

**MK – MOSTY**  
**Krzysztof Mac**  
**35 – 056 Rzeszów**  
**ul. Długosza 6/21**



NAZWA INWESTORA  
I JEGO ADRES

**PGL Lasy Państwowe**  
**Nadleśnictwo Cisna**  
**Cisna 87A**  
**38-607 Cisna**

NAZWA, ADRES OBIEKTU  
BUDOWLANEGO I  
NUMERY DZIAŁEK, NA  
KTÓRYCH OBIEKT JEST  
USYTUOWANY

**WYKONANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ**  
**BUDOWY PIĘCIU BRODÓW NA SZLAKU**  
**ZRYWKOWYM W NADLEŚNICTWIE CISNA**

FAZA OPRACOWANIA

**PROJEKT WYKONAWCZY**

CZĘŚĆ OPRACOWANIA

**OPIS TECHNICZNY**

NR EGZEMPLARZA

**1**

- Bród 1 – na potoku Wetlina w m. Kalnica km 13+540
- Bród 2 – na potoku Wetlina w m. Ług km 10+680
- Bród 3 – na rzece Solinka w m. Solinka km 32+960 i  
potoku bez nazwy w km 0+005
- Bród 4 – na potoku Roztoczka w m. Liszna km 2+100
- Bród 5 – na rzece Solinka w km 22+800 w m. Żubracze

FUNKCJA	TYTUŁ, IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ SPECJ.	PODPIS	DATA
PROJEKTANT	mgr inż. <b>Krzysztof Mac</b>	207/87 specjalność obiekty inżynierskie		04.2019
PROJEKTANT	mgr inż. <b>Grzegorz Kamiński</b>	PDK/0002/PWOH/17 specjalność hydrotechniczna		04.2019
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. <b>Stanisław Stachura</b>	M-88/84 specjalność – wodno-melioracyjna		04.2019
OPRACOWAŁ	mgr inż. <b>Monika Krajewska</b>	-		04.2019

## Opis techniczny

### Budowa pięciu brodów na szlakach zrywkowych w Nadleśnictwie Cisna

#### 1. Podstawa opracowania:

- umowa pomiędzy MK – MOSTY Krzysztof Mac i Nadleśnictwem Cisna
- mapy do celów projektowych
- uzgodnienia i decyzje
  - a) decyzja o ustaleniu warunków zabudowy
  - b) pozwolenie wodnoprawne
  - c) pozwolenie na budowę
- obowiązkowe normy i przepisy:
  - a) Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 63/99 poz. 735;
  - b) Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 43/99 poz. 430;
  - c) PN-85/S-10030 – Obiekty mostowe. Obciążenia
- normy:
  - a) PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”
  - b) PN – EN 206 – 1” Beton. Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność“

#### 2. Opis stanu istniejącego:

##### 2.1. Bród 1 w m. Kalnica w km 13+540 p. Wetlinka:

Podstawowe parametry terenu i dojazdów w obrębie szlaku zrywkowego są następujące:

- lokalizacja: bród na szlaku zrywkowym w m. Kalnica
- szerokość koryta rzeki:  $B_{rz} \cong 38,50 \text{ m}$
- szerokość szlaku zrywkowego:  $B_{sz.zr.} = 2,20 - 6,50 \text{ m}$
- średni spadek podłużny drogi:  $i_L \cong 18 - 20\%$  (str. lewa rzeki)
- średni spadek podłużny drogi:  $i_L \cong 12 - 16\%$  (str. prawa rzeki)

Projektowana budowa zlokalizowana jest w pobliżu placu składowego drewna, zlokalizowanego na lewym brzegu rzeki, w obrębie przedmiotowego zamierzenia nie występują żadne sieci uzbrojenia terenu. Na brzegu lewym droga szlaku zrywkowego przebiega od krawędzi koryta rzeki poprzez poziomą półkę jej żwirowo-kamienistej skarpy, łącząc się następnie z drogą leśną Nr 220/1729 przebiegającą wzdłuż rzeki Wetlinka. Przebieg drogi jest prostoliniowy z wyłukowaniami w obrębie skrzyżowania z drogą główną oraz w miejscu jej końca na krawędzi koryta rzeki.

Wyłukowania wykonano o promieniach ok. 15 – 20 m. Szlak zrywkowy posiada tu szerokość 4,50 – 6,50 m, a spadki podłużne zawierają się w przedziale 12 – 16%. Nawierzchnia drogi jest żwirowo-kamienista. Na brzegu prawym droga szlaku zrywkowego wykonano w płytkim wykopie o pochyleniu początkowym 18 – 20%, przechodzącym następnie w pochylenie stoku zbocza wzniesienia. Szerokość drogi wynosi 2,20 – 3,0 m, a nawierzchnię stanowi tu podłoże gruntowo-żwirowe.

Bród rzeczny jest całkowicie zniszczony, stan techniczny dojazdów na szlaku zrywkowym jest niezadowalający. Stwierdzono tu lokalne nierówności i koleiny, a nawierzchnia wykazuje liczne ubytki jej górnej części. Drogi nie posiadają żadnych rowów lub ścieków zabezpieczających drogę przed zniszczeniem, a skarpy wykopu są nieregularne, nie zabezpieczone przed osuwaniem się gruntu.

## 2.2. Bród 2 w m. Ług w km 10+680 p. Wetlinka:

Podstawowe parametry zniszczonego obiektu i dojazdów w obrębie szlaku zrywkowego są następujące:

- lokalizacja: bród na szlaku zrywkowym w m. Ług
- szerokość brodu:  $B_b \cong 4,50$  m
- szerokość koryta rzeki:  $B_{rz} \cong 26,00$  m
- szerokość szlaku zrywkowego:  $B_{sz.zr.} = 3,50 - 7,00$  m
- średni spadek podłużny drogi:  $i_L \cong 5 - 18\%$  (str. lewa rzeki)
- średni spadek podłużny drogi:  $i_L \cong 10 - 12\%$  (str. prawa rzeki)

Projektowana budowa zlokalizowana jest w pobliżu placu składowego drewna, zlokalizowanego na lewym brzegu rzeki, w obrębie przedmiotowego zamierzenia nie występują żadne sieci uzbrojenia terenu.

