

PROJECT AND DESIGN SP. Z O.O.  
UL. GEN. MAJ. JANA GROCHOWSKIEGO 7/26  
05-500 PIASECZNO



INWESTOR : URZĄD MIEJSKI SZYDŁOWIEC, PL. RYNEK WIELKI 1 26-500 SZYDŁOWIEC

TEMAT OPRACOWANIA: MODERNIZACJA (REMONT) ZBIORNIKA WODNEGO W SZYDŁOWCU ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZYLEGŁEGO

ADRES INWESTYCJI:  
SZYDŁOWIEC FOLWARCZNA 1, 26-500 SZYDŁOWIEC

TOM V  
AMFITEATR ZE SCENĄ  
KAT BUD V

STANOWISKO	IMIE I NAZWISKO	NR UPR.	DATA	PODPIS
<b>ARCHITEKTURA</b>				
<b>PROJEKTANT</b> Specjalność architektoniczna	mgr inż. Arch. Paweł Korsak	MA/016/13	06.2017r.	mgr inż. architekt Uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń MA/016/13
<b>SPRAWDZAJĄCY</b> Specjalność architektoniczna	mgr inż. arch. Julitta Bożek Skowrońska	Bł-pdokk/105/2007	06.2017r.	mgr inż. architekt Uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń MA-2147
<b>BRANŻA KONSTRUKCYJNA</b>				
<b>PROJEKTANT</b> Specjalność konstrukcyjna	mgr inż. Dariusz Monasterski UPRAWNIENIA BUDOWLANE Nr ewid. 337/2002 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej		06.2017r.	
<b>SPRAWDZAJĄCY</b> Specjalność konstrukcyjna	mgr inż. Dariusz Monasterski UPRAWNIENIA BUDOWLANE Nr ewid. 337/2002 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej		06.2017r.	

DZ. NR 5283/5, JED.EWID.143005\_4 OBRĘB 0001 SZYDŁOWIEC

STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI

Integralna część decyzji  
z dnia 16.08.2017r. Nr 169.2017

Z up. STAROSTY  
mgr inż. Tadeusz Poturalski  
NACZELNIK WYDZIAŁU  
Budownictwa i Architektury

RZECZOSZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ  
PRZECIWPOŻAROWYCH

mgr inż. Robert Włodarczyk, Nr upr. 220/03

## SPIS TREŚCI

### Opis techniczny – architektura

---

1. Kopie uprawnień projektantów
2. Oświadczenie projektanta
3. Podstawa prawna opracowania
4. Opis stanu istniejącego
5. Opis techniczny zagospodarowania terenu
6. Opis techniczny obiektu
7. Opis pożarowy
8. Analiza dopuszczalnego poziomu hałasu
9. Uwagi końcowe
10. Charakterystyka projektowana
11. BIOZ

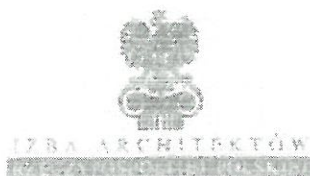
### Dokumentacja rysunkowa

---

- A1 RZUT AMFITEATRU
- A2 PRZEKRÓJ A-A AMFITEATRU
- A3 RZUT POŁĄCI DACHOWEJ
- A4 ELEWACJA POŁUDNIOWO-ZACHODNIA
- A5 ELEWACJA PÓŁNOCNO-WSCHODNIA
- A6 ELEWACJA PÓŁNOCNO-ZACHODNIA
- A7 ELEWACJA POŁUDNIOWO-WSCHODNIA



**1. KOPIE UPRAWNIENÍ PROJEKTOWYCH:**



PODLASKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

I dz. Nr. 1/PdORIA/2008  
sygnatura akt: PdOKK/105/2007

Białystok, dnia 12 grudnia 2008 r.

