

PROJEKT WYKONAWCZY

Tytuł projektu: **Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415**

Inwestor: **Gmina Kozienice
ul. Parkowa 5, 26-900 Kozienice**

Lokalizacja: **dz. nr ewid.: 137/1, 137/2, 137/3 i 13 w obrębie ewid.
Ruda jednostka ewid. Kozienice
dz. nr ewid.: 173/3, 173/2 i 282/2 w obrębie ewid.
Śmietanki jednostka ewid. Kozienice.**

AUTORZY OPRACOWANIA:

Funkcja	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Remigiusz Musiał	kontr.-bud.	MAZ/0293/ZHOK/09	
Opracował	mgr inż. Błażej Rogulski			
Opracował	mgr inż. Piotr Mnich			
Sprawdził	mgr inż. Rafał Seroczyński	kontr.-bud.	MAZ/0386/PWOK/09	

Egz. nr

Warszawa, 20 grudzień 2013 r.

– Zawartość opracowania –

I. OPIS TECHNICZNY

1. WSTĘP.....	3
1.1. Podstawa opracowania.....	3
1.2. Cel i zakres opracowania.....	3
1.3. Lokalizacja zamierzenia inwestycyjnego.....	3
1.4. Wykorzystane materiały	3
2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	4
2.1. Stan istniejący	4
2.2. Założenia projektowe.....	4
2.3. Warunki geologiczne.....	4
2.4. Rozwiązania projektowe	6
3. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO.....	7
4. ROBOTY ZIEMNE I TECHNOLOGIE WYKONANIA ROBÓT.....	8
5. PRZEDMIAR ROBÓT.....	9
6. UWAGI KOŃCOWE.....	9

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1. Mapa orientacyjna.....	10
Rys. 2. Plan sytuacyjny w skali 1 : 1000.....	11
Rys. 3. Profil podłużny odcinka rzeki w skali 1 : 100/2000.....	12
Rys. 4. Widok z góry w skali 1 : 100	13
Rys. 5. Przekrój podłużny A-A w skali 1 : 40	14
Rys. 6. Przekrój poprzeczny B-B w skali 1 : 40	15
Rys. 7. Przekrój poprzeczny koryta rzeki C-C w skali 1 : 40	16
Rys. 8. Ściana oporowa ViaWall B.....	17

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest Umowa dla **BR PROJEKT, Błażej Rogulski z siedzibą przy ul. Sosnowskiego 1 m 56, 02-784 Warszawa**. Inwestorem jest Urząd Miejski w Kozienicach z siedzibą przy ul. Parkowej 5, 26-900 Kozienice.

Przy sporządzeniu projektu oparto się na obowiązujących przepisach i normach branżowych oraz dokumentacji geotechnicznej : „*Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego*”. wykonanej przez mgr Michała Stępnia maju b.r.

1.2. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest określenie warunków technicznych wykonania budowy przepustu drogowego na drodze gminnej klasy D na rzece Brzeźniczce. Zakres opracowania obejmuje warunki techniczne i obliczenia hydrologiczne i hydrauliczne oraz niezbędne obliczenia statyczne dla projektowanego obiektu budowlanego.

1.3. Lokalizacja zamierzenia inwestycyjnego.

Planowane zamierzenie inwestycyjne zlokalizowane jest na działkach **nr 137/1, 137/2, 137/3 i 13 miejscowość Ruda gm. Kozienice oraz 173/3, 173/2 i 282/2 miejscowość Śmietanka gm. Kozienice**. Przewidziany przepust umiejscowiony będzie w km 10+415 biegu rzeki Brzeźniczki

Teren inwestycji nie jest objęty ochroną konserwatora zabytków i nie jest położony w obszarach górniczych.