Na brzegu lewym droga szlaku zrywkowego jest wyraźnie wydzielona z obrębu łagodnej skarpy rzeki, o roślinności łąkowej i przebiega od krawędzi koryta rzeki do skrzyżowania z drogą leśną Nr 220/1729 przebiegającą wzdłuż potoku Wetlinka. Przebieg drogi stanowią odcinki prostoliniowe, połączone łukiem poziomym, z poszerzeniami w obrębie skrzyżowania z drogą główną. Łuk poziomy wykonano o promieniu ok. 50 m. Szlak zrywkowy posiada tu szerokość 3,50 – 7,00 m, a spadki podłużne zawierają się w przedziale 5 – 18%. Nawierzchnia drogi jest gruntowo-żwirowa. Na brzegu prawym drogę szlaku zrywkowego wykonano w wykopie o pochyleniu początkowym 10–12%, przechodzącym następnie w pochylenie stoku zbocza wzniesienia. Szerokość drogi wynosi 3,50 – 5,50 m, a nawierzchnię stanowi tu podłoże gruntowo-żwirowe.

Bród rzeczny jest całkowicie zniszczony, stan techniczny dojazdów na szlaku zrywkowym jest niezadowalający. Stwierdzono tu lokalne nierówności i koleiny, a nawierzchnia wykazuje liczne ubytki jej górnej części.

Drogi nie posiadają żadnych rowów lub ścieków zabezpieczających drogę przed zniszczeniem, a skarpy wykopu są nieregularne, nie zabezpieczone przed osuwaniem się gruntu.

## 2.3. Bród 3 w m. Solinka w km 32+960 p. Solinka i w km 0+005 pbn.:

Podstawowe parametry zniszczonego obiektu i dojazdów w obrębie szlaku zrywkowego są następujące:

- lokalizacja: bród na szlaku zrywkowym w m. Solinka
- szerokość brodu:  $B_b \cong 4,50 - 5,50$  m
- szerokość koryta rzeki:  $B_{rz} \cong 5,50$  m – rzeka Solinka
- szerokość koryta rzeki:  $B_{rz} \cong 2,00$  m – potok bez nazwy (dopływ Solinki)
- szerokość szlaku zrywkowego:  $B_{sz.zr.} = 3,00 - 6,00$  m
- średni spadek podłużny drogi:  $i_L \cong 0,5 - 1,0\%$  (str. lewa rzeki)
- średni spadek podłużny drogi:  $i_L \cong 10 - 13\%$  (str. prawa rzeki)

Na brzegu prawym droga szlaku zrywkowego jest wyraźnie wydzielona z obrębu istniejącego terenu, o roślinności łąkowej, ze sporadycznymi drzewami i przebiega od krawędzi koryta rzeki, poprzez ujście potoku do skrzyżowania z drogą leśną Nr 440/184 przebiegającą wzdłuż rzeki Solinka. Przebieg drogi stanowi odcinek prostoliniowy, włączony do skrzyżowania łukiem poziomym, z poszerzeniami szerokości drogi w obrębie skrzyżowania z drogą główną. Łuk poziomy wykonano o promieniu ok. 15 m. Szlak zrywkowy posiada tu szerokość 3,00 – 5,00 m, a spadki podłużne zawierają się w przedziale 10 – 13%. Nawierzchnia drogi jest gruntowo-żwirowa. Droga lokalnie wykonana została w płytkim wykopie, natomiast przeważająco poprowadzona została po istniejącym terenie, lokalnie w niewielkim nasypie. Na brzegu prawym droga szlaku zrywkowego przebiega bez wyraźnego wydzielenia po płaskim terenie o charakterze łągów nadrzecznych, z nierównościami terenu oraz kępami traw i roślin łąkowych, dochodząc następnie do terenów kompleksu leśnego. Teren jest tu płaski o pochyleniu 0,5 – 1,0 %, a niewyraźny zarys szerokości drogi wynosi 4,50 – 6,00 m. Nawierzchnię stanowi tu podłoże gruntowe, lokalnie porośnięte roślinnością łąkową.

Bród rzeczny jest całkowicie zniszczony, z widocznymi, a stan techniczny dojazdów na szlaku zrywkowym jest niezadowalający. Stwierdzono tu lokalne nierówności i koleiny. Nawierzchnia na brzegu prawym wykazuje liczne ubytki jej górnej części lub całkowity brak nawierzchni, a na brzegu lewym posiada podłoże gruntowe, bez żadnej nawierzchni drogowej.

#### 2.4. Bród 4 w m. Liszna w km 2+100 potok Roztoczka:

Podstawowe parametry zniszczonego obiektu i dojazdów w obrębie szlaku zrywkowego są następujące:

- lokalizacja: bród na szlaku zrywkowym w m. Liszna
- szerokość brodu:  $B_b \cong 5,00 \text{ m}$
- szerokość koryta rzeki:  $B_{rz} \cong 20,50 - 10,50 \text{ m}$
- szerokość szlaku zrywkowego:  $B_{sz.zr.} = 3,50 - 8,00 \text{ m}$
- średni spadek podłużny drogi:  $i_L \cong 1,0 - 6,0\%$  (str. lewa rzeki)
- średni spadek podłużny drogi:  $i_L \cong 10 - 12\%$  (str. prawa rzeki)

Na brzegu prawym droga szlaku zrywkowego jest wyraźnie wydzielona i przebiega w formie poziomej półki wykonanej w zboczu skarpy stoku, przechodzącego w skarpe potoku. Lewa krawędź – wykop, przechodzący w skarpe nasypu na krawędzi prawej.

