

# PROJEKT BUDOWLANY

## TOM VI

*Temat projektu:*

**Przebudowa parkingu na zapleczu portu w Jastarni oraz  
ul. Nad Zatoką i budowa publicznej toalety samoobsługowej,  
wiaty rowerowej z elementami zabezpieczenia  
przeciwsztormowego.**

### **ELEMENTY ZABEZPIECZENIA PRZECIWSZTORMOWEGO**

*Zakres:*

*Miejscowość:*

**Jastarnia**

88/36 obręb Jastarnia 0001,  
jednostka ewidencyjna 221102\_1 gmina Jastarnia

*Zlecniodawca:*

**Gmina Miasta Jastarnia  
ul. Portowa 24  
84-140 Jastarnia**

*Branża:*

**KONSTRUKCJA**

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	<b>mgr inż. Celina Jezierska</b>	229/Gd/01	
Sprawdzający	<b>inż. Andrzej Kowalski</b>	POM/0156/PWOK/05	

## Spis treści:

1. Część Ogólna
2. Opis konstrukcji
3. Obliczenia

---

---

## Spis rysunków

Rys. K-01	Rzut fundamentów pod murki oporowe	skala 1 : 50
Rys. K-02	Zbrojenie muru oporowego p.1-1	skala 1 : 25
Rys. K-03	Zbrojenie muru oporowego p.2-2	skala 1: 25
Rys. K-04	Zbrojenie muru oporowego p.3-3	skala 1:25

# 1 Część ogólna.

## 1.1 Inwestor i zleceniodawca dokumentacji.

Zleceniodawcą dokumentacji jest:

**Gmina Miasta Jastarnia  
ul. Portowa 24  
84-140 Jastarnia**

## 1.2 Podstawa opracowania:

Podstawę do opracowania niniejszego projektu stanowią:

- a) formalna umowa,
- b) mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- c) inwentaryzacja wykonana przez projektanta w terenie,
- d) dokumentacja zdjęciowa
- e) obowiązujące przepisy techniczne oraz niżej wymienione normy:

- PN-B/B-02010/Az1. Obciążenie śniegiem
- PN-77/B-02011/Az1. Obciążenie wiatrem
- PN-82/B-02001. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 Obciążenia technologiczne i montażowe
- PN-B-03002:1999. Konstrukcje murowane niezbrojone
- PN-B-03264:2002. Konstrukcje betonowe, żelbetowe
- PN-81/B-03020. Posadowienie bezpośrednie budowli
- PN-90/B-03000. Obliczenia statyczne.

## 1.3 Przedmiot i zakres projektu branży konstrukcyjnej:

Przedmiotem i zakresem opracowania jest projekt elementów zabezpieczenia przeciwsztormowego realizowanego przy okazji przebudowy parkingu na zapleczu Portu w Jastarni.

## 1.4 Stan istniejący

W stanie istniejącym przebudowywany parking posiadają nawierzchnię z prefabrykowanych płyt betonowych. Na jego obszarze występują podziemne sieci infrastruktury technicznej: sieć wodociągowa, gazowa, kanalizacja sanitarna, kanalizacja deszczowa, sieć teletechniczna oraz elektroenergetyczna i oświetleniowa.

## 1.5 Stan projektowany

Zaprojektowano przebudowę parkingu na zapleczu portu w Jastarni wraz z przebudową odcinka drogi gminnej (ulica Nad Zatoką). Parking zaprojektowano dla samochodów osobowych oraz jedno miejsce postojowe dla autobusów. Ścieżkę rowerową zaplanowano od ulicy Nad Zatoką do zjazdu technicznego na plażę.

Na terenie projektowanego parkingu zaplanowano toaletę publiczną samoobsługową, wiatę rowerową oraz elementy zabezpieczenia przeciwsztormowego w postaci murów oporowych .

## 1.6 Budowa geologiczna podłoża

Obszar badań położony w Jastarni znajduje się na części lądowej Mierzei Helskiej, będącej ławicą wydmową pochodzenia morskiego nałożonym na podbudowę plejstoceńską wysoczyzny Kępy Swarzewskiej. Teren jest płaskim tarasem szottowym o wysokości ok. 1 m npm na zapleczu wału wydmowego mierzei. Badany teren znajduje się w południowej zatokowej części półwyspu i sąsiaduje bezpośrednio z portem.

Warunki gruntowe na terenie badań zaliczono do warunków prostych, a obiekt do I-szej kategorii geotechnicznej.

Teren ten charakteryzuje się prostą budową geologiczną. Podłoże tworzą denne i plażowe utwory litoralne powstałe w czasie transgresji morskiej okresu atlantyckiego (littoryna) po zlodowaceniu bałtyckim. Osady te wykształcone są z piasków drobnoziarnistych z domieszkami pylastych oraz wkładek torfów. Nadkład stanowią antropogeniczne nasypy gruzowo-piaszczyste oraz również piaszczyste gleby. Wszystkie skały występujące na badanym terenie wieku holoceniowego.