Przedmiotowa inwestycja znajduje się w granicach otuliny Kozienickiego Parku Krajobrazowego oraz w wyznaczonym obszarze specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 pod nazwą Ostoja Kozienicka (kod obszaru PLB140013)

Wykonanie przepustu nie jest sprzeczne z przepisami określającymi naruszenia ochrony Parku Krajobrazowego oraz nie będzie miało wpływu na obszar natury 2000.

1.4. Wykorzystane materiały.

1.4.1. Mapa do celów projektowych w skali 1:1000.

1.4.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,

1.4.3. Informacje od Zleceniodawcy o planowanym przedsięwzięciu.

1.4.4. OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

2.1. Stan istniejący.

Obecnie na działkach objętych projektem jest przejazd w bród, który został przeznaczony do rozbiórki. Koryto rzeki ma następujące parametry techniczne:

Szerokość dna – $a = 2,5$ m

Nachylenie skarp – zbliżone do 1:1,5

Głębokość - ok. 1,4 m

Spadek – od 2 do 4 ‰

Do rzeki w miejscu przejazdu w bród dochodzi gruntowa droga gminna o szerokości pasa drogowego 4,0 m obecnie wykorzystywana jako dojazd do pól.

2.2. Założenia projektowe .

W celu umożliwienia dojazdu pojazdom nie tylko rolniczym konieczne jest rozebranie przejazdu w bród i wykonanie budowli przejazdowej. Założono, że będzie to przepust rurowy o świetle zapewniającym przepływ Q o prawdopodobieństwie $p=2\%$ (droga klasy D).

2.3 Warunki geologiczne.

W podłożu projektowanej inwestycji, do głębokości ok. 0.5-0.8 m poniżej dna rzeki,

występują piaski z domieszką części organicznych w stanie luźnym (warstwa II) nie

nadające się do posadowienia bezpośredniego. Głębiej zalegają średnio zagęszczone grunty niespoiste (warstwa III) nieprzewiercone do głębokości rozpoznania (3.5 m).

W oparciu o wykonane prace w podłożu działki wydzielono 3 warstwy geotechniczne:

- warstwa I - namuły, namuły z tłucznem;
- warstwa II - piaski średnie z domieszką części organicznych, w stanie luźnym o stopniu zagęszczenia $ID < 0.3$;
- warstwa III - piaski średnie i drobne barwy szarej w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $ID = 0.45$

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono na głębokości 0.4-0.8 m, tj. na rzędnej ok. 115.1 m n.p.m., co odpowiada poziomowi lustra wody w rzece Brzeźniczka.

Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych dla poszczególnych, wyznaczone metodą B na podstawie cech wodących gruntów (stopień zagęszczenia ID dla gruntów niespoistych, stopień plastyczności IL dla gruntów spoistych) zgodnie z normą PN-81/B-03020. *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*, zestawiono w Tab.1.

Tab.1. Wyprowadzone wartości parametrów gruntowych

Nr warstwy	I_D [-]	Parametry geotechniczne					
		$\gamma^{(n)}$ [t/m ³]	$\varphi_u^{(n)}$ [°]	$M_o^{(n)}$ [MPa]	$M^{(n)}$ [MPa]	$E_o^{(n)}$ [MPa]	$E^{(n)}$ [MPa]
I	-	1.4-1.6	Nie wyznaczano, warstwa nie nadaje się do posadowienia				
II	<0.3	1.95	30	60	67	45	50
III	0.45	2.00	32	90	100	75	83

Uwaga: do obliczeń projektowych należy przyjmować wartości pomnożone przez współczynnik materiałowy $\gamma_m=0.9$ (1.1)

Objaśnienia:

- $\gamma^{(n)}$ - ciężar objętościowy gruntu
- $\varphi_u^{(n)}$ - kąt tarcia wewnętrznego gruntu
- $M_o^{(n)}$ - edometryczny moduł ścisłości pierwotnej
- $M^{(n)}$ - edometryczny moduł ścisłości wtórnej
- $E_o^{(n)}$ - moduł pierwotnego odkształcenia gruntu
- $E^{(n)}$ - moduł wtórnego odkształcenia gruntu

W istniejących warunkach geotechnicznych konieczna jest wymiana gruntów piaszczysto-organicznych występujących poniżej poziomu posadowienia przepustu oraz przyczółków przejazdu.