Szerokość drogi wynosi 3,50 – 4,00 m, a nawierzchnię stanowi tu podłoże gruntowo-żwirowe. Na brzegu lewym zlokalizowany jest plac składowy, przylegający do drogi powiatowej, w obrębie którego przebiega ślad szlaku zrywkowego. Teren jest nierówny, z lokalnymi zagłębieniami.

Bród rzeczny jest całkowicie zniszczony, stan techniczny dojazdów na szlaku zrywkowym jest niezadowalający. Stwierdzono tu lokalne nierówności i koleiny, a nawierzchnia wykazuje liczne ubytki jej górnej części. Drogi nie posiadają żadnych rowów lub ścieków zabezpieczających drogę przed zniszczeniem. Na brzegu prawym lewa skarpa wykopu wykazuje ubytki, a skarpa nasypu jest nieregularna. Skarpy nie są zabezpieczone przed osuwaniem się gruntu.

## 2.5. Bród 5 w m. Liszna w km 22+800 p. Solinka:

Podstawowe parametry zniszczonego obiektu i dojazdów w obrębie szlaku zrywkowego są następujące:

- lokalizacja: bród na szlaku zrywkowym w m. Liszna
- szerokość brodu:  $B_b \cong 3,50 - 4,00$  m
- szerokość koryta rzeki:  $B_{rz} \cong 11,00$  m
- szerokość szlaku zrywkowego:  $B_{sz.zr.} = 3,50 - 4,5,00$  m
- średni spadek podłużny drogi:  $i_L \cong 14 - 16\%$  (str. lewa rzeki)
- średni spadek podłużny drogi:  $i_L \cong 4 - 6\%$  (str. prawa rzeki)

Projektowana budowa zlokalizowana jest w ciągu istniejącego szlaku zrywkowego. Przedmiotowa droga łączy się tu z drogą wojewódzką Nr 897. W obrębie przedmiotowego zamierzenia nie występują żadne sieci uzbrojenia terenu.

Bród rzeczny jest całkowicie zniszczony, a stan techniczny dojazdów na szlaku zrywkowym jest niezadowalający. Stwierdzono tu lokalne nierówności i koleiny, a nawierzchnia wykazuje liczne ubytki jej górnej części. Drogi nie posiadają żadnych rowów lub ścieków zabezpieczających drogę przed zniszczeniem, a skarpy wykopu są nieregularne, nie zabezpieczone przed osuwaniem się gruntu.

## 2.10. Uzbrojenie terenu:

W obrębie inwestycji nie wykazano żadnych sieci uzbrojenia terenu.

## 3. Etapowanie robót:

Roboty przy budowie brodów wykonywane będą przy zamknięciu drogi leśnych, w ciągu których przewidziano ich realizację. Realizacja obejmowała będzie wykonanie brodu w miejscu jego projektowanej lokalizacji. Charakterystyczne roboty przewidziane do wykonania dla wszystkich brodów zlokalizowanych na ciekach wodnych obejmują:

- Organizację placu budowy, w tym:
  - ✓ ogrodzenie i oznakowanie placu budowy
  - ✓ montaż elementów wyposażenia placu budowy – biura, magazyny itp.
- Rozbiórkę elementów kamiennych - pozostałości pierwotnych brodów rzecznych;
- Demontaż uszkodzonych i zdeformowanych stref najazdowych z kruszywa lub z płyt żelbetowych wzdłuż drogi leśnej;
- Odtworzenie brodów rzecznych z zastosowaniem materiałów naturalnych (drewno i kamień) o konstrukcji kaszycowej, polegające na:
  - ✓ wykonanie korytowania istniejącego dna w celu ułożenia warstwy sepracyjnej z geotkaniny
  - ✓ wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego lub pospółki, otoczonego geowłókniną separacyjną pod konstrukcją brodu rzecznoego,
  - ✓ ułożenie na poziomie materaca z pospółki porzecznymi bali drewnianymi (podstawa kaszycy) o minimalnej średnicy  $\varnothing 20$  cm w rozstawie wzdłuż brodu co ok. 1,50 m, stanowiących ruszt porieczny stabilizujący podstawę brodu,
  - ✓ ułożenie na poprzecznych balach belek stężających podłużnych o min. średnicy

- Ø 15cm w rozstawie poprzecznym brodu co ok 1,20 m, stanowiących górny element kaszycy,
- ✓ wypełnienie drewnianej kaszycy kamieniem (głazami) o średnicy min. Ø 30cm, klinowanych kamieniem z zamknięciem tłucznem,
- ✓ wyprofilowanie dna ciek w obrębie brodu od górnej i dolnej wody poprzez zastosowanie narzutu kamiennego, w celu zabezpieczenia dna przed erozją terenu,
- Odtworzenie najazdów brodu z kruszywa łamanego, polegających na:
  - ✓ wykonaniu profilowania niwelety dojazdu brodu rzecznego,
  - ✓ wykonaniu korytowania pod konstrukcję najazdów,
  - ✓ wykonaniu warstwy mrozochronnej z piasku,
  - ✓ wykonaniu podbudowy z tłucznia kamiennego,
  - ✓ wykonaniu warstwy dolnej nawierzchni z kłińca łamanego 0/63mm,
  - ✓ wykonaniu warstwy górnej nawierzchni z kłińca łamanego 0/31,5mm,
- Wykonanie profilowania terenu na końcach najazdów, z dostosowaniem drogi do projektowanej niwelety najazdów brodu rzecznego,
- Wykonanie robót porządkowych z doprowadzeniem terenu przyległego do stanu pierwotnego, w tym likwidację placu budowy
- Odbiór budowy i przekazanie brodów do eksploatacji.

