

## Spis treści

1.	Przedmiot i zakres opracowania. ....	3
2.	Podstawa formalna projektu. ....	3
3.	Podstawy merytoryczne opracowania. ....	3
4.	Założenia przyjęte do obliczeń ....	3
5.	Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego. ....	4
6.	Zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej. ....	4
7.	Wytyczne wykonawcze ....	4
8.	Projektowane elementy ....	4
9.	Część obliczeniowa ....	9

## SPIS RYSUNKÓW

TYTUŁ	SKALA	NUMER
SKATEPARK - RZUT	1:50	KW-01
SKATEPARK - PRZEKROJE	1:50	KW-02
DETAL POOL COPINGU	1:25	KW-03
DETAL POLA ŻWIROWEGO	1:25	KW-04
SKATEPARK – ZBROJENIE CZ.1	1:25, 1:50	KW-05
SKATEPARK – ZBROJENIE CZ.2	1:25	KW-06

## Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy konstrukcji w ramach inwestycji: **ROZBUDOWA SKATEPARKU W PARKU KOPERNIKA W GORZOWIE WIELKOPOLSKIM**

Adres inwestycji:

AL. RUCHU MŁODZIEŻY NIEZALEZNEJ

DZ. NR 882/6, OBR. 2 GORZÓW WIELKOPOLSKI

Inwestorem jest:

MIASTO GORZÓW WIELKOPOLSKI

- URZĄD MIASTA GORZOWA WIELKOPOLSKIEGO

ul. Sikorskiego 3-4, 66-400 Gorzów Wielkopolski

## 1. Podstawa formalna projektu.

Mapa zasadnicza sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych aktualizowana z uzbrojeniem

## 2. Podstawy merytoryczne opracowania.

- Wizje lokalne
- Projekt architektoniczny
- Literatura fachowa i polskie normy budowlane z zakresu objętego opracowania
- Dokumentacja Badań Podłoża *Budowlane Laboratorium Badawcze Jolanta Nowicka* z 2017 r., dokumentacja opracowana przez mgr inż. Jolantę Nowicką, mgr Karola Nowickiego
- **Baza norm technicznych:**
  - PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
  - PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.
  - PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.
  - PN-EN 1993 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych.
  - PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.

## 3. Założenia przyjęte do obliczeń

Zasadnicze obciążenia przyjęte w obliczeniach:

- obciążenia stałe: warstwy architektoniczne

- obciążenie śniegiem - Strefa 2
  - obciążenie wiatrem - Strefa 1
  - obciążenia użytkowe
- obciążenie charakterystyczne  $p_k=5,0 \text{ kN/m}^2$ ,
- granica przemarzania  $h=0,8 \text{ m}$

#### 4. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego.

Zgodnie Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – prawo budowlane (dz. u. z 2020 poz.1333) oraz przeprowadzonymi badaniami (na podstawie przeprowadzonych badań podłoża stwierdzono brak występowania zwierciadła wody gruntowej oraz niebezpiecznych zjawisk geologicznych) podłoża należy przyjąć, że w podłożu projektowanego obiektu panują proste warunki gruntowo - wodne, a projektowany obiekt należy zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**.

#### 5. Zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej.

Obiekt nie znajduje się w rejonie oddziaływania eksploatacji górniczej.

#### 6. Wytyczne wykonawcze

- Roboty ziemne wykonywać w taki sposób, aby nie naruszyć struktury gruntu rodzimego (warstwa nośna). W przypadku wykonywania wykopów mechanicznie.
- W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zabezpieczyć dno wykopu przed przenikaniem wody opadowej.
- W przypadku zalania wykopu fundamentowego wodami opadowymi, wykop należy osuszyć, a uplastycznioną warstwę gruntu bezwzględnie usunąć. Różnicę poziomów należy uzupełnić chudym betonem.