Grunty piaszczysto-organiczne (warstwa II) należy wymienić na dobrze zagęszczalny grunt niespoisty (np. pospółka), który należy wbudowywać warstwami o miąższości nie większej niż 0.3 m.

Obiekt zakwalifikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej.

2.4. Rozwiązania projektowe.

W miejscu skrzyżowania drogi gminnej z korytem rzeki w miejscu istniejącego przejazdu w bród zaprojektowano przepust o przekroju łukowo – kołowym z rur stalowych spiralnie karbowanych Helcor PA -39 o następujących parametrach:

- ▲ światło przepustu: rozpiętość – 3,17m, wysokość 2,06 m
- ▲ profil fali: 125 x 26 mm
- ▲ grubość blachy: 3,5 mm
- ▲ stal: S250GD
- ▲ długość całkowita w osi: $L = 5,37\text{m}$
- ▲ rzędna wlotu: 114,13 m n.p.m.
- ▲ rzędna wylotu: 114,11 m n.p.m.
- ▲ spadek podłużny: $i = 0,5\%$
- ▲ ilość segmentów rury: 2
- ▲ kąt ścięcia wlotu i wylotu w planie : 49°

Rura zabezpieczona jest antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe o gr. powłoki $42\text{ }\mu\text{m}$ zgodnej z normą PN-EN 10346:2011 oraz dodatkowo dwustronnie powłoką polimerową Trenchcoating (W-Protect) o gr. $250\text{ }\mu\text{m}$. Rura zostanie dostarczona na budowę w dwóch odcinkach i zostanie połączona w całość za pomocą złączki opaskowej. Następnie na wlocie i wylocie przycięta pod kątem 49°

Materiał zasypowy frakcji 0/32 winien być gruntem niespoistym, wolnym od materiałów organicznych lub innych zanieczyszczeń. Minimalny kąt tarcia wewnętrznego $f=34^\circ$. Ciężar objętościowy $\gamma=19.00\text{kN/m}^3$. Wymagany wskaźnik różnoziarnistości C_u (wg PN-86/B-02480) winien być nie mniejszy niż 4. Wymagany wskaźnik krzywizny C_c winien zawierać się w przedziale 1-3 (wg PN-86/B-02480).

Przepust będzie pracował jako zamulony – zaprojektowano go z posadowieniem o 0,3 m poniżej projektowanego dna rzeki. Na wlocie dno rzeki zaprojektowano na rzędnej 114,47, na wylocie 114,45. Umocnienie dna i skarp rzeki zaprojektowano z materacy gabionowych o grubości 0,3 m na długości: 10m od wlotu i 20m od wylotu przepustu.

Przepust zaprojektowano z pionowym zakończeniem rur w ścianach oporowych z gruntu zbrojonego typu ViaWall B.

W skład systemu ścian oporowych wchodzi:

- siatki stalowe standardowe o oczkach 250x900/600/300 mm wykonanych z prętów stalowych żebrowanych według PN-EN 10080 o średnicy 8 mm lub z prętów stalowych gładkich według PN-EN 10060:2006 o średnicy 8mm,
- siatki stalowe pomocnicze o oczkach 250x100 mm wykonane z prętów stalowych żebrowanych według PN-EN 10080 o średnicy 6 mm lub z prętów stalowych gładkich według PN-EN 10060:2006 o średnicy 6 mm,
- siatki stalowe wieńczące o oczkach 250x300 mm wykonanych z prętów stalowych żebrowanych według PN-EN 10080 o średnicy 6,8,10,12 mm lub z prętów stalowych gładkich według PN-EN 10060:2006 o średnicy 8mm,
- pręty łącznikowe,
- geowłóknina separacyjna o CBR - minimum 1500N oraz wytrzymałości na rozciąganie minimum 12kN/m
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego lub klipsy stalowe o średnicy 460 mm służące do łączenia pasm siatki – jako elementy pomocnicze,
- kruszywo 80/250 – stosowane w części licowej,
- grunt zasypowy 0/32.