#### 4. Opis przebudowy brodów:

Projektowana budowa brodów wraz z dojazdami przewidziana została w ciągu istniejącej sieci dróg leśnych Nadleśnictwa Cisna - sieci szlaków zrywkowych, które pozostaną w kształcie istniejącym obecnie. Nie występuje tu potrzeba wykonywania dodatkowych dróg, a przebiegi oraz niweleta i przekroje normalne szlaków zrywkowych pozostają bez zmian. Brody po ich wykonaniu pozostaną w lokalizacji istniejących szlaków zrywkowych, w terenach nie zabudowanych, a z uwagi na brak uzbrojenia terenu, nie występuje tu żadna kolizja z jakimikolwiek jego sieciami. Niweletę brodów projektuje się na poziomie dna cieków wodnych z dostosowaniem dojazdów do istniejącego terenu i istniejącej niwelety dróg szlaków zrywkowych.

Z uwagi na lokalizację brodów wraz z dojazdami w obszarze otuliny NATURA 2000 (Ciśniańsko- Wetliński Park Krajobrazowy) zastosowano tu rozwiązania techniczne wg zasad jak niżej:

- budowa brodów realizowana będzie o konstrukcji drewniano-kamiennej
- dojazdy przewidziano o nawierzchni żwirowej,
- projektowana niweleta, ma zapewnić właściwy, grawitacyjny system odwodnienia, polegający na odpowiednim ukształtowaniu spadków podłużnych i poprzecznych, umożliwiających swobodny odpływ wód opadowych i roztopowych z dróg
- w fazie robót budowlanych związanych z robotami Wykonawca posiada obowiązek przyjęcia technologii zabezpieczającej wody powierzchniowe przed zamulaniem lub nadmiernym zmaceniem, w tym posiadać osobę nadzorującą roboty pod względem ekologicznym.

- Wykonawca ma obowiązek opracowania technologii minimalizującej do niezbędnego minimum prace przy użyciu sprzętu mechanicznego, i wykonywaniu robót ręcznie w znaczącym procencie, do całości robót budowlanych.
- W trakcie robót Wykonawca ma obowiązek prowadzenia bieżących kontroli pod kątem obecności zwierząt. W przypadku stwierdzenia ich obecności ma on obowiązek uwolnienia zwierząt.
- Przed rozpoczęciem robót nastąpi zdjęcie wierzchniej warstwy urodzajnej, która składowana będzie w sposób uporządkowany (pryzmy) i wykorzystana przy robotach wykończeniowych
- zakres dokumentacji nie przewiduje wycinki istniejącego drzewostanu, a ewentualnie niezbędna wycinka drzew i krzewów realizowana będzie własnym staraniem Nadleśnictwa, po jego zawiadomieniu o występowaniu takiej konieczności
- wszelkie materiały szkodliwe składowane będą w miejscach lub magazynach zabezpieczonych przed przedostaniem się materiałów szkodliwych do środowiska, a używany sprzęt ma być sprawny i nie powodować żadnych wycieków substancji szkodliwych

#### 4.1. Podstawowe parametry przepustów i dojazdów po przebudowie:

Przewiduje się budowę pięciu sztuk brodów na potokach Wetlinka i Rostoczka oraz rzece Solinka, likwidujących występującą obecnie nieciągłość dróg leśnych szlaków zrywkowych Nadleśnictwa Cisna.

Nawierzchnie dojazdów projektuje się na następujące parametry:

- Klasa drogi – droga leśna
- dopuszczalny nacisk 80 kN/oś
- nawierzchnia żwirowa;
- odwodnienie – grawitacyjne poprzez spadki poprzeczne i spadek podłużny, z odprowadzeniem wód na teren przyległy do drogi
- szerokości pasów ruchu – jezdnia 2 x 2,50 m do szerokości istniejącej drogi
- szerokość poboczy– 2 x 1,00 m do szerokości istniejących poboczy drogi
- skarpy– obsiane trawą na humusie

#### **Projektowane, charakterystyczne parametry przekroju poprzecznego są następujące:**

- szerokość jezdni  $B_j = 2 \times 2,50 = 5,00$  m
- szerokość poboczy  $B_p = 2 \times 1,00 = 2,00$  m
- pochylenie skarp nasypów 1 :1,5 lub 1 :1
- pochylenia skarp wykopów 1 : 2

Nasypy w obrębie dojazdów do brodów przewidziano gruntem piaszczystym układanym warstwami. Na odcinku włączenia dojazdów do istniejących dróg leśnych przewiduje się powierzchniowe profilowanie dojazdów dla wyrównania ich powierzchni i wykształcenia właściwych spadków poprzecznych.

## 4.2. Opis budowy brodów:

### 4.2.1. Bród 1 w miejscowości Kalnica w km 13+540 potoku Wetlinka:

#### - Podstawowe parametry projektowanego brodu wynoszą:

- długość całkowita	$L_c = 51,71 \text{ m}$
- szerokość całkowita brodu	$B_c = 5,00 \text{ m}$
- długość wraz z dojazdami	$L = 76,19 \text{ m}$
- szerokość jezdni na dojazdach	$B_j = 5,00 \text{ m}$ (zmienna od brodu do istn. przekroju)
- szer. poboczy na dojazdach	$B_j = 2 \times 1,00 \text{ m}$ (zmienna od brodu do istn. przekroju)
- skos brodu	$\alpha = \text{ok. } 74^\circ$
- pochylenie niwelety brodu:	$i = 12\%$ (str. lewa); $i = 7-15\%$ (str. prawa)
- długości dojazdów do brodu	$L_D = 28,48 \text{ m} = 15,00 \text{ m}$ (str. lewa) + $13,48$ (str. prawa)
- szer. korony drogi dojazdów:	$B_c = 7,00 \text{ m}$
- szerokość jezdni drogi:	$B_j = 5,00 \text{ m}$
- nawierzchnia dojazdów kliniec łamany na podbudowie z tłucznia	
- pochylenie niwelety dojazdów	$i = 19\%$ (brzeg lewy), $i = 14\%$ (brzeg prawy)
- promienie łuków dojazdów:	$R = 15 \text{ m}$ (str. lewa); $R = 35,0 \text{ m}$ (str. prawa)