Na powierzchni terenu znajdują się inicjalne eluwialne gleby piaszczyste ze zmienną zawartością substancji humusowych powstałe na bazie utworów wydmowych. Podłoże dróg pokrywają nasypy antropogeniczne na bazie piasków humusowych i gleb i z domieszkami gruzów. Sumarycznie warstwa gleb i nasypów osiąga do 0,7 m miąższości (otwór 3).

Pod nasypami lokalnie w pogrzebanych niszach ablacyjnych zalegają niewielkie soczewki piasków humusowych (otw.1) wzbogaconych w rozproszony sapropel torfowy barwy brunatnej zawierające wyczuwalne domieszki siarkowodoru, świadczącego o beztlenowym ich rozkładzie w środowisku zasolonym. Piaski humusowe to piaski wydmore w strefie zmywu do niecek i wymieszane tam z sapropolem torfowym. Maksymalna stwierdzona miąższość tych soczewek maksymalnie 0,5 m, ale w sąsiedztwie może być ich więcej.

Główną partię zalegających na całym obszarze badań gruntów stanowią drobnoziarniste piaski wydmore. Piaski te od białych po brunatne, luźne i średnio zagęszczone z niewielkimi domieszkami frakcji pylastych lub detrytusu muszlowego w spągu zalegają na głębokości od 0 (otw. 2) do 3 m (nie przewiercono) poniżej poziomu terenu. Są to klasyczne piaski wydmore o bardzo równym uziarnieniu i dobrym obtoczeniu ziaren (stąd ich spore zagęszczenie) dobrze przemyte i o przeważnie jasnych (białych) barwach z wyraźną strefą orszynizacji pod glebami.

W czasie prac polowych natrafiono na wody podziemne na głębokości od 1 do 1,5 m ppt. Poziom wód podziemnych wykazuje prawie poziome zaleganie, co jest wynikiem brakiem jakiegokolwiek zasilania innego niż opadowe i długiego okresu suszy. Występujące różnice w głębokości nawiercenia wód podziemnych wynikają z miejscowego przyhamowania odpływu wód podziemnych spowodowanego deniwelacjami zatrzymania w nich wód. Ruch wód podziemnych jest minimalny, z uwagi na to, że warstwy nadległe posiadają znaczną przepuszczalność przechwytyując cały dopływ do gruntu. W warstwie tej zachodzą procesy rozkładu materii organicznej i wody te zawierają wyczuwalne ilości siarkowodoru i kwasów humusowych i mogą być korozyjne dla betonów.

## 2 Konstrukcja opis

Mur oporowy zaprojektowano jako żelbetowe z betonu B-37 MPa, mrozoodpornego (F-150) i wodoszczelnego (W8), zbrojenie konstrukcyjne ze stali B500S. Beton - receptura według dostawcy. Elementy poniżej poziomu terenu zaleca się zaizolować przeciwwilgociowo. Otulina dla:

- ławy fundamentowe muru - 5,0 cm
- ściany muru - 5,0 cm

### 2.1 Posadowienie

Posadowienie bezpośrednie na podłożu wyrównawczym z betonu B-15,0 MPa. Z uwagi na możliwość występowania w poziomie posadowienia wody gruntowej, możliwa będzie konieczność lokalnego obniżenia zwierciadła wody gruntowej. Z uwagi na występujące piaski drobne nawodnione prace ziemne należy wykonać z należytą starannością by nie wzruszyć struktury gruntu należy go niezwłocznie zabezpieczyć chudym betonem.

### 2.2. Roboty ziemne

Zagęszczanie gruntu wokół muru należy wykonać jednocześnie z dwóch stron równomiernie. W przypadku konieczności wykonania zasypek przed uzyskaniem pełnej nośności betonu należy zabezpieczyć ściany wyporami według wytycznych dostawcy szalunków lub opracowania własnego wykonawcy.

### 2.3. Podłoże

W przypadku wystąpienia w podłożu gruntów nienośnych, organicznych lub nawodnionych, należy wymienić je na pospółkę zagęszczoną mechanicznie do  $I_s 0,98$ .

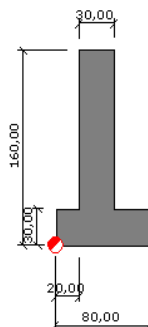
Opis sporządził:  
Andrzej Kowalski

**OBLICZENIA STATYCZNE****1. Parametry obliczeniowe:****MATERIAŁ:**

- **BETON:** klasa B 37,  $f_{ck} = 30,00$  (MN/m<sup>2</sup>),  
ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m<sup>3</sup>)
- **STAL:** klasa A - IIIN,  $f_{yk} = 490,00$  (MN/m<sup>2</sup>)

**OPCJE:**

- Obliczenia wg normy: betonowej: **PN-B-03264(2002)**  
gruntowej: **PN-83/B-03010**
- 
- 
- Otulina:  $c_1 = 30,0$  (mm),  $c_2 = 50,0$  (mm)
- Agresywność środowiska: XS1, XS2, XS3
- Wymiarowanie muru ze względu na:
  - Nośność  $m = 0,810$
  - Poślizg  $m = 0,720$
  - Obrót  $m = 0,720$
- Weryfikacja muru ze względu na:
  - Osiadanie średnie:  
 $S_{dop} = 10,00$  (cm)
  - Różnicę osiadań:  
 $DS_{dop} = 5,00$  (cm)
- Współczynniki redukcyjne dla:
  - Spójności gruntu 100,000 %
  - Tarcia gruntu 0,000 %
  - Odporu ściany 50,000 %
  - Odporu ostrogi 100,000 %
- Kąt tarcia grunt - ściana:
  - Odpór dla gruntów spoistych  $-1/3 \times \phi$
  - Parcie dla gruntów spoistych  $1/2 \times \phi$
  - Odpór dla gruntów niespoistych  $-1/3 \times \phi$
  - Parcie dla gruntów niespoistych  $1/2 \times \phi$
- 
- 

**2. Geometria:**

3. Grunt:

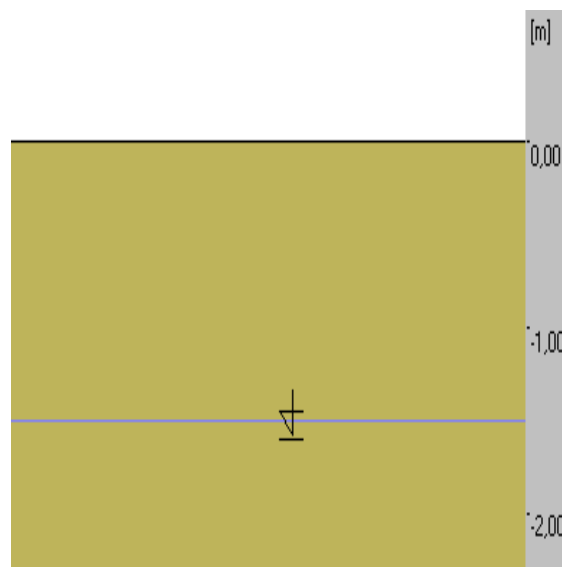
- **Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B**
- **Naziom** Głębokość gruntu za ścianą  $H_0 = 160,00$  (cm)
- **Uwarstwienie pierwotne:**

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Mięższność [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	$I_D/I_L$
1.	Piasek drobny	0,00	-	-	mokre	0,405

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1.	0,00	29,94	19,00	65,00	52,00



- **Grunty za ścianą:**

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mięższność [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	$I_D/I_L$
1	Piasek drobny	160,00	160,00	-	mokre	0,405

\* Względem prawego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1	0,00	29,94	19,00	65,00	52,00

- **Grunty przed ścianą:**

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mięższność [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	$I_D/I_L$
1	Piasek drobny	110,00	110,00	-	mokre	0,405

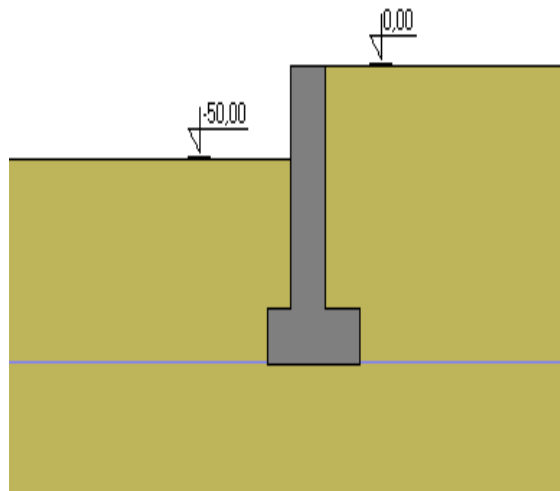
MUR OPOROWY

\* Względem lewego dolnego punktu stopy

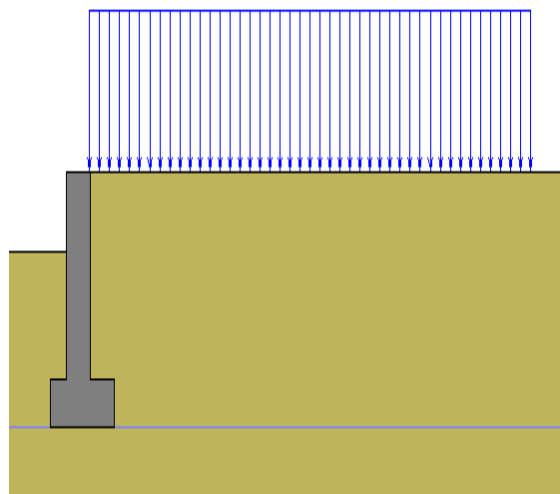
Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1	0,00	29,94	19,00	65,00	52,00

(cm)



#### 4. Obciążenia



- Zestawienie obciążeń



- 
- 1 równomiernie rozłożone
- a1 eksploatacyjna  $x_1 = 0,00$  (m)  $x_2 = 3,50$  (m)  $P = 10,00$  (kN/m<sup>2</sup>)
- 2 równomiernie rozłożone
- a2 stała  $x_1 = 0,00$  (m)  $x_2 = 5,50$  (m)  $P = 5,50$  (kN/m<sup>2</sup>)
- 

## 5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

### PARCIA

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Średni kąt nachylenia naziomu  $\varepsilon = 0,00$  (Deg)

Kąt nachylenia ściany  $\beta = 0,00$  (Deg)

$$K_a = \frac{\cos^2 \cdot (\beta - \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left( 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta_2) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_p = \frac{\cos^2 \cdot (\beta + \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left( 1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta_2) \cdot \sin(\phi + \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_o = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

$$K_a \leq K_o \leq K_p$$

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Piasek drobny	0,00	29,94	0,302	0,501	4,129

- Uogólnione przemieszczenia graniczne
- odpór 0,129
- parcie 0,013
- Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Piasek drobny	-50,00	29,94	0,302	0,501	4,129

- Uogólnione przemieszczenia graniczne
- odpór 0,131
- parcie 0,013

### NOŚNOŚĆ

- Rodzaj podłoża pod stopą: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a_2$

## MUR OPOROWY

- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -29,79 \text{ (kN/m)}$   $M_y = -0,79 \text{ (kN*m)}$   $F_x = -3,90 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy:  $A = 67,47 \text{ (cm)}$
- Współczynnik nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 4,624 & i_B &= 0,625 \\ N_C &= 23,851 & i_C &= 0,751 \\ N_D &= 13,126 & i_D &= 0,800 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 144,09 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 3,918 > 1,000$

## OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1,000*CM + 1,000*GP + 1,000*GZ + 1,000*a2 + 1,000*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -29,69 \text{ (kN/m)}$   $M_y = -0,71 \text{ (kN*m)}$   $F_x = 6,38 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 0,04 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 160,00 \text{ (cm)}$
- Naprężenie na poziomie z:
  - dodatkowe:  $s_{zd} = 0,01 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
  - wywołane ciężarem gruntu:  $s_{zg} = 0,03 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Osiadanie:  $S = 0,04 \text{ (cm)} < S_{dop} = 10,00 \text{ (cm)}$

## OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca:  $1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a2 + 1,200*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -32,00 \text{ (kN/m)}$   $M_y = -0,66 \text{ (kN*m)}$   $F_x = 3,18 \text{ (kN/m)}$
- Moment obracający:  $M_o = 11,45 \text{ (kN*m)}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  $M_{uf} = 24,26 \text{ (kN*m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M_{uf} * m / M_o = 1,526 > 1,000$

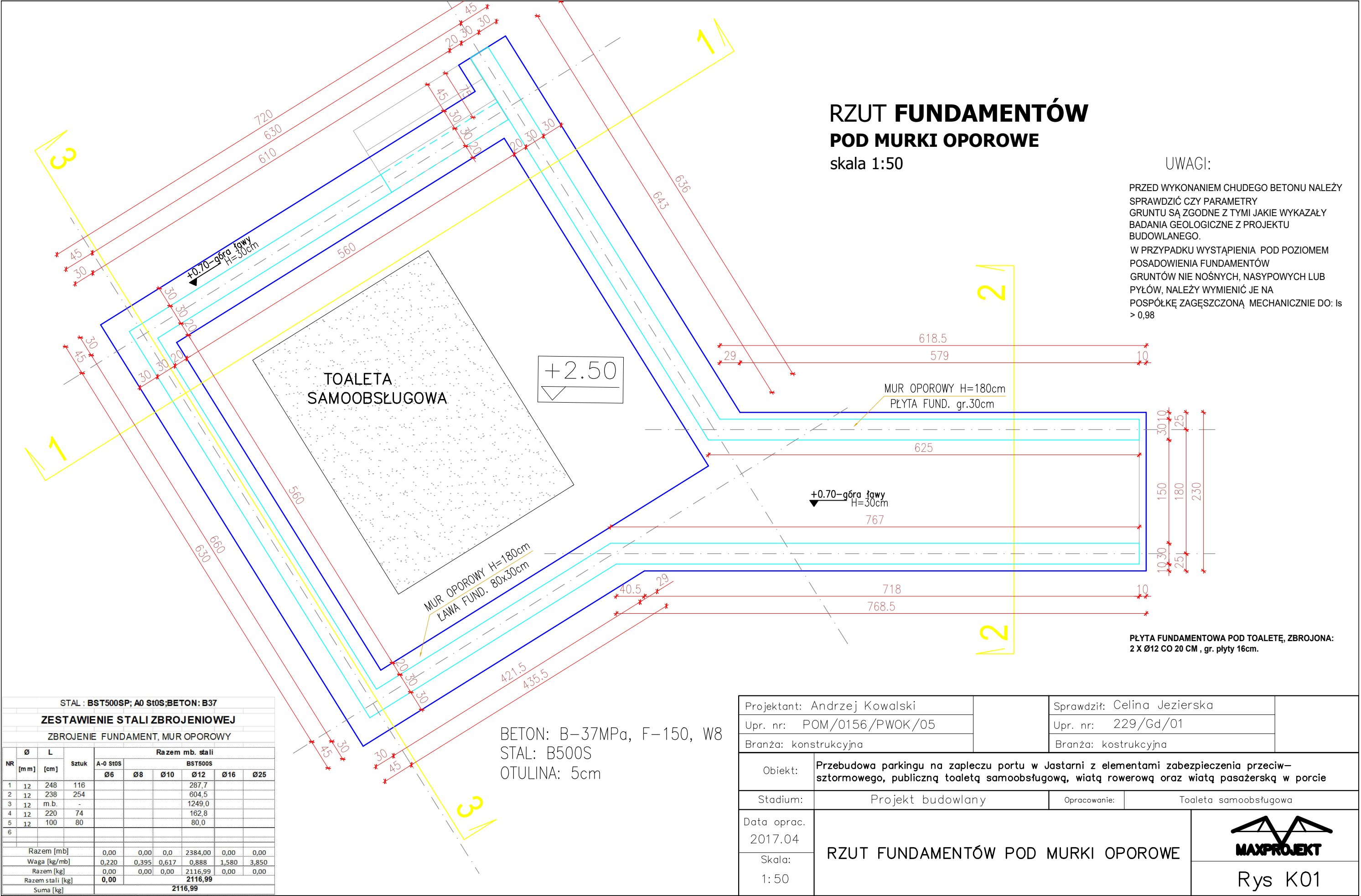
## POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca:  $1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a2$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -29,79 \text{ (kN/m)}$   $M_y = -0,79 \text{ (kN*m)}$   $F_x = -3,90 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy:  $A = 80,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:
  - gruntu (na poziomie posadowienia):  $\mu = 0,403$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 100,000 %
- Spójność:  $C = 0,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- Wartość siły poślizgu:  $Q_{tr} = 3,90 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:
  - $Q_{tf} = N * \mu + C * A$
  - w poziomie posadowienia:  $Q_{tf} = 11,99 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_{tf} * m / Q_{tr} = 2,213 > 1,000$

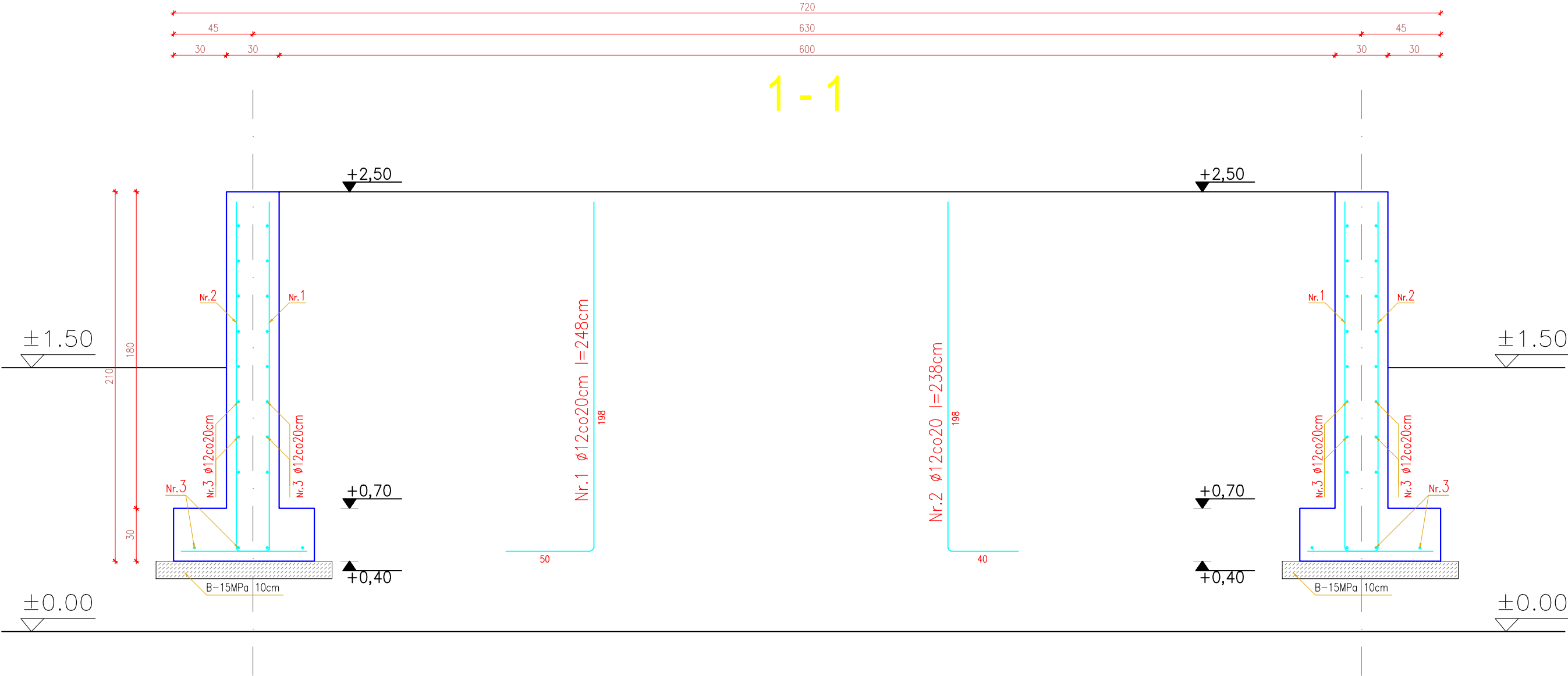
#### MUR OPOROWY

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1,000 \cdot CM + 1,000 \cdot GP + 1,000 \cdot GZ + 1,000 \cdot a2$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -28,31 \text{ (kN/m)}$     $M_y = -0,49 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$     $F_x = -1,91 \text{ (kN/m)}$
- Maksymalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:  
 $q_{\max} = 0,05 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Minimalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:  
 $q_{\min} = 0,02 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Kąt obrotu:  $\alpha = 0,03 \text{ (Deg)}$
- Współrzędne punktu obrotu ściany:  
 $X = 140,76 \text{ (cm)}$   
 $Z = -160,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $134,440 > 1,000$

**KONIEC OBLICZEŃ**




ZBROJENIE MUR OPOROWY, skala 1:25



BETON: B-37MPa, F-150, W8  
STAL: B500S  
OTULINA: 5cm

PRZED WYKONANIEM CHUDEGO BETONU NALEŻY  
SPRAWDZIĆ CZY PARAMETRY  
GRUNTÓW SĄ ZGODNE Z TYMI JAKIE WYKAZAŁY  
BADANIA GEOLOGICZNE Z PROJEKTU BUDOWLANEGO.  
UWAGA: W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA POD POZIOMEM  
POSADOWIENIA FUNDAMENTÓW  
GRUNTÓW NIE NOŚNYCH, NASYPOWYCH LUB PYŁÓW,  
NALEŻY WYMIENIĆ JE NA  
POSPÓLKĘ ZAGĘSZCZONĄ MECHANICZNIE DO:  $I_s > 0,98$

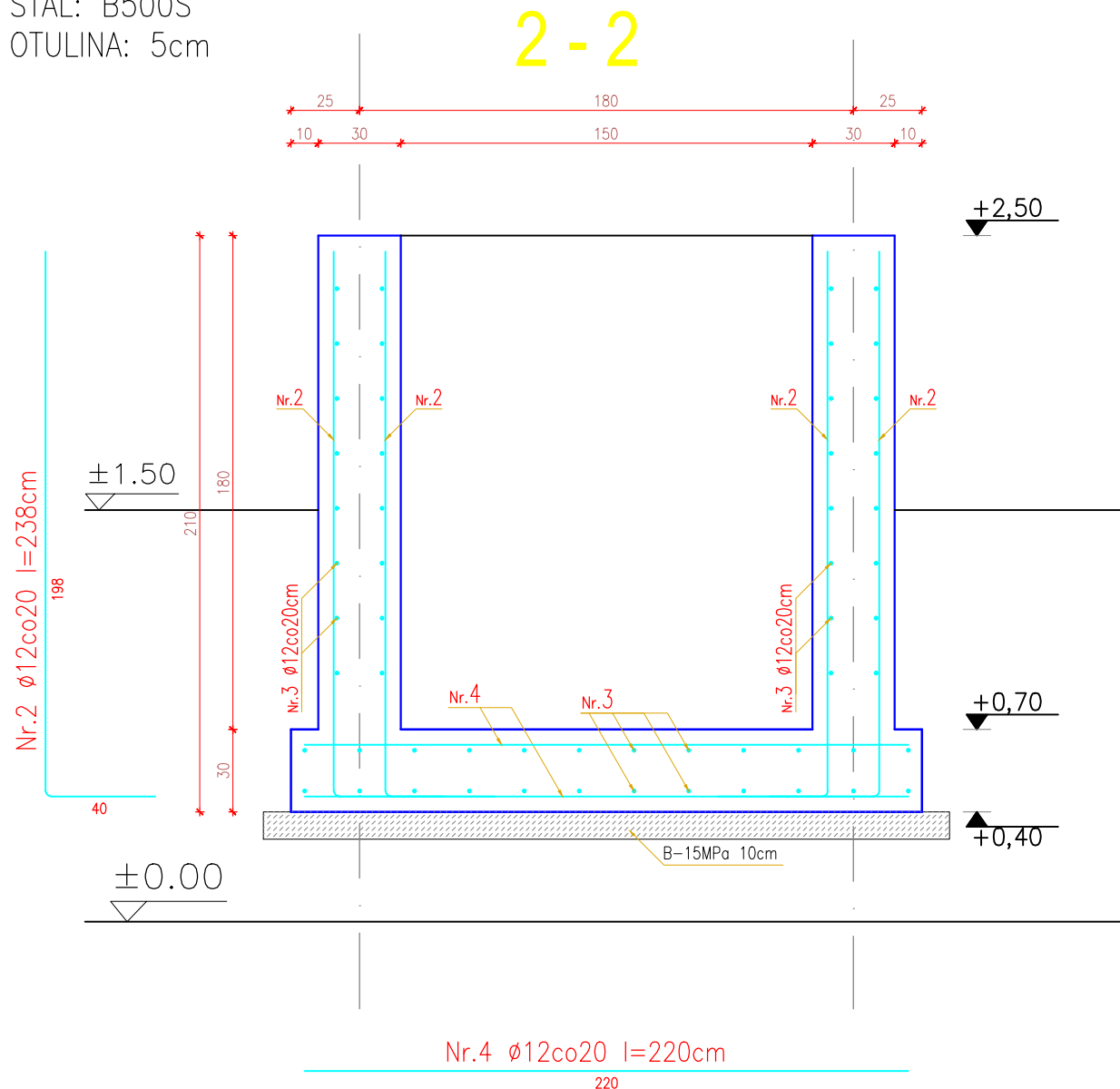
Projektant:	Andrzej Kowalski	Sprawdził:	Celina Jezierska
Upr. nr:	POM/0156/PWOK/05	Upr. nr:	229/Gd/01
Branża:	konstrukcyjna	Branża:	konstrukcyjna
Obiekt:	Przebudowa parkingu na zapleczu portu w Jastarni z elementami zabezpieczenia przeciw-sztormowego, publiczną toaletą samoobsługową, wiatą rowerową oraz wiatą pasażerską w porcie		
Stadium:	Projekt budowlany	Opracowanie:	Elementy zabezp.przeciwosztormowego
Data oprac.	2017.04	Zbrojenie muru oporowego p.1-1.	
Skala:	1:25		
			 Rys K02


# ZBROJENIE MUR OPOROWY, skala 1:25

BETON: B-37MPa, F-150, W8

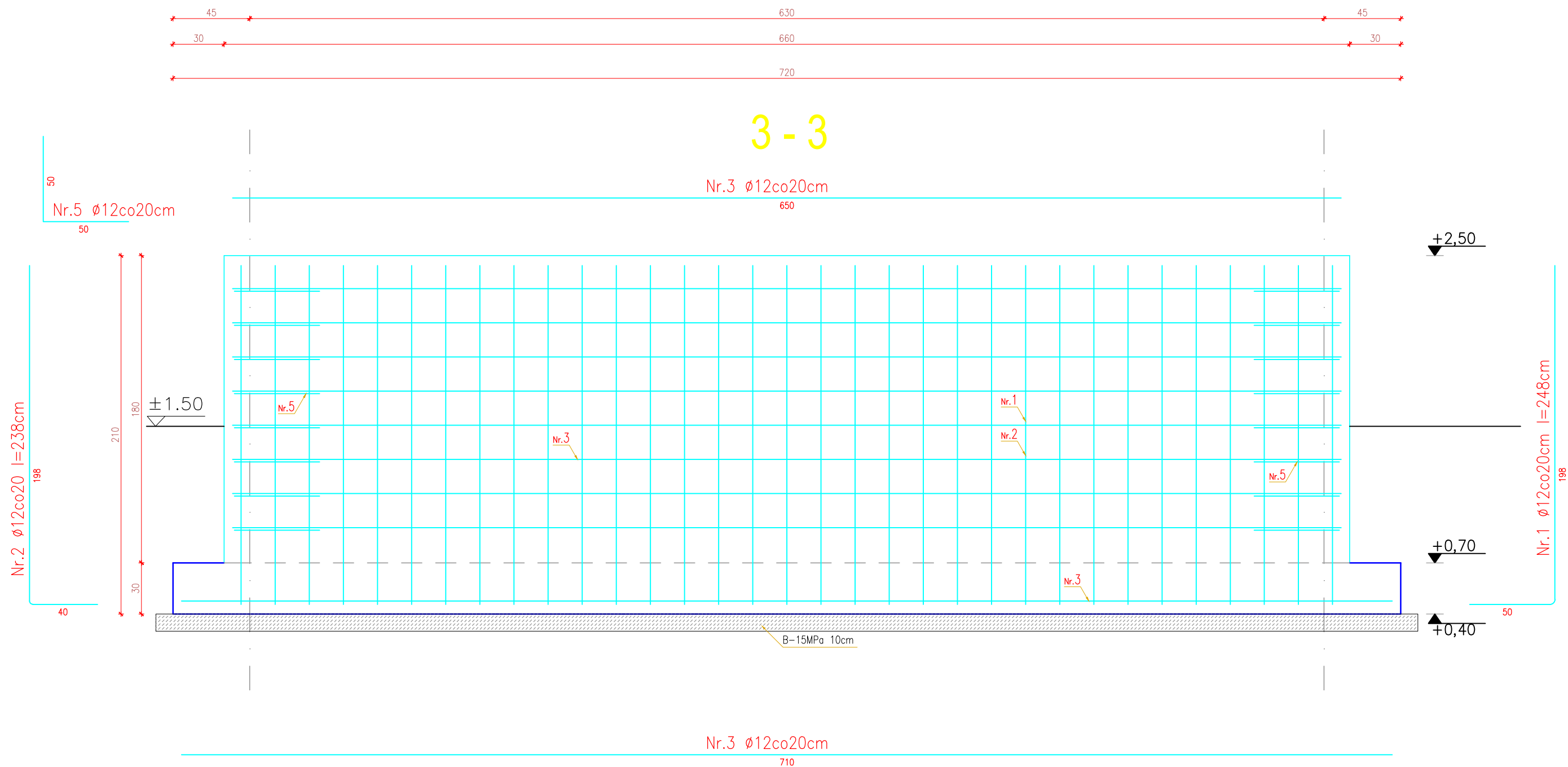
STAL: B500S

OTULINA: 5cm



Projektant:	Andrzej Kowalski	Sprawdził:	Celina Jezierska
Upr. nr:	POM/0156/PWOK/05	Upr. nr:	229/Gd/01
Branża:	konstrukcyjna	Branża:	konstrukcyjna
Obiekt:	Przebudowa parkingu na zapleczu portu w Jastarni z elementami zabezpieczenia przeciw-sztormowego, publiczną toaletą samoobsługową, wiatą rowerową oraz wiatą pasażerską w porcie		
Stadium:	Projekt budowlany	Opracowanie:	Elementy zabezp.przeciwsztormowego
Data oprac.	Zbrojenie muru oporowego p.2-2.		 Rys K03
2017.04			
Skala:			
1: 25			


ZBROJENIE MUR OPOROWY, skala 1:25



BETON: B-37MPa, F-150, W8  
STAL: B500S  
OTULINA: 5cm

**PRZED WYKONANIEM CHUDEGO BETONU NALEŻY  
SPRAWDZIĆ CZY PARAMETRY  
GRUNTU SĄ ZGODNE Z TYMI JAKIE WYKAZAŁY  
BADANIA GEOLOGICZNE Z PROJEKTU BUDOWLANEGO.**

**UWAGA:** W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA POD POZIOMEM  
POSADOWIENIA FUNDAMENTÓW  
GRUNTÓW NIE NOŚNYCH, NASYPÓWYCH LUB PYŁÓW,  
NALEŻY WYMIENIĆ JE NA  
POSPÓLKĘ ZAGĘSZCZONĄ MECHANICZNIE DO:  $I_s > 0,98$

Projektant:	Andrzej Kowalski	Sprawdził:	Celina Jezierska
Upr. nr:	POM/0156/PWOK/05	Upr. nr:	229/Gd/01
Branża:	konstrukcyjna	Branża:	konstrukcyjna
Obiekt:	Przebudowa parkingu na zapleczu portu w Jastarni z elementami zabezpieczenia przeciw-sztormowego, publiczną toaletą samoobsługową, wiatą rowerową oraz wiatą pasażerską w porcie		
Stadium:	Projekt budowlany	Opracowanie:	Elementy zabezp.przeciwosztormowego
Data oprac.	2017.04	 Rys K04	
Skala:	1:25		
Zbrojenie muru oporowego p.3-3.			