

**BUDOWLANE BIURO
INŻYNIERSKIE**
Roman Buszkiewicz
projektowanie • nadzory •
ekspertyzy

66-400 Gorzów Wlkp.

ul. Walczaka 23d

tel.

fax

e-mail :

Regon : 210531485

NIP : 599-

104-59-56

PROJEKT WYKONAWCZY
BUDOWA MURU ZABEZPIECZAJĄCEGO PRZED POWODZIĄ TERENY
PRZYLEGŁE DO NABRZEŻA RZEKI WARTY

FAZA	Projekt wykonawczy
BRANŻA	Konstrukcyjno-budowlana
Inwestor	<i>Miasto Kostrzyn nad Odrą, ul. Graniczna 2, 66-470 Kostrzyn</i>
Obiekt	<i>Mur przeciwpowodziowy</i>
Adres	<i>66-470 Kostrzyn, dz. nr ewid. 345/3, 346, obręb 4, j.e. Kostrzyn nad Odrą woj. lubuskie</i>
Zlecniodawca	<i>Miasto Kostrzyn nad Odrą, ul. Graniczna 2, 66-470 Kostrzyn</i>

Autorzy	Imię i Nazwisko	Specjalność, nr uprawnień	Data	Podpis
PROJEKTOWAŁ:	<i>mgr inż. bud. lądowego Roman Buszkiewicz</i>	<i>Spec. konstr. – budowlana w zakresie pełnym nr 40/76/Gw</i>	<i>2015-05-15</i>	
SPRAWDZIŁ:	<i>mgr inż. bud. lądowego Przemysław Puchalski</i>	<i>Spec. konstr. - budowlana LBS/0069/POOK/09</i>	<i>2015-05-15</i>	

Gorzów Wlkp. 15 maja 2015 r.

Budowlane Biuro Inżynierskie mgr inż. Roman Buszkiewicz
ul. Wyczółkowskiego 11/16 66-400 Gorzów Wlkp.
tel. 0-95 7282482; ; 0-503 147 527 fax 0-95 7282 484 e- mail: bbi_buszkiewicz@pro.onet.pl



Spis treści:

OPIS TECHNICZNY.....	3
1. DANE OGÓLNE.....	3
1.1 Przedmiot opracowania.....	3
1.2 Cel opracowania.....	3
1.3 Podstawa formalna opracowania.....	3
1.4 Zakres opracowania.....	3
1.8 Polskie normy wykorzystane do opracowania.....	3
2. OPIS BUDOWLI.....	3
2.1 Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego.....	3
2.2 Forma architektoniczna i funkcja obiektu budowlanego.....	4
2.3 Układ konstrukcyjny.....	4
2.4 OKREŚLENIE ZAGROŻEŃ KOROZYJNYCH.....	5
3 Opis wykonania robót.....	5
4 WYTYCZNE REALIZACYJNE.....	8
Załącznik 1 – Część rysunkowa.....	10
1.RZUTY BUDOWLI Skala 1:100.....	10
2.WIDOK A-A Skala 1:100.....	10
3.ELEWACJE Skala 1:200.....	10
4.POZ. 1-1 – 1-9 – GRODZICE, 2-01 – 2-20 – OCZEP STALOWY Skala 1:20.....	10
5.POZ. 1-10 – KOLUMNY, 3-1– 3-8 – OCZEP ŻEBETOWY Skala 1:50.....	10
6.POZ. 5-01 – 5-05 – ŚCIANA ŻEBETOWA Skala 1:50.....	10
7.POZ. 5-06 – 5-11 – ŚCIANA ŻEBETOWA Skala 1:50.....	10
8.POZ. 4 – BLACHY KOTWIĄCE SŁUPY Skala 1:5.....	10
9.SŁUPY S1 Skala 1:5.....	10
10.SŁUPY S2 Skala 1:5.....	10
11.SŁUPY S3 Skala 1:5.....	10

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE.

1.1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem jest część konstrukcyjno - budowlana ściany stalowo-żelbetowej z demontowalnymi elementami stalowymi i aluminiowymi.

1.2 Cel opracowania.

Celem pracy jest opracowanie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych zapewniających spełnienie wymagań podstawowych dla projektowanego muru zabezpieczającego przed powodzią.

1.3 Podstawa formalna opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa Ir.7013.7.2013.GC z dnia 22.04. 2013 r. zawarta z Inwestorem bezpośrednim, Miastem Kostrzyn nad Odrą z siedzibą przy ul. Granicznej 2, 66-470 Kostrzyn nad Odrą.

1.4 Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy w branży konstrukcyjno-budowlanej.

1.8 Polskie normy wykorzystane do opracowania.

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. PN-B-02000:1982 | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości. |
| 2. PN-B-02001:1982 | Obciążenia budowli. Obciążenia stałe. |
| 3. PN-B-02011:1977+Az1:2009 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem. |
| 4. PN-ISO 2394:2000 | Ogólne zasady niezawodności konstrukcji budowlanych. |
| 5. PN-B-03000:1990 | Projekty budowlane. Obliczenia statyczne. |
| 6. PN-B-03002:2007 | Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie. |
| 7. PN-B-03020:1981 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. |
| 8. PN-B-03200:1990 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 9. PN-B-03264:2002+Ap1:2004 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie. |

2. OPIS BUDOWLI.

2.1 Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego.

Obiekt w postaci ściany oporowej na ścianie szczelnej będzie służył do zabezpieczenia przyległego terenu przed wysoką wodą +14,80 m npm. Ściana oporowa zbudowana jest na podstawie z grodzic stalowych z nadziemną częścią żelbetową. Ta z kolei stanowi podstawę na

której mocowane będą, w razie potrzeby, słupki stalowe i wsuwane pomiędzy nie panele aluminiowe. Całkowita długość obiektu biegnącego pomiędzy dwoma mostami, będzie wynosiła 212,09 m z rzędną wierzchołka po montażu paneli +14,90 m npm. Rzędna ta w przejeździe o szerokości 7 m (od węzła „2” do węzła „3”) i 14 m (od węzła „5” do węzła „6”) będzie wynosiła +14,85 m npm a na dwóch ostatnich odcinkach od węzła „6a” do węzła „6b” +14,90 m npm i od węzła „6b” do węzła „7” + 15,10 m npm. Zaprojektowana w zależności od warunków gruntowych rzędna spodu szczelnej ścianki z grodzic będzie się zmieniała od +5,25 m npm do +7,0 m npm. Na odcinku przebiegającym pod mostem kolejowym, gdzie wykluczone jest stosowanie kafara, zaprojektowano ściankę szczelną z kolumn gruntowo-cementowych w technologii iniekcji strumieniowej. Zarówno ścianka z grodzic jak i kolumn gruntowo-cementowych zwieńczona będzie oczepem żelbetowym z którego wyprowadzona zostanie ścianka żelbetowa stanowiąca podstawę montażu słupków i paneli aluminiowych. Dla nadania właściwego wyglądu płaszczyznom betonowym należy przy ich wylewaniu zastosować maty szalunkowe o odwzorowaniu ściany murowanej z kamienia.

2.2 Forma architektoniczna i funkcja obiektu budowlanego.

Projektowana ściana oporowa w części nad terenem będzie żelbetowym, liniowym elementem uzupełniającym masywne przyczółki mostów. Jej niewielka, zależna od rzędnej terenu wysokość będzie się zmieniała od 50 cm do 160 cm przy nieziennej grubości 30 cm. Funkcją ściany oporowej będzie zabezpieczenie terenu przed naporem wodą.

2.3 Układ konstrukcyjny.

Układ konstrukcyjny obiektu został zdeterminowany warunkami gruntowo-wodnymi i funkcją obiektu. Na potrzeby projektu wykonano pięć otworów badawczych. Ustaliły one układ warstw, parametry mechaniczne gruntów nośnych i poziom wody gruntowej. Pod względem geomorfologicznym teren wchodzi w skład Kotliny Gorzowskiej będącej subregionem Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej i stanowi terasę zalewową rzeki Warty. W podłożu badanego terenu, pod warstwami nasypów, występują utwory czwartorzędowe, holoceny, reprezentowane przez osady akumulacji rzecznej w postaci piasków drobnych i średnich średniozagęszczonych. Miąższość nasypów waha się w stosunku do poziomu terenu od 2,1 m w otworze nr 4, przez 3,3m w otworze nr 2, 4,3 m w otworze nr 5 , 4,4 m w otworze nr 1 do 5,1 m w otworze nr 3. Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokości 0,4 ÷ 1,2 m ppt. Warunki gruntowe, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, zostały ustalone jako proste. W konsekwencji obiekt został zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Obliczenia statyczne wykonano dla następujących obciążeń:
obciążenia pionowe:

- ciężary własne poszczególnych elementów;
- obciążenia poziome:
 - charakterystyczne obciążenie wiatrem $p_k = 0,64 \text{ kPa}$
 - obciążenie hydrostatyczne

Szczegółowe wartości przyjętych obciążeń, wyznaczonych sił wewnętrznych i przemieszczeń oraz przyjęte rozwiązania podano w projekcie budowlanym (w załączniku nr 1- wyciągu z obliczeń statycznych). W oparciu o obliczenia statyczne przyjęto następujące rozwiązania projektowe:

- pogrążana w technologii wbijania ścianka szczelna z grodzic stalowych ze stali rodzaju S270GP wg PN-EN 10248 o przekroju 600×418 mm ze ściankami grubości 7,4 mm i 9,0 mm; sprężysty wskaźnik wytrzymałości na zginanie 1270 cm³;
- na odcinku zlokalizowanym pod mostem kolejowym ściankę szczelna wykonać jako palisadę kolumn gruntowo-cementowych.
- skręcany do grodzic na śruby M20 klasy 6.8 oczep stalowy z C200 160 ze stali rodzaju S235 JRG 2 (1.0038) wg PN-EN 10025:2002;
- oczep żelbetowy na wierzchołku grodzic 80×80 cm z betonu klasy C30/37 wg PN-EN 206-1;
- ściana żelbetowa o grubości 30 cm z betonu C30/37 wg PN-EN 206-;
- demontowalne słupy stalowe z profilu HE 160 A ze stali rodzaju S235 JRG2 9 (1.0038) wg PN-EN 10025:2002 mocowane w ścianie żelbetowej na czterech kotwach M20;
- demontowalne słupy stalowe z profilu HE 260 A ze stali rodzaju S235 JRG2 9 (1.0038) wg PN-EN 10025:2002 mocowane w ścianie żelbetowej na czterech kotwach M20;
- panele rozbierane P1 (belki grodziowe) nad ścianą żelbetową ze stopu AlMgSi 0,5 F22 o wymiarach przekroju 5×30 cm i momencie bezwładności $I_y = 137,1 \text{ cm}^4$ z uszczelnieniem krawędziowym uszczelkami EPDM;
- panele rozbieralne P2 (belki grodziowe) na przejazdach ze stopu AlMgSi 0,5 F22 o wymiarach przekroju 5×22,5 cm i momencie bezwładności $I_y = 1609,9 \text{ cm}^4$ z uszczelnieniem krawędziowym, pęczniejącymi uszczelkami EPDM;

2.4 OKREŚLENIE ZAGROŻEŃ KOROZYJNYCH.

Stopień agresywności korozyjnej środowiska dla elementów stalowych wg PN-EN ISO 12944-2 określono jako C3.

Klasa ekspozycji dla konstrukcji żelbetowej wg PN-B-206-1:2003 XC4.

3 Opis wykonania robót.

UWAGA: Przestrzegać podanej kolejności wykonywania robót. Przywoływane rysunki w Załączniku 1.