#### - Konstrukcja brodu:

- nawierzchnia z głazów o średnicy  $\varnothing 30 \text{ cm}$ , klinowanych kamieniem o mniejszej średnicy oraz tłucznem, w kaszycy z bali drewnianych,
- podbudowa z kruszywa łamanego lub pospółki o gr.  $20 \text{ cm}$ , w osłonie z geotkaniny,

Zamierzenie polega na wykonaniu korytowania dna cieku, a następnie wykonaniu warstwy separacyjnej z geotkaniny. Na wyłożonej warstwie separacyjnej wykonana zostanie podbudowa z kruszywa łamanego lub pospółki, otoczonego geowłókniną separacyjną pod nawierzchnię brodu rzeczno. Po wykonaniu podbudowy nastąpi montaż kaszyc drewnianych: bali dolnych o średnicy min.  $\varnothing 20 \text{ cm}$  w rozstawie wzdłuż brodu co ok.  $1,50 \text{ m}$  oraz bali górnych o min. średnicy  $\varnothing 15 \text{ cm}$  w rozstawie poprzecznym brodu co ok.  $1,20 \text{ m}$ . Powstałe kaszyce wypełnione zostaną kamieniem o średnicy min.  $30 \text{ cm}$  z zaklinowaniem.

Następnie odtworzone zostaną najazdy z kruszywa łamanego, w następującej technologii: wykonanie korytowania pod konstrukcją najazdów, wykonanie warstwy mrozochronnej z piasku, wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego, wykonanie warstwy dolnej nawierzchni z kłębka łamanego  $0/63 \text{ mm}$  oraz wykonanie warstwy górnej nawierzchni z kłębka łamanego  $0/31,5 \text{ mm}$ .

Dojazdy projektuje się w miejscu istniejących dróg leśnych o przebiegu zgodnym z ich ukształtowaniem w planie. Przewiduje się tu jedynie profilowanie terenu pod niweletę dojazdów oraz profilowanie geometryczne drogi w planie. Adaptację dojazdów, z wymianą nawierzchni na nową projektuje się na długości  $15,00 \text{ m}$  (brzeg lewy) i  $11,63 \text{ m}$  (brzeg prawy).

Profilowaniu podlegają także skarpy drogi. Skarpy drogi w wykopie należy wykonać o pochyleniu  $1:2$ , a krawędzie poboczy wyposażać w betonowe ścieki podłużne. Przy dojazdach w nasypie należy wykonać skarpy o pochyleniu  $1:1$

### 4.2.2. Bród 2 w miejscowości Ług w km 10+680 potoku Wetlinka:

#### - Podstawowe parametry projektowanego brodu wynoszą:

- długość całkowita	$L_c = 44,90 \text{ m}$
- szerokość całkowita brodu	$B_c = 5,00 \text{ m}$
- długość wraz z dojazdami	$L = \text{ok. } 74,90 \text{ m}$



- szerokość jezdni na dojazdach  $B_j = 5,00$  m (zmienna od brodu do istn. przekroju)
- szer. poboczy na dojazdach  $B_j = 2 \times 1,00$  m (zmienna od brodu do istn. przekroju)
- skos brodu  $\alpha = \text{ok. } 74^\circ$
- pochylenie niwelety brodu:  $i = 9\%$
- promień łuku:  $R = 15,0$  m
- długości dojazdów do brodu  $L_D = 30,00$  m =  $15,00$  m (str. lewa) +  $15,00$  (str. prawa)
- szer. korony drogi dojazdów:  $B_c = 7,00$  m
- szerokość jezdni drogi:  $B_j = 5,00$  m
- nawierzchnia dojazdów kliniec łamany na podbudowie z tłucznia
- pochylenie niwelety dojazdów  $i = 4,4\%$  (brzeg lewy),  $i = 12,50$  (brzeg prawy)
- promienie łuków dojazdów  $R = 15,0$  m

#### - Konstrukcja brodu:

- nawierzchni z głazów o średnicy  $\varnothing 30$ cm, klinowanych kamieniem o mniejszej średnicy oraz tłucznem, w kaszycy z bali drewnianych,
- podbudowa z kruszywa łamanego lub pospółki o gr. 20cm, w osłonie z geotkaniny,

Zamierzenie polega na wykonaniu korytowania dna cieku, a następnie wykonaniu warstwy separacyjnej z geotkaniny. Na wyłożonej warstwie separacyjnej wykonana zostanie podbudowa z kruszywa łamanego lub pospółki, otoczonego geowłókniną separacyjną pod nawierzchnię brodu rzecznego. Po wykonaniu podbudowy nastąpi montaż kaszyc drewnianych: bali dolnych o średnicy min.  $\varnothing 20$  cm w rozstawie wzdłuż brodu co ok. 1,50 m oraz bali górnych o min. średnicy  $\varnothing 15$  cm w rozstawie poprzecznym brodu co ok. 1,20 m. Powstałe kaszyce wypełnione zostaną kamieniem o średnicy min. 30 cm z zaklinowaniem.

Następnie odtworzone zostaną najazdy z kruszywa łamanego, w następującej technologii: wykonanie korytowania pod konstrukcją najazdów, wykonanie warstwy mrozochronnej z piasku, wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego, wykonanie warstwy dolnej nawierzchni z kłosa łamanego 0/63mm oraz wykonanie warstwy górnej nawierzchni z kłosa łamanego 0/31,5 mm.

Dojazdy projektuje się w miejscu istniejących dróg leśnych o przebiegu zgodnym z ich ukształtowaniem w planie. Przewiduje się tu jedynie profilowanie terenu pod niweletę dojazdów oraz profilowanie geometryczne drogi w planie.

Adaptację dojazdów, z wymianą nawierzchni na nową projektuje się na długości po 15,00 m na obu brzegach rzeki.