#### 7. Projektowane elementy

Projekt przewiduje utwardzenie nawierzchni w formie gładkiej, żelbetowej płyty z wyprofilowanymi przeszkodami przystosowanymi do jazdy po nich na łyżworolkach, deskorolkach, hulajnogach i rowerach. Kształt, forma oraz wielkość projektowanego placu i przeszkód zostały dostosowane do istniejącego terenu. Oprócz przeszkód wyprofilowanych z

płyty żelbetowej zaprojektowano także poręcze stalowe kotwione do nawierzchni. Projektowana płyta żelbetowa posiada spadki ułatwiające płynną jazdę na deskorolkach i rolkach oraz umożliwiające odprowadzenie wód opadowych na teren nieutwardzony w granicach własnej działki. Projekt zakłada demontaż istniejących fragmentów nawierzchni asfaltowych. Od strony południowej istniejącego skateparku projektuje się nową część w technologii monolitycznej żelbetowej o szerokości 8,5 m. W tym miejscu zostanie wykonana nowa płyta żelbetowa z wyprofilowanymi przeszkodami dostosowanymi do jazdy na nich na deskorolkach, rolkach, hulajnogach i rowerach. Odprowadzenie wody deszczowej powierzchniowe na teren nieutwardzony w granicach własnej działki. Spadek w kierunku południowym. Przy południowej krawędzi płyty projektuje się pola żwirowe o szer. 80 cm.

#### 8.1 POBUDOWA POD SKATEPARK (PŁYTĘ BETONOWĄ ORAZ PRZESZKODY)

Pod płytę skateparku i elementy przeszkód betonowych lane na miejscu należy wykonać warstwy podbudowy (od góry):

- WARSTWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO, gr. 20 cm - FRAKCJE 0-31,5 mm stab. mech.
- WARSTWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO, gr. 20 cm - FRAKCJE 31,5-63,0 mm stab. mech.

Warstwy kruszywa łamanego zagęścić do wskaźnika zagęszczenia min.  $I_s=0,98$ . Istniejący grunt pod projektowanymi warstwami należy zagęścić osiągając moduł odkształcenia  $E_2 = \text{min. } 60 \text{ MPa}$ . Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w projekcie technicznym. Podłoże powinno być równe, czyste i odwodnione. Beton powinien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych z projektu technicznego.

#### 8.2 PŁYTA GŁÓWNA

Płyta żelbetowa gr. 15 cm z betonu C30/37, hydrotechnicznego W8, o mrozoodporności F150, zbrojona siatką z prętów  $\varnothing 8 \text{ mm}$  o oczkach  $15 \times 15 \text{ cm}$ , zacierana na gładko maszynowo i zabezpieczona preparatem do pielęgnacji betonu. Krawędź płyty należy ukształtować stosując deskowanie dostosowane do kształtu i poziomu płyty.

W płycie należy wykonać szczeliny dylatacyjne o wymiarach pola dylatacyjnego, max.  $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$  na głębokości  $1/3$  grubości płyty lub nacięcia przeciwskurczowe, po 30 dniach należy wykonać fazowanie krawędzi dylatacji, założyć sznury dylatacyjne oraz wypełnić dylatację masą poliuretanową.

Płyta musi posiadać spadek 1-1,5%, jeżeli geometria skateparku na to pozwala spadki powinny być jednostronne.

Nawierzchnia musi być odporna na punktowe uderzenia oraz równa i gładka (dla osób poruszających się na deskorolce lub rolkach z kółkami o średnicy 44–59 mm nie może być żadnych odczuwalnych nierówności w nawierzchni jezdnej). Nie dopuszcza się malowania powierzchni płyty głównej skateparku, ani powierzchni jezdnej urządzeń, stanowi to zagrożenie dla użytkowników ponieważ powierzchnia pokryta farbą staje się bardzo śliska i zwiększa ryzyko upadku i kontuzji - farba może znajdować się tylko na bokach przeszkód.

### 8.3 PRZESZKODY – URZADZENIA NA SKATEPARKU

Przeszkody projektuje się w formie elementów żelbetowych, płyt lub ścian, zbrojonych siatkami  $\emptyset$  8 mm o oczkach 15x15cm, beton recepturowy C35/45. W miejscach, gdzie wymaga tego specyfikacja przeszkody należy wbetonować profil stalowy, który ma za zadanie chronić ich. Wszystkie elementy łukowe muszą zostać wykonane w technologii torkretowania na mokro – beton nakładany metodą natryskową przy użyciu mieszanki recepturowej. Maszynę do natrysku betonu, musi obsługiwać osoba specjalnie do tego przygotowana, przeszkolona i legitymująca się odpowiednim uprawnieniami.