Podane poziomy w m npm

- 1) Prace rozpocząć od pogrążenia w technologii wbijania ścianki szczelnej z grodzic stalowych. Grodzice pogrążyć do poziomów przedstawionych na rys K02. Od węzła 1 na odcinku 17,80m poziom posadowienia grodzic przyjęto na +5,25, następnie na odcinku 31,20 poziom posadowienia zmienia się do poziomu +5,55, z przerwą na odcinku 10,62m (pod mostem), w której przewidziano posadowienie na kolumnach

iniekcji ciśnieniowej. Od węzła 2 następuje (na odcinku 1,8m) skokowa zmiana poziomu posadowienia z +5,55m na +6,55m, następnie na odcinku 97,20m liniowo z +6,55 do +7,00. Od węzła 5 do węzła 6 spód grodzic w poziomie +7,00 (na odcinku 12,60m), następnie skokowo zejście do poziomu +6,00. Na odcinku 25,19m poziom posadowienia grodzic +6,00, następnie 1,8m przed węzłem 6a skokowe zejście (na odcinku 1,8m) do poziomu 5,00, który należy utrzymać do węzła 7.

Poziom górnej krawędzi ścianki szczelnej utrzymywać 200mm poniżej górnego poziomu oczepu żelbetowego (wg rys. K05).

- 2) na odcinku zlokalizowanym pod mostem kolejowym ściankę szczelną wykonać jako palisadę kolumn gruntowo-cementowych średnicy 80 cm (w rozstawie co 70 cm) w technologii iniekcji strumieniowej; iniekt wtłaczać pod ciśnieniem 30÷50 MPa i zbroić koszarami o średnicy 40 cm z prętami pionowymi 6#20 i poprzecznie #8 co 12 cm na odcinku 2,52 m i co 23 cm powyżej; projektowana wytrzymałość grunto-cementu 3,0 MPa. Szczególną uwagę zwrócić na dokładne połączenie palisady ze ścianką z grodzic (grodzice otoczone iniektem).
- 3) Przystąpić do montażu oczepu stalowego (Poz. 2-01 – 2-20, rys. K04) skręcanego do grodzic na śruby M20 klasy 6.8. Oczep stalowy z C200 160 ze stali rodzaju S235 JRG 2 (1.0038) wg PN-EN 10025:2002 z prętami startowymi ściany żelbetowej #14 co 170mm ze stali B500SP wg PN-H-93220:2006.
- 4) Wykonać (na podkładzie betonowym) oczep żelbetowy na wierzchołku grodzic 80×80 cm z betonu klasy C30/37 wg PN-EN 206-1, zbrojony 4#20 dołem, 2#20 w połowie wysokości i 5#20 górą, ze strzemionami #8 co 350 mm prętami ze stali B500SP wg PN-H-93220:2006; deskowanie ustawiać w sposób pozwalający osiągnąć otulinę zbrojenia $c_{nom} = 40$ mm i wyprowadzić pręty startowe dla ściany żelbetowej; na odcinku nad kolumnami gruntowo-cementowymi wykonać oczep o wymiarach 80×50 cm. Oczep dylatować w rozstawach podanych na rysunku z uszczelnieniem taśmą pęczniącą. Przerwę roboczą ze ścianą uszczelniać za pomocą taśmy pęczniącej.

Spoiny szczelin dylatacyjnych uszczelnić (krawędzie boczne i górna) poprzez ułożenie sznura poliuretanowego $\phi 30$ mm na głębokości 30mm od powierzchni oczepu i wypełnienie szczeliny do zewnętrznej powierzchni oczepu trwale elastycznym kitem uszczelniającym na bazie poliuretanu. Detal dylatacji przedstawiono na rys. K05.

- 5) Wykonać ścianę żelbetową o grubości 30 cm z betonu C30/37 wg PN-EN 206-1 zbrojona dołem (od rzeki) pionowo #14 co ~17 cm i poziomo #14 co ~30 cm; zbrojona górą pionowo #14 co ~30 cm i poziomo #14 co ~19 cm. Deskowanie ustawiać w sposób pozwalający na osiągnięcie otuliny zbrojenia $c_{nom} = 40$ mm z zapasem pozwalającym na włożenie mat szalunkowych dla uzyskania efektu ściany murowanej z kamienia. W ścianie osadzić blachy kotwiące słupy stalowe (Poz. 4). Blachy wykonać wg rys. K08 ze stali rodzaju S235 JRG 2 (1.0038) wg PN-EN 10025:2002. W blachach wykonać otwory $\phi 30$ mm, od spodu spawać nakrętki M20x60 umożliwiające przykręcenie słupów. Elementy stalowe zabezpieczyć dla kategorii korozyjności C3 powłokami malarskimi alkidowymi (system S 3.04) o NDFT

160µm. Otwory na śruby zabezpieczyć na czas betonowania, a docelowo (po próbnym montażu słupów) nakleić szczelne nakładki polimerowe.

W przejazdach (w Poz. 5-03, 5-04, 5-08, 5-09) osadzać pręty nr 48 z nakrętką M20x60 umożliwiającą montaż słupów S-3

Ściany dylatować szczelinami dylatacyjnymi w rozstawie pokazanym na rysunkach z uszczelnieniem profilami PVC modyfikowanego kauczukiem nitrylo-butadienowym. Spoiny szczelin dylatacyjnych uszczelnić (krawędzie boczne i górna) poprzez ułożenie sznura poliuretanowego $\phi 30\text{mm}$ na głębokości 30mm od powierzchni ściany i wypełnienie szczeliny do zewnętrznej powierzchni oczepu trwale elastycznym kitem uszczelniającym na bazie poliuretanu. Detal dylatacji przedstawiono na rys. K06.

6) Wykonać elementy stalowe:

- demontowalne słupy stalowe S-1 z profilu HE 160 A ze stali rodzaju S235 JRG2 9 (1.0038) wg PN-EN 10025:2002 mocowane w ścianie żelbetowej na czterech śrubach M20 kl. 5.8. Słupy wykonać wg rys. K09. Zabezpieczyć dla kategorii korozyjności C3 powłokami malarskimi alkidowymi (system S 3.04) o NDFT 160µm;
- demontowalne słupy stalowe S-2 z profilu HE 260 A ze stali rodzaju S235 JRG2 9 (1.0038) wg PN-EN 10025:2002 mocowane w ścianie żelbetowej na czterech śrubach M20 kl. 5.8. Słupy wykonać wg rys. K10. Zabezpieczyć dla kategorii korozyjności C3 powłokami malarskimi alkidowymi (system S 3.04) o NDFT 160µm;
- demontowalne słupy stalowe S-3 z profilu zimnogiętego C 262x80x8 ze stali rodzaju S235 JRG2 9 (1.0038) wg PN-EN 10025:2002 mocowane w ścianie żelbetowej na śrubach M20 kl. 5.8. Słupy wykonać wg rys. K11. Zabezpieczyć dla kategorii korozyjności C3 powłokami malarskimi alkidowymi (system S 3.04) o NDFT 160µm.

Ze względu na możliwość demontażu pomiędzy blachami Poz. 4, a słupami przewidziano luz 5,0mm, który po montażu elementów powinien zostać wypełniony elastyczną, usuwalną zaprawą uszczelniającą.

7) Przygotować elementy:

- panele rozbierane P1 (belki grodziowe) nad ścianą żelbetową ze stopu AlMgSi 0,5 F22 o wymiarach przekroju 5x30 cm i momencie bezwładności $I_y = 137,1 \text{ cm}^4$ z systemowym uszczelnieniem krawędziowym uszczelkami EPDM.
- panele rozbieralne P2 (belki grodziowe) na przejazdach ze stopu AlMgSi 0,5 F22 o wymiarach przekroju 5x22,5 cm i momencie bezwładności $I_y = 1609,9 \text{ cm}^4$ z systemowym uszczelnieniem krawędziowym, pęczniejącymi uszczelkami EPDM;

Elementy uszczelniać na styku ze słupami systemowymi uszczelkami z EPDM mocowanymi do słupów za pomocą profilu aluminiowego 5x15mm i śrub M6 w

rozstawie 100mm. W słupach S-1, S-2, S-3 przewidziano otworowanie do mocowania uszczelek. Połączenia we wnękach ściany (pierwsze panele P1-1 od węzła 1 i ostatnie panele P 1-6 przed węzłem 7) uszczelniać podwójną uszczelką EPDM mocowaną do kątownika stalowego 60x60x5 śrubami M5 w rozstawie 75mm. Na styku poziomym ze ścianą uszczelniać systemowymi uszczelkami EPDM (2 uszczelki na panel mocowane do panelu płaskownikiem aluminiowym 5x15mm i śrubami M5 w rozstawie 100mm.

4 WYTYCZNE REALIZACYJNE.

W trakcie przygotowania i realizacji inwestycji należy respektować wskazane do stosowania wymagania zawarte w:

- Ustawie z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2003.207.2016 z późniejszymi zmianami);
- Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2008.25.150).
- Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach. (Dz. U. 2010.185.1243).

Wszelkie wątpliwości należy uzgadniać z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Szczegóły ogólnie stosowanych rozwiązań nieujęte w niniejszym opracowaniu, związane z wykonaniem poszczególnych robót i elementów budynku, należy realizować zgodnie z wiedzą techniczną.

Materiały przewidziane w projekcie są przykładami możliwymi do zastąpienia innymi rozwiązaniami materiałowymi o takich samych parametrach technicznych. Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania art. 10 ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. 03.207.2016 ze zm.) oraz Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881), a przede wszystkim:

- posiadać oznakowanie CE, albo
- być oznakowane znakiem budowlanym;

W przypadku wystąpienia innych warunków od przyjętych w projekcie należy roboty przerwać i powiadomić projektanta, który określi sposób dalszej realizacji.

Wykonać montaż próbny słupów i paneli. Elementy demontowalne ponumerować i opisać wg schematu montażu (rys. K01, K02). Przeszkolić pracowników dokonujących montażu. Przy każdej zmianie pracowników przeprowadzić montaż próbny. W przypadku zagrożenia powodziowego zmontować słupy stalowe i panele ścian, ewentualne nieszczelności zamykać elastyczną, usuwalną zaprawą uszczelniającą. Otwory w blachach na śruby kotwiące zamykać za pomocą naklejanych, szczelnych polimerowych nakładek

Budowlane Biuro Inżynierskie mgr inż. Roman Buszkiewicz
ul. Wyczółkowskiego 11/16 66-400 Gorzów Wlkp.
tel. 0-95 7282482; ; 0-503 147 527 fax 0-95 7282 484 e- mail: bbi_buszkiewicz@pro.onet.pl

Opracował:

mgr inż. bud. Roman Buszkiewicz

Gorzów Wlkp. 2015-05-15

ZAŁĄCZNIK 1 – Część rysunkowa.

1.	RZUTY BUDOWLI	Skala 1:100
2.	WIDOK A-A	Skala 1:100
3.	ELEWACJE	Skala 1:200
4.	POZ. 1-1 – 1-9 – GRODZICE, 2-01 - 2-20 – OCZEP STALOWY	Skala 1:20
5.	POZ. 1-10 – KOLUMNY, 3-1- 3-8 – OCZEP ŻELEBETOWY	Skala 1:50
6.	POZ. 5-01 – 5-05 – ŚCIANA ŻELBETOWA	Skala 1:50
7.	POZ. 5-06 – 5-11 – ŚCIANA ŻELBETOWA	Skala 1:50
8.	POZ. 4 – BLACHY KOTWIĄCE SŁUPY	Skala 1:5
9.	SŁUPY S1	Skala 1:5
10.	SŁUPY S2	Skala 1:5
11.	SŁUPY S3	Skala 1:5