Profilowaniu podlegają także skarpy drogi. Skarpy drogi w wykopie należy wykonać o pochyleniu 1:2, a krawędzie poboczy wyposażać w betonowe ścieki podłużne. Przy dojazdach w nasypie należy wykonać skarpy o pochyleniu 1:1,5.

#### 4.2.3. Bród 3 w miejscowości Solinka w km 32+960 rzeki Solinka i w km 0+005 potoku bez nazwy:

##### Podstawowe parametry projektowanego brodu wynoszą:

- długość całkowita  $L_c = 35,92$  m
- szerokość całkowita brodu  $B_c = 5,00$  m
- długość wraz z dojazdami  $L = 65,91$  m
- szerokość jezdni na dojazdach  $B_j = 5,00$  m (zmienna od brodu do istn. przekroju)
- szer. poboczy na dojazdach  $B_j = 2 \times 1,00$  m (zmienna od brodu do istn. przekroju)
- skos brodu  $\alpha = \text{ok. } 65^\circ$  (kąt stycznej do osi brodu)
- pochylenie niwelety brodu:  $i = 5,8\%$  (str. prawa);  $i = 10,5\%$  (str. lewa)
- promień łuku:  $R = 15,0$  m

- długości dojazdów do brodu  $L_D = 30,00 \text{ m} = 15,00 \text{ m (str. lewa)} + 15,00 \text{ m (str. prawa)}$
- szer. korony drogi dojazdów:  $B_c = 7,00 \text{ m}$
- szerokość jezdni drogi:  $B_j = 5,00 \text{ m}$
- nawierzchnia dojazdów kliniec łamany na podbudowie z tłucznia
- pochylenie niwelety dojazdów  $i = 1,0\%$  (brzeg lewy),  $i = 12,00$  (brzeg prawy)
- promienie łuków dojazdów:  $R = 30 \text{ m}$  (brzeg prawy)

#### - Konstrukcja brodu:

- nawierzchnia z głazów o średnicy  $\varnothing 30\text{cm}$ , klinowanych kamieniem o mniejszej średnicy oraz tłuczniem, w kaszycy z bali drewnianych,
- podbudowa z kruszywa łamanego lub pospółki o gr.  $20\text{cm}$ , w osłonie z geotkaniny,

Zamierzenie polega na wykonaniu korytowania dna cieku, a następnie wykonaniu warstwy separacyjnej z geotkaniny. Na wyłożonej warstwie separacyjnej wykonana zostanie podbudowa z kruszywa łamanego lub pospółki, otoczonego geowłókniną separacyjną pod nawierzchnię brodu rzeczno. Po wykonaniu podbudowy nastąpi montaż kaszyc drewnianych: bali dolnych o średnicy min.  $\varnothing 20\text{cm}$  w rozstawie wzdłuż brodu co ok.  $1,50 \text{ m}$  oraz bali górnych o min. średnicy  $\varnothing 15 \text{ cm}$  w rozstawie poprzecznym brodu co ok.  $1,20 \text{ m}$ . Powstałe kaszyce wypełnione zostaną kamieniem o średnicy min.  $30 \text{ cm}$  z zaklinowaniem.

Następnie odtworzone zostaną najazdy z kruszywa łamanego, w następującej technologii: wykonanie korytowania pod konstrukcją najazdów, wykonanie warstwy mrozochronnej z piasku, wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego, wykonanie warstwy dolnej nawierzchni z kłińca łamanego  $0/63\text{mm}$  oraz wykonanie warstwy górnej nawierzchni z kłińca łamanego  $0/31,5 \text{ mm}$ .

Dojazdy projektuje się w miejscu istniejącej drogi leśnej na brzegu prawym i zarysu drogi na brzegu lewym. Przebieg jest zgodny z ich ukształtowaniem w planie, a projektowane odcinki dojazdów przewidziano w obrębie odcinków prostych. Przewiduje się tu jedynie profilowanie terenu pod niweletę dojazdów oraz profilowanie geometryczne drogi w planie – dowiązanie dróg do brodu w łuku poziomym. Dojazdy projektuje się na długości i o pochyleniu niwelety podanych powyżej. Na odcinkach projektowanej adaptacji dojazdów przewidziano nawierzchnię o warstwach podanych powyżej. Projektuje się tu adaptację dojazdów, z wymianą nawierzchni na nową na długości po  $15,00 \text{ m}$  na obu brzegach rzeki.

Profilowaniu podlegają także skarpy drogi. Skarpy drogi w wykopie należy wykonać o pochyleniu  $1 : 2$ , a krawędzie poboczy wyposażać w betonowe ścieki podłużne. Przy dojazdach w nasypie należy wykonać skarpy o pochyleniu  $1:1,5$ .

#### 4.2.4. Bród 4 w miejscowości Liszna w km 2+100 potoku Roztoczka:

##### - Podstawowe parametry projektowanego brodu wynoszą:

- długość całkowita  $L_c = 32,90 \text{ m}$
- szerokość całkowita brodu  $B_c = 5,00 \text{ m}$
- długość wraz z dojazdami  $L = 70,74 \text{ m}$
- szerokość jezdni na dojazdach  $B_j = 5,00 \text{ m}$  (zmienna od brodu do istn. przekroju)
- szer. poboczy na dojazdach  $B_j = 2 \times 1,00 \text{ m}$  (zmienna od brodu do istn. przekroju)
- promień łuku brodu  $R = 15,00 \text{ m}$
- skos brodu  $\alpha = \text{ok. } 55^\circ$
- pochylenie niwelety brodu  $i = 9 - 14\%$  (str. prawa);  $i = 5,7\%$  (str. lewa)
- promień łuku  $R = 15,0 \text{ m}$
- długości dojazdów do brodu  $L_D = 37,84 \text{ m} = 15,00 \text{ m (str. lewa)} + 22,84 \text{ m (str. prawa)}$
- promienie łuków  $R = 15,00 \text{ m}$