## DECYZJA

Nie podlega art. 22 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 33 ust. 1 pkt 1 i art. 34 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2002 r. Nr 207, poz. 2018; dalsze zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 62, poz. 281, Nr 93, poz. 408 i Nr 96, poz. 598, z 2005 r. Nr 113, poz. 954, Nr 163, poz. 1362 i 1364 oraz Nr 169, poz. 1419 oraz z 2006 r. Nr 12, poz. 63, Nr 336, poz. 2318, Nr 170, poz. 1217), art. 11 i 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z 2002 r. Nr 22, poz. 221 i Nr 153, poz. 1271 i Nr 246, poz. 2052, z 2003 r. Nr 129, poz. 1152 i Nr 190, poz. 1864, z 2004 r. Nr 141, poz. 1492 oraz z 2005 r. Nr 150, poz. 1247), oraz art. 104 i 107 § 3 i 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1990 r. - Procedura postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1371; dalsze zmiany: Dz. U. z 2003 r. Nr 46, poz. 509, z 2002 r. Nr 113, poz. 984, Nr 153, poz. 1271, i Nr 169, poz. 1387, z 2003 r. Nr 130, poz. 1108, z 2004 r. Nr 142, poz. 1492 oraz z 2005 r. Nr 64, poz. 363 i Nr 78, poz. 652, Nr 181, poz. 1534)

stwierdza się, że

Pani

**mgr inż. arch. Julitta Bożek-Skowrońska**

urodzona 18 lipca 1979 r. w Białymstoku

posiada odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową i nadaje się  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń

nr ewidencyjny: BI-PdOKK/105/2007

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony nie wymaga uzasadnienia.

Od decyzji przysługuje Pani odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Architektów. Odwołanie wnosi się za pośrednictwem organu, który wydał decyzję tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Architektów, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

Skład orzekający:

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 1. Przewodniczący Komisji: | Maciej Pokorski        |
| 2. Sekretarz Komisji:      | Jan Hahn               |
| 3. Członek Komisji:        | Zbigniew Gliński       |
| 4. Członek Komisji:        | Andrzej Koć            |
| 5. Członek Komisji:        | Janusz Kaczyński       |
| 6. Członek Komisji:        | Edyta Karina Kurzewska |

Odrękuje:

1. Stronie (wnioskodawcy): Julitta Bożek-Skowrońska, 15-261 Białystok, ul. Legionowa 15 m 13  
(niezobowiązujące do podpisania przez adresata)

2. Gdy decyzja stanie się ostateczna:

- Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego - w celu wpisania do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane,
- Okręgowa Rada Izby Architektów.

3. Inne:



IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Mazowiecka Okręgowa Rada Izby Architektów RP

## ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ

(wypis z listy architektów)

Mazowiecka Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

**mgr inż. arch. Julitta BOŻEK-SKOWROŃSKA**

posiadająca kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **Bt-PdOKK/105/2007**, jest wpisana na listę członków Mazowieckiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **MA-2141**.

Członek czynny od: 12-01-2010 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 31-01-2017 r. Warszawa.

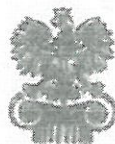
Zaświadczenie jest ważne do dnia: **31-07-2017 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:  
Anatol Kuczyński, Sekretarz Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

**MA-2141-43C8-2566-FDCC-7FED**





IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ  
KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Warszawa, dnia 19 czerwca 2013r.

Znak sprawy: 516/MaOKK/2012

Nr upr. MA/016/13

**DECYZJA nr 023/MaOKK/2013**

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2 i 3, art. 13 ust. pkt 1 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity z 2010r. Dz.U. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), art. 11 i 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 i 107 § 1 i 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

stwierdza się, że

Pan

magister inżynier architekt  
(tytuł zawodowy)

**Korsak Paweł**  
(imię lub imiona i nazwisko)

urodzony w dniu 07 stycznia 1980r. w Białymstoku

posiada odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową  
i po zdaniu egzaminu z wynikiem pozytywnym otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony nie wymaga uzasadnienia.

Od decyzji przysługuje Panu odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Architektów RP. Odwołanie wnosi się za pośrednictwem organu, który wydał decyzję tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Architektów RP, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

Przewodniczący OKK MaOIA RP arch. Janusz Pachowski

Zastępca Przewodniczącego OKK MaOIA RP arch. Andrzej Sowa

Sekretarz OKK MaOIA RP arch. Elżbieta Dziubak

Członek OKK MaOIA RP arch. Radosław Kowalewski

Członek OKK MaOIA RP arch. Andrzej Nasfeter

Członek OKK MaOIA RP arch. Stanisław Stefanowicz

Członek OKK MaOIA RP arch. Jolanta Ukłaja

Członek OKK MaOIA RP arch. Anna Wojterska - Talarczyk



Otrzymują:

1.) Strona (wnioskodawca): Korsak Paweł

Adres: ul. Skarbka z Gór 27 m. 22 03-287 Warszawa

2.) Gdy decyzja stanie się ostateczna: 1) Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego - w celu wpisania do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane, 2) Okręgowa Rada Izby Architektów.

3. a.a.



**IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**

Mazowiecka Okręgowa Rada Izby Architektów RP

## **ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ**

**(wypis z listy architektów)**

Mazowiecka Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

**mgr inż. arch. Paweł KORSAK**

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **MA/016/13**, jest wpisany na listę członków Mazowieckiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **MA-2526**.

Członek czynny od: 03-09-2013 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 03-02-2017 r. Warszawa.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **30-11-2017 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:  
Anatol Kuczyński, Sekretarz Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

**MA-2526-2YC4-21F6-YCF6-24YC**

## 2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

---

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

MODERNIZACJA (REMONT) ZBIORNIKA WODNEGO W SZYDŁOWCU ORAZ ZAGOSPODAROWANIE  
TERENU PRZYŁĘGŁEGO.

Nazwa Inwestora: Urząd Miejski Szydłowiec

Adres: pl. Rynek Wielki 1, 26-500 Szydłowiec

---

Autor: mgr inż. arch. Paweł Mielcarz  
mgr inż. Arch. Paweł Korsak  
mgr inż. Arch. Julita Bożek-Skowrońska

Oświadczam że projekt architektoniczno-budowlany został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego i aktualnymi normatywami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Julita Bożek-Skowrońska  
mgr inż. arch.  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
architektonicznej do projektowania  
bez ograniczeń MA-2141

Paweł Korsak  
mgr inż. architekt  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
architektonicznej do projektowania bez  
ograniczeń MA/016/13

Styczeń 2017 R.





### 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Podkład geodezyjny do celów projektowych w skali 1:500.
- Opinia geotechniczna
- Obowiązujące akty prawne i normy budowlane.

### 4. OPIS OBIEKTU

#### 4.1 LOKALIZACJA

Planowana inwestycja znajduje się nad Zalewem w Szydłowcu, na działce nr 5283/5, jed. ewid.143005\_4, obręb 0001 Szydłowiec.

Obiekt powstanie w miejscu byłego amfiteatru. Jest to płyta żelbetowa zlokalizowana przy samym zalewie, granicząca z plażą. Projektowany amfiteatr koliduje z drzewami widocznymi na Projekcie Zagospodarowania Terenu, zakłada się ich wycinkę.

#### 4.2 OPIS AMFITEATRU WRAZ ZE SCENĄ

Obiekt amfiteatru składa się ze sceny koncertowej oraz widowni. Scena z dachem jednospadowym zaprojektowana w konstrukcji stalowej. Słupy sceny z rur kwadratowych. Dach sceny z kratownic stalowych. Przekrycie dachu stanowi membrana EPDM. Podest sceny w konstrukcji żelbetowej wylewanej częściowo na istniejącym utwardzeniu betonowym. Posadowienie słupów sceny w projektowanych stopach fundamentowych. Wokół istniejącej płyty betonowej projektuje się ławę żelbetową opasającą scenę po obwodzie.

Widownia w konstrukcji żelbetowej posadowiona na warstwie chudego betonu oraz posypce z kruszywa naturalnego do poziomu istniejącego gruntu. Schody na gruncie żelbetowe. Wokół widowni projektuje się ławę żelbetową opasającą widownię po obwodzie. Na stopniach żelbetowych projektuje się siedziska dla widowni w konstrukcji drewnianej ażurowej.

#### 4.3 Instalacje

Do obiektu zostanie doprowadzona instalacja elektryczna, umożliwiającą podłączenie oświetlenia, sprzętu itp.

#### **4.4 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU**

Obszar oddziaływania nie wykracza poza działki objęte opracowaniem.

Projektowana inwestycja nie jest zaliczana do inwestycji mogących pogorszyć stan środowiska.

##### **Ochrona środowiska i zdrowia ludzi:**

- Teren inwestycji nie jest objęty niżej wymienionymi formami ochrony przyrody w rozumieniu przepisów o ochronie przyrody (nie stanowi parku narodowego, rezerwatu przyrody, parku krajobrazowego, obszaru chronionego krajobrazu, obszaru Natura 2000, zespołu przyrodniczo-krajobrazowego, użytku ekologicznego, stanowiska dokumentacyjnego, nie ma na nim pomników przyrody i nie znajduje się w otulinie żadnego z wymienionych obszarów).
- Nie obowiązuje ochrona drzew i krzewów w rejonie inwestycji.
- Nie obowiązuje ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

**DANE INFORMUJĄCE CZY DZIAŁKA LUB TEREN NA KTÓRYM JEST PROJEKTOWANY OBIEKT BUDOWLANY, SĄ WPISANE DO REJESTRU ZABYTEKÓW ORAZ CZY PODLEGAJĄ OCHRONIE NA PODSTAWIE USTALEŃ MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO.**

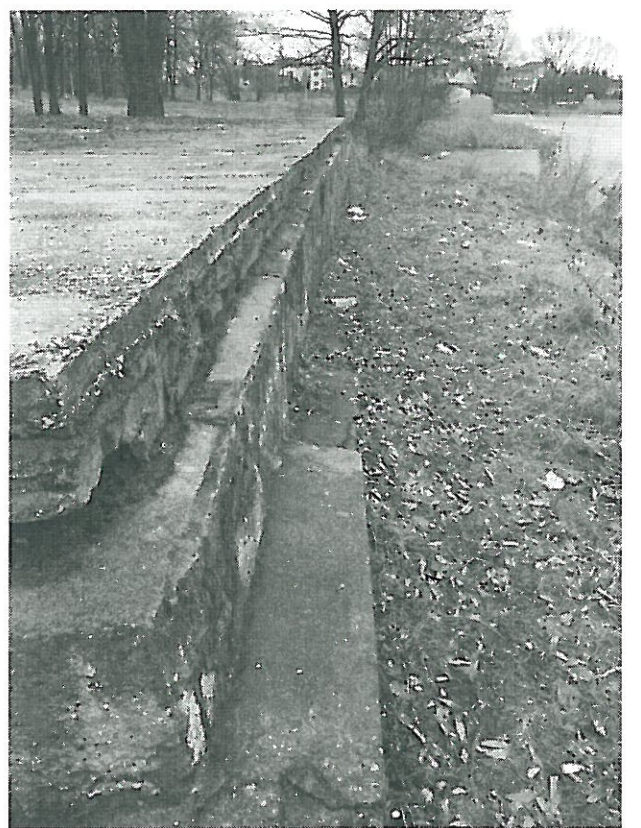
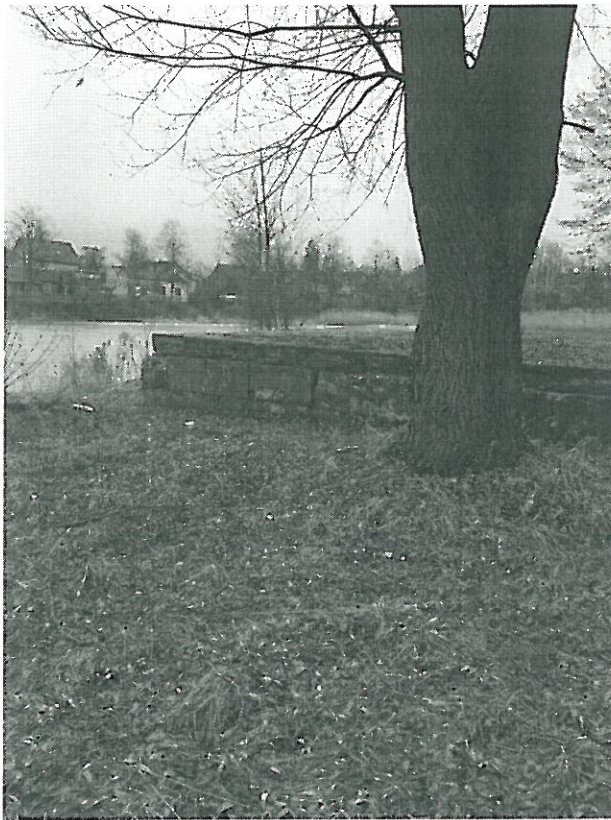
Teren objęty opracowaniem nie znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej.