Wszystkie wzorniki, szalunki do elementów łukowych oraz ściągaczki muszą być wykonane na maszynach CNC dla uzyskania jak najmniejszych odchyień od docelowych gabarytów elementów.

Krawędzie narażone na uszkodzenia mechaniczne, na których projekt nie przewiduje zabezpieczenia ich żadnym profilem stalowym powinny być fazowane. Poprawia to trwałość krawędzi elementów skateparku oraz zwiększa poziom bezpieczeństwa jego użytkowników.

### 8.4 ELEMENTY STALOWE

- Wszystkie elementy stalowe: poręcze, barierki i okucia muszą być wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo.
- Rura do ślizgania musi być wykonana z rury stalowej ocynkowanej o średnicy w przedziale od 48 do 60,3 mm. końcówki rur muszą być zaślepięte stalowymi zaślepkami, aby zapobiec skaleczeniom.
- Wszystkie profile i kątowniki muszą mieć na zgięciu zaokrąglenia (stal walcowana na zimno).
- Wszystkie elementy takie jak profile ochronne, rury czy poręcze do ślizgania się muszą być wtopione i zakotwione w elemencie na którym są osadzone.
- Profile ochronne na przeszkodach do muszą mieć minimalny wymiar 40x40x4 mm (na schodach 30x30x3mm)
- Profile na elementach takich jak murek czy ławka betonowa muszą być osadzone na równo z górną powierzchnią elementu.

Poręcze i ławki stalowe należy kotwić do płyty bezpośrednio do jej zbrojenia jeszcze przed zalaniem samej płyty. element tak zakotwiony jest stabilniejszy przez co bardziej bezpieczny i trwały. niedopuszczalnym jest, aby poręcze i ławki były przykręcane do płyty, stopy mogą stwarzać niepotrzebne zagrożenie dla użytkowników przez wystające z powierzchni płyty elementy montażowe

### 8.5 TOLERANCJE

- Wszystkie wystawione krawędzie muszą być ochronione galwanizowaną stalą.
- Rury mogą wystawać nie bardziej niż 12mm ponad powierzchnię blatu.
- Wszystkie promienie nie mogą zmienić się bardziej niż 20mm od określonego wymiaru.
- Wymiary gabarytowe urządzeń mogą różnić się o 6% w zależności od kątów.

## 8.6 Zasady eksploatacji

Dla prawidłowej eksploatacji urządzeń wymagane są coroczne przeglądy techniczne, zgodnie z wymogiem PN-EN-1176-7 „Wypożyczenie placów zabaw. Wytyczne instalowania, sprawdzania, konserwacji i eksploatacji” oraz PN-EN-14974 „Urządzenia dla użytkownika sprzętu rolkowego. Wymagania bezpieczeństwa i metody badań”

Przegląd techniczny urządzeń każdorazowo kończy się wystawieniem Świadectwa Kontroli Technicznej, które zaspokaja wymogi PN oraz ewentualnym sporządzeniem listy elementów wymagających renowacji i naprawy. W przypadku braku uszkodzeń firma serwisująca wystawia świadectwo dopuszczające do dalszej eksploatacji, co równoznaczne jest z nałożeniem przez firmę na obiekt gwarancji i ubezpieczenia OC na okres 12 miesięcy.

Zakres stosowanej kontroli technicznej:

- sprawdzenie równości powierzchni jezdnej
- sprawdzenie rozmieszczenia rur na krawędzi urządzeń
- sprawdzenie odprowadzenia wody z urządzeń
- sprawdzenie wykończenia urządzeń (czy nie występują ostre wykończenia)
- sprawdzenie elementów metalowych z uwzględnieniem stanu warstwy powłoki (ocynkowanej lub lakierowanej)
- sporządzenie świadectwa przeprowadzonej kontroli technicznej (zgodnie z wytycznymi PN-EN 1176-7) wraz z listą elementów wymagających napraw i renowacji

Wszystkie prace muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz pod nadzorem osób uprawnionych.

## 8.7 Uwagi ogólne

Wszelkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać wymagane atesty, certyfikaty oraz dopuszczenia do użytkowania w Polsce, w szczególności winny spełniać wymogi określone przepisami przeciwpożarowymi i sanitarnymi.

Prace wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Jakość oraz standard prac budowlanych i wykończeniowych musi odpowiadać Polskim Normom.

Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

W razie stwierdzenia niezgodności – skontaktować się z projektantem.

Rysunki rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi.

Obowiązują uwagi zawarte na rysunkach.

Przedstawione w projekcie rozwiązania materiałowe można zamienić na inne o podobnych parametrach i właściwościach technicznych po uprzedniej zgodzie Inwestora.

## 8.8 Nawierzchnia pola żwirowego

Zaprojektowano pole żwirowe, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu

Konstrukcja nawierzchni:

- |                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| - Warstwa kory                       | Gr. 5 cm |
| - Warstwa żwiru owinięta geowłókniną | Gr. 4 cm |
| - Grunt rodzimy                      |          |

**Projektant:** mgr inż. Piotr Frosztęga  
**upr. PDK/0002/POOK/12**

**Sprawdzający:** mgr inż. Jarosław Śliwa  
**upr. K-166/01**

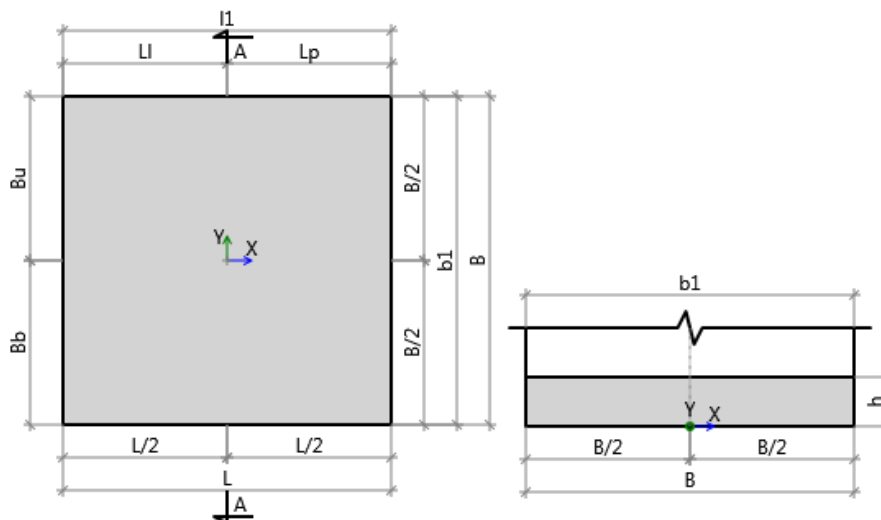


## 8. Część obliczeniowa

### Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Nośności 1

Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008

### Geometria fundamentu – wycinek płyty



Szerokość fundamentu	B	= 1,00 m
Długość fundamentu	L	= 1,00 m
Wysokość fundamentu	H	= 0,15 m

### Profil gruntu

Nr	Name	Z [m]	H [m]	$\gamma_{soil}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [deg]	$C'$ [kPa]	$C_u$ [kPa]	$M_{oi}$ [kPa]	$M_i$ [kPa]
1	Podbudowa 0/31,5	0,00	0,20	18,50	26,50	18,50	37,19	0,00	0,00	120539,37	120539,37
2	Podbudowa 31,5/60	-0,20	0,40	19,00	26,50	19,00	38,17	0,00	0,00	145358,87	145358,87

Poziom posadowienia fundamentu	$z_{FL} = -0,15$ m
Fundament	monolityczny

#### Weryfikacja nośności gruntu

Krytyczny SGN1

$q_{max} / q_{ult} = 13\%$  Spełnia

#### Weryfikacja poślizgu

Krytyczny SGU1

$H_{xd} / R_{xres} = 0\%$  Spełnia

#### Weryfikacja poślizgu

Krytyczny SGU1

$H_{yd} / R_{yres} = 0\%$  Spełnia

#### Weryfikacja obrotu

Krytyczny SGU1

$M_{xOT} / M_{xres} = 0\%$  Spełnia

#### Weryfikacja obrotu

Krytyczny SGU1

$M_{yOT} / M_{yres} = 0\%$  Spełnia

**Sprawdzenie wyporu (UPL)**

Krytyczny SGU1

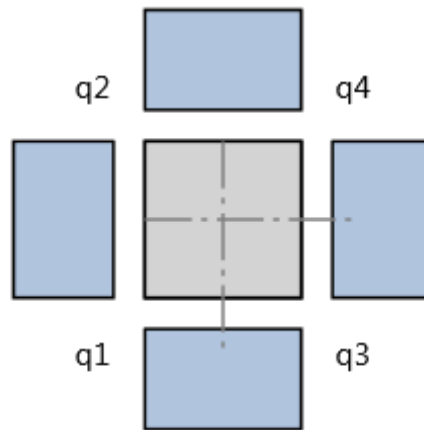
 $V_{dst,d} / G_{stb,d} = 0\%$  **Spełnia****Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	$V_A$ [kN]	$H_{xA}$ [kN]	$H_{yA}$ [kN]	$M_{xA}$ [kNm]	$M_{yA}$ [kNm]	$q$ [kPa]
SGN1	SGN	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Weryfikacja nośności gruntu**

Krytyczny SGN1

 $q_{max} / q_{ult} = 13\%$  **Spełnia**

$$q_1 = 12,56 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 12,56 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 12,56 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 12,56 \text{ kN/m}^2$$

Maksymalne naprężenie

$$q_{max} = 12,56 \text{ kN/m}^2$$

Minimalne naprężenie

$$q_{min} = 12,56 \text{ kN/m}^2$$

$$A = B * L = 1,00 \text{ m}^2$$

$$V = V_A + V_B + F = 12,56 \text{ kN}$$

$$e_{Tx} = (V_A * e_{x1} + V_B * e_{x2} + M_{xA} + M_{xB} + (H_{xA} + H_{xB}) * H) / V = 0,00 \text{ m}$$

$$e_{Ty} = (V_A * e_y + V_B * e_y + M_{yA} + M_{yB} + (H_{yA} + H_{yB}) * H) / V = 0,00 \text{ m}$$

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu

$$\text{abs}(e_{Ty}) / B < 1/3$$

$$\text{abs}(e_{Tx}) / L < 1/3$$

$$B' = \min(B - 2 * \text{abs}(e_{Ty}), L - 2 * \text{abs}(e_{Tx})) = 1,00 \text{ m}$$

$$L' = \max(B - 2 * \text{abs}(e_{Ty}), L - 2 * \text{abs}(e_{Tx})) = 1,00 \text{ m}$$

Nacisk dopuszczalny zadeklarowany przez użytkownika

$$q_{ult} = 100,00 \text{ kPa}$$

### Weryfikacja poślizgu

#### Krytyczny SGU1

$$H_{xd} / R_{xres} = 0\% \text{ Spełnia}$$

Całkowite poziome obciążenie

$$H_{xd} = H_{xA} + H_{xB} + R_{xA} = 0,00 \text{ kN}$$

Minimalne pionowe obciążenie

$$V_{G,min} = [V_{GA} + V_{GB} + A * (q_{Gsur} + q_{swt} + q_{soil})] * \gamma_{FG,pos} = 10,75 \text{ kN}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

$$R_{dD} = V_{G,min} * \tan(\delta_k) / \gamma_{R,h} = 7,42 \text{ kN}$$

Całkowita siła przeciwstawiająca się poślizgowi

$$R_{xres} = \min(R_{dD}, R_{dUD}) + R_{xp,d} + R_{d.add} = 7,42 \text{ kN}$$

#### Krytyczny SGU1

$$H_{yd} / R_{yres} = 0\% \text{ Spełnia}$$

Całkowite poziome obciążenie

$$H_{yd} = H_{yA} + H_{yB} + R_{yA} = 0,00 \text{ kN}$$

Minimalne pionowe obciążenie

$$V_{G,min} = [V_{GA} + V_{GB} + A * (q_{Gsur} + q_{swt} + q_{soil})] * \gamma_{FG,pos} = 10,75 \text{ kN}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

$$R_{dD} = V_{G,min} * \tan(\delta_k) / \gamma_{R,h} = 7,42 \text{ kN}$$

Całkowita siła przeciwstawiająca się poślizgowi

$$R_{yres} = \min(R_{dD}, R_{dUD}) + R_{yp,d} + R_{d.add} = 7,42 \text{ kN}$$

### Weryfikacja obrotu

#### Krytyczny SGU1

$$M_{xOT} / M_{xres} = 0\% \text{ Spełnia}$$

$$M_{xO} = M_{xA} + M_{xB} + (H_{yA} + H_{yB}) * h = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{xOsoil} = R_{xA} * h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

Całkowity moment obracający

$$M_{xOT} = M_{xO} + M_{xOsoil} = 0,00 \text{ kN}$$

$$M_{xsw} = A * (q_{swt} + q_{soil}) * \gamma_{FG,pos} * B/2 = 1,88 \text{ kNm}$$

$$M_{xaxial} = (V_{GA} + V_{GB}) * \gamma_{FG,pos} * (B/2 - e_y) = 3,50 \text{ kNm}$$

Całkowity moment utrzymujący

$$M_{xres} = M_{xsw} + M_{xaxial} = 5,38 \text{ kNm}$$

#### Krytyczny SGU1

$$M_{yOT} / M_{yres} = 0\% \text{ Spełnia}$$

$$M_{yO} = M_{yA} + M_{yB} + (H_{xA} + H_{xB}) * h = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{yOsoil} = R_{yA} * h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

Całkowity moment obracający

$$M_{yOT} = M_{yO} + M_{yOsoil} = 0,00 \text{ kN}$$

$$M_{ysw} = A * (q_{swt} + q_{soil}) * \gamma_{FG,pos} * L/2 = 1,88 \text{ kNm}$$

$$M_{yaxial} = (V_{GA} * \gamma_{FG,pos}) * (L/2 - e_{x1}) + (V_{GB} * \gamma_{FG,pos}) * (L/2 - e_{x2}) = 3,50 \text{ kNm}$$

Całkowity moment utrzymujący

$$M_{yres} = M_{ysw} + M_{yaxial} = 5,38 \text{ kNm}$$

### Sprawdzenie wyporu (UPL)

#### Krytyczny SGU1

$$V_{dst,d} / G_{stb,d} = 0\% \text{ Spełnia}$$

Stabilizujące oddziaływania pionowe

$$G_{stb,d} = V_{G,min} * \gamma_{Gstb} = 3,38 \text{ kN}$$

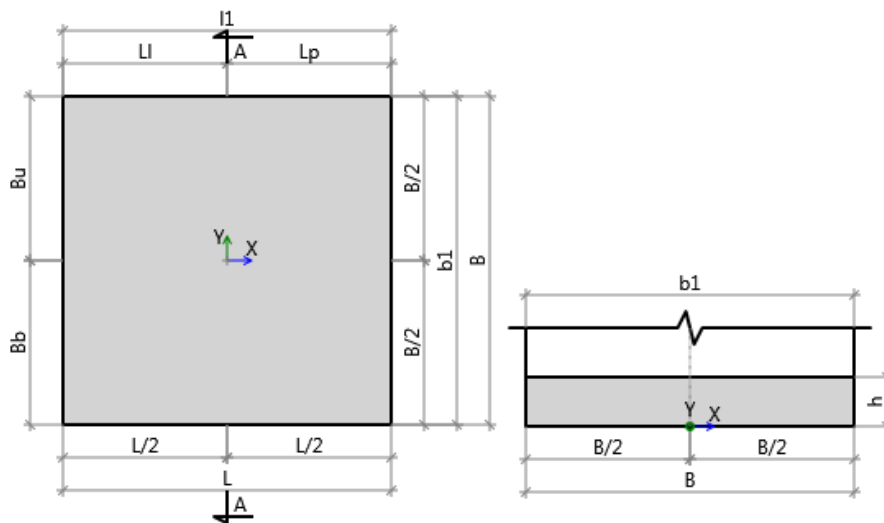
Destabilizujące oddziaływania pionowe

$$V_{dst,d} = \max(-V + \gamma_w * \min(h_{FL} - h_{WL}, 0) * A; \gamma_w * \max(h_{FL} - h_{WL}, 0) * A) = 0,00 \text{ kN}$$

### Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Użytkowości 1

Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008

### Geometria fundamentu - Geometria fundamentu – wycinek płyty



Szerokość fundamentu	B	= 1,00 m
Długość fundamentu\	L	= 1,00 m
Wysokość fundamentu	H	= 0,15 m

### Profil gruntu

Nr	Name	Z [m]	H [m]	$\gamma_{soil}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [deg]	C' [kPa]	$C_u$ [kPa]	$M_{oi}$ [kPa]	$M_i$ [kPa]
1	Podbudowa 0/31,5	0,00	0,20	18,50	26,50	18,50	37,19	0,00	0,00	120539,37	120539,37
2	Podbudowa 31,5/60	-0,20	0,40	19,00	26,50	19,00	38,17	0,00	0,00	145358,87	145358,87

Poziom posadowienia fundamentu

 $z_{FL} = -0,15 \text{ m}$ 

Fundament

monolityczny

#### Weryfikacja osiadania

Krytyczny SGU1

 $s / s_{allow} = 0\% \text{ Spełnia}$ 

#### Sprawdzenie różnicy osiadań

Krytyczny SGU1

 $s_{max} - s_{min} / s_{diff} = 0\% \text{ Spełnia}$

**Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

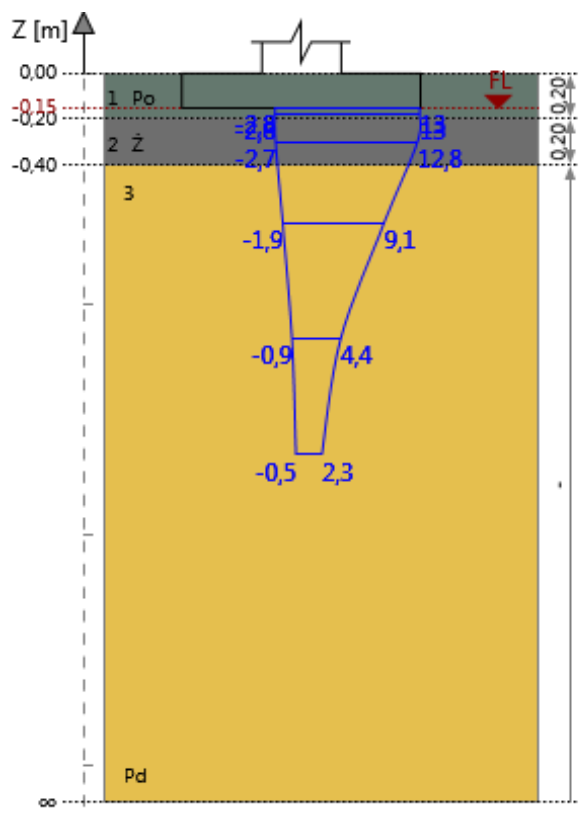
Nazwa	Stan graniczny	$V_A$ [kN]	$H_{xA}$ [kN]	$H_{yA}$ [kN]	$M_{xA}$ [kNm]	$M_{yA}$ [kNm]	$q$ [kPa]
SGU1	SGU	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Weryfikacja osiadania**

Krytyczny SGU1

 $s / s_{allow} = 0\%$  Spełnia

Nr	Z [m]	H [m]	$\sigma_{zp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma'_{zp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{zq}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{zsi}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{zdi}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$s_i$ [mm]
1	-0,15	0,00	2,78	-2,78	15,81	-2,78	13,04	0,00
2	-0,18	0,05	3,24	-2,77	15,81	-2,77	13,04	0,01
3	-0,30	0,20	5,60	-2,72	15,53	-2,72	12,80	0,02
4	-0,65	0,50	11,75	-1,94	11,08	-1,94	9,14	0,10
5	-1,15	0,50	20,25	-0,93	5,31	-0,93	4,38	0,05
6	-1,65	0,50	28,75	-0,50	2,83	-0,50	2,33	0,03



Natychmiastowe osiadanie

$$s_0 = \sum (\sigma_{zdi} * h_i / M_{oi}) = 0,18 \text{ mm}$$

Osiadanie konsolidacyjne

$$s_1 = \sum (\lambda * \sigma_{zsi} * h_i / M_i) = 0,03 \text{ mm}$$

Całkowite osiadanie

$$s = s_0 + s_1 = 0,21 \text{ mm}$$

Dopuszczalne osiadanie

$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$

**Sprawdzenie różnicy osiadań**

Krytyczny SGU1

 $s_{\max} - s_{\min} / s_{\text{diff}} = 0\%$  Spełnia

Całkowite maksymalne osiadanie

 $s_{\max} = 0,07 \text{ mm}$ 

Całkowite minimalne osiadanie

 $s_{\min} = 0,07 \text{ mm}$ 

Dopuszczalna różnica osiadań

 $s_{\text{diff}} = 50,00 \text{ mm}$ **Zbrojenie**

Wymagana otulina:  $a_{\min} = 20 \text{ mm}$  Beton: B37  
Stal: A-IIIIN

Wysokość płyty:  $h = 150 \text{ mm}$ Szerokość płyty:  $b = 1000 \text{ mm}$ Do osi zbrojenia rozciąg.:  $a_{o1} = 29 \text{ mm}$ Do osi zbrojenia ścisk.:  $a_{o2} = 29 \text{ mm}$ Całkowity moment obl.:  $M_{sd} = 5.0 \text{ kNm}$ Całkowity moment chr.:  $M_{sk} = 4.2 \text{ kNm}$ Chr. mom. długotrwały:  $M_{sk,d} = 3.1 \text{ kNm}$ końcowy współczynnik pełzania betonu:  $\phi_c = 1.8$ maks. średnica prętów rozciąganych:  $d_{\max} = 18 \text{ mm}$ maks. średnica prętów ściskanych:  $d_{\max} = 18 \text{ mm}$ Wartość średnia wsp. gamma f:  $\gamma_f = 1.20$ udział obc długotrwałych w całości obc.:  $wsp.d = 75\%$ **Obliczenia SGN**

Wysokość strefy ściskanej:

wartość graniczna  $\xi_{lim} = 0.625$ wartość obliczona  $\xi = 0.066$ **ZBROJENIE ROZCIAGANE**

Wymagane przekroje zbrojenia:

 $A_{s1p} = 0.99 \text{ cm}^2$ stopień zbroj.  $\rho = 0.08\%$ **ZBROJENIE ŚCISKANE** $A_{s2p} = 0.00 \text{ cm}^2$ stopień zbroj.  $\rho = 0.00\%$ 

Przyjęte przekroje zbrojenia:

 $A_{s1} = 3.35 \text{ cm}^2$  $A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2$ 

Średnica prętów

 $d1 = 8 \text{ mm}$  $d2 = 0 \text{ mm}$ 

Rozstaw prętów

 $s1 = 150 \text{ mm}$  $s2 = 0 \text{ mm}$ stopień zbroj.  $\rho = 0.28\%$ stopień zbroj.  $\rho = 0.00\%$  **$\rho$  min ze względu na odksz. wymuszone 0.24%**

Minimalny stopień zbrojenia

 $\rho_{\min} = 0.15\%$ 

Nośność przekroju

 $M_{Rd} = 16.2 \text{ kNm}$ WARUNEK SPEŁNIONYWARUNEK SPEŁNIONY

Nośność przekroju 16,2 kNm, zbrojenie w postaci siatki 8/150mm jest wystarczające. Zastosowanie takiej siatki wynika głównie z naprężeń wymuszonych – zbrojenie minimalne dla przekroju.