- szer. korony drogi dojazdów:  $B_c = 7,00 \text{ m}$
- szerokość jezdni drogi:  $B_j = 5,00 \text{ m}$
- nawierzchnia dojazdów kliniec łamany na podbudowie z tłucznia
- pochylenie niwelety dojazdów  $i = 5,7\% - 0,9\%$  (brzeg lewy),  $i = 12,00$  (brzeg prawy)

#### - Konstrukcja brodu:

- nawierzchnia z głazów o średnicy  $\varnothing 30\text{cm}$ , klinowanych kamieniem o mniejszej średnicy oraz tłucznem, w kaszycy z bali drewnianych,
- podbudowa z kruszywa łamanego lub pospółki o gr.  $20\text{cm}$ , w osłonie z geotkaniny,

Zamierzenie polega na wykonaniu korytowania dna cieku, a następnie wykonaniu warstwy separacyjnej z geotkaniny. Na wyłożonej warstwie separacyjnej wykonana zostanie podbudowa z kruszywa łamanego lub pospółki, otoczonego geowłókniną separacyjną pod nawierzchnię brodu rzecznego. Po wykonaniu podbudowy nastąpi montaż kaszyc drewnianych: bali dolnych o średnicy min.  $\varnothing 20\text{cm}$  w rozstawie wzdłuż brodu co ok.  $1,50 \text{ m}$  oraz bali górnych o min. średnicy  $\varnothing 15 \text{ cm}$  w rozstawie poprzecznym brodu co ok.  $1,20 \text{ m}$ . Powstałe kaszyce wypełnione zostaną kamieniem o średnicy min.  $30 \text{ cm}$  z zaklinowaniem.

Następnie odtworzone zostaną najazdy z kruszywa łamanego, w następującej technologii: wykonanie korytowania pod konstrukcją najazdów, wykonanie warstwy mrozochronnej z piasku, wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego, wykonanie warstwy dolnej nawierzchni z kłińca łamanego  $0/63\text{mm}$  oraz wykonanie warstwy górnej nawierzchni z kłińca łamanego  $0/31,5 \text{ mm}$ .

Dojazdy projektuje się w miejscu istniejących dróg leśnych o przebiegu zgodnym z ich ukształtowaniem w planie. Z uwagi na występujące nierówności w obrębie brodu i odcinków najazdowych przewiduje się profilowanie osi brodu i dojazdów poprzez łączenie odcinków prostych łukami o promieniu  $R = 15,0 \text{ m}$ , a z uwagi na nierówności nawierzchni dróg dojazdowych zaprojektowano profilowanie terenu pod niweletę dojazdów.

Dojazdy do brodu projektuje się na długości i o pochyleniu niwelety podanych powyżej. Na odcinkach projektowanej adaptacji dojazdów przewidziano nawierzchnię o warstwach podanych powyżej. W obrębie projektowanych najazdów przewiduje się tu ich adaptację dojazdów, z wymianą nawierzchni na nową na długości łącznej  $36,39 \text{ m}$ , w tym na brzegu lewym długości  $13,55 \text{ m}$  i na brzegu prawym  $22,84 \text{ m}$ .

Profilowaniu podlegają także skarpy drogi. Krawędź lewa drogi wykonana jest w i należy ją wykonać o pochyleniu  $1 : 2$ , a krawędzie poboczy wyposażać w betonowe ścieki podłużne. Krawędź prawą zlokalizowana jest w nasypie i należy tu wykonać skarpe o pochyleniu  $1:1,5$ , z obsianiem wierzba rodzimą.

#### 4.2.5. Bród 5 w miejscowości Liszna w km 22+800 rzeki Solinka:

##### - Podstawowe parametry projektowanego brodu wynoszą:

- długość całkowita  $L_c = \text{ok. } 41,86 \text{ m}$
- szerokość całkowita brodu  $B_c = 5,00 \text{ m}$
- długość wraz z dojazdami  $L = \text{ok. } 71,58 \text{ m}$
- szerokość jezdni na dojazdach  $B_j = 5,00 \text{ m}$  (zmienna od brodu do istn. przekroju)
- szer. poboczy na dojazdach  $B_j = 2 \times 1,00 \text{ m}$  (zmienna od brodu do istn. przekroju)
- skos brodu  $\alpha = \text{ok. } 33^\circ$  (styczna w osi brodu)
- pochylenia niwelety brodu:  $i = 6,2\%$  (str. lewa);  $i = 14\%$  (str. prawa)
- promień łuku:  $R = 30,0 \text{ m}$
- długości dojazdów do brodu  $L_D = 29,72 \text{ m} = 14,72 \text{ m}$  (str. lewa) +  $15,00$  (str. prawa)
- szer. korony drogi dojazdów:  $B_c = 7,00 \text{ m}$
- szerokość jezdni drogi:  $B_j = 5,00 \text{ m}$

- nawierzchnia dojazdów kliniec łamany na podbudowie z tłucznia
- pochylenie niwelety dojazdów  $i = 4,4\%$  (brzeg lewy),  $i = 21,0\% - 15,7\%$  (brzeg prawy)
- promienie łuków dojazdów  $R = 30,0$  m (str. lewa);  $R = 10,0$  m (str. prawa)

#### **- Konstrukcja brodu:**

- nawierzchnia z głazów o średnicy  $\varnothing 30$ cm, klinowanych kamieniem o mniejszej średnicy oraz tłucznem, w kaszycy z bali drewnianych,
- podbudowa z kruszywa łamanego lub pospółki o gr. 20cm, w osłonie z geotkaniny,

Zamierzenie polega na wykonaniu korytowania dna cieku, a następnie wykonaniu warstwy separacyjnej z geotkaniny. Na wyłożonej warstwie separacyjnej wykonana zostanie podbudowa z kruszywa łamanego lub pospółki, otoczonego geowłókniną separacyjną pod nawierzchnię brodu rzeczno. Po wykonaniu podbudowy nastąpi montaż kaszyc drewnianych: bali dolnych o średnicy min.  $\varnothing 20$  cm w rozstawie wzdłuż brodu co ok. 1,50 m oraz bali górnych o min. średnicy  $\varnothing 15$  cm w rozstawie poprzecznym brodu co ok. 1,20 m. Powstałe kaszyce wypełnione zostaną kamieniem o średnicy min. 30 cm z zaklinowaniem.

Następnie odtworzone zostaną najazdy z kruszywa łamanego, w następującej technologii: wykonanie korytowania pod konstrukcją najazdów, wykonanie warstwy mrozochronnej z piasku, wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego, wykonanie warstwy dolnej nawierzchni z kłińca łamanego 0/63mm oraz wykonanie warstwy górnej nawierzchni z kłińca łamanego 0/31,5 mm.

Dojazdy projektuje się w miejscu istniejących dróg leśnych o przebiegu zgodnym z ich ukształtowaniem w planie. Przewiduje się tu jedynie profilowanie terenu pod niweletę dojazdów oraz profilowanie geometryczne drogi w planie. Projektuje się tu adaptację dojazdów, z wymianą nawierzchni na nową na długości po ok. 15,00 m na obu brzegach rzeki. Profilowaniu podlegają także skarpy drogi. Skarpy drogi w wykopie należy wykonać o pochyleniu 1:2, a krawędzie poboczy wyposażać w betonowe ścieki podłużne. Przy dojazdach w nasypie należy wykonać skarpy o pochyleniu 1:1,5.

#### **4.3. Koryta cieków wodnych:**

Realizacja zadania obejmuje swym zakresem wykonanie brodów rzecznych, bez ingerowania w przyległe obszary potoków lub rzeki Solinka. jedynie w obrębie rozkopów skarp niezbędnych dla wykonania dojazdów do brodu przewiduje się ich odtworzenie z utwardzeniem narzutem kamiennym.

#### **4.4. Uzbrojenie terenu:**

W obrębie inwestycji nie występują żadne sieci uzbrojenia terenu. Wykonawca ma jednakże obowiązek sprawdzenia w terenie braku w/w sieci.

#### **4.5. Roboty rozbiórkowe:**

Budowa brodów wymaga dokonania robót ziemnych, robót rozbiórkowych pozostałości brodów oraz lokalnej rozbiórki nawierzchni dróg leśnych. Należą do nich:

- Demontaż nawierzchni jezdni dróg leśnych
- Wykonanie rozkopów szerokoprzestrzennych w obrębie brodów
- Demontaż pozostałości elementów po istniejących brodach

#### 4. Uwagi końcowe:

1. Realizacja obejmowała jednoetapowe wykonanie budowy brodu przy całkowitym zamknięciu drogi leśnej. Wykonawca w porozumieniu z Nadleśnictwem Cisna określi objazdy tymczasowe dla odcinków dróg wyłączonych z ruchu
2. Roboty prowadzone będą po obowiązkowym wykonaniu wygradzenia placu budowy, z zabezpieczeniem dostępu osób postronnych na teren budowy.
3. Roboty rozbiórkowe pozostałości po istniejących brodach koordynować z Inwestorem i uzgodnić miejsce przewozu ewentualnego materiału do odzysku
4. Tyczenie brodów wykonać w oparciu o podane współrzędne oraz schematy tyczenia podane na oddzielnych rysunkach poszczególnych brodów. Tyczenie realizuje uprawniony geodeta.
5. Przed wykonaniem robót należy obowiązkowo dokonać zdjęcia warstwy humusu, która będzie składowana na odkładzie
6. ewentualna wycinka drzew i krzaków należy do Inwestora, który zobowiązany jest do wykonania w/w wycinki w ramach planowanej gospodarki drzewnej, z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska na terenach NATURA 2000, w tym z uwzględnieniem terminów ochronnych dla zwierząt i ptaków. Wykonawca uzgodni z Inwestorem terminy realizacji wycinki i dostosuje do niej harmonogram robót przebudowy przepustów.
7. Z uwagi na prowadzenie robót w obszarze NATURA 2000, Wykonawca obowiązany jest do ścisłego przestrzegania wymogów ochrony środowiska, w tym dostosować się do migracji zwierząt i ochrony gatunków chronionych roślin.
8. W trakcie robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania wymogów zawartych w decyzji o warunkach zabudowy oraz decyzjach związanych z ochroną środowiska, a także podanych w projekcie budowlanym, niniejszym opisie oraz SST.
9. W trakcie robót Wykonawca zobowiązany jest także przestrzegać zasad podanych w podręczniku wdrażania projektu „Wytyczne do realizacji zadań i obiektów małej retencji” - załącznik do Decyzji nr 552 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 25.11.2016 r
10. Prace budowlane wykonywane będą przy zastosowaniu materiałów naturalnych oraz stalowych konstrukcji przepustów, a sprzęt i technologia robót dostosowana zostanie do przepisów obowiązujących na obszarach NATURA 2000. Sprzęt będzie sprawny i zabezpieczony przed możliwością wystąpienia zagrożenia ekologicznego terenu.
11. Transport, montaż i wykonanie robót należy przewidzieć w technologii uzgodnionej z Nadleśnictwem. Wykonawca obowiązany jest do zatrudnienia osoby odpowiedzialnej za ochronę środowiska.
12. W trakcie robót stosować odnośne przepisy BHP, ochrony środowiska i prawa własności.

13. Przed rozpoczęciem robót winny być uregulowane wszystkie sprawy dotyczące własności terenu. Wykonawca winien opracować „BIOS” oraz stosowne PZJ i projekty technologiczne budowy mostu.
14. Przebudowę mostu wykonać zgodnie z niniejszym opisem, rysunkami oraz SST i przedmiarem robót oraz stosownymi decyzjami i pozwoleniami oraz uzgodnieniami branżowymi dołączonymi do projektu budowlanego.

Opracował: