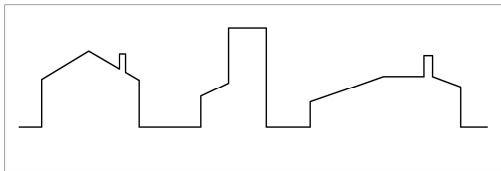


# USŁUGI PROJEKTOWE I NADZÓR BUDOWLANY



mgr inż. Piotr Kustron

38-400 Krosno, ul. ul. Sikorskiego 16A/56

NIP 684 22 81 741 REGON 180836517

tel. : 608 443 858 email: [piotrkustron@vp.pl](mailto:piotrkustron@vp.pl)

## PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

### BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

**PRZEBUDOWA ZABYTKOWEGO CEGLANEGO MURU KLASZTORNEGO OD  
STRONY UL. FORTECZNEJ WRAZ Z BUDOWĄ ŚCIANY OPOROWEJ  
wraz z infrastrukturą obejmującą budowę przyłącza kanalizacji deszczowej  
oraz drenażu (urządzeń melioracji wodnych) do przechwytywania  
wód opadowych i roztopowych**

INWESTOR: **Gmina Miasto Krosno  
ul. Lwowska 28a  
38-400 Krosno**

LOKALIZACJA: **woj. podkarpackie, miasto Krosno  
obręb Śródmieście, działki nr ewid. 2139/1, 2126**

JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA: **USŁUGI PROJEKTOWE I NADZÓR BUDOWLANY  
mgr inż. Piotr Kustron  
ul. Sikorskiego 16A/56, 38-400 Krosno  
tel: 608 443 858, e-mail: [piotrkustron@vp.pl](mailto:piotrkustron@vp.pl)**

### PROJEKTANT OPRACOWUJĄCY PROJEKT:

Spec. konstrukcyjno  
-budowlana: mgr inż. Piotr Kustron  
(upr. nr PDK/0245/POOK/16)

### SPRAWDZAJĄCY:

Spec. konstrukcyjno  
-budowlana: mgr inż. Paweł Kustron  
(upr. nr PDK/0264/PWOK/15)

*Listopad 2019 r.*

## **SPIS TREŚCI:**

1. Opis do projektu architektoniczno-budowlanego.
  - 1.1. Przedmiot opracowania.
  - 1.2. Zakres opracowania.
  - 1.3. Podstawa opracowania.
  - 1.4. Wykaz norm, wytycznych i przepisów prawa budowlanego.
  - 1.5. Zestawienie obciążeń i wyniki.
  - 1.6. Charakterystyka elementów konstrukcyjnych.
  - 1.7. Wytyczne wykonania robót.
  
2. Część rysunkowa.
  - 2.1. Rysunek konstrukcyjny muru oporowego - skala 1:200 – rys. K.1
  - 2.2. Zbrojenie Sc. 1 - skala 1:20 – rys. K.2
  - 2.3. Zbrojenie Sc. 2 - skala 1:20 – rys. K.3
  - 2.4. Zbrojenie Sc. 3 - skala 1:20 – rys. K.4
  - 2.5. Zbrojenie Sc. 4 - skala 1:20 – rys. K.5
  - 2.6. Zbrojenie pali - skala 1:20 – rys. K.6
  - 2.7. Zabezpieczenie dylatacji - skala 1:1/10/20 – rys. K.7
  - 2.8. Kształtowniki HEB do zbrojenia pali - skala 1:20 – rys. K.8
  - 2.9. Trzpień dylatacyjny - skala 1:5 – rys. K.9

## **1. Opis do projektu architektoniczno-budowlanego.**

### **1.1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany w branży konstrukcyjnej dla inwestycji polegającej na przebudowie zabytkowego ceglanego muru klasztornej pełniący funkcję ogrodzenia terenu klasztoru O.O Franciszkanów od strony ul. Fortecznej wraz z budową ściany oporowej na działkach o numerach ewidencyjnych 2139/1, 2126 położonych w Krośnie (obręb: Śródmieście).

### **1.2. Zakres opracowania.**

Zakres opracowania obejmuje wykonanie projektu w branży konstrukcyjnej na podstawie obliczeń i przyjętych rozwiązań w projekcie branży architektonicznej.

Analizą objęto elementy konstrukcyjne:

- pale mikrośrednicowe
- belka oczepowa i ściana oporowa
- stateczność ogólna zbocza

### **1.3. Podstawa opracowania.**

- zlecenie inwestora
- uzgodnienia z inwestorem w zakresie przyjętych rozwiązań projektowych
- projekt architektoniczny
- opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne” opracowana przez GEOPIOM Usługi Geologiczne, sierpień 2019 r.

### **1.4. Wykaz norm, wytycznych i przepisów prawa budowlanego.**

Opracowanie wykonano z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów, a w szczególności:

- Ustawy Prawo budowlane (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.)
- Ustawa o drogach publicznych (Dz. U. z 2018 r. poz. 2068 z późn. zm.)

Normy dotyczące projektowanego obiektu, a w szczególności:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| PN-EN 1990:2004 | Podstawy projektowania konstrukcji.   |
| PN-EN 1991-1-1  | Oddziaływania na konstrukcje.<br>Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe na konstrukcje. |
| PN-EN 1991-1-1  | Projektowanie konstrukcji betonowych reguły ogólne i reguły dla budynków  |
| PN-EN 1997-1    | Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne  |

## 1.5. Zestawienie obciążeń i wyniki.

### 1.5.1. Parcie gruntu na mur oporowy:

a) Przyjęto parcie czynne zasypki na ścianę oporową:

Ciężar objętościowy zasypki za ścianą oporową:  $\gamma=18.5 \text{ kN/m}^3$

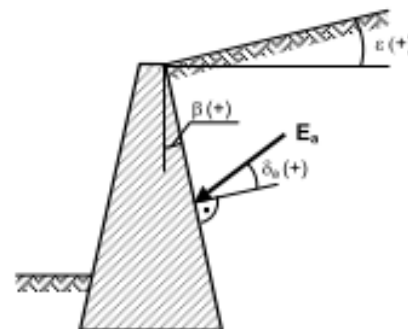
Spójność gruntu (niespoistego):  $c=0 \text{ kPa}$

Kąt tarcia wewnętrznego:  $\phi=33,5^\circ$

Odchylenie ściany od pionu:  $\beta=0^\circ$

Kąt tarcia gruntu o ścianę oporową (ściana gładka):  $\delta=0^\circ$

Przyjęte pochylenie naziomu max.:  $\varepsilon=30^\circ$



$$K_a = \frac{\cos(\phi - \beta)^2}{\cos(\beta)^2 \cdot \cos(\beta + \delta) \cdot \left( 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_a=0,468$$

Parcie czynne wg Coulomba na mb ściany oporowej (obc. charakterystyczne):

$$e_a(h=0\text{m})=0\text{kPa}$$

$$e_a(h=2,5\text{m})=21,64\text{kPa}$$

Wypadkowa parcia czynnego na mb ściany oporowej (obc. charakterystyczne):

$$E_a= 27,05 \text{ kN/m}$$

b) Obciążenie stałe na mb ściany oporowej (ciężar muru ceglanego) (obc. charakterystyczne):

$$18\text{kN/m}^3 \times 2,4\text{m} \times 0,32\text{m} = 13,82\text{kN/m}$$

c) Obciążenie stałe na mb ściany oporowej (ciężar ściany żelbetowej z oczepem) (obc. charakterystyczne):

$$25\text{kN/m}^3 \times (2,1\text{m} \times 0,3\text{m} + 0,7\text{m} \times 0,4\text{m}) = 22,75 \text{ kN/m}$$

d) Moment zginający w poziomie głowicy pała na mb ściany oporowej (obc. charakterystyczne):

$$27,05\text{kN/m} \times 0,83\text{m} + 25\text{kN/m}^3 \times 0,4\text{m} \times 0,4\text{m} \times 0,35\text{m} = 23,85 \text{ kNm/m}$$

### 1.5.2. Pał na parcie i ścięcie w płaszczyźnie poślizgu:

a) Nośność pała na działanie siły poziomej i pionowej:

Siły działające na jeden pał (obc. charakterystyczne):

(rozstaw osiowy pały 1,25m)

- siła pozioma  $1,25\text{m} \times 27,05\text{kN/m} = 33,81\text{kN}$

- siła pionowa  $1,25\text{m} \times (13,82\text{kN/m} + 22,75\text{ kN/m}) = \mathbf{45,71\text{kN}}$
- moment zginający (głowica słupa)  $1,25\text{m} \times 23,85\text{kN/m} = \mathbf{29,81\text{ kNm}}$

Siły działające na jeden pal (obc. obliczeniowe):  
(rozstaw osiowy pali 1,25m)

- siła pozioma  $33,81\text{kN} \times 1,35 = \mathbf{45,64\text{kN}}$
- siła pionowa  $45,71\text{kN} \times 1,35 = \mathbf{61,71\text{kN}}$
- moment zginający (głowica słupa)  $29,81\text{kNm} \times 1,35 = \mathbf{40,24\text{kNm}}$

Zastosowano zbrojenie podłużne ze względu na zginanie pala od siły poziomej, które spełnia wymagania SGN na 75% (obliczeniowy moment zginający pala wynosi 58,74kNm), natomiast maksymalny moment zginającego pala jest równy 78,36kNm. Górna krawędź pala ulega maksymalnemu obrotowi o kąt 0,00586 rad co wywołuje przemieszczenie głowicy pala o wartość 7,0mm. Nośność pionowa pala wynosi 70,1kN (suma nośności pobocznicy pala 57,5kN i nośności podstawy pala 12,6kN). Obliczenia przeprowadzono przy założeniu pala sztywnego i przyjęto, że obrotowi pala przeciwstawia się odpór gruntu przed palem (powyżej środka obrotu) i odpór gruntu za palem (poniżej środka obrotu).

b) Ścięcie pala w płaszczyźnie poślizgu zbocza (stateczność ogólna):

Obliczenia stateczności przeprowadzono metodą blokową. Bryłę podzielono na bloki, a dalszą analizę przeprowadzono metodą Felleniusa. Współczynnik stateczności zbocza przy założeniu współpracy pali na ścinanie wynosi 1,54 (zgodnie z instrukcją ITB prawdopodobieństwo utraty stateczności zbocza jest bardzo mało prawdopodobne  $F > 1,5$ ). Założono, że pale pracują jako sztywne i podlegają w strefie poślizgu naprężeniom ścinającym. Stąd przyjmując obliczeniową wytrzymałość na ścinanie dla przyjętego gatunku stali S355, wynoszącą 205MPa, siłą poprzeczną obliczeniową, jaką jest w stanie przenieść mikropal pionowy zbrojony kształtownikiem HEB120 wyniesie 224kN.

### 1.5.3. Ściana oporowa:

Założono schemat statyczny ściany oporowej jako wspornika utwierdzonego w belce oczepowej stanowiącej zwięźczenie mikropali. Maksymalny moment zginający obliczeniowy na 1mb ściany oporowej wynosi 32,2kNm/m. Przyjęta ilość zbrojenia wynika z warunku minimalnego pola przekroju zbrojenia  $4,73\text{cm}^2/\text{mb}$  (min. 5 prętów #12 na mb).

## 1.6. Charakterystyka elementów konstrukcyjnych.

### 1.6.1. Pale mikrośrednicowe (średnica min. $\phi 300\text{ mm}$ ):

Zaprojektowano ściankę przestrzenną z 44 sztuk słupopali. Wykonane jako mikropale mało średnicowe wiercone, średnicy min.  $\phi 300\text{ mm}$ . Mikropale o długości 4,0 m (rzędne projektowe - podstawy pala są zmienne i wynoszą od 260,91÷266,91 m n.p.m.). Na całej długości mikropale są zbrojone kształtownikami stalowymi HEB 120 (S355) oraz stalą B500SP (AIII-N). Pale zabezpieczone antykorozyjnie mieszkanką betonową C20/25 z dodatkiem środka uszczelniającego doprowadzającego do klasy szczelności betonu nie mniejszej niż W8 - mieszanka betonowa podawana z pompy pod ciśnieniem 5-15 atm. Zbrojenie głowicy pala wprowadzone do ściany oporowej zgodnie z rysunkami branży konstrukcyjno-budowlanej. Dodatkowo w każdym HEB-ie należy wykonać wypalenie otworu i zamontować pręt

poprzecznych #20 mm o długości 40 cm jako wążów zapewniających dodatkowe zakotwienie. Pręt należy przyspawać do kształownika spoiną pachwinową na całym obwodzie.

**Wykonanie palowania musi się odbywać pod ścisłym nadzorem geotechnicznym, uprawnionego geologa – a do każdego z pali należy sporządzić metrykę pala obejmującą opis technologii wiercenie, montażu zbrojenia i betonowania. A także niezbędnych wyników badań.**

#### **1.6.2. Ściana oporowa**

Zaprojektowano oczep palowy żelbetowy o szerokości 70 cm i wysokości 40cm, jako element spinający górne głowice ścianki ze słupopali oraz jako element wsporczy pod projektowany mur oporowy z cegły. Projektowana ściana oporowa stanowi monolityczną konstrukcję wraz z oczepem (grubość ściany oporowej 30cm, wysokość 210 cm). Oczep i ścianę oporową zaprojektowano z betonu C20/25 z dodatkiem środka uszczelniającego doprowadzającego do klasy szczelności betonu nie mniejszej niż W8. Zbrojenie stalą B500SP (AIII-N). Zbrojenie zgodnie z rysunkami. Oczep należy posadowić na podkładzie betonowym C8/10. Poziom posadowienia oczepu (spód oczepu) na zmiennym poziomie, projektowane rzędne posadowienia wynoszą 264,91÷270,91 m n.p.m. Rozstaw i sposób wykonania dylatacji pionowych zgodnie z rysunkami. Powierzchnię stykającą się z gruntem należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo.

Przed betonowaniem oczepu, należy prawidłowo zgodnie z opisami elementów palowych – dokonać i sprawdzić prawidłowego zakotwienia w zbrojeniu głowic pali pionowych.

**Przy wykonaniu zasypki ściany oporowej należy w pierwszej kolejności wykonać zasypkę od strony ulicy Fortecznej z piasku stabilizowanego cementem  $R_m=2,5\text{Mpa}$ , a następnie wykonać zasypkę od strony skarpy.**

#### **1.6.3. Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje.**

Zabezpieczenie antykorozyjne prętów zbrojeniowych zostanie zapewnione poprzez odpowiednio dobraną grubość otulenia. Szczelność i odporność betonu na środowisko zewnętrzne należy zapewnić poprzez dodatek uszczelniający do betonu zapewniający klasę wodoszczelności min. W-8. Z betonu wodoszczelnego należy wykonać w całości element konstrukcyjny oczepu palowego i ściany oporowej oraz elementy betonowe słupopali, zabezpieczając zbrojenie ze stali kształtowej (HEB).

Izolacje powłokowe ochronne – na całej powierzchni oczepu i ściany oporowej, a także na części muru ceglanego stykającej się z gruntem dodatkowo należy wykonać izolację powłokową – na bazie środków hydroizolacji bitumicznej na bazie rozpuszczalników organicznych (całość powierzchni betonu pokryć systemowo dobraną masą gruntującą, następnie dwukrotnie pokryć w tym samym systemie masą powłokową uszczelniającą).

Izolację poziome - na części oczepu pod mur ceglany z papy termozgrzewalnej podkładowej

#### **1.6.4. Materiały konstrukcyjne.**

**Beton na elementy żelbetowe:**

Konstrukcyjny C20/25, W8 (oczep palowy, ściana oporowa, mikropale)

Podkładowy C8/10

### **Stal konstrukcyjna elementów konstrukcyjnych:**

Zbrojeniowa B500SP (AIII-N)

Kształtowa S355 (kształtownik zbrojenia mikropala)

Kształtowa S235 (trzpień dylatacyjny)

Elektrody do spawania określone zostaną w czasie ustalenia technologii robót spawalniczych przez wykonawcę robót.

### **1.7. Wytyczne wykonania robót.**

- Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych – zgodnie ze sztuką budowania (Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych). Roboty budowlane i montażowe powinny być prowadzone zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy, Polskimi Normami i przepisami.
- Uwagi i opisy zamieszczone w części rysunkowej stanowią integralną część projektu.
- Wszystkie rozwiązania techniczne związane z określoną technologią należy wykonać dokładnie wg wytycznych i zaleceń producenta.
- Zastosowane materiały, rozwiązania techniczne i urządzenia winny spełniać normy bezpieczeństwa p-poż. i bhp (posiadać odpowiednie atesty i aprobaty).
- Wszystkie zastosowane materiały oraz elementy wyposażenia - proponowane zamiennie - przy zastosowaniu równoważności lub tożsame do zaprojektowanych - wymagają akceptacji inwestora i projektanta.
- Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać próbne przekopy celem identyfikacji przebiegu ewentualnych niezainwentaryzowanych przewodów instalacyjnych.
- Prace w obrębie przewodów instalacyjnych należy uzgodnić i prowadzić pod nadzorem użytkowników.
- Wszystkie przewody instalacyjne w obrębie robót należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót.
- Należy zabezpieczyć skarpe zbocza na czas prowadzenia robót budowlanych przed utratą stateczności ogólnej