**DANE OKRESLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKI LUB TEREN ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO, ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W GRANICACH TERENU GÓRNICZEGO**

Obiekt położony jest poza obrębem obszarów górniczych.



4.5 Dokumentacja fotograficzna:





## 6. OPIS TECHNICZNY BUDYNKU

### GEOLOGIA TECHNICZNA TERENU:



STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI

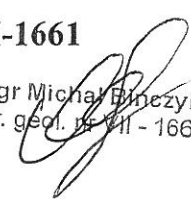
## OPINIA GEOTECHNICZNA

**OBIEKT :** CENTRUM REKREACYJNE

**NAZWA ZADANIA :** PROJEKT BUDOWY CENTRUM  
REKREACYJNEGO NA DZ. GEODE. NR 5772/1  
W SZYDŁOWCU

**OPRACOWAŁ :** mgr MICHAŁ BIŃCZYK upr. nr VII-1661

mgr Michał Bińczyk  
upr. geol. nr VII - 1661



GRUDZIEŃ 2016 r.

Spis treści :

I. Część opisowa

1. WSTĘP .....	3
2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ.....	3
3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ.....	4
4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH .....	4
4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA .....	4
4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....	5
4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH.....	5
6. WNIOSKI I ZALECENIA.....	6

II. Część graficzna

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000 . . . . -	Rys. 1
2. Przekroje geotechniczne w skali 1:500 / 1:50 . . . -	Rys. 2.1- 2.4
3. Profile otworów badawczych . . . . -	Rys. 3.1- 3.4
4. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów	



## 1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów stanowiących podłoże centrum rekreacyjnego projektowanego na dz. geodez. nr 5771/1, w miejscowości Szydłowiec, powiat szydlowiecki.

Dokumentację wykonano na zlecenie Projektanta - firmy Project and Design Sp. z o.o.

Dokumentację opracowano w oparciu o poniższe dane i materiały :

- wyniki prac i badań polowych,
- Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych,
- normy : PN-B-02479 , PN-86/B-02480 , PN-88/B-04481 , PN-81/B-03020,
- literaturę geologiczną,
- wytyczne Zamawiającego.

## 2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe wykonane w dniu 21.11.2016 r. objęły wytyczenie i wykonanie 10 otworów geotechnicznych (badawczych) o głębokości projektowanej głębokości 3,0-4,0 m. Ze względu na występowanie w podłożu skał twardych otwory zostały wykonane do mniejszej niż zakładana głębokość. Rzeczywistą głębokość otworów przedstawiono poniżej

Nr otworu	OW01	OW02	OW03	OW04	OW05	OW06	OW07	OW08	OW09	OW10
Głębokość wiercenia [m p.p.t].	3,50	4,00	4,00	3,50	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Wyrobiska badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych do istniejących obiektów i naniesień.

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu wiertnicy mechanicznej WSG-W świdrami spiralnymi o  $\phi=110$  mm.

W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak, niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481. Dla określenia stopnia plastyczności gruntów spoistych wykonywano pomiary przy użyciu penetrometru tłoczkowego.

Po nawierceniu wody gruntowej przeprowadzono obserwację intensywności jej dopływu oraz zmierzono głębokość stabilizacji zwierciadła.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobywym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Lokalizację otworów badawczych wniesiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500, która stanowi załącznik do niniejszego opracowania (Rys. 1).

Wyniki wierceń i badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej dokumentacji oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanego budynku.

### 3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się w obrębie mezoregionu Płaskowyżu Suchedniowskiego, na jego obszarze występują kopulaste wzniesienia o wysokości do 400 m n.p.m., oraz kotliny denudacyjne. Region podlegał w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (złodowacenia bałtyckiego) procesom denudacyjnym, a u schyłku plejstocenu i w holocenie - erozyjnej a później akumulacyjnej działalności rzek - w efekcie których to procesów ukształtowana została jego współczesna rzeźba powierzchni..

Morfologