



## PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa zamierzenia budowlanego:	Remont muru oporowego Komendy Powiatowej Policji w Bytowie, ul. Styp-Rekowskiego 2
Adres:	ul. J. Styp-Rekowskiego 2 77-100 Bytów
Identyfikator działek ewidencyjnych:	220102_4.0005.643
Kategoria obiektu budowlanego:	obiekt budowlany kategorii VIII – inne budowle
Inwestor:	Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku ul. Okopowa 15 80-875 Gdańsk
Faza:	projekt wykonawczy
Branża:	konstrukcje

**PROJEKTOWAŁ:**

**inż. Andrzej Łasiński**

*upr. nr 70/EI/76*

*bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

**SPRAWDZIŁ:**

**inż. Stanisław Kutowski**

*upr. nr 180/EI/78*

*bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

Gdańsk, wrzesień 2022 r.

# SPIS TREŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO KONSTRUKCYJNEGO

## I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU:

- 1.1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH .....STR. K/3  
1.2. KOPIE UPRAWNIEŃ I POTWIERDZEŃ PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB.....STR. K/4 – K/9

## II. CZĘŚĆ OPISOWA:

- 2.1. OPIS TECHNICZNY .....STR. K/10 – K/19  
2.2. OPINIA GEOTECHNICZNA, INFORMACJA O SPOSOBIE  
POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO,  
PROJEKT GEOTECHNICZNY .....STR. G/1 – G/21  
2.3. EKSPERTYZA TECHNICZNA.....STR. E/1 – E/35

## III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

3.1. PLAN SYTUACYJNY	SKALA 1:500	RYS. NR PS-01
3.2. INWENTARYZACJA - MUR OPOROWY – RZUT	SKALA 1:100	RYS. NR IN_01
3.3. INWENTARYZACJA - MUR OPOROWY – WIDOKI	SKALA 1:100	RYS. NR IN_02
3.4. MUR OPOROWY - WIDOKI	SKALA 1:100	RYS. NR K_00
3.5. ŚCIANA M1, ŚCIANA M2	SKALA 1:20	RYS. NR K_01
3.6. ŚCIANA M3, ŚCIANA M4	SKALA 1:20	RYS. NR K_02
3.7. SŁUP S1, SŁUP S2	SKALA 1:20	RYS. NR K_03

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 34, ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz 1351 z późn. zm.) oświadczamy, że **projekt wykonawczy konstrukcyjny remontu muru oporowego Komendy Powiatowej Policji w Bytowie przy ul. J. Styp-Rekowskiego 2 na działce nr ew. 643** został sporządzony w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**Zespół projektowy:**

inż. Andrzej Łasiński  
upr. nr 70/EI/76  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

**Zespół Sprawdzający:**

inż. Stanisław Kutowski  
upr. nr 180/EI/78  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Urząd Wojewódzki  
w Elblągu  
Wydział Gospodarki Terenowej  
i Ochrony Środowiska  
(12000)

Elbląg dnia 27.12.1976 r.

Nr 70/E1/76

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 5 ust.1, § 6 ust.3, § 7 i § 13 ust.1 pkt 2 lit.

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się,

Obywatel (ka) **Andrzej ŁASIŃSKI**

(imię i nazwisko)

**inżynier budownictwa**

(tytuł zawodowy - zawód)

urodzony (a) dnia [REDACTED] w [REDACTED]

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

**projektanta oraz kierownika budowy i robót**

(rodzaj funkcji)

w specjalności **konstrukcyjno-budowlanej**

(rodzaj specjalności technicznej-budowlanej)

w zakresie **określonym w paragrafach jak wyżej**

MA-BUA/4

Specjalizacja zawodowa

CWD MA-BUA-4 zał. 12001-Kw-W-76 WDA 2200 226-KI 22000 pilsn. TIG



Obywatel (ka)

**Andrzej Łasiński**

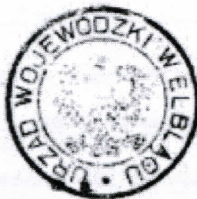
(imie i nazwisko)

jest upoważniony (a) do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w zakresie rozwiązań architektonicznych w budownictwie osób fizycznych projektów:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodno-melioracyjnych.

Z up. **WOJEWODY**

*[Signature]*  
Ins. **Zdzisław Witt**  
St. Inspektor Wojewódzki



(wzrost i zdrowie)



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-ZZ3-YQ8-JRB \*

Pan Andrzej Łasiński o numerze ewidencyjnym WAM/BO/1510/01

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-20 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

 Podpis jest prawdziwy  
Data: 2021.12.20 12:22:17  
Mariusz Dobrzeńcki

WOJEWÓDZKI ZARZĄD  
ROZBUDOWY MIAST I OSIEDLI WIEJSKICH  
ul. Heimańska 28 tel. 40-94  
82-300 Ełbląg

(pieczęć)

Ełbląg

dnia 13.X. 1978 r.

Nr 180/EI/78

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust. 2; § 6 ust. 3; § 7 i § 13 ust. 1 pkt 2 lit. -  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel ☒ **Stanisław Kutowski**

(imię i nazwisko)

**inżynier budownictwa lądowego**

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony ☒ dnia

w

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

**projektanta**

(rodzaj - funkcji)

w specjalności **konstrukcyjno-budowlanej**

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie **określonym w § § jak wyżej.**

MA-BUA/14

CWD MA-BUA-14 zam. 10087-Kw-W-76 WTA zam. 214-KI 50.008 piśm. 71g

Obywatel **630**

**Stanisław Kutowski**

(imię i nazwisko)

jest upoważniony (a) do:

1. sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydro-technicznych i melioracji wodnych,
2. sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a. budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b. budowli nie będących budynkami,
3. w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Z up. Wojewody  
Z-ca Dyrektora Naczelnego

mgr inż. arch. Mieczysław Hoffmann  
Główny Architekt Województwa

m. p.

(położyć i pieczęć)





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-VRL-HXD-9P2 \*

Pan Stanisław Kutowski o numerze ewidencyjnym WAM/BO/1390/01

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-03 roku przez:

Mariusz Dobrzeńicki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest prawidłowy

## **OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCYJNY**

do projektu wykonawczego remontu muru oporowego

Komendy Powiatowej Policji w Bytowie

### **1.0 Podstawa opracowania**

- 1.1. Zlecenie Inwestora.
- 1.2. Projekt techniczny część architektoniczna.
- 1.3. Normy i informacje techniczne.
- 1.4. Opinia Geotechniczna. Dokumentacja Badań podłoża Gruntowego. Projekt Geotechniczny dla remontu muru oporowego Komendy Powiatowej Policji w Bytowie ul. Styp-Rekowskiego 2, opracowana we wrześniu 2022r. przez „Geotechnika i Geologia Inżynierska Projektowanie i Badanie Podłoża Gruntowego MS-GEOtechnika ul. K. Kruczkowskiego 7 77-100 Bytów.
- 1.5. Wyniki obliczeń z programu Konstruktor.

### **2.0. Cel opracowania**

Niniejsze opracowanie ma na celu określenie parametrów technicznych geometrycznych i wytrzymałościowych muru oporowego wygradzającego parking samochodów osobowych przy KPP Bytów.

### **3.0. Opis rozwiązania**

Projektowany mur oporowy przyjęto w miejscu istniejącej uszkodzonej ściany. Mur zaprojektowano jako żelbetowy płytowo kątowy. Schematem statycznym elementu jest ściana pionowa zakotwiona w płycie dolnej.

Normy i literatura techniczna, tj. między innymi:

PN-81/B –03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli

PN-EN 1997-1: 2008/Ap2: Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – część 1 zasady ogólne.

PN-82/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe

PN-EN 1991-1-1 Oddziaływania na konstrukcje.

PN-B- 03264 : 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone

PN-EN 1992-1-1: 2008/Ap1 Projektowanie konstrukcji z betonu

Ciężar własny elementów :

- Obciążenie naziomu: 2,50kN/m<sup>2</sup> (x1,20)
- Obciążenie gruntem: wg geologii

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych DZ. U. z 27 kwietnia 2012r. poz. 463. Przedmiotowy obiekt zaliczono do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

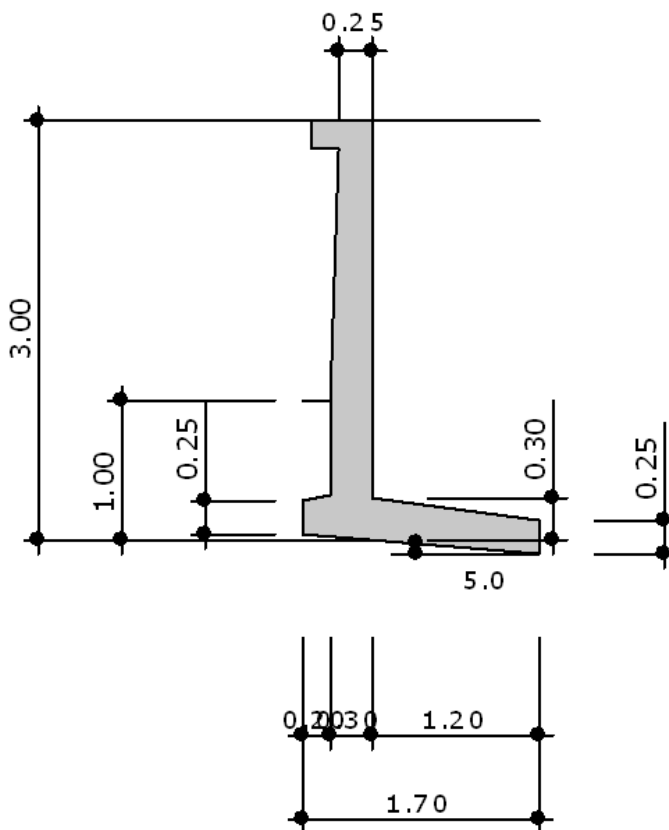
### 3.1. Warunki gruntowo wodne

W celu rozeznania warunków gruntowo wodnych wykonano dokumentację geologiczną jak w poz. 1.4. niniejszego opracowania. Ze względów terenowych wykonano odwierty na zewnątrz istniejącej ściany oporowej. Zgodnie z pkt 4 dokumentacji geologicznej podłoże dokumentowanego terenu pod warstwą nasypów o zróżnicowanej miąższości zalegają grunty średniospoiste tj. gliny piaszczyste i grunty małospoiste takie jak piaski gliniaste zalegające do głębokości wykonanych wierceń. Wody gruntowej nie stwierdzono. Pod warstwą nasypów w wykonanych otworach geotechnicznych stwierdzono glinę piaszczystą brązową i jasnobrązową. Grunty te posiadają stopień plastyczności  $I_L = 0,25$  do  $I_L = 0,32$ . Do obliczeń przyjęto gęstość objętościową wynoszącą  $2,09 \text{ kN/m}^3$ .

### 3.2. Wyniki obliczeń statycznych.

#### Geometria

s-300

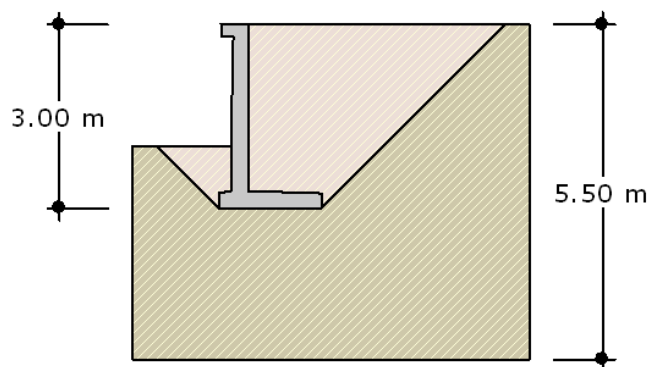


Wysokość ściany H	[m]	3.00
Szerokość ściany B	[m]	1.70
Długość ściany L	[m]	10.00
Grubość górna ściany B <sub>5</sub>	[m]	0.25
Grubość dolna ściany B <sub>2</sub>	[m]	0.30
Minimalna głębokość posadowienia D <sub>min</sub>	[m]	1.00
Odsadzka lewa B <sub>1</sub>	[m]	0.20
Odsadzka prawa B <sub>3</sub>	[m]	1.20
Minimalna grubość odsadzki lewej A <sub>2</sub>	[m]	0.25
Minimalna grubość odsadzki prawej A <sub>3</sub>	[m]	0.25
Maksymalna grubość podstawy A <sub>4</sub>	[m]	0.30
Kąt delta	[°]	0.00
Kąt nachylenia podstawy alfa	[°]	5.00

### Materiały

Klasa betonu		C27/30
Klasa stali		RB500
Otulina	[cm]	4.00
Średnica prętów zbrojeniowych ściany $\phi_1$	[mm]	12.0
Średnica prętów zbrojeniowych podstawy $\phi_2$	[mm]	12.0
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.2

### Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty typu A	5.50	2.09	19.45	34.29	38256.39	34434.20

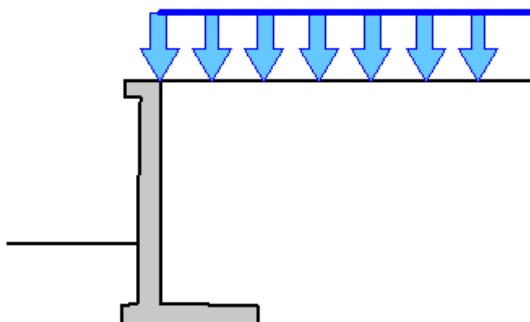
Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

### Parametry zasypki

Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m <sup>3</sup> ]	2.09
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00



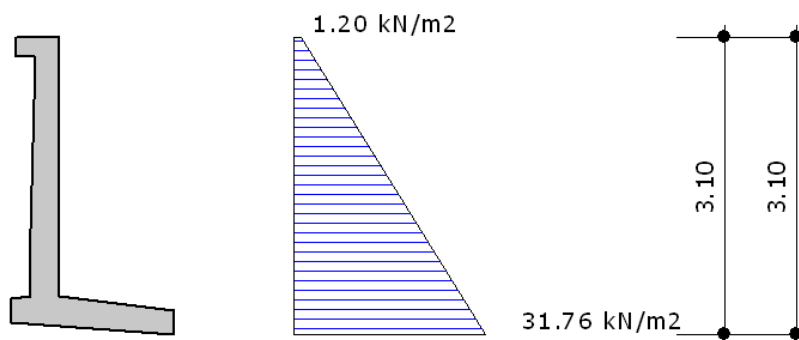
### Obciążenia



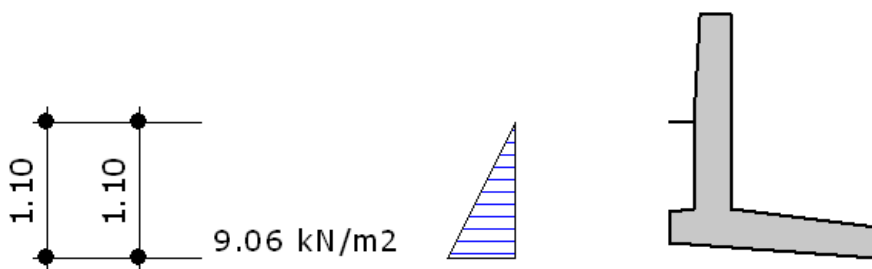
Nr	Rodzaj	Wartość	$X_{pocz}$ [m]	$X_{kon}$ [m]	$\gamma_{min}$	$\gamma_{max}$
1	Naziom góra [kN/m <sup>2</sup> ]	2.50	-	-	0.90	1.20

### Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 51.17 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 5.01 kN/m

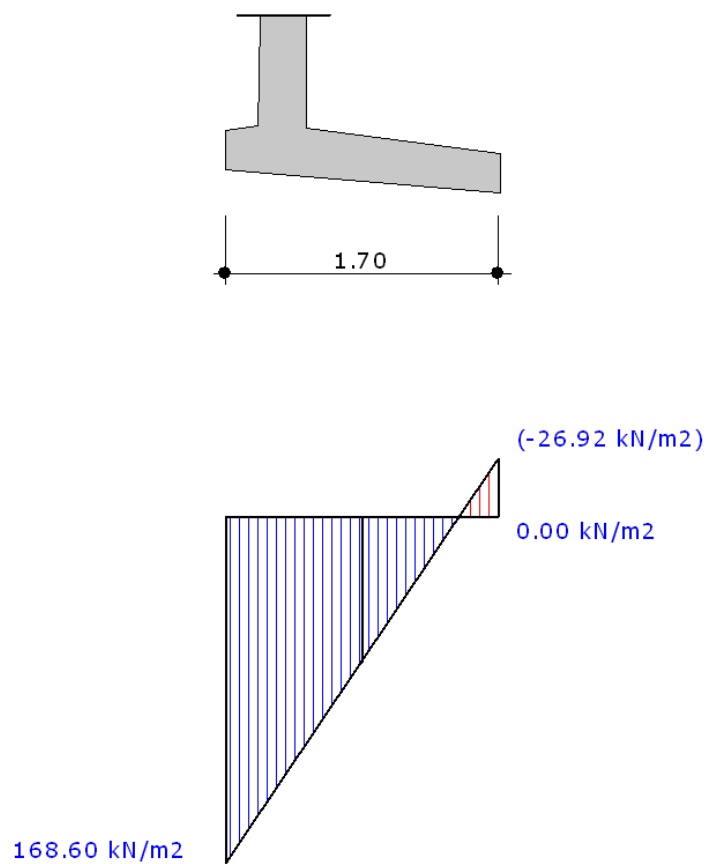


### Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK.  $G = 123.58 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 234.22 = 210.80 \text{ kN}$ .

### Napężenia pod płytą fundamentową



Napężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość  $q_1 = 0.0 \text{ kN/m}^2$  ( teoretyczna wartość odpowiadająca  $q_1 = -26.92 \text{ kN/m}^2$  )

Wartość  $q_2 = 168.60 \text{ kN/m}^2$

Zasięg odrywania.

Zasięg odrywania zgodny z normą.  $C = 0.23 \text{ m} \leq 0.25 \times B = 0.42 \text{ m}$

### Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte [cm <sup>2</sup> ]
Ściana	40.29	3.76	7.91
Podstawa z lewej	3.51	3.52	4.52
Podstawa z prawej	16.87	3.52	4.52

K/15

MASA STALI DLA 10 m ŚCIANY WYNOSI  $G = 404 \text{ kg}$ .

### Stateczność fundamentu

#### Stateczność na obrót

Stateczność OK.  $M_{or} = 48.57 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 82.66 = 74.40 \text{ kNm/m}$

#### Stateczność na przesuw

Przesuw w płaszczyźnie styku gruntu z nachyloną płytą fundamentową

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność zła.  $Q_{tr1} = 39.47 \text{ kN/m} > m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 10.53 = 10.01 \text{ kN/m}$

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem kąta tarcia wewnętrznego gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność zła.  $Q_{tr1} = 39.47 \text{ kN/m} > m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 40.58 = 38.55 \text{ kN/m}$

Obliczenie stateczności w płaszczyźnie poziomej przechodzącej przez najniższy punkt podstawy, z uwzględnieniem kąta tarcia wewnętrznego gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK.  $Q_{tr} = 47.54 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf3} = 0.95 \cdot 82.01 = 77.91 \text{ kN/m}$

### Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0039 cm

Osiadania wtórne = 0.0012 cm

Osiadania całkowite = 0.0051 cm

Przechyłka = 0.004780 °

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi  $0.0048 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 98.93 \text{ kN/m}^2 = 29.68 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 22.83 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.82 m

### Rozkład naprężeń pod ścianką

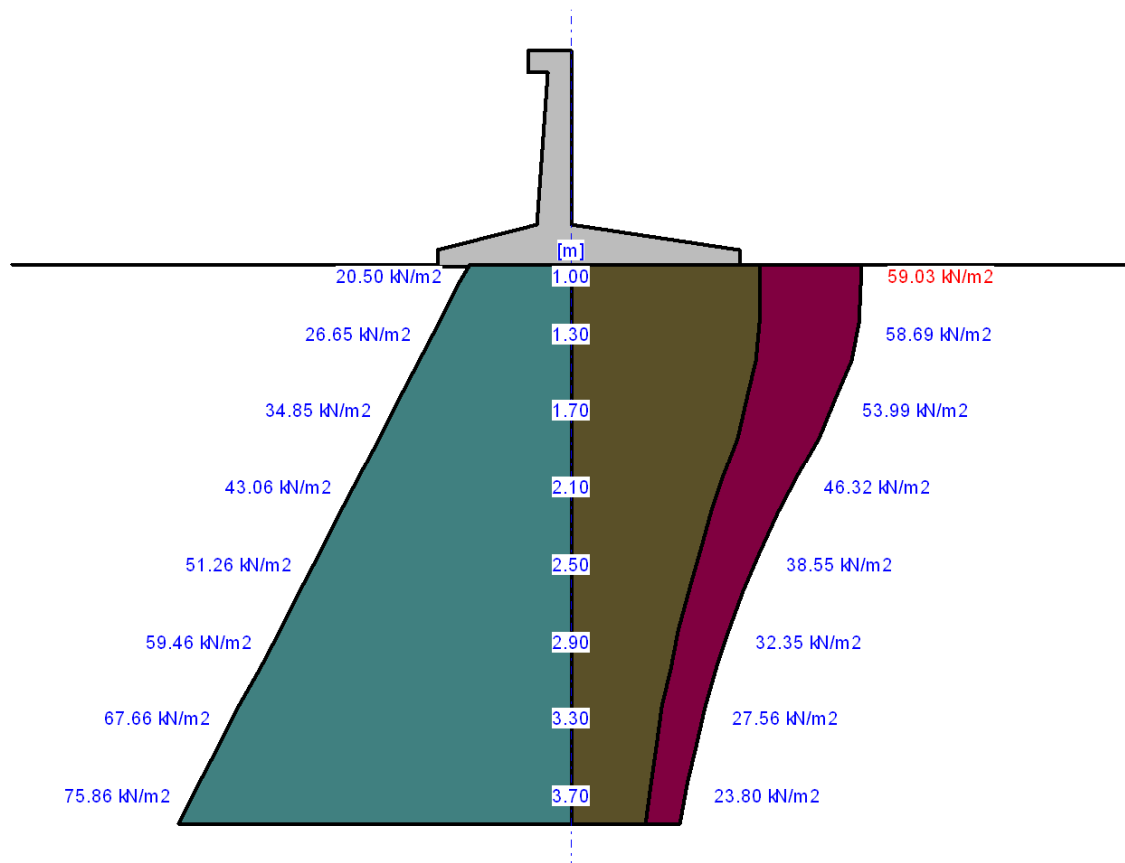


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0	1.00	20.50	20.50	38.53	59.03
1	1.10	22.55	20.49	38.53	59.01
2	1.30	26.65	20.17	38.51	58.69
3	1.50	30.75	19.29	37.91	57.20
4	1.70	34.85	17.99	36.00	53.99
5	1.90	38.96	16.52	34.05	50.56
6	2.10	43.06	15.01	31.31	46.32
7	2.30	47.16	13.62	28.64	42.25
8	2.50	51.26	12.38	26.17	38.55
9	2.70	55.36	11.29	23.96	35.25
10	2.90	59.46	10.34	22.01	32.35
11	3.10	63.56	9.51	20.29	29.80
12	3.30	67.66	8.79	18.77	27.56
13	3.50	71.76	8.15	17.42	25.57
14	3.70	75.86	7.58	16.22	23.80
15	3.90	79.96	7.07	15.15	22.22

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia pierwotne
$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia wtórne
$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia dodatkowe od obciążenia własnego

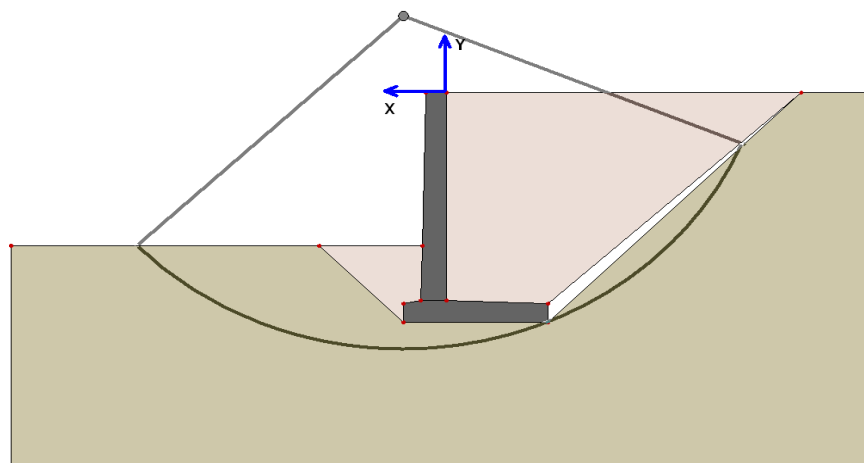
### Przemieszczenia korony ściany

Przemieszczenie względne wywołane nierównomiernym osiadaniem  $f_1/H = 0.0048 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego  $f_2/H = 0.0015 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany  $f = f_1 + f_2 = 1.43 \text{ cm} + 0.44 \text{ cm} = 1.88 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 4.50 \text{ cm}$

### Najniekorzystniejszy łuk



Charakterystyka łuku:

$x_{sr} = 0.50 \text{ m}$ ;  $y_{sr} = 1.00 \text{ m}$ ;  $R = 4.36 \text{ m}$ ;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
5.92	6.01	5.39	5.50

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza  $V = 12.57 \text{ m}^3$ .

### 3.3 Konstrukcja muru oporowego

Przyjęto posadowienie ściany oporowej na stropie gruntów nośnych jakimi są gliny piaszczyste. Na istniejącym gruncie należy wykonać minimum 10cm betonu podkładowego klasy C8/10. W przypadku gdyby w poziomie posadowienia stwierdzono zaleganie gruntów nienośnych należy je wybrać i zastąpić betonem podkładowym. Płyta podstawy muru oporowego posiada nachylenie wielkości  $5^{\circ}$ - $6^{\circ}$  w stronę wyższego naziomu, zgodnie z rysunkami. Nachylenie takie należy wykonać również w betonie podkładowym. Nie dopuszcza się wykonania betonu podkładowego na jednym poziomie.

Płytę podstawy zaprojektowano o grubościach zróżnicowanych określonych na rysunku. Grubość płyty w miejscu pracującym nie mniej niż 30cm, grubość płyty w miejscach krawędzi 25cm.

Ścianę pionową muru oporowego zaprojektowano jako pionową od strony lica. Od strony gruntu ściana posiada grubość zmienną. Grubość ściany w koronie posiada szerokość 25cm a grubość w podstawie wynosi 30cm.

Korona całej ściany oporowej zlokalizowana jest na jednej rzędnej wynoszącej 147,70m npm. Na koronie ściany oporowej wykonane ma być ogrodzenie o słupkach żelbetowych 25cm x 25cm. W związku z tym należy w koronie ściany pionowej przed betonowaniem osadzić startery do połączenia ze zbrojeniem słupków. Usytuowanie słupków wg projektu architektonicznego. W dolnej części ściany pionowej co 2,00m wykonać rury średnicy około 80mm celem odprowadzenia wody gruntowej możliwie gromadzonej od strony parkingu.

Ścianę od strony gruntu zabezpieczyć przez dwukrotne pokrycie masami KMB (grubość po wyschnięciu – min. 3,0 mm).

Klasa ekspozycji elementów muru XC2.

Klasa betonu elementów – C30/37 W6.

Stal B500SP lub podobna (A-IIIIN).

Nominalne otulenie zbrojenia przyjęto jako 40mm.

Do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach stosować wibratory wgłębne (buławowe).

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z PN-B-06050: 1999. Geotechnika . Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Roboty zbrojarskie i betonowe prowadzić zgodnie z Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych tom I i III.

Roboty betonowe należy prowadzić zgodnie z PN-63/B06251 - roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne oraz PN-EN13670 Wykonanie konstrukcji betonowych

Do wykonania elementów muru oporowego należy dobrać właściwe szalunki, sprzęt i narzędzia, dobrać go zgodnie z ogólnymi zasadami wykonania robót zbrojarskich i betonowych przy zapewnieniu warunków BHP.

Należy pamiętać o właściwym przygotowaniu i prowadzeniu robót:

- Przed wykonaniem sprawdzić geometrię i wytyczenie ściany oporowej
- Sprawdzenie wymiarów – zgodność z wymiarami z rysunku i miejsca wykonania.
- W przypadku stwierdzenia miejscowego gruntu nienośnego zastąpić go betonem podkładowym.
- Beton podkładowy wykonać ze spadkiem zgodnie z rysunkami.
- W przerwach technologicznych stosować taśmy dylatacyjne .
- Do betonowania ściany pionowej używać szalunków zapewniających gładkość ściany .
- Do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach ściany stosować wibratory dobrane do betonowanych elementów.
- Należy stosować podkładki wymuszające właściwe otulenie.

Opracował:

inż. Andrzej Łasiński

DATA I MIEJSCE SPORZADZENIA DOKUMENTACJI:

BYTÓW, WRZESIEŃ 2022 R.



USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

OPINIA GEOTECHNICZNA  
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
PROJEKT GEOTECHNICZNY

NAZWA ZADANIA INWESTYCYJNEGO:

REMONT MURU OPOROWEGO KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI  
W BYTOWIE, UL. STYP-REKOWSKIEGO 2

LOKALIZACJA:

DZ. NR: 643

OBRĘB: Sto dwa [0005]

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: Bytów - Miasto [220102\_4]

GMINA: Bytów - Miasto

POWIAT: bytowski

WOJEWÓDZTWO: pomorskie

WYKONAWCA:

Badania geotechniczne i geologiczno-inżynierskie  
MS-GEOTECHNIKA MARCIN SYLKA  
ul. K. Kruczkowskiego 7  
PL 77-100 Bytów

INWESTOR

KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W GDAŃSKU

ul. Okopowa 15  
80-875 Gdańsk

AUTORZY OPRACOWANIA:

mgr inż. Marcin Sylka  
członek POLSKIEGO KOMITETU GEOTECHNIKÓW

SPECJALISTA GEOTECHNIK  
*M. Sylka*  
mgr inż. Marcin Sylka

Tomasz Oktaba  
Upr. Geolog. MOŚZNIŁ nr VII-1237

Tomasz Oktaba  
Upr. geolog. MOŚZNIŁ  
VII-1237



## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>CZĘŚĆ I.</b>	<b>WSTĘP</b>	<b>3</b>
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA I CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI	3
3.	POŁOŻENIE	3
4.	PODSTAWA PRAWNA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE	3
<b>CZĘŚĆ II.</b>	<b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b>	<b>4</b>
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2.	OKREŚLENIE WARUNKÓW GRUNTOWYCH	4
3.	USTALENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ	4
<b>CZĘŚĆ III.</b>	<b>DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO</b>	<b>5</b>
1.	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
2.	GEOMORFOLOGIA TERENU, BUDOWA GEOLOGICZNA I HYDRODYNAMIKA	5
3.	ZAKRES I METODYKA PRAC BADAWCZYCH	5
4.	CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA	6
5.	WNIOSKI I ZALECENIA	7
<b>CZĘŚĆ IV.</b>	<b>PROJEKT GEOTECHNICZNY</b>	<b>9</b>
1.	PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE	9
2.	OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH, WARTOŚCI OBLICZENIOWE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	9
3.	OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU	10
4.	PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO	11
5.	STANY GRANICZNE	11
6.	USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	12
7.	SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH	12
8.	ODDZIAŁYWANIA WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I PRZECIWDZIAŁANIA ZAGROŻENIOM	13
9.	MONITORING I ZAPOBIEGANIE ZAGROŻENIOM LUB SYTUACJOM AWARYJNYM	13

## ZAŁĄCZNIKI

<b>ZAŁĄCZNIK NR 1</b>	<b>MAPA DOKUMENTACYJNA</b> LOKALIZACJA BADAŃ TERENOWYCH
<b>ZAŁĄCZNIK NR 2</b> ZAŁ. 2.1-2.2	<b>KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ</b> 2 PROFILE OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH
<b>ZAŁĄCZNIK NR 3</b> ZAŁ. 3.1-3.4	<b>KARTY DOKUMENTACYJNE BADAŃ LABORATORYJNYCH</b> OZNACZENIE KONSYSTENCJI I STANU GRUNTÓW SPOISTYCH
<b>ZAŁĄCZNIK NR 4</b>	<b>OZNACZENIA</b> STOSOWANE NA KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

## **CZĘŚĆ I. WSTĘP**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie P.H.U. TAROS – Pracownia Projektowa, ul. Długie Ogrody 4, 80-765 Gdańsk.

### **2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI**

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie wyników i interpretacji prac geotechnicznych polegających na rozpoznaniu budowy podłoża gruntowego oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia dla remontu MURU OPOROWEGO Komendy Powiatowej Policji w Bytowie, ul. Styp-Rekowskiego 2.

Niniejszą dokumentację wykonano zgodnie z wymaganiami §11 obowiązującego ROZPORZĄDZENIA MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 25 KWIETNIA 2012R. W SPRAWIE USTALANIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH Dz. U. z 27 KWIETNIA 2012R., POZ. 463.

### **3. POŁOŻENIE**

Dokumentowany teren obejmujący zakres inwestycji znajduje się w powiecie bytowskim, w województwie pomorskim, w Gminie Bytów - Miasto. Jest to obszar obejmujący zachodnią część działki o numerze ewidencyjnym: 643 (obręb: Sto dwa [0005], jednostka ewidencyjna: Bytów - Miasto [220102\_4]).

### **4. PODSTAWA PRAWNA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE**

- 4.1. Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity: Dziennik Ustaw Nr 156 poz. 1118 z 2006 r. z późniejszymi zmianami).
- 4.2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/;
- 4.3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 lipca 2003 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- 4.4. Normy i literatura techniczna, tj. między innymi:
  - 4.4.1. PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe
  - 4.4.2. PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
  - 4.4.3. PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole i jednostki miar
  - 4.4.4. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli
  - 4.4.5. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
  - 4.4.6. PN-B-06050: 1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
  - 4.4.7. PN-EN 1997-1:2008/Ap2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
  - 4.4.8. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
  - 4.4.9. PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis z późniejszymi poprawkami.
  - 4.4.10. PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania z późniejszymi poprawkami.
  - 4.4.11. PN-EN ISO 22475-1: 2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.

- 4.4.12. PN-EN ISO 22476-2: 2005. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2: Sondowanie dynamiczne z późniejszymi poprawkami.
- 4.4.13. Z. Wiłun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001;
- 4.4.14. Geografia regionalna Polski., J. Kondracki, Warszawa, PWN, 2002
- 4.4.15. L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski: Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7 – Poradnik, ITB, Warszawa 2011 r.
- 4.5. Mapy archiwalne, tj. między innymi:
  - 4.5.1. SZCZEGÓŁOWA MAPA GEOLOGICZNA POLSKI w skali 1: 50000, ark.: 50 - BYTÓW (N-33-71-B);
  - 4.5.2. MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI w skali 1: 50000, ark.: 50 - BYTÓW (N-33-71-B);
  - 4.5.3. PIERWSZY POZIOM WOOŚNY – WYSTĘPOWANIE I HYDRODYNAMIKA w skali 1: 50000, ark.: 50 - BYTÓW (N-33-71-B).

## **CZĘŚĆ II. OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Niniejszą dokumentację przedstawiającą geotechniczne warunki posadawiania wykonano zgodnie z wymaganiami §11 obowiązującego ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 25 KWIETNIA 2012R. W SPRAWIE USTALANIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH DZ. U. Z 27 KWIETNIA 2012R., POZ. 463.

Geotechniczne warunki posadawiania ustalono w oparciu o bieżące wyniki badań geotechnicznych podłoża (cz. III, pkt. 5), analizę danych archiwalnych, w tym analizę geologiczną i hydrogeologiczną (cz. III, pkt. 3), obserwacje zachowania się obiektów sąsiednich oraz innych danych dotyczących podłoża badanego terenu i jego otoczenia.

Zakres badań geotechnicznych gruntu dostosowano do wymagań zależnych od kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego ustalonej w pkt. 3 niniejszego opracowania.

### **2. OKREŚLENIE WARUNKÓW GRUNTOWYCH**

Na podstawie uzyskanych wyników badań geotechnicznych i ich interpretacji (cz. III, pkt. 5), a także pod względem uwarunkowań geologicznych i hydrodynamiki wód gruntowych – warunki gruntowe z uwagi na ich stopień skomplikowania ustala się, jako PROSTE.

### **3. USTALENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ**

Na podstawie określonych zamierzeń inwestycyjnych (cz. I, pkt. 2) oraz ustalonych warunków gruntowych (pkt. 2) ustalono, iż przedmiotowa inwestycja kwalifikuje się do DRUGIEJ kategorii geotechnicznej. [WG ROZPORZĄDZENIA MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 25 KWIETNIA 2012R. W SPRAWIE USTALANIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH DZ. U. Z 27 KWIETNIA 2012R., POZ. 463].

## **CZĘŚĆ III. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRAWOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie wyników i interpretacji prac geotechnicznych polegających na rozpoznaniu budowy podłoża gruntowego profilami geotechnicznymi wykonanych otworów badawczych. Na tej podstawie ustalono model geologiczny podłoża oraz wyprowadzone wartości danych geotechnicznych dla każdej wydzielonej warstwy geotechnicznej.

Niniejszą dokumentację wykonano zgodnie z wymaganiami §11 obowiązującego Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. z 27 kwietnia 2012r., poz. 463.

### **2. GEOMORFOLOGIA TERENU, BUDOWA GEOLOGICZNA I HYDRODYNAMIKA**

Ustalono, iż dokumentowany teren znajduje się w obszarze Pojezierza Bytowskiego tj. mezoregionu zaliczanego do makroregionu Pojezierze Zachodniopomorskie, podprowincji Pojezierze Południowobałtyckie, prowincji Niż Środkowoeuropejski.

Na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, ark.: 50 - BYTÓW (N-33-71-B) ustalono, iż o budowie geologicznej obszaru inwestycji stanowią gliny zwałowe. Są to utwory plejstoceńskie z okresu ZŁODOWACENIA PÓŁNOCNOPOLSKIEGO (STADIAŁ GÓRNY – ZŁODOWACENIE WISŁY).

### **3. ZAKRES I METODYKA PRAC BADAWCZYCH**

Prace terenowe wykonane w dniu 19.09.2022 r. obejmowały wykonanie 2 otworów geotechnicznych o głębokości od 4.0 m p.p.t. do 5.0 m p.p.t. Łączny metraż wiercenia wyniósł 9.0 mb. Lokalizacja oraz zakres prac został ustalony przez Zleceniodawcę.

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych w oparciu o istniejącą sytuację terenową. Lokalizacja, rzędne punktów badawczych oraz głębokości wykonanych prac wiertniczych zostały pokazane poniżej w Tablicy 1 oraz na MAPIE DOKUMENTACYJNEJ w ZAŁĄCZNIKU 1.

**Tab.1** LOKALIZACJA I GŁĘBOKOŚĆ BADAŃ TERENOWYCH

Nr punktu badawczego	Współrzędne geometryczne punktu badawczego		Rzędne otworów	Głębokość wiercenia
	X'2000	Y'2000	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]
1	6467278.1	6004250.1	145.49	4.0
2	6467281.9	6004234.7	146.14	5.0
Łącznie:				9.0

Otwory wykonywane były systemem okrętym ręcznie (sprzętem wiertniczym firmy Eijkelkamp) oraz mechanicznie próbnikiem RKS, zgodnie z normą PN-EN ISO 22475-1:2006. W trakcie wykonywania prac terenowych prowadzono na bieżąco badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świda oraz prowadzono obserwacje występowania zwierciadła wody gruntowej, a także pobierano próby o naturalnej wilgotności (Klasa B) oraz próby o naturalnym uziarnieniu (Klasa C) do uzupełniających badań makroskopowych.

Wyniki badań zostały udokumentowane graficznie w postaci:

- MAPY DOKUMENTACYJNEJ, na której oznaczono zakres inwestycji oraz lokalizację punktów badawczych (ZAŁĄCZNIK 1);
- Kart otworów geotechnicznych z opisem stanu gruntów oraz podziałem na wydzielone warstwy geotechniczne (ZAŁĄCZNIK 2);
- Karta dokumentacyjna badań laboratoryjnych - Oznaczenie konsystencji i stanu gruntów spoistych (ZAŁĄCZNIK 3);
- OZNACZENIA stosowanych na kartach dokumentacyjnych (ZAŁĄCZNIK 4).

#### 4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

O budowie podłoża w rejonie projektowanej inwestycji stanowią grunty o zróżnicowanej litologii i zmiennych parametrach fizyko-chemicznych. W przypowierzchniowych strefach podłoża generalnie zalegają grunty antropogeniczne o charakterystyce nasypu niekontrolowanego. Bezpośrednio pod warstwą antropogeniczną, o budowie dokumentowanego podłoża stanowią grunty średniospoiste tj. gliny piaszczyste i grunty mało spoiste tj. piaski gliniaste zalegające do głębokości wykonanych wierceń.

W obszarze objętym badaniami wód gruntowych nie udokumentowano w żadnej postaci.

Uwagi:

- Rozpoznanie i opis podłoża wykonano w oparciu o normy: PN-EN ISO 14688-1: 2006; PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981 i PN-B-02480: 1986 oraz literaturę: Z. Wilun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001;
- Szczegółową budowę geotechniczną podłoża wraz ze stanami tych gruntów przedstawiono na profilach wierceń (Załącznik 2) oraz na przekrojach geotechnicznych (Załącznik 3).
- Obserwacje występowania wód gruntowych, wykonane pomiary i opisy wykonano w oparciu o normy: PN-EN ISO 14688-1: 2006, PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981;
- Głębokości i charakter wód gruntowych udokumentowano graficznie na profilach wierceń (Załącznik 2) oraz na przekrojach geotechnicznych (Załącznik 3).

Podłoże pogrupowano w odrębne warstwy o zbliżonej (uogólnionej) charakterystyce litologicznej i wytrzymałościowej. W podłożu budowlanym wydzielono podstawowe warstwy geotechniczne różniące się między sobą własnościami fizyczno-mechanicznymi oraz litologią. Są to:

##### **WARSTWA GEOTECHNICZNA nN**

Do warstwy tej zakwalifikowano podłoże antropogeniczne o charakterystyce nasypu niekontrolowanego. Są to grunty nienormatywne.

##### **WARSTWA GEOTECHNICZNA I**

Generalnie warstwa ta obejmuje warstwę gruntów średniospoistych tj. glin piaszczystych. Konsystencja gruntów zakwalifikowanych do tej warstwy jest różnorodna, od plastycznej do plastycznej na pograniczu konsystencji twardoplastycznej.

Z uwagi na zmienną konsystencję wyznaczono 2 podwarstwy, są to:

- A. grunty plastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności  $I_L = 0.45$ ;
- B. grunty plastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności  $I_L = 0.39$ ;
- C. grunty plastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności  $I_L = 0.32$ ;
- D. grunty plastyczne na pograniczu twardoplastycznych, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności  $I_L = 0.25$ .

**WARSTWA GEOTECHNICZNA II**

Generalnie warstwa ta obejmuje warstwę gruntów małoSpoistych tj. piasków gliniastych. Konsystencja gruntów zakwalifikowanych do tej warstwy jest różnorodna, od plastycznej do plastycznej na pograniczu konsystencji twardoplastycznej.

Z uwagi na zmienną konsystencję wyznaczono 2 podwarstwy, są to:

- A. grunty plastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności  $I_L = 0.35$ ;
- B. grunty plastyczne na pograniczu twardoplastycznych, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności  $I_L = 0.25$ .

Zestawienie charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych dla każdej warstwy przedstawiono poniżej w Tab. 3.

**TAB.3** WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE (WYPROWADZONE) PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

WARSTWA GEOTECHNICZNA		STAN GRUNTU		WILGOTNOŚĆ NATURALNA	GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA	Parametry wytrzymałościowe		MODUŁ PIERWOTNEGO ODKSZTAŁCENIA	
		$I_L$ [-]	$I_D$ [%]			SPÓJNOŚĆ	KĄT TARCIA WEWN.		
				Nr WARSTWY   PODWARSTWY	Symbol gruntu wg PN	$W_n^{(N)}$ [%]	$\rho_r^{(N)}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$C_u^{(W)}$ [kPa]	$\phi_u^{(W)}$ [deg]
PODŁOŻE ANTROPOGENICZNE									
nN	-	nN[Pd/Z/K/grB], nN[PdH], nN[Gp/Pg], nN[Ps]		GRUNTY NIENORMATYWNE					
PODŁOŻE RODZIME									
I	A	Gp	<u>0.45</u>	—	19.3	2.07	19.8	13.0	16.1
	B		<u>0.39^</u>	—	17.8	2.09	21.7	14.0	18.5
	C		<u>0.32^</u>	—	16.0	2.12	23.9	15.1	21.5
	D		<u>0.25^</u>	—	14.5	2.15	26.2	16.2	24.8
II	A	Pg	<u>0.35</u>	—	15.8	2.10	16.9	18.5	26.6
	B		<u>0.25</u>	—	14.5	2.13	20.0	20.0	33.5

(N) – parametr określony metodą C według PN-B-03020:1981

(W) – parametr określony metodą C według Z. Wiłun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001.

x<sup>A</sup> – parametr wiodący ustalony na podstawie badań laboratoryjnych;

**Uwagi:**

- Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych poszczególnych dla warstw zostały określone „metodą C” (według PN-81 B-03020) na podstawie zależności korelacyjnych zawartych w normie PN-81 B-03020 oraz w literaturze (Z. Wiłun: Zarys Geotechniki, WKiŁ 2001) między parametrami fizycznymi lub wytrzymałościowymi, a parametrem wiodącym (wyprowadzonym) tj.:  $I_L$  (stopień plastyczności);
- Podział na warstwy wykonano w oparciu o normy PN-EN ISO 14688-1: 2006, PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981 i PN-B-02480: 1986 oraz Z. Wiłun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001.
- Opis gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-1: 2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2 przedstawiono w Załączniku 2.

**5. WNIOSKI I ZALECENIA****5.1 W obszarze badań podłoża nie zaobserwowano:**

- niekorzystnych zjawisk geologicznych lub procesów geodynamicznych destabilizujących podłoże gruntowe;
- gruntów pochodzenia organicznego w całym zbadanym podłożu;
- warstw mineralnych gruntów słabonośnych;



- zagrożeń związanych z zaburzeniami tektonicznymi i glacitektonicznymi;
- terenów o naruszonej stateczności;
- zjawiska sufozyjności i obecności gruntów zapadowych;
- zagrożenia zjawiskiem ekspansywności gruntów ze względu na brak w podłożu gruntów pęczniejących;
- wód gruntowych w przewidywanym poziomie posadowienia sieci i jej poszczególnych elementów.
- warstw gruntów nasypowych (antropogenicznych) z wyjątkiem przypowierzchniowych stref podłoża.

5.2 Do obliczeń należy przyjmować wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych zamieszczonych w *Tablicy 2* po uwzględnieniu współczynników bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-81/B-03020, przy czym należy mieć na uwadze punktowy charakter badań i możliwość wystąpienia lokalnie odmiennych warunków gruntowo-wodnych. Z tego względu prace ziemne monitorować pod okiem uprawnionego geologa lub geotechnika na etapie wykonawstwa.

5.3 Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi  $H_z = 1.00$  m p.p.t.

5.4 Obszar inwestycji nie znajduje się na terenach osuwiskowych, jak również na terenach zagrożonych ruchami masowymi.

5.5 Obszar inwestycji nie znajduje się na terenach zagrożonych podtopieniami.

5.6 Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w normie PN-B-06050: 1999. Geotechnika – roboty ziemne – wymagania ogólne.

5.7 Ocena warunków gruntowo-wodnych w obszarze inwestycji:

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu występują korzystne warunki gruntowo-wodne dla projektowanej inwestycji, w tym posadowienia bezpośredniego. Generalnie całe podłoże jest nośne, przy czym grunty zakwalifikowane do warstwy nN tj. grunty antropogeniczne o charakterystyce nasypu niekontrolowanego należy traktować, jako podłoże wymagające wzmocnienia lub ulepszenia. O przydatności poszczególnych warstw podłoża do celów budowlanych zdecyduje Projektant obiektu budowlanego.

5.8 Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego

W świetle przekazanych przez Inwestora zamierzeń inwestycyjnych (cz. I, pkt. 2) oraz na podstawie uzyskanych wyników badań geotechnicznych i ich interpretacji (pkt. 5), a także pod względem uwarunkowań geologiczno-inżynierskich (pkt. 2) oraz mając na uwadze zalecenia i wnioski przedstawione w niniejszej dokumentacji – warunki gruntowe z uwagi na ich stopień skomplikowania ustala się, jako PROSTE (WG ROZPORZĄDZENIA MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 25 KWIETNIA 2012R. W SPRAWIE USTALANIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH Dz. U. z 27 KWIETNIA 2012R., POZ. 463).

Według powyższego Rozporządzenia przedmiotowa inwestycja kwalifikuje się do DRUGIEJ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ.

## **CZĘŚĆ IV. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

### **1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE**

Generalnie podłoże gruntowe rozumiane, jako strefa, w której właściwości gruntów mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli charakteryzuje się zmiennymi właściwościami, przy czym:

- ◆ zmiany właściwości podłoża w czasie zarówno, te niekorzystne jak również niekorzystne mogą nastąpić wskutek działalności antropogenicznej. W niniejszym projekcie ocenie podlegają zatem sytuacje projektowe uwzględniające między innymi proces budowy, takie jak: wykonanie konstrukcji obiektów budowlanych i infrastruktury towarzyszącej uwzględniające sprecyzowane w pkt. 4 oddziaływania zewnętrzne. Posadowienie obiektów oraz wykonanie zabezpieczeń skarp lub ścian wykopów wymaga analizy geotechnicznej budowy podłoża oraz analizy obliczeniowej stanów granicznych w tym przede wszystkim stateczności ogólnej.
- ◆ biorąc pod uwagę warunki gruntowe stwierdzone w rejonie projektowanej inwestycji nie należy spodziewać się zmian właściwości podłoża w czasie, przy czym poszczególne elementy sieci powinny być zaprojektowane z uwzględnieniem odpowiednio dobranych parametrów (zaprojektowanie odpowiedniej metody posadowienia konstrukcji w odniesieniu do istniejących warunków gruntowych podłoża)

#### UWAGI:

- Wyeliminowanie ewentualnych zagrożeń związanych ze zmianami właściwości podłoża wiąże się z wybraniem odpowiedniej metody posadowienia obiektu w odniesieniu do istniejących warunków gruntowych podłoża;
- Wykonywanie wykopów oraz wszelkich prac ziemnych w rejonie inwestycji musi odbywać się ze szczególną starannością i z zachowaniem szczególnych zasad bezpieczeństwa i powinno być zweryfikowane analizą obliczeniową na etapie wykonawstwa, po ustaleniu ostatecznych rozwiązań projektowych;
- Nie wyklucza się sposobności pogorszenia właściwości podłoża w trakcie wykonywania robót budowlanych lub eksploatacji obiektu na skutek wystąpienia niesprzyjających okoliczności w połączeniu z nieodpowiednim procesem prowadzenia prac budowlanych lub błędnym zaprojektowaniem budynku lub infrastruktury towarzyszącej (w szczególności należy wyeliminować niekorzystny wpływ warunków atmosferycznych w trakcie wykonywania wykopu fundamentowego i skarp, czy drgań wywołanych prowadzeniem robót budowlanych).

### **2. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH, WARTOŚCI OBLICZENIOWE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH**

#### **2.1 PODEJŚCIA OBLICZENIOWE WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7**

Norma PN-EN 1997-1 Eurokod 7 wyróżnia trzy podejścia obliczeniowe różniące się rozkładem współczynników częściowych pomiędzy oddziaływania, efekty oddziaływań, parametry geotechniczne i inne właściwości materiałowe.

Bezpieczeństwo obiektu budowlanego jest uzależnione od odpowiedniego wytypowania jednego z trzech podejść obliczeniowych w zależności od szczegółów konstrukcyjnych obiektu i z uwzględnieniem budowy geotechnicznej analizowanego podłoża. Rozpatrywano wszystkie zalecane przez normę PN-EN 1997-1 Eurokod 7 kombinacje, tj.:

- ◆ **PODEJŚCIE OBLICZENIOWE DA.1**  
Polega na analizie dwóch zestawów współczynników częściowych. W podejściu tym współczynniki stosuje się do oddziaływań lub efektów oddziaływań jak i do parametrów geotechnicznych.
  - ◆ **KOMBINACJA PIERWSZA**  
$$DA1.1 = A1 + M1 + R1$$
  
[polega na założeniu, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą oddziaływań, jednocześnie przyjmując wysoką pewność wyznaczenia parametrów geotechnicznych].
  - ◆ **KOMBINACJA DRUGA**



$$DA1.2 = A2 + M2 + R1$$

[zakłada, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą parametrów geotechnicznych].

◆ PODEJŚCIE OBLICZENIOWE **DA.2**

Współczynniki częściowe stosuje się do oddziaływań albo efektów oddziaływań jak i do oporów (nośności).

$$DA2 = A1 + M1 + R2$$

[należy tu zastosować jednokrotne sprawdzenie konstrukcji, które nie wymaga użycia współczynników częściowych do parametrów geotechnicznych].

◆ PODEJŚCIE OBLICZENIOWE **DA.3**

Współczynniki częściowe należy stosować do oddziaływań lub efektów oddziaływań od konstrukcji, jak również do parametrów gruntu i materiałów.

$$DA3 = (A1 \text{ lub } A2) + M2 + R3$$

[w tym podejściu przyjęte zostają najwyższe z możliwych współczynników częściowych do oddziaływań i parametrów geotechnicznych].

## 2.2 WARTOŚCI OBLICZENIOWE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7

Obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych ustalić należy zgodnie z wymaganiami PN-EN 1997-1 Eurokod 7, przyjmując do analizy poniżej wyszczególnione współczynniki częściowe do obliczeń geotechnicznych zgodnie z odpowiednim podejściem obliczeniowym.

## 2.3 WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 1997-1 Eurokod 7 analizę obliczeniową należy wykonać przyjmując wyszczególnione współczynniki częściowe do obliczeń geotechnicznych zgodnie z odpowiednim podejściem obliczeniowym.

## 2.4 WYTYPOWANIE PODEJŚCIA OBLICZENIOWEGO WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 I WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW ORAZ PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Prowadzoną analizę stanu zniszczenia (utrata nośności) zaleca się przeprowadzić z uwagi na:

- ◆ Utratę nośności gruntu w wyniku jego wyparcia (nośność pionowa podłoża – odpór gruntu) lub ścięcia (nośność na przesunięcie)- podejście obliczeniowe DA.2 (GEO);
- ◆ Stan graniczny użytkowości SLS - podejście obliczeniowe DA.2 (GEO);

### UWAGI I ZALECENIA:

- Do obliczeń stateczności wartości obliczeniowe oddziaływań można określić bezpośrednio. Występowanie niewielkich odchyłek zostało już zawarte we współczynnikach ( $\gamma F, \gamma M$ ). Generalnie do oceny stateczności można zastosować jedno z trzech podejść obliczeniowych wprowadzonych przez PN-EN 1997-1. Podejście DA.3 jest najczęściej stosowanym podejściem obliczeniowym do oceny stateczności skarp.
- W Polsce, zgodnie z załącznikiem krajowym (PN-EN 1997-1/Ap2, 2010), do oceny stateczności stosuje się podejście DA.3. Współczynniki częściowe zostały podzielone na trzy grupy i uwzględniają współczynniki stosowane do oddziaływań lub ich efektów (A), współczynniki stosowane do parametrów gruntów (M) oraz współczynniki stosowane do oporów występujących na powierzchni poślizgu (R). Przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności podłoża (GEO) dla stateczności ogólnej stosuje się współczynniki częściowe  $A2 + M2 + R3$  (DA.3), dla pozostałych stanów granicznych nośności podejście obliczeniowe DA.2 ( $A1 + M1 + R2$ ).
- W podejściu DA.3, przy sprawdzaniu stateczności ogólnej oddziaływania na podłożu gruntowe (oddziaływania konstrukcji, obciążenie ruchem) traktuje się, jako oddziaływanie geotechniczne i stosuje się zestaw współczynników obciążeniowych A2, tj. uwzględnia się współczynniki do oddziaływań zmiennych.

## 3. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

W normalnych, istniejących warunkach, przy posadowieniu bezpośrednim oddziaływanie rozumienie jest, jako kombinacja obciążeń lub przemieszczeń przekazywanych z konstrukcji na podłoże. Dla obiektów wchodzących w zakres przedmiotowego zadania decydująca, przy wzajemnym oddziaływaniu podłoża gruntowego i obiektu budowlanego jest faza przejściowa (prace ziemne). Zgodnie z PN-EN 1997-1 Eurokod 7 wytypowano następujące czynniki:

- ◆ obciążenie ciężarem konstrukcji obiektów infrastruktury;
- ◆ obciążenie ciężarem gruntu - grunt nasypowy;
- ◆ obciążenia śniegiem lub oblodzenie oraz obciążenie użytkowe;
- ◆ przemieszczenia i rozluźnienie szkieletu gruntowego spowodowane wykonaniem wykopu fundamentowego i pracami maszyn (drgania).

**UWAGI:**

- Nie stwierdzono bezpośrednich oddziaływań na sąsiadujące obiekty.

**4. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Dla potrzeb przeprowadzenia prawidłowej oceny stanów granicznych nośności ULS i użyteczności SLS, a w szczególności warunków stateczności ogólnej, zgodnie z wytycznymi szczegółowo określonymi w PN-EN 1997-1 Eurokod 7 oraz literaturze (pkt.4.3.4,cz.I) wykonać należy model obliczeniowy dla wszystkich możliwych zagrożeń z uwzględnieniem czynników określonych w pkt. 7.9.3. Należy uwzględnić sytuację przejściową (czas realizacji prac fundamentowych oraz zmienną charakterystykę oddziaływań). Model powinien uwzględniać m.in.:

- ◆ geometrię skarpy/zbocza (profil wysokościowy) w przypadku obliczeń stateczności;
- ◆ układ warstw geologicznych/geotechnicznych oraz informacje o ewentualnych wcześniejszych lub trwających ruchach podłoża;
- ◆ warunki wodne, w tym rozważenie najbardziej niekorzystnych stanów wód gruntowych oraz uwzględnienie wyporu wody;
- ◆ oddziaływania, obiekty i konstrukcje również tymczasowe, których wpływ (np. drgania maszyn podczas prac).

Przy sprawdzaniu możliwości wystąpienia stanu granicznego nośności (ULS), obliczenie powinno modelować najbardziej prawdopodobny mechanizm zniszczenia. Przy sprawdzaniu możliwości wystąpienia stanu granicznego użyteczności (SLS) należy wykonać obliczenie osiadań i przemieszczeń. Model obliczeniowy powinien zostać wykonany na podstawie wcześniej udokumentowanej analizy materiałów archiwalnych (geologia, hydrologia i hydrodynamika, geomorfologia) oraz na podstawie wykonanych badań podłoża i przedstawiony w formie modelu geologicznego oraz geotechnicznego (powinien przede wszystkim uwzględniać heterogeniczność warstw podłoża oraz informacje o ewentualnych wcześniejszych lub trwających ruchach podłoża lub zagrożeniach powodziowych).

Generalnie modele obliczeniowe podłoża gruntowego (do analizy obliczeniowej nośności i użyteczności) należy wykonać zgodnie z kartami dokumentacyjnymi (Załącznik 2).

**5. STANY GRANICZNE**

Projekt remontu muru oporowego należy wykonać w oparciu o aktualne przepisy oraz powinny spełniać aktualne regulacje i wymagania normowe w poszczególnych branżach projektowych.

Przedmiotowa inwestycja nie obejmuje budowy obiektów inżynierskich wymagających specjalistycznych robót geotechnicznych.

Obliczenia stateczności

Obliczenia stateczności dla terenu istniejącego oraz charakterystyki inwestycji nie są wymagane. W przypadku wykonywania zabezpieczenia wykopów w oparciu o specjalistyczne rozwiązania geotechniczne zaleca się wykonać na etapie Projektu Wykonawczego.

Ustalenie przydatności podłoża do budowy skarpy

Generalnie na podstawie stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych oraz wymagań normowych dopuszcza się wykonanie skarpy wykopów tymczasowych o głębokości do 4 m o nachyleniu 1: 1.5 (w

gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym). Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy.

Nachylenie skarp wykopów stałych nie powinno być większe niż:

- 1: 1.5 - przy głębokości wykopu do 2 m,
- 1: 1.75 - przy głębokości wykopu od 2 m do 4 m,
- 1: 2 - przy głębokości wykopu od 4 m do 6 m.

#### UWAGI

- większe nachylenie skarp niż opisane powyżej należy uzasadnić obliczeniami stateczności;
- stateczność skarp i dna wykopu głębszego niż 6 m zawsze powinna być sprawdzona obliczeniowo;
- W przypadku wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być spełnione następujące wymagania:
  - w pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy, o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu powierzchnia terenu powinna mieć spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu;
  - podnóże skarpy wykopów w gruntach spoistych powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie, spadku w kierunku środka wykopu;
  - naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy;
  - stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz itp.).
- Zalecana metodyka obliczeń - obliczenia stateczności zaleca się wykonać metodą walcowych linii poślizgu (met. Morgensterna Price'a lub met. Bishop'a), z zastosowaniem współczynników częściowych dla oporów, oddziaływań i nośności. Obliczenia zaleca się wykonać dla geotechnicznych parametrów charakterystycznych z uwzględnieniem wartości współczynników cząstkowych, które przyjęte powinny zostać zgodnie z zapisami normy PN-EN 1997-1 przy założeniu podejścia obliczeniowego DA3, tj.:
  - $Y_Q = 1.3$
  - $Y_c = 1.25$
  - $Y_\phi = 1.25$
  - $Y_\gamma = 1.0$

## 6. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Do prawidłowego zaprojektowania konstrukcji przedmiotowej inwestycji wymagane są:

- dane o obiekcie, rodzaju i wartości obciążeń stałych i zmiennych;
- rysunki projektowe;
- parametry warstw podłoża;
- przy ewentualnych obliczeniach numerycznych - modele materiałowe wykorzystane do różnych warstw podłoża;
- sposób modelowania (typ modelu obliczeniowego) występujący w zagadnieniach współpracy podłoże-konstrukcja.

## 7. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Generalnie w celu zapewnienia wymaganej jakości robót wymagane jest:

- stosowanie materiałów posiadających aktualne aprobaty techniczne dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie;
- kontrola rodzaju wbudowywanych materiałów (np. uziarnienie gruntów piaszczystych) oraz kontrola wskaźników zagęszczenia ewentualnych nasypów;
- w czasie robót budowlanych, bezpośrednio po odsłonięciu podłoża gruntowego nawierzchni w wykopach lub po uformowaniu nasypów, przed wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża, należy przeprowadzić badania kontrolne potwierdzające założenia dotyczące nośności podłoża, przyjęte w czasie projektowania;
- ocenę nośności należy przeprowadzić poprzez określenie wtórnego modułu odkształcenia na powierzchni podłoża gruntowego i porównanie, czy wyznaczona wartość odpowiada założonej grupie nośności podłoża; Wartość wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  należy określić z badań płytą pod naciskiem statycznym;
- sprawdzenie zgodności wykonania wykopów i ukopów z ogólnymi wymaganiami, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:
  - zabezpieczenie skarp wykopów;
  - obudowę ścian wykopów;
  - dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury);

- gruntu w dnie wykopu itp.
- zgodność rodzaju gruntu w ukopie z dokumentacją geotechniczną,
- uporządkowanie terenu wokół ukopu.

## 8. ODDZIAŁYWANIA WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I PRZECIWDZIAŁANIA ZAGROŻENIOM

Stwierdzono brak poziomu wód gruntowych w poziomie projektowanego obiektu budowlanego. Przy odpowiednim zaprojektowaniu odwodnień i drenaży szkodliwości oddziaływań wód gruntowych nie przewiduje się.

## 9. MONITORING I ZAPOBIEGANIE ZAGROŻENIOM LUB SYTUACJOM AWARYJNYM

W ramach monitoringu stanu i zachowania się obiektów projektowanych w ramach przedmiotowej inwestycji zaleca się prowadzenie obserwacji i działania monitorujące stan i zachowanie w trakcie robót budowlanych oraz w trakcie eksploatacji. W zakresie niezbędnego monitorowania jest:


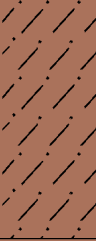
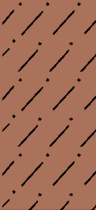
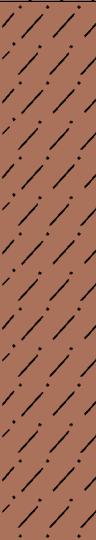
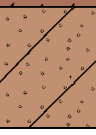
- ◆ ustalenie np. w projekcie technicznym monitoring planowy (monitoring zaplanowany rozpoczynany przed przystąpieniem do robót budowlanych)
- ◆ ustalenie osobę odpowiedzialną za monitoring geotechniczny w zakres którego wchodzi:
  - ◆ sprawdzenie profilu podłoża w czasie wykonywania wykopu
  - ◆ przegląd dna wykopu i stały nadzór w trakcie wszystkich robót w rejonie skarp zbocza
  - ◆ kontrola pomiarów geodezyjnych powierzchni terenu i konstrukcji oraz analiza ewentualnych przemieszczeń
  - ◆ sprawdzenie słuszności poczynionych założeń i upewnienie się, że po zakończeniu budowy konstrukcja będzie nadal zachowywać się zgodnie z wymaganiami;
  - ◆ kontrola otaczającego gruntu i jego oddziaływanie na konstrukcję (niezbędny do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu)


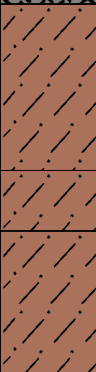
### Uwaga:

- w przypadku stwierdzenia nieprzewidzianych osiadań nasypów lub samej konstrukcji (obserwacje w trakcie prac budowlanych i po zakończeniu) należy wykonać uzupełniające badania geotechniczne, takie jak: badania terenowe (sondowania statyczne CPTU z poborem prób gruntu) oraz laboratoryjne (uzgadniane z Projektantem).





adres e-mail: ms.geotechnika@gmail.com			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer 1</b>					Zał.Nr: 2.1			
								Wiertnica:			
								X: 6467278.10 Y: 6004250.10			
Rejon: Dz. nr 643 Miejscowość: Bytów Gmina: Bytów-Miasto Powiat: bytowski			Obiekt: Remont MURU OPOROWEGO Wiercenie: ms-GEOtechnika M. Sylka Dozór geologiczny: T. Oktaba					System wiercenia: Okrężny			
								Rzędna: 145.49 m n.p.m			
								Skala 1 : 25		Data wiercenia: 2022-09-19	
Próbnik RKS	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN	Symbol gruntu wg EN ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasyp Nasyp				Nasyp niekontrolowany [Piasek drobny, ciemnobrązowy przemieszany ze żwirem, kamieniami i z kawałkami gruzu betonowego]	nN[Pd/Ż/K/grB]	Mg[FSa/Gr/Co/Mg]	nN	w	ln/szg
					0.30	Glina piaszczysta, brązowoszara	Gp	saCCI	ID	w	pl/tpl
					1.10	Glina piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	saCCI	IC	w	pl
					1.80	Glina piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	saCCI	IB	w	pl
					3.60	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	clSa	IIB	w	pl/tpl
					4.00						

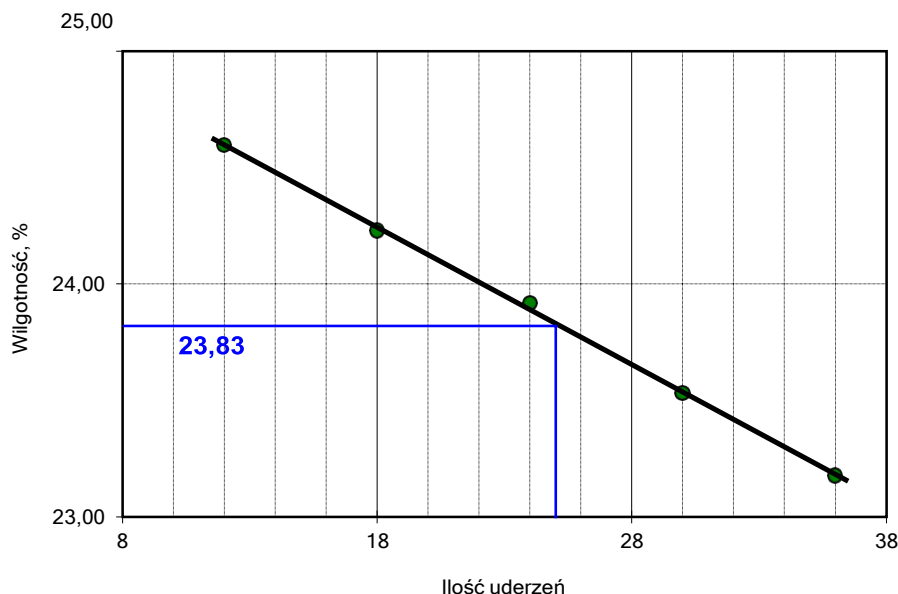
adres e-mail: ms.geotechnika@gmail.com			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2					Zał.Nr: 2.2 Wiertnica: X: 6467281.90 Y: 6004234.70			
Rejon: Dz. nr 643 Miejscowość: Bytów Gmina: Bytów-Miasto Powiat: bytowski			Obiekt: Remont MURU OPOROWEGO Wiercenie: ms-GEOtechnika M. Sylka Dozór geologiczny: T. Oktaba					System wiercenia: Okrężny Rzędna: 146.14 m n.p.m Skala 1 : 25      Data wiercenia: 2022-09-19			
Próbnik RKS	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN	Symbol gruntu wg EN ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasyty Nasyt				Nasyp niekontrolowany [Piasek drobny humusowy, ciemnobrązowy]	nN[PdH]	Mg[orFSa]	nN	w	ln
					0.15	Nasyp niekontrolowany [Glina piaszczysta, brązowa przemieszana piaskiem gliniastym ciemnobrązowym]	nN[Gp/Pg]	Mg[sacCl/clSa]		w	pl
					0.50	Nasyp niekontrolowany [Piasek średni, jasnobrązowy]	nN[Ps]	Mg[MSa]		w	ln
					0.65	Nasyp niekontrolowany [Glina piaszczysta, brązowa przemieszana piaskiem gliniastym ciemnobrązowym]	nN[Gp/Pg]	Mg[sacCl/clSa]		w	pl
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		0.85	Glina piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	saCCl	IC	w	pl
					1.40	Glina piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	saCCl	ID	w	pl/tpl
					1.60	Glina piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	saCCl	IC	w	pl
					2.10	Glina piaszczysta, brązowoszara	Gp	saCCl	IB	w	pl
					3.30	Glina piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	saCCl	IA	w	pl
					3.70	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	clSa	IIA	w	pl
					4.60	Piasek gliniasty, brązowy	Pg	clSa	IIB	w	pl/tpl
					5.0						

## OZNACZANIE KONSYSTENCJI I STANU GRUNTÓW SPOISTYCH

Miejscowość	Bytów
Lokalizacja	dz. 643
Otwór	1
Głębokość:	1.4 m p.p.t.
Data	19.09.2022r.

Oznaczenia	tara	grunt + tara		w		
	[g]	m [g]	s [g]	[%]		
Wilgotność - $W_n$ [%]	57,65	63,06	62,48	12,01		
	55,17	61,88	61,16	12,02		
	58,72	64,41	63,80	12,01		
Granica plastyczności - $W_p$ [%]	55,85	56,50	56,46	6,56		
Granica płynności - [%]	53,04	57,77	56,88	23,18	Liczba uderzeń	36
	56,67	60,24	59,56	23,53		30
	53,70	58,00	57,17	23,92		24
	51,96	57,60	56,50	24,23		18
	56,52	60,37	59,61	24,60		12
	$W_L =$			23,83		
Wskaźnik plastyczności - [%]	$I_p =$			17,27		
Stopień plastyczności	$I_L =$			0,32		
Stan gruntu	plastyczna					
Rodzaj gruntu	Gлина piaszczysta					
Barwa	jasnobrązowa					
Waleczkowanie	3/3					

### WYZNACZANIE $W_L$



Wykonał: mgr inż. Marcin Sylka

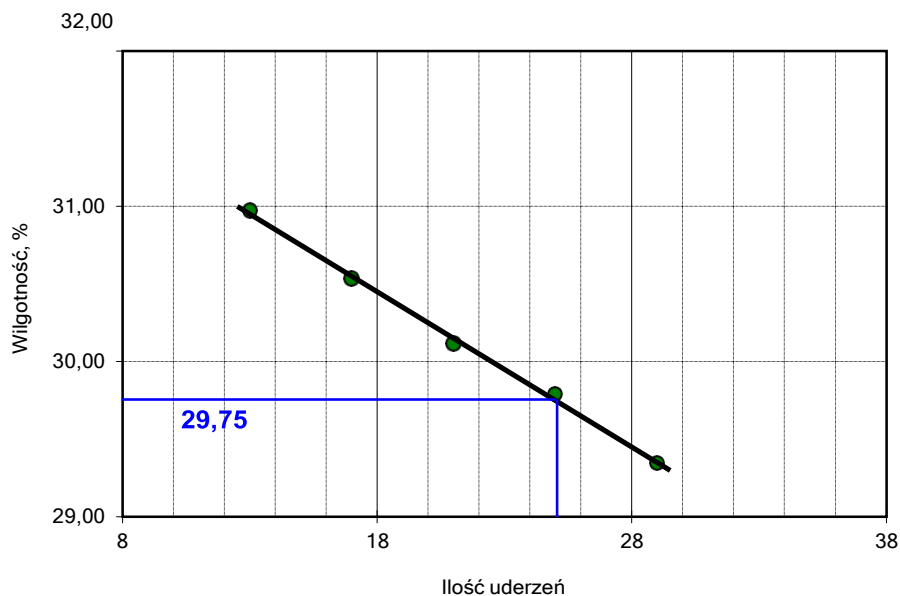


## OZNACZANIE KONSYSTENCJI I STANU GRUNTÓW SPOISTYCH

Miejscowość	Bytów
Lokalizacja	dz. 643
Otwór	1
Głębokość:	2.8 m p.p.t.
Data	19.09.2022r.

Oznaczenia	tara	grunt + tara		w		
	[g]	m [g]	s [g]	[%]		
Wilgotność - $W_n$ [%]	20,56	30,85	29,15	<b>19,79</b>		
	18,99	28,11	26,69	<b>18,44</b>		
	19,48	28,38	26,91	<b>19,78</b>		
Granica plastyczności - $W_p$ [%]	16,65	19,45	19,10	<b>14,29</b>		
Granica płynności - [%]	21,13	33,34	30,57	29,34	Liczba uderzeń	29
	21,61	32,59	30,07	29,79		25
	21,28	34,89	31,74	30,11		21
	22,11	33,14	30,56	30,53		17
	20,35	35,32	31,78	30,97		13
	$W_L =$			29,75		
Wskaźnik plastyczności - [%]	$I_p =$			<b>15,46</b>		
Stopień plastyczności	$I_L =$			<b>0,39</b>		
Stan gruntu	<b>plastyczna</b>					
Rodzaj gruntu	Gлина piaszczysta					
Barwa	jasnobrązowa					
Waleczkowanie	4/4					

### WYZNACZANIE $W_L$



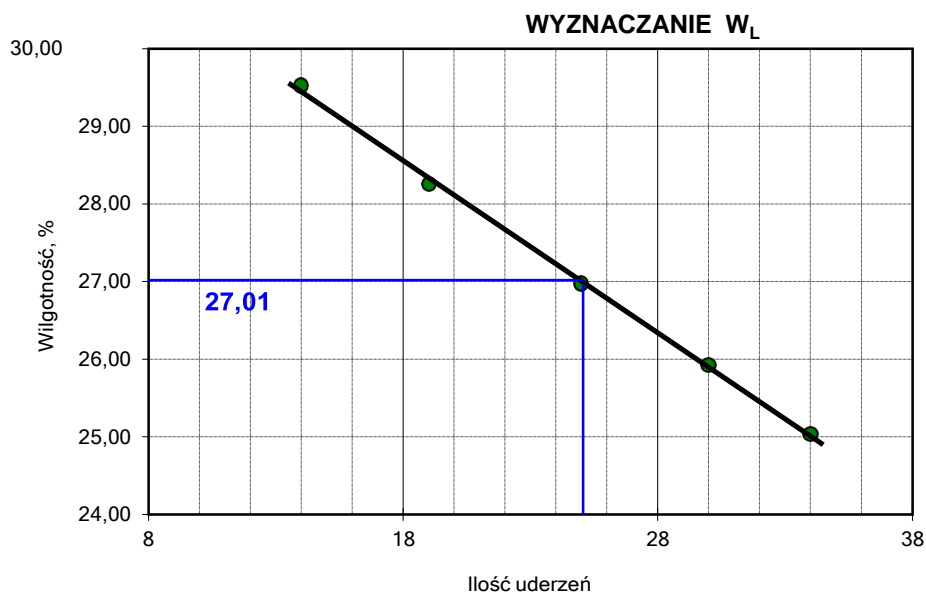
Wykonał: mgr inż. Marcin Sylka

## OZNACZANIE KONSYSTENCJI I STANU GRUNTÓW SPOISTYCH

Miejscowość	Bytów
Lokalizacja	dz. 643
Otwór	2
Głębokość:	1.5 m p.p.t.
Data	19.09.2022r.

Oznaczenia	tara	grunt + tara		w
	[g]	m [g]	s [g]	[%]
Wilgotność - $W_n$ [%]	51,04	61,21	59,71	<b>17,30</b>
	58,21	68,02	66,61	<b>16,79</b>
	52,11	62,84	61,67	<b>12,24</b>
Granica plastyczności - $W_p$ [%]	49,45	56,40	55,52	<b>14,50</b>
Granica płynności - [%]	52,99	62,98	60,98	25,03
	48,50	59,04	56,87	25,93
	46,20	56,51	54,32	26,97
	51,47	62,41	60,00	28,25
	49,24	59,55	57,20	29,52
	$W_L =$			27,01
Wskaźnik plastyczności - [%]	$I_p =$			<b>12,51</b>
Stopień plastyczności	$I_L =$			<b>0,25</b>
Stan gruntu	<b>plastyczny/twardoplastyczny</b>			
Rodzaj gruntu	Gлина piaszczysta			
Barwa	jasnobrązowa			
Walczkowanie	2/1			

Liczba uderzeń	34
	30
	25
	19
	14



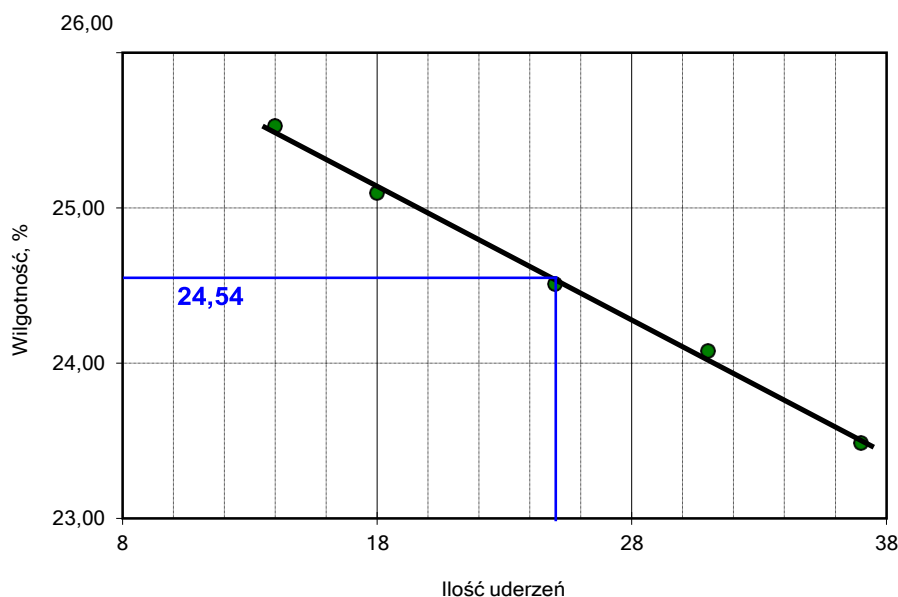
Wykonał: mgr inż. Marcin Sylka

## OZNACZANIE KONSYSTENCJI I STANU GRUNTÓW SPOISTYCH

Miejscowość	Bytów
Lokalizacja	dz. 643
Otwór	2
Głębokość:	2.2 m p.p.t.
Data	19.09.2022r.

Oznaczenia	tara	grunt + tara		w		
	[g]	m [g]	s [g]	[%]		
Wilgotność - $W_n$ [%]	22,14	27,88	27,24	<b>12,55</b>		
	21,13	26,25	25,66	<b>13,02</b>		
	20,71	26,74	26,06	<b>12,71</b>		
Granica plastyczności - $W_p$ [%]	21,21	23,98	23,82	<b>6,13</b>		
Granica płynności - [%]	20,56	32,97	30,61	23,48	Liczba uderzeń	37
	21,78	37,60	34,53	24,08		31
	24,48	37,79	35,17	24,51		25
	24,39	37,75	35,07	25,09		18
	20,79	34,56	31,76	25,52		14
	$W_L =$			24,54		
Wskaźnik plastyczności - [%]	$I_p =$			<b>18,41</b>		
Stopień plastyczności	$I_L =$			<b>0,37</b>		
Stan gruntu	<b>plastyczna</b>					
Rodzaj gruntu	Gлина piaszczysta					
Barwa	brązowoszara					
Waleczkowanie	3/4					

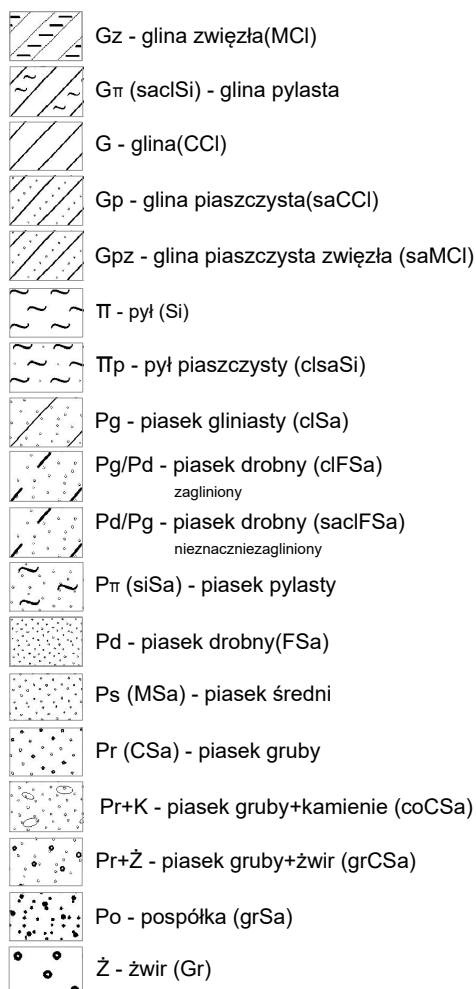
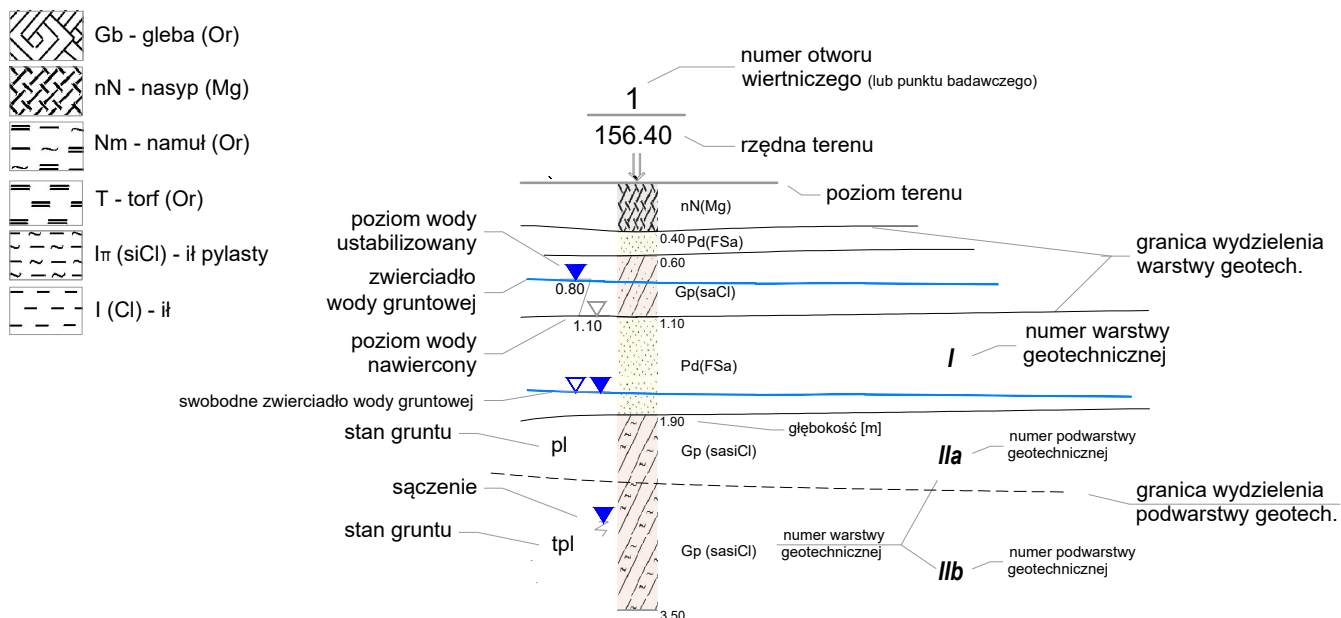
### WYZNACZANIE $W_L$



Wykonał: mgr inż. Marcin Sylka

**NA KARTACH DOKUMENTACYJNYCH I NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH**

### PROFIL OTWORU GEOTECHNICZNEGO






## INNE OZNACZENIA

ID	{	<b>ln</b>	- luźny	/	- na pograniczu
		<b>szg</b>	- średniozagęszczony	//	- przewarstwienia
		<b>zg</b>	- zagęszczony	+	- domieszki
IL	{	<b>zw</b>	- zwarty	cz.org.	- części organiczne
		<b>pzw</b>	- półzwarty	K	- kamienie
		<b>tpl</b>	- twardoplastyczny		
		<b>pl</b>	- plastyczny		
		<b>mpl</b>	- miękkoplastyczny		
		<b>pl</b>	- płynny		

## WILGOTNOŚĆ GRUNTU

nw	- nawodniony
m	- mokry
w	- wilgotny
mw	- mało wilgotny
s	- suchy

## KATEGORIE POBIERANIA PRÓB

-  - **próba gruntu KATEGORIA A**  
(wg PN-EN ISO 22475-1)
-  - **próba gruntu KATEGORIA B**  
(wg PN-EN ISO 22475-1)
-  - **próba gruntu KATEGORIA C**  
(wg PN-EN ISO 22475-1)

- w nawiasach podano symbole gruntów wg PN-EN ISO 14688-2



## **EKSPERTYZA TECHNICZNA**

**Temat:** Remont muru oporowego Komendy Powiatowej Policji  
w Bytowie, ul. Styp-Rekowskiego 2

**Lokalizacja:** ul. J. Styp-Rekowskiego 2, 77-100 Bytów  
dz. nr ew. 643; obręb 0005 Bytów - Miasto; jedn. ew. 220102\_4

**Inwestor:** Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku  
ul. Okopowa 15  
80-875 Gdańsk

**Kategoria:** obiekt budowlany kategorii VIII (inne budowle)

### **OPRACOWANIE:**

**inż. Andrzej Łasiński**  
upr. nr 70/EI/76  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
upr. nr 80/02/R/C  
Centralny Rejestr Rzeczoznawców Budowlanych

**Gdańsk, wrzesień 2022 r.**

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

Ekspertyza Techniczna – budowlano-konstrukcyjna:

1.0.	Podstawa opracowania ekspertyzy	str. E/2
2.0.	Cel opracowania	str. E/2
3.0.	Ogólna charakterystyka obiektu	str. E/2
4.0.	Przeprowadzone badania	str. E/3
5.0.	Opis ogólny	str. E/3
6.0.	Opis i ocena stanu technicznego ściany oporowej	str. E/3
6.1.	Sprawdzenie stateczności ściany oporowej	str. E/10
6.2.	Koncepcja nowej ściany oporowej	str. E/11
6.3.	Zakres robót potrzebnych do wykonania, aby przedmiotowy obiekt nie stanowił zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi	str. E/30
7.0.	Wnioski końcowe	str. E/31
	Kserokopia przynależności do PIIB projektanta	str. E/32
	Kserokopia Decyzji nr R-2/02/OL	str. E/33
	Kserokopia Decyzji nr 70/EI/76	str. E/34
8.0.	Rysunki inwentaryzacyjne:	
-	plan sytuacyjny	skala 1:500 rys. nr PS-0
-	mur oporowy – rzut	skala 1:100 rys. nr IN-01
-	mur oporowy – widoki	skala 1:100 rys. nr IN-02

# **EKSPERTYZA TECHNICZNA**

stanu konstrukcji muru oporowego wraz z ogrodzeniem  
zlokalizowanego na działce nr ew. 643  
przy ul. Styp Rekowskiego 2 w Bytowie.

## **1.0. Podstawa opracowania ekspertyzy**

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Inwentaryzacja muru oporowego.
- 1.3. Wizja lokalna przeprowadzona w miesiącu czerwcu 2022r.
- 1.4. Dokumentacja fotograficzna muru.
- 1.5. Informacje uzyskane od Użytkownika.
- 1.6. Mapa do celów projektowych.

## **2.0. Cel opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest określenie stanu technicznego muru oporowego wydzielającego parking dla samochodów osobowych KPP w Bytowie.

Powyższa ekspertyza obejmuje ocenę elementów muru z podaniem uszkodzeń i opisem stanu zagrożenia jaki powstał na skutek tych uszkodzeń. Jednocześnie wskaże się przypuszczalne przyczyny powstania uszkodzeń oraz poda się zakres robót remontowych niezbędnych do wykonania w celu zapobieżenia powstawania dalszych uszkodzeń i naprawy istniejących tak, aby przedmiotowy obiekt nie stanowił zagrożenia życia i zdrowia ludzi.

## **3.0. Ogólna charakterystyka obiektu**

- Nazwa : mur oporowy
- Adres : ul. J. Styp-Rekowskiego 2, 77-100 Bytów
- Rodzaj budowli : wolnostojąca
- Parametry techniczne :
  - długość muru (strona północno-zachodnia): 23,69 mb
  - długość muru (strona południowo-zachodnia): 34,52 mb
  - wysokość muru ponad terenem (max.): 1,75 m
  - wysokość muru ponad terenem (max.): 2,49 m

#### **4.0. Przeprowadzone badania**

W czasie przeprowadzonej wizji lokalnej obiektu wykonano :

- oględziny faktury muru oporowego
- oględziny ścian – uszkodzenia powierzchniowe, spękania i ubytki
- badania makroskopowe muru
- oględziny nawierzchni parkingu i terenu z drugiej strony muru

#### **5.0. Opis ogólny**

Istniejący mur oporowy wydziela obszar parkingu przy ul. J. Styp-Rekowskiego 2 w Bytowie. Sąsiednia ulica przebiega na kierunku pd-zach. na pn-wsch. wznosząc się w kierunku pn-wsch. Parking zlokalizowany jest po jej pd-wsch. stronie bezpośrednio przy budynku KPP. Mur oporowy zlokalizowany jest od strony ulicy oraz od strony dojścia do budynku szkoły zlokalizowanej na kierunku pd-zach od parkingu. Powierzchnia parkingu jest płaska ze spadkami wymaganymi do odwodnienia a teren sąsiedni wznosi się podobnie jak ulica. Ukształtowanie terenu wymogło wykonanie ściany oporowej. Ponieważ teren sąsiedni za ścianą oporową posiada spadek jak sąsiednia ulica, ściana oporowa nad terenem posiada różne wysokości. Nawierzchnia parkingu wykonana jest z kostki betonowej gr. 8,0 cm na podbudowie. Powierzchnia nawierzchni jest płaska z obniżeniem przy wyjeździe. Na terenie parkingu, w bezpośrednim sąsiedztwie muru oporowego, zlokalizowane są dwie latarnie wolnostojące – słupy parkowe z oprawami. Odwodnienie parkingu do kratki wpustu ulicznego włączonego do istniejącej kanalizacji deszczowej.

#### **6.0. Opis i ocena stanu technicznego ściany oporowej**

Opis ogólny konstrukcji.

Ściana oporowa wykonana jest jako masywna betonowa o grubości około 50cm. Jej korona znajduje się na wysokości zbliżonej do poziomu powierzchni parkingu.





Na koronie ściany oporowej wykonano ogrodzenie. Składa się ono z powtarzalnych segmentów, składających się z ceglanych słupków o wymiarach 42x43cm do 50x50cm. W części północno-zachodniej i fragmencie części południowo-zachodniej od strony ulicy Styp-Rekowskiego, pomiędzy słupkami zainstalowano siatkę ogrodzeniową w obramowaniu z kątownika stalowego. W dalszej części ogrodzenia mur pełny ceglany z cegły pełnej silikatowej.

W trakcie wizji lokalnej dokonano pomiarów inwentaryzacyjnych ściany i jej oględzin. Najbardziej uszkodzonym fragmentem ściany jest narożnik południowo-zachodni. W tej części od strony zewnętrznej całkowicie odpadły warstwy wykańczające – tynk razem z przypowierzchniową warstwą ściany odsłaniając beton konstrukcji muru. Odsłonięty beton jest złej jakości i posiada bardzo różną strukturę. Ponieważ jest brak zbrojenia w ścianie nastąpiły pęknięcia pionowe pomiędzy jedną a drugą ścianą.



Pęknięcia te wydzielają z narożnika słupki. W narożniku tym zlokalizowano również stalowy dwuteownik nie związany ze ścianą, którego przeznaczenia trudno domniemać. Stwierdzono również inne zarysowania ściany w odległości dalszej od narożnika. Są one wynikiem braku zbrojenia i naturalnej pracy ściany.

Dokonując oględzin nawierzchni parkingu w pasie przy ścianie oporowej nie stwierdzono zwiększonej rozwartości spoin kostki betonowej tworzącej nawierzchnię parkingu.





Spoiny biegnące wzdłuż ściany i do niej prostopadle są podobnej szerokości jak na pozostałej nawierzchni parkingu.

Dla stwierdzenia stanu stateczności ściany dokonano pomiarów jej pionowości. Pomiarów dokonywano od głowicy słupków ogrodzenia. Stwierdzono, odchylenia na zewnątrz wynoszące od 2,5cm do 13cm. Wielkości te zaznaczono na inwentaryzacji stwierdzając, że największe wychylenie nie znajduje się w miejscu największego naziomu.



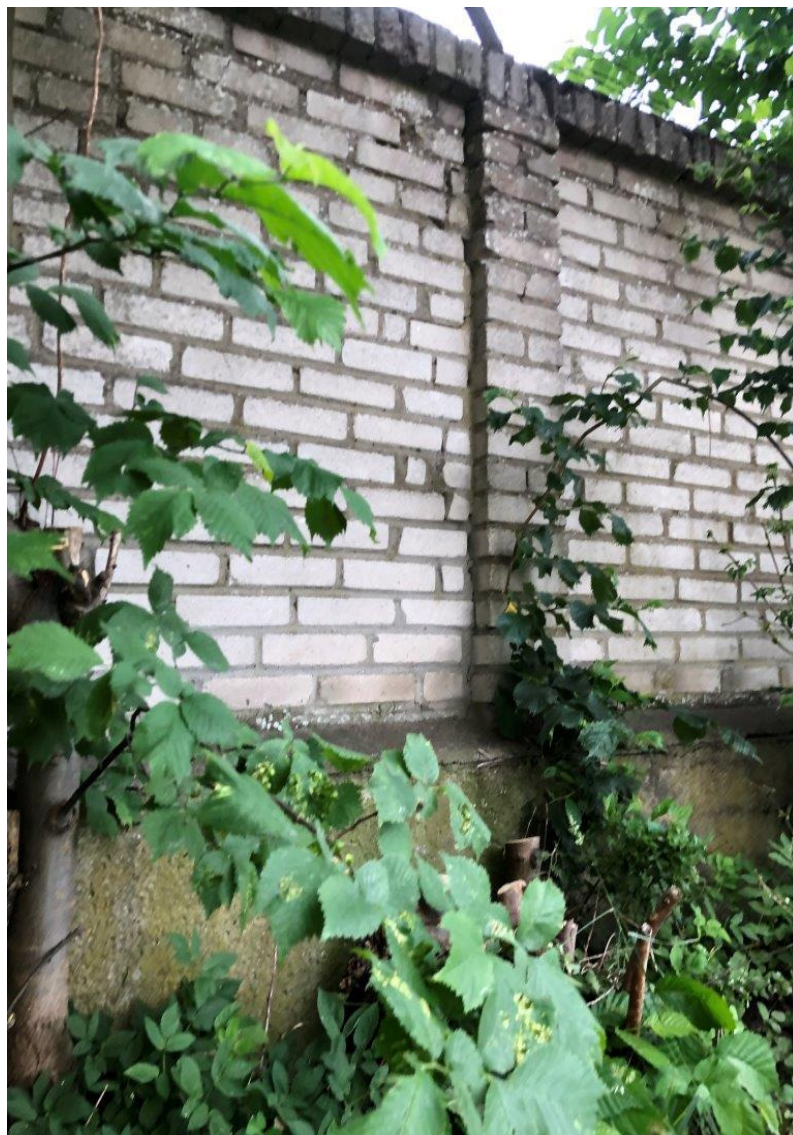
W miejscu wjazdu na parking nawierzchnia została obniżona dla dostosowania jej od rzędnych jezdni i chodnika. Słupki po obu stronach wjazdu podparte są zastrzałami zapewniającymi ich stateczność.





W związku z powyższym postarano się zlokalizować spód ściany. Po wykonaniu odkrywki stwierdzono, że spód ściany oporowej znajduje się do 10cm poniżej nawierzchni wjazdu. Takie posadowienie ściany nie zapewnia wymaganej jej stateczności.

Analizując całość ściany, jej stan techniczny, posadowienie, zlokalizowane uszkodzenia i wychylenia oraz relacje pomiędzy nawierzchnią parkingu i koroną ściany, należy stwierdzić, że ściana nie została zaprojektowana jako element parkingu zapewniający jego bezpieczne użytkowanie, a została wykonana wcześniej. Stan techniczny muru określa się jako zły. Nawierzchnię parkingu wykonano później. Świadectwem tego są jednolite spoiny pomiędzy kostkami nawierzchni parkingu w strefie przy ścianie przy jednocześnie zmierzonych wychyleniach ściany.



Na ścianie poza parkingiem wykonano ogrodzenie pełne z cegły silikatowej pełnej grubości 12cm ze słupkami 25x25cm wykonane na ścianie betonowej. Na koronie ścianki wykonano warstwę cegły silikatowej ułożonej „na rolkę”.



Ściana w tej części posiada miejscowe uszkodzenia w postaci rys - pęknięć spowodowanych również wysadzinami korzeni rozrastających się drobnych drzew i krzewów.





Ta część ściany posiada mniej uszkodzeń, ale niezbędna jest jej naprawa iniekcją wprowadzoną w zarysowania.

#### **6.1. Sprawdzenie stateczności ściany przy parkingu**

Sprawdzenia stateczności ściany dokonuje się w pobliżu narożnika i na granicy ogrodzenia z siatki i ogrodzenia z ścianki silikatowej. Do obliczeń przyjmuje się obciążenie użytkowe parkingu samochodów osobowych (powierzchnia ruchu kategorii F) wynoszące dolną wartość  $q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$ .

Ciężar ściany masywnej wyniesie

$$\text{Dla } h = 2,25\text{m} \quad 0,50\text{m} \times 2,25\text{m} \times 20,0 \text{ kN/m}^3 = 22,5 \text{ kN/m}$$

$$\text{Dla } h = 1,45\text{m} \quad 0,50\text{m} \times 1,45\text{m} \times 20,0 \text{ kN/m}^3 = 14,5 \text{ kN/m}$$

Parcie od naziomu

$$1,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,333 = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

Parcie gruntu

$$\text{dla } h=2,25\text{m } 2,25\text{m} \times 18,0\text{kN/m}^3 \times 0,333= 13,49\text{kN/m}^2$$

$$\text{dla } h=1,45\text{m } 1,45\text{m} \times 18,0\text{kN/m}^3 \times 0,333= 8,69\text{kN/m}^2$$

Moment utwierdzający wg punktu na krawędzi zewnętrznej ściany

Dla  $h=2,25\text{m}$  naziem 1,75m

$$M_u = 0,5 \times 0,50\text{m} \times 22,50\text{kN} = 5,62\text{kNm}$$

Moment wywracający wg punktu jw.

$$M_w = 0,50\text{kN/m}^2 \times 2,25 \times 0,5 \times 2,25\text{m} + 2,25\text{m} \times 13,49\text{kN/m}^2 \times 0,5 \times 2,25\text{m} \times 0,33 = 1,26 + 11,36 = 12,62\text{kNm}$$

$$\text{stad } \underline{M_w = 12,62 \text{ kNm} > M_u = 5,62\text{kNm}}$$

Stateczność nie jest zapewniona.

Dla  $h=1,45\text{m}$  naziem 0,95m

$$M_u = 0,5 \times 0,50\text{m} \times 14,5\text{kN/m} = 3,55\text{kNm}$$

Moment wywracający wg punktu jw.

$$M_w = 0,50\text{kN/m}^2 \times 1,45\text{m} \times 0,5 \times 1,45\text{m} + 1,45\text{m} \times 8,69\text{kN/m}^2 \times 0,5 \times 1,45\text{m} \times 0,33 = 0,53 + 3,04 = 3,57\text{kNm}$$

$$\text{stad } \underline{M_w = 3,57 \text{ kNm} = M_u = 3,55\text{kNm}}$$

Stateczność nie jest wystarczająca – brak rezerwy bezpieczeństwa  
(współczynnika stateczności minimum 1,2)

Z powyższych obliczeń wynika, że ścianę należy wymienić na długości gdzie wykonano ogrodzenie z siatki. Na pozostałej długości ścianę należy naprawić. Po wymianie ściany oporowej można na niej wykonać nowe ogrodzenie.

## **6.2. Koncepcja nowej ścianki oporowej**

Ponieważ istniejąca ścianka nie spełnia warunków stateczności a materiał z którego ją wykonano jest złej jakości wskazane jest wykonanie nowej ściany oporowej, typu płytowo kątownego żelbetowej z betonu klasy minimum C37 zbrojoną ścianą B500SP. Dla wykonania projektu technicznego ściany należy wykonać dokumentację geotechniczną. Na obecnym etapie projektu wstępnego (przymiarki) ścianki oporowej do obliczeń przyjęto obciążenie parkingu  $q_k=2,50\text{kN/m}^2$  zakładając przeciętne warunki gruntowe. Poniżej załączam zbliżone wyniki dla ścian skrajnych wysokość. Należy przyjąć, że po wykonaniu obliczeń w oparciu o rzeczywiste dane gruntowe parametry geometryczne

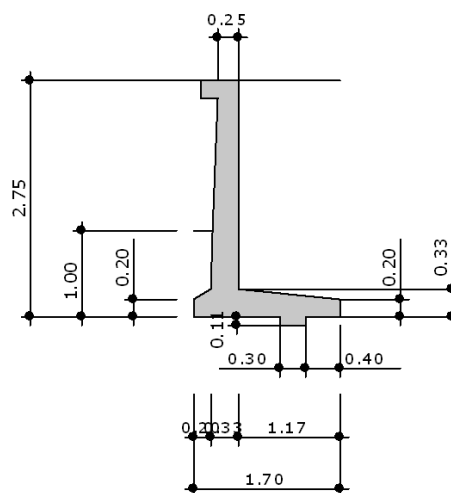


i zbrojenia ścianki mogą ulec zmianie.

Wyniki obliczeń.

S- wysokości naziomu 175cm

Geometria



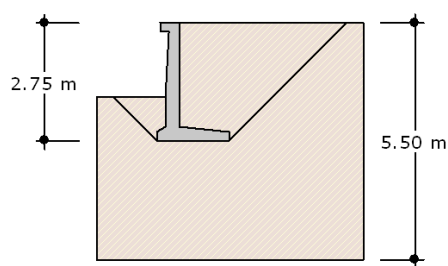
Wysokość ściany $H$	[m]	2.75
Szerokość ściany $B$	[m]	1.70
Długość ściany $L$	[m]	10.00
Grubość górna ściany $B_5$	[m]	0.25
Grubość dolna ściany $B_2$	[m]	0.33
Minimalna głębokość posadowienia $D_{\min}$	[m]	1.00
Odsadzka lewa $B_1$	[m]	0.20
Odsadzka prawa $B_3$	[m]	1.17
Minimalna grubość odsadzki lewej $A_2$	[m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej $A_3$	[m]	0.20
Maksymalna grubość podstawy $A_4$	[m]	0.33
Kąt delta	[°]	0.00
Wysokość ostrogi $O_1$	[m]	0.11
Szerokość ostrogi $O_2$	[m]	0.30
Odległość od krawędzi $O_3$	[m]	0.40

Materiały

Klasa betonu		B30
Klasa stali		RB500
Otulina		5.00

	cm]	
Średnica prętów zbrojeniowych ściany $\phi_1$	mm]	12.0
Średnica prętów zbrojeniowych podstawy $\phi_2$	mm]	12.0
Dopuszczalne rozwarście rys	mm]	0.3

### Warunki gruntowe



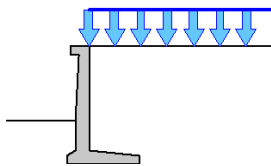
Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Piasek gruby, piasek średni	5.50	1.90	32.69	0.00	96360.79	86724.76

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

### **Parametry zasypki**

Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m <sup>3</sup> ]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

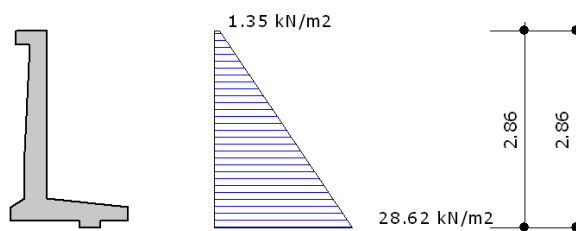
### Obciążenia



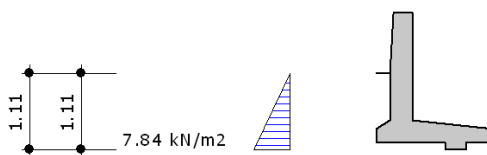
r	Rodzaj	Wartość	$x_{pocz}$ [m]	$x_{kon}$ [m]	$\gamma_{min}$	$\gamma_{max}$
	Naziem góra [kN/m <sup>2</sup> ]	2.50	–	–	0.90	1.35

### Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 42.86 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 4.35 kN/m

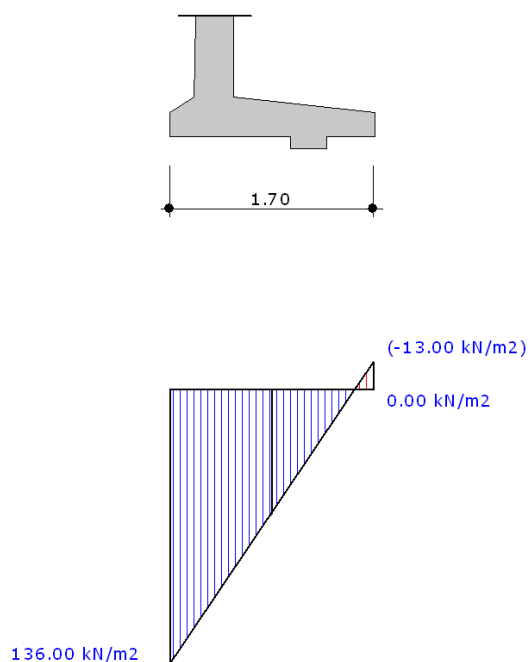


### Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK.  $G = 101.68 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 134.65 = 121.18 \text{ kN}$ .

### Napężenia pod płytą fundamentową



Napężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość  $q_1 = 0.0 \text{ kN/m}^2$  ( teoretyczna wartość odpowiadająca  $q_1 = -13.00 \text{ kN/m}^2$ )

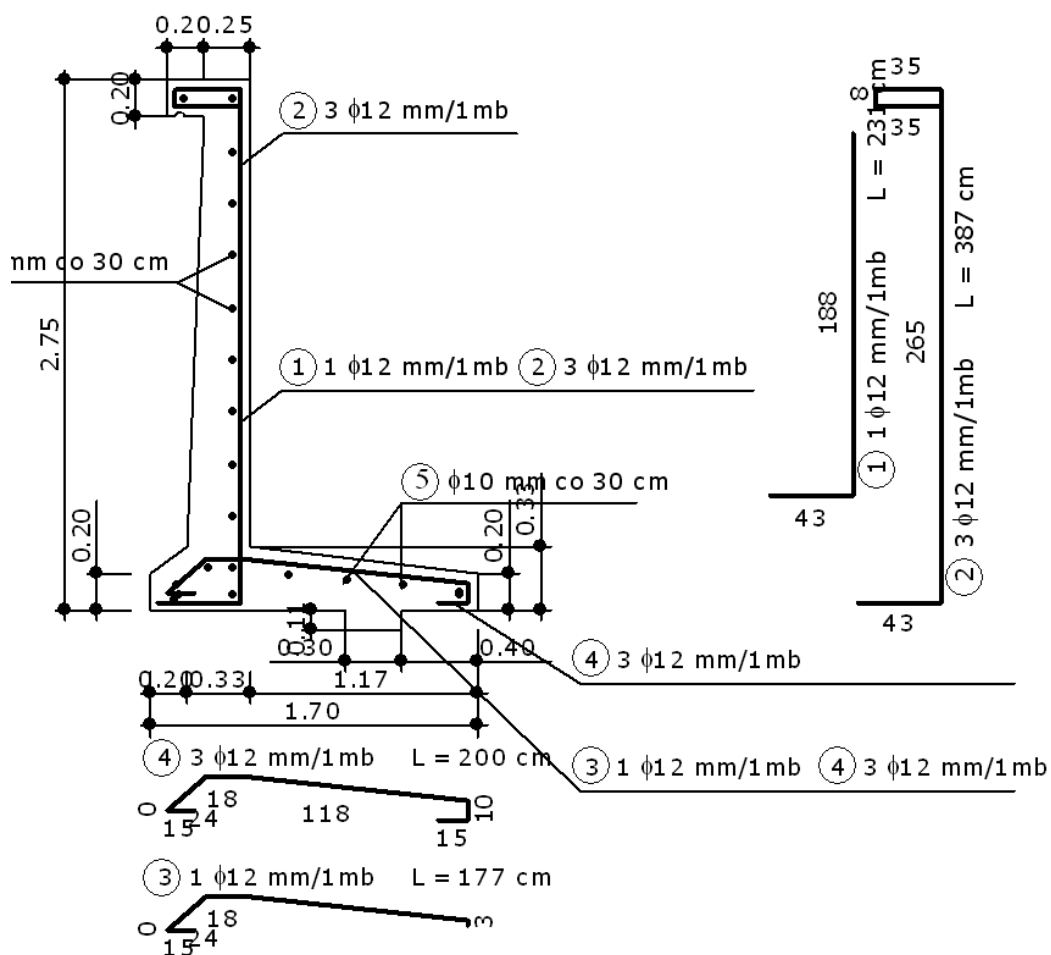
Wartość  $q_2 = 136.00 \text{ kN/m}^2$

Zasięg odrywania.

Zasięg odrywania zgodny z normą.  $C = 0.15 \text{ m} \leq 0.25 \times B = 0.42 \text{ m}$

### Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte [cm <sup>2</sup> ]
Ściana	29.10	3.79	4.52
Podstawa z lewej	2.65	3.79	4.52
Podstawa z prawej	13.86	3.79	4.52



ZESTAWIENIE STALI NA 1 mb

NR	φ [mm]	DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	DŁUGOŚĆ OGÓŁEM [m]		
				φ 10	φ 12	
1	12	231	1		2.31	
2	12	386	3		11.58	
3	12	177	1		1.77	
4	12	200	3		6.00	
5	10	100	22	22.00		
6						
7						
8						
DŁUGOŚĆ RAZEM [mb]				22.00	21.66	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/mb]				0.617	0.888	
MASA OGÓŁEM [kg]				13.57	19.23	
MASA RAZEM [kg]				32.80		

MASA STALI DLA 10 m ŚCIANY WYNOSI  $G = 328 \text{ kg}$ .

### **Stateczność fundamentu**

#### **Stateczność na obrót**

Stateczność OK.  $M_{or} = 37.18 \text{ kNm/m} \leq m_o * M_{ur} = 0.90 * 66.91 = 60.22 \text{ kNm/m}$

#### **Stateczność na przesuw**

Przesuw na styku fundamentu i gruntu, w płaszczyźnie poziomej przechodzącej przez spód ostrogi.

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem kąta tarcia wewnętrznego gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK.  $Q_{tr} = 39.78 \text{ kN/m} \leq m * Q_{tf1} = 0.95 * 44.34 = 42.12 \text{ kN/m}$

### **Osiadanie fundamentu**

Osiadania pierwotne = 0.0011 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0011 cm

Przechyłka = 0.001377 °

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi  $0.0014 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy  $0.3 * \sigma_{zp} = 0.3 * 73.11 \text{ kN/m}^2 = 21.93 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 20.58 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.97 m

## Rozkład naprężeń pod ścianką

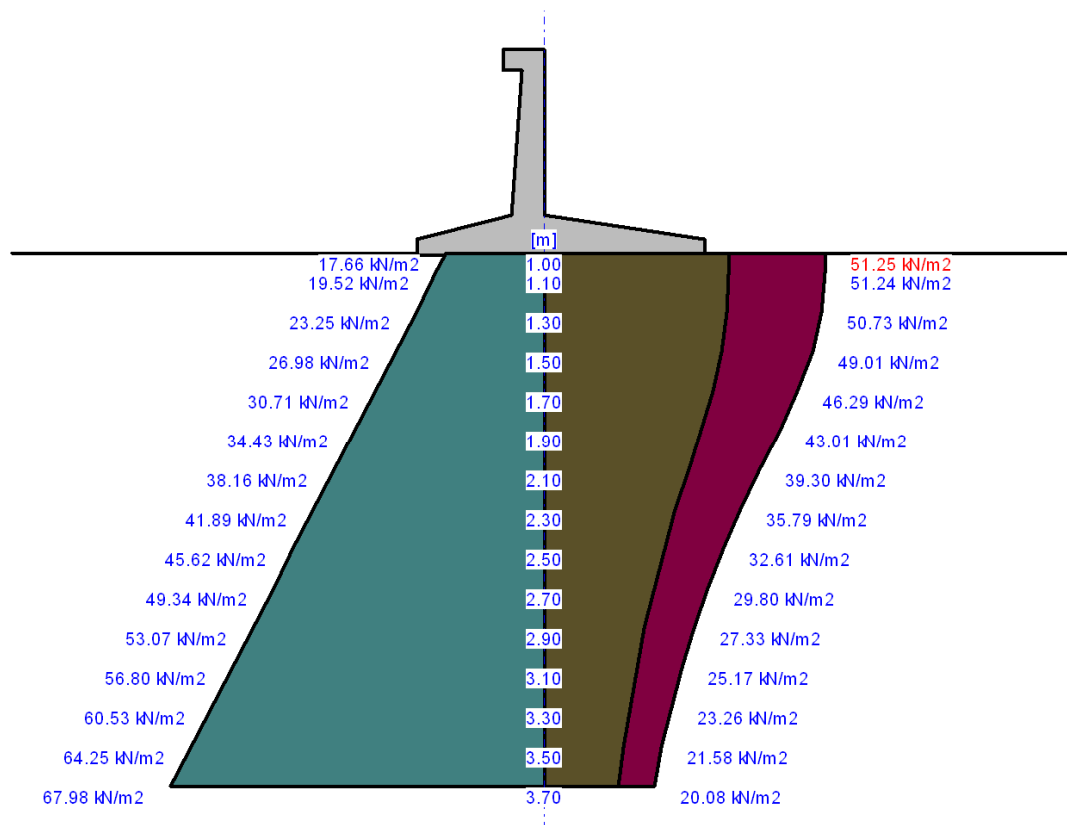


Tabela z wartościami:

r	H [m]	$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0	1.00	17.66	17.66	33.59	51.25
1	1.10	19.52	17.65	33.59	51.24
2	1.30	23.25	17.38	33.35	50.73
3	1.50	26.98	16.62	32.39	49.01
4	1.70	30.71	15.50	30.80	46.29
5	1.90	34.43	14.22	28.79	43.01
6	2.10	38.16	12.93	26.38	39.30
7	2.30	41.89	11.73	24.06	35.79
8	2.50	45.62	10.66	21.95	32.61
9	2.70	49.34	9.72	20.07	29.80
0	2.90	53.07	8.91	18.42	27.33
1	3.10	56.80	8.19	16.97	25.17
2	3.30	60.53	7.57	15.69	23.26
3	3.50	64.25	7.02	14.56	21.58
4	3.70	67.98	6.53	13.55	20.08



Legenda:

$H$ [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
$\sigma_{zR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia pierwotne
$\sigma_{zS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia wtórne
$\sigma_{zD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia dodatkowe od obciążenia własnego

### **Przemieszczenia korony ściany**

Przemieszczenie względne wywołane nierównomiernym osiadaniem  $f_1/H =$

$$0.0014 \leq 0.006$$

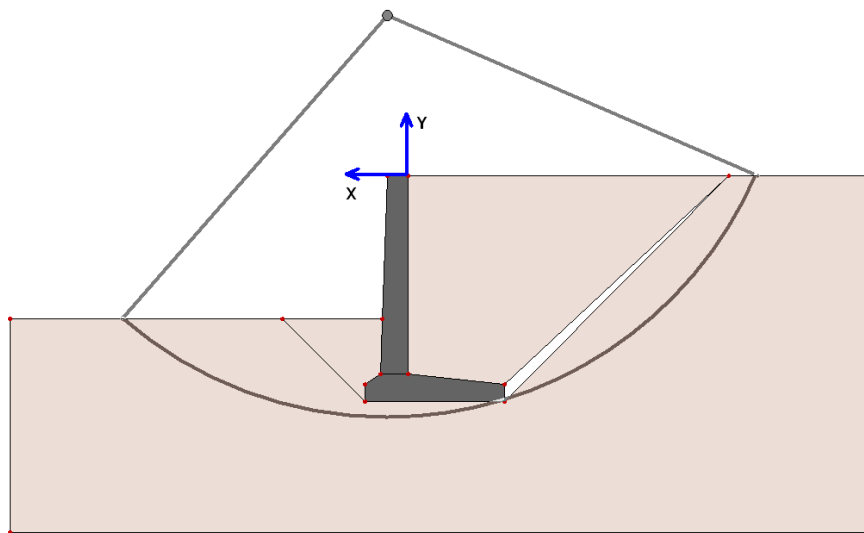
Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego

$$f_2/H = 0.0004 \leq 0.004$$

Sumaryczne ugięcie korony ściany  $f = f_1 + f_2 = 0.38 \text{ cm} + 0.10 \text{ cm} = 0.48 \text{ cm} \leq$

$$0.015 \cdot H = 4.12 \text{ cm}$$

### **Najniekorzystniejszy łuk**



Charakterystyka łuku:

$$x_{\dot{s}r} = 0.25 \text{ m}; \quad y_{\dot{s}r} = 1.96 \text{ m}; \quad R = 4.93 \text{ m};$$

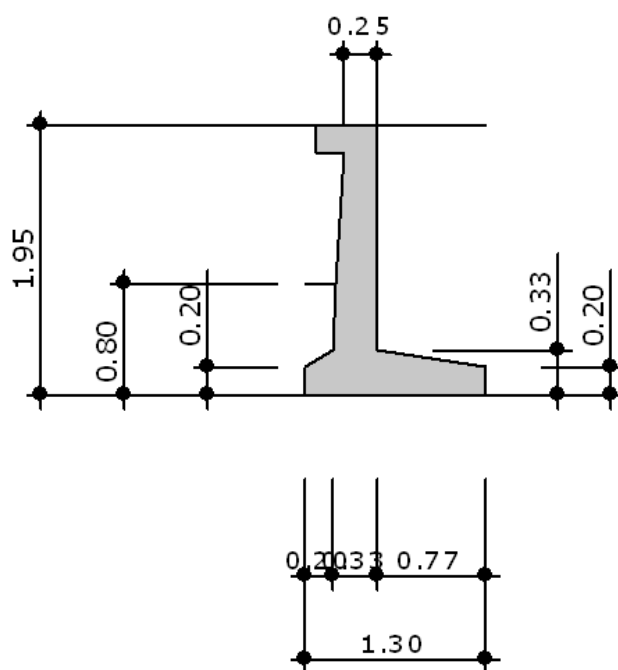
Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

<b>Fm</b> <b>axmax</b>	<b>Fm</b> <b>axmin</b>	<b>Fm</b> <b>inmax</b>	<b>Fm</b> <b>inmin</b>
3.	3.	2.	2.
69	74	51	55

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza  
 $V = 12.02 \text{ m}^3$ .

**S- wysokości naziomu 95cm**

**Geometria**

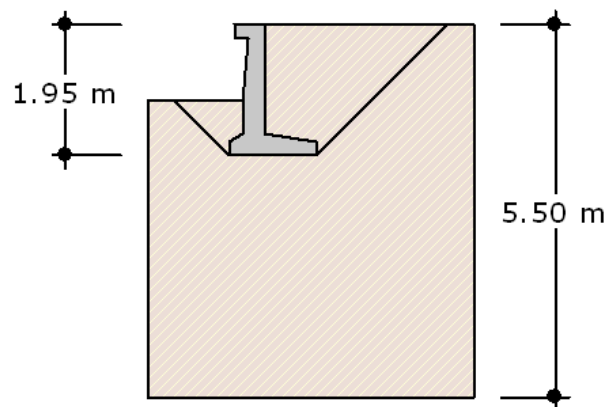


Wysokość ściany H	m]	1.95
Szerokość ściany B	m]	1.30
Długość ściany L	m]	10.00
Grubość górna ściany B <sub>5</sub>	m]	0.25
Grubość dolna ściany B <sub>2</sub>	m]	0.33
Minimalna głębokość posadowienia D <sub>min</sub>	m]	0.80
Odsadzka lewa B <sub>1</sub>	m]	0.20
Odsadzka prawa B <sub>3</sub>	m]	0.77
Minimalna grubość odsadzki lewej A <sub>2</sub>	m]	0.20
Minimalna grubość odsadzki prawej A <sub>3</sub>	m]	0.20
Maksymalna grubość podstawy A <sub>4</sub>	m]	0.33
Kąt delta	°]	0.00

### **Materiały**

Klasa betonu		B30
Klasa stali		RB500
Otulina	cm]	5.00
Średnica prętów zbrojeniowych ściany $\phi_1$	mm]	12.0
Średnica prętów zbrojeniowych podstawy $\phi_2$	mm]	12.0
Dopuszczalne rozwarście rys	mm]	0.3

## Warunki gruntowe



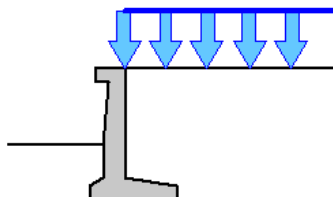
Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Piasek gruby, piasek średni	5.50	1.90	32.69	0.00	96360.79	86724.76

Metoda określania parametrów geotechnicznych	B
--	---

## **Parametry zasypki**

Nazwa gruntu		Piasek gruby, piasek średni
$\rho^{(n)}$	[t/m <sup>3</sup> ]	1.80
$\phi_u^{(n)}$	[°]	30.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

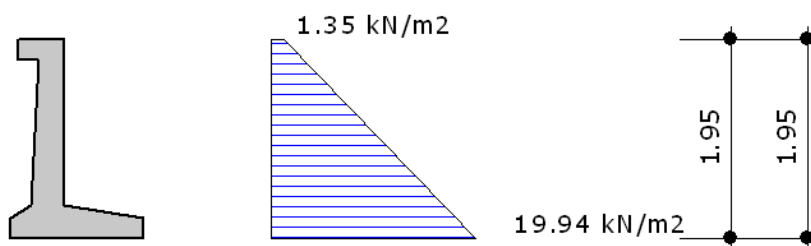
## Obciążenia



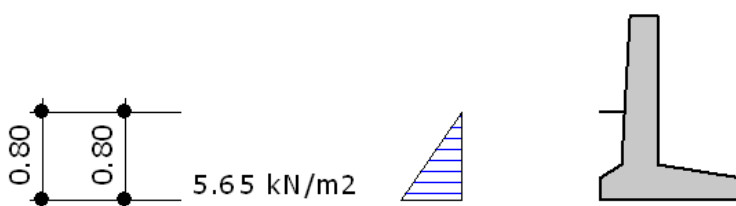
r	Rodzaj	Wartość	X <sub>pocz</sub> [m]	X <sub>kon</sub> [m]	γ <sub>min</sub>	γ <sub>max</sub>
	Naziom góra [kN/m <sup>2</sup> ]	2.50	–	–	0.90	1.35

### Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 20.76 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 2.26 kN/m

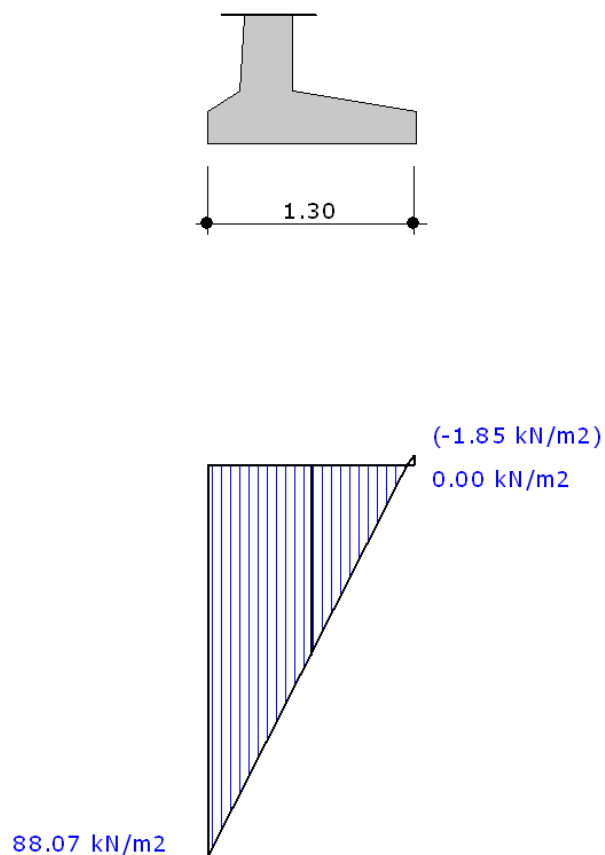


### Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu

Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK.  $G = 56.07 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.9 \cdot 108.76 = 97.89 \text{ kN}$ .

### Naprężenia pod płytą fundamentową



Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość  $q_1 = 0.0 \text{ kN/m}^2$  ( teoretyczna wartość odpowiadająca  $q_1 = -1.85 \text{ kN/m}^2$ )

Wartość  $q_2 = 88.07 \text{ kN/m}^2$

Zasięg odrywania.

Zasięg odrywania zgodny z normą.  $C = 0.03 \text{ m} \leq 0.25 \times B = 0.33 \text{ m}$

### Wymiarowanie zbrojenia

Element	Moment [kNm]	Zbrojenie wyliczone [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte [cm <sup>2</sup> ]
Ściana	9.37	3.79	4.52
Podstawa z lewej	1.40	3.79	4.52
Podstawa z prawej	6.46	3.79	4.52



MASA STALI DLA 10 m ŚCIANY WYNOSI  $G = 276 \text{ kg}$ .

### **Stateczność fundamentu**

#### **Stateczność na obrót**

Stateczność OK.  $M_{or} = 13.92 \text{ kNm/m} \leq m_o * M_{ur} = 0.90 * 29.08 = 26.17 \text{ kNm/m}$

#### **Stateczność na przesuw**

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK.  $Q_{tr} = 19.16 \text{ kN/m} \leq m * Q_{tf1} = 0.95 * 21.11 = 20.05 \text{ kN/m}$

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem kąta tarcia wewnętrznego gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK.  $Q_{tr} = 19.16 \text{ kN/m} \leq m * Q_{tf2} = 0.95 * 23.80 = 22.61 \text{ kN/m}$

### **Osiadanie fundamentu**

Osiadania pierwotne = 0.0005 cm

Osiadania wtórne = 0.0000 cm

Osiadania całkowite = 0.0005 cm

Przechyłka = 0.000873 °

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi  $0.0009 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy  $0.3 * \sigma_{zp} = 0.3 * 56.53 \text{ kN/m}^2 = 16.96 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 13.16 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.28 m



## Rozkład naprężeń pod ścianką

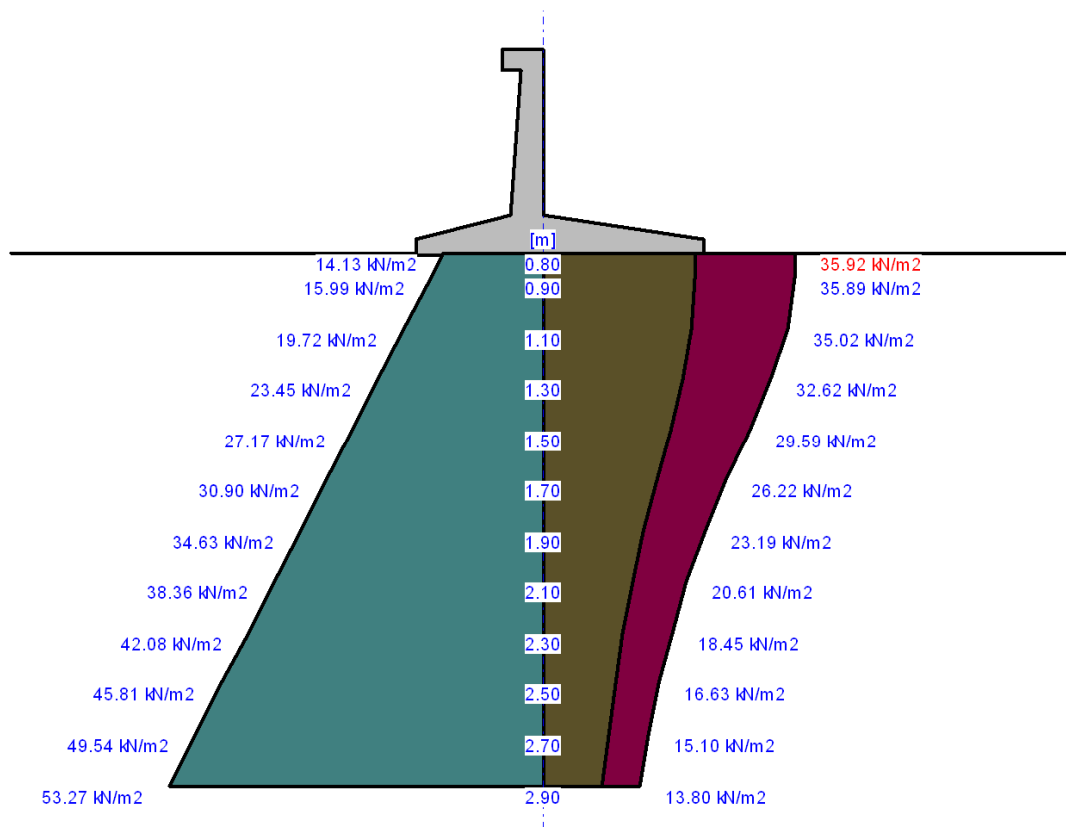


Tabela z wartościami:

r	H [m]	$\sigma_{ZR}$ [kN/m²]	$\sigma_{ZS}$ [kN/m²]	$\sigma_{ZD}$ [kN/m²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD}$ [kN/m²]
0	0.80	14.13	14.13	21.80	35.92
1	0.90	15.99	14.11	21.78	35.89
2	1.10	19.72	13.67	21.35	35.02
3	1.30	23.45	12.61	20.01	32.62
4	1.50	27.17	11.30	18.29	29.59
5	1.70	30.90	9.97	16.25	26.22
6	1.90	34.63	8.79	14.40	23.19
7	2.10	38.36	7.80	12.81	20.61
8	2.30	42.08	6.97	11.47	18.45
9	2.50	45.81	6.28	10.35	16.63
10	2.70	49.54	5.70	9.40	15.10
11	2.90	53.27	5.21	8.59	13.80

Legenda:

$H$ [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
$\sigma_{zR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia pierwotne
$\sigma_{zS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia wtórne
$\sigma_{zD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia dodatkowe od obciążenia własnego

### Przemieszczenia korony ściany

Przemieszczenie względne wywołane nierównomiernym osiadaniem  $f_1/H =$

$$0.0009 \leq 0.006$$

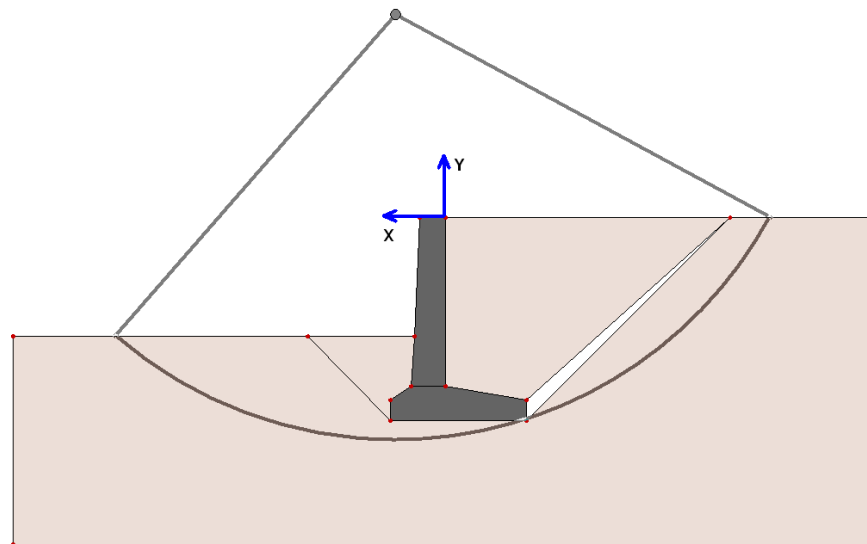
Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego

$$f_2/H = 0.0000 \leq 0.004$$

Sumaryczne ugięcie korony ściany  $f = f_1 + f_2 = 0.17 \text{ cm} + 0.01 \text{ cm} = 0.18 \text{ cm} \leq$

$$0.015 \cdot H = 2.92 \text{ cm}$$

### Najniekorzystniejszy łuk



Charakterystyka łuku:

$$x_{sr} = 0.49 \text{ m}; \quad y_{sr} = 1.95 \text{ m}; \quad R = 4.11 \text{ m};$$

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

$F_m$ <b>axmax</b>	$F_m$ <b>axmin</b>	$F_m$ <b>inmax</b>	$F_m$ <b>inmin</b>
4.	4.	2.	2.
16	25	80	88

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza  
 $V = 6.85 \text{ m}^3$ .

**POWYŻSZE WYMIARY ŚCIANEK DLA NAZIOMÓW SĄ ORIENTACYJNE I WYMAGAJĄ  
DOPRECYZOWANIA DLA WŁAŚCIWEJ GEOLOGII.**

### **6.3. Zakres robót potrzebnych do wykonania, aby przedmiotowy obiekt nie stanowił zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi.**

Przedmiotowy mur oporowy wydziela teren zlokalizowany przy ul Styp-Rekowskiego przylegający do budynku KPP Bytów jak opisano w poz. 5.0. niniejszego opracowania. Mur oporowy wydzielający parking zlokalizowany jest od strony ulicy oraz od strony dojścia do budynku szkoły zlokalizowanej na kierunku pd.-zach. od parkingu.

Powierzchnia otaczającego terenu posiada spadek na kierunku pd.-zach. zgodny ze spadkiem sąsiedniej ulicy. Ponieważ wjazd na parking zlokalizowany jest przy budynku KPP cała nawierzchnia parkingu została wyniesiona. Takie ukształtowanie terenu wymogło wykonanie ściany oporowej okalającej parking.

Teren sąsiedni od strony ulicy posiada spadek jak sąsiednia ulica, dlatego ściana oporowa nad terenem posiada różne wysokości wykazane na rysunku rozwinięcia ściany oporowej. Od strony ulicy ściana oddzielona jest pasem zieleni od chodnika i zatoki parkingowej. Odległość ta wynosi ok. 8,50m.

Od stront pd.-zach., dojścia do szkoły szerokość skarpy równoległej do muru jest zróżnicowana i wynosi od 2,50m do 4,50m. Nachylenie tej części skarpy wynosi maksymalnie  $38^\circ$ .

Przewiduje się rozbiórkę części muru oporowego z betonu z ogrodzeniem z siatki na murze i odtworzenie muru oporowego. Pozostałą część muru oporowego z murem z cegły silikatowej należy poddać pracom naprawczym – poprzez przeprowadzenie iniekcji wprowadzanych w zarysowania muru, usunięcie odspajających się i luźnych elementów i uzupełnienia a następnie pokrycie muru tynkiem cem.-wap. kat. III.

Posadowienie nowej ściany oporowej powinno być na poziomie 1,00m poniżej dolnego istniejącego terenu lub niżej. Wynika to ze strefy przemarzania gruntu obowiązującej w regionie.

Położenie i szczupłość terenu stwarza trudności realizacyjne. Wskazane jest aby realizacja budowy – przebiegała z istniejącego parkingu.

Realizacja muru wzdłuż ulicy może przebiegać z obu stron. Wymagane jest tylko zajęcie powierzchni istniejących miejsc postojowych.

Realizacja muru od strony dojścia do szkoły może przebiegać tylko od strony istniejącego parkingu. Od strony dojścia do szkoły należy wykonać ogrodzenie zabezpieczające. Ogrodzenie zabezpieczające wykonać zgodnie z przepisami BHP dotyczącymi zabezpieczenia przejść i dojść na czas prowadzenia robót budowlanych.

## **7.0 Wnioski końcowe**

Przeprowadzone obliczenia wykonane dla przeciętnych warunków gruntowych potwierdzają brak stateczności przedmiotowej ściany oporowej.

W związku z powyższym wskazane jest wykonanie nowej ściany oporowej w miejsce istniejącej bez względu na jej stan techniczny.

Przeprowadzone obliczenia wykazują przybliżone parametry nowej ścianki oporowej. Rzeczywiste jej parametry należy określić w oparciu o rzeczywiste parametry geologii. Na nowej ścianie oporowej należy wykonać ogrodzenie. Część pozostawioną ściany z częścią nową połączyć na stalowe trzpienie średnicy 16mm w rozstawie co 25cm w pionie.

Na części ściany – pod ogrodzeniem pełnym z cegły silikatowej należy w pierwszej kolejności usunąć drzewa rosnące przy płocie powodujące wysadziny.

Zarysowania wypełnić materiałem iniekcyjnym np. firmy Sika.

Warstwę wykańczającą wykonać od nowa po usunięciu warstwy starej – zniszczonej,

Prace przy wykonywaniu nowej ściany prowadzić tak aby nie spowodować awarii części pozostawianej - naprawianej.

Opracował:

*inż. Andrzej Łasiński*



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-1QG-AGL-UFR \*

Pan Andrzej Łasiński o numerze ewidencyjnym WAM/BO/1510/01

adres zamieszkania

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-08 roku przez:

Mariusz Dobrzeniecki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy



**GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

OZ/INN/4611/170/02

Warszawa, 2002-02-18

**DECYZJA NR 80/02**

Na podstawie art. 88 a pkt 3 lit. „b” ustawy z 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) i art. 104 § 1 i § 2 ustawy z 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r., Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.)

**inż. budownictwa Andrzej Łasiński**  
urodzony [REDACTED]

ustanowiony przez Wojewodę Warmińsko-Mazurskiego decyzją Nr R-2/02/OL z 14.01.2002 r.

**Rzecznikiem Budowlanym**  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
obejmującej projektowanie i wykonawstwo  
w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli  
z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych  
i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych

**zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Rzeczników Budowlanych**  
**pod pozycją 80/02/R/C**

Zgodnie z art. 15 ust. 3 ustawy Prawo budowlane wpis niniejszy stanowi podstawę do podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego w określonym zakresie wyżej wymienionej specjalności na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

**UZASADNIENIE**

Wobec uprawomocnienia się decyzji Wojewody Warmińsko-Mazurskiego, Nr R-2/02/OL z dnia 14.01.2002 r. znak: GPBK.II.7133/3/02 w przedmiocie nadania inż. Andrzejowi Łasińskiemu tytułu rzeczoznawcy budowlanego w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej projektowanie i wykonawstwo w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych, zgodnej z posiadanymi uprawnieniami budowlanymi bez ograniczeń i spełniającej pozostałe wymogi określone przepisami prawa materialnego oraz procesowego, należało orzec jak w sentencji.

Decyzja niniejsza jest ostateczna. Zgodnie z art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego, z dnia 09 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Inż. Andrzej Łasiński



2. Wojewoda Warmińsko-Mazurski  
3. aaMPI



Z upoważnienia  
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
p.o. DYREKTORA DEPARTAMENTU  
UPRAWNIENI DOPOWIEDZIALNOŚCI ZAWODOWEJ

Grzegorz Szestakow-Wilamowski

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM



Urząd Wojewódzki  
w Elblągu  
Wydział Gospodarki Terenowej  
i Ochrony Środowiska

Elbląg dnia 27.12.1976 r.

Nr 70/EI/76

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 5 ust.1, § 6 ust.3, § 7 i § 13 ust.1 pkt 2 lit.

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się,

Obywatel (ka)

**Andrzej ŁASIŃSKI**

(imię i nazwisko)

**inżynier budownictwa**

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony (a) dnia

w

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

**projektanta oraz kierownika budowy i robót**

(rodzaj funkcji)

w specjalności

**konstrukcyjno-budowlanej**

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie

**określonym w paragrafach jak wyżej**

MA-BUA/24

(specjalizacja zawodowa)

CWD MA-BUA-24 zał. 15851-Kw-W-16 WDA 2240. 218-KI 35.000 plim, fig

Obywatel (ka)

**Andrzej Łasiński**

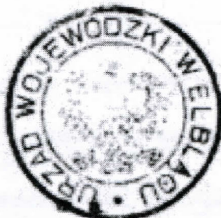
(imie i nazwisko)

jest upoważniony (a) do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w zakresie rozwiązań architektonicznych w budownictwie osób fizycznych projektów:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych.

Z up. WOJEWODY

in. *Zdzisław Witt*  
St. Inspektor Wojewódzki



(wzrost i pieczęć)