

## **14. ROBOTY DODATKOWE:**

Przed rozpoczęciem prac należy przystąpić do rozbiórki istniejącej nawierzchni bitumicznej oraz dokonać korytowania pod konstrukcję drogi i poboczy na rzędne projektowane. Materiał z rozbiórki Wykonawca zagospodaruje we własnym zakresie. Miejsce składowania lub utylizacji musi być zaakceptowane przez Inwestora /tj. Gminę Kozy/, a koszt składowania ponosi Wykonawca Robót.

Geodeta uprawniony powinien wytyczyć oś drogi oraz wszystkie punkty charakterystyczne drogi zarówno sytuacyjnie jak i wysokościowo. Wytyczenie powinno być wykonane przez geodetę i potwierdzone stosownym wpisem do dziennika budowy. Po zakończeniu prac

należy dokonać inwentaryzacji powykonawczej wraz z naniesieniem do zasobów mapowych w Ośrodku Geodezyjnym. Przed przystąpieniem do robót wykonawca robót powinien wykonać oznakowanie prowadzonych prac po uprzednim opracowaniu i zatwierdzeniu projektu oznakowania robót.

## **15. UWAGI I ZALECENIA KOŃCOWE:**

Przed rozpoczęciem prac, Wykonawca Robót dokona oznakowania prowadzonych prac według zatwierdzonego projektu organizacji ruchu i wykona harmonogram robót.

- trasy uzbrojenia należy traktować jako orientacyjne. Roboty w ich pobliżu należy prowadzić ręcznie wyłącznie pod nadzorem służ technicznych właściciela urządzenia.
- roboty ujęte w niniejszym projekcie należy wykonać zgodnie ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót.
- wszystkie materiały użyte do wykonania inwestycji muszą posiadać niezbędne atesty, aprobaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie
- przestrzegać należy wszystkich branżowych przepisów BHP
- obsługa geodezyjna leży w całości po stronie Wykonawcy Robót. Wyznaczenie w terenie, pomiar kontrolny, obsługa w trakcie robót i pomiar powykonawczy należy zlecić uprawnionemu geodecie. Po zakończeniu prac należy całość nanieść na mapy państwowego zasobu geodezyjnego.
- wszelkie zmiany w stosunku do niniejszej dokumentacji projektowej należy uzgodnić z projektantem w formie pisemnej pod rygorem nieważności