Zwieńczenie ścianki z gruntu zbrojonego będzie stanowiła kapa żelbetowa z betonu C30/37.

Przejazd w obrębie ścian oporowych będzie chroniony barierkami stalowymi z kształtowników stalowych 70x70x5 mm ze stali S235JR. Wysokość poręczy 1,10 m. Konstrukcję balustrady należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe grubości min. 150 µm oraz powłoki malarskie.

3. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO.

Wykonanie przepustu i niezbędnego umocnienia dna i skarp koryta przy zastosowanych rozwiązaniach technicznych nie spowoduje ujemnego oddziaływania na środowisko naturalne w tym na wody powierzchniowe i podziemne.

Dzięki urządzeniom przewidzianym do wykonania w niniejszej dokumentacji wody miarodajne w rzece będą bez zakłóceń przepływały w korycie a powstałe spiętrzenie nie będzie miało oddziaływania na tereny przyległe.

W celu wykonanie inwestycji niezbędne będzie wycięcie 2 drzew. Wykonane urządzenia są zgodne z przepisami chroniącymi tereny na których jest zlokalizowany przepust.

4. ROBOTY ZIEMNE I TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT.

Roboty przygotowawcze obejmują ustalenie lokalizacji ściany, usunięcie przeszkód, przygotowanie podłoża. Na czas budowy należy wykonać tymczasowe obejście cieku. Prace należy prowadzić w wykopie szerokoprzestrzennym z zastosowaniem pomp odprowadzających napływającą wodę gruntową lub zabezpieczyć wykop ściankami szczelnymi.

Przed przystąpieniem do budowy ściany oporowej ViaWall B należy dokonać badania nośności podłoża. Otrzymana minimalna wartości modułu odkształcenia podłoża $E_2 \geq 50 \text{ MPa}$, wskaźnik odkształcenia może przekraczać wartości $I_0 < 2.2$. Na podłożu należy wykonać warstwę betonu wyrównawczego C12/15 gr. 15cm.

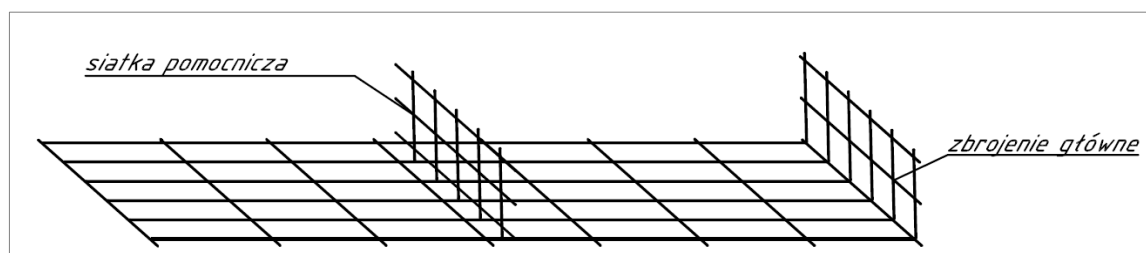
Ściany oporowe zaprojektowano w technologii gruntu zbrojonego z licem z siatek stalowych, wypełnionych kruszywem naturalnym lub łamanym o frakcji 80/250.

W skład systemu ścian oporowych wchodzi:

siatka główna w kształcie litery L, która jest zarówno licem jak i elementem kotwiącym,

siatka pomocnicza stanowiąca jedynie lico ściany, o średnicy 6mm.

Siatkę główną oraz pomocniczą przedstawia rysunek 4.1.



Rys.4.1. Schemat siatek

Siatki główne i pomocnicze wykonane są ze zgrzewanych prętów stalowych ze stali klasy A-III o średnicach prętów od 6 do 12mm. Długość, rozstaw i średnica prętów siatki głównej są zmienne, uzależnione od wysokości ściany oraz podłoża gruntowego.

Do zbrojenia zasyпки wykorzystano technologię opartą na gruncie zbrojonym siatkami stalowymi o następujących parametrach:

siatka wykonana ze stali BSt 500,

wytrzymałości na rozciąganie $\geq 550 \text{ MPa}$,

współczynnik materiałowy stali 0.667,

W celu ochrony siatki przed korozją wszystkie elementy systemu pokryte są warstwą cynku o masie powłoki min. 600 g/m².

Integralną częścią systemu jest zasyпка. W części licowej stosujemy kruszywo naturalne lub łamane o uziarnieniu 80/250. W pozostałej części na długości zakotwienia siatek - grunt

niespoistych o kącie tarcia wewnętrznego minimum $\varphi=34^\circ$, spójności $c=0.0\text{kPa}$, ciężarze objętościowym $\gamma = 19.00\text{kN/m}^3$, wskaźniku różnoziarnistości $C_u \geq 5$, oraz wskaźniku krzywizny $1 < C_c < 3$ (określone wg PN-86/B-02480), zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1.00$ ($I_s \geq 0.96$ w odległości poniżej 1.50m od lica ściany) wg próby Proctora.

Pomiędzy zasypką z części licowej ściany o uziarnieniu 80/250 a zasypką stosuje się geowłókninę separacyjną.

5. PRZEDMIAR ROBÓT

Przy wykonaniu przepustu przewiduje się następujący zakres robót:

- ✧ rozebranie brodu – 6 m^3 ,
- ✧ wykopy oraz przekopy wykonywane koparkami przedsiębiornymi – 10 m^3
- ✧ roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych – 100 m
- ✧ grodzie drewniano-ziemne wys. 1.5 m ze ściankami z bali o gr. 50 mm – 14 m
- ✧ wykonanie kanału obiegowego szer. dna 1,0 – 150 m^3 ,
- ✧ plantowanie skarp i dna wykopów – 220 m^2
- ✧ podsypka piaskowa z zagęszczeniem mechanicznym miąższość 0,4 m - $18,5 \text{ m}^2$
- ✧ ułożenie części przelotowej przepustu – $5,37 \text{ m}$
- ✧ wykonanie ściany oporowej z gruntu zbrojonego – $100,5 \text{ m}^2$
- ✧ zasypka ściany i przepustu - 127 m^3 ,
- ✧ wykonanie kapy żelbetowej – 25 m^3
- ✧ wykonanie umocnień dna i skarp rzeki za pomocy koszy z siatki stalowej wypełnionych kamieniem – $50,6 \text{ m}^3$,
- ✧ Nawierzchnia z tłucznia kamiennego - warstwa dolna z tłucznia - grub.po zagęszcz. 16 cm – 124 m^2 ,
- ✧ nawierzchnia z tłucznia kamiennego - warstwa górna z tłucznia – grub. po zagęszcz. 7 cm – 124 m^2 ,
- ✧ montaż barier stalowych – $0,75 \text{ t}$.

6. UWAGI KOŃCOWE.

Podczas wykonywania robót związanych z budową należy przestrzegać norm krajowych, wymagań technicznych i ustawowych dotyczących bezpieczeństwa pracy. Wykonawca musi zapewnić uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy z uwzględnieniem specyfiki przyjętej technologii i użytych maszyn. Za bezpieczeństwo i ochronę zdrowia w trakcie budowy odpowiada

Kierownik Budowy, który musi spełnić wymagania prawa budowlanego (w szczególności art. 21a pkt. 1 Dz.U.2000 r. Nr 106: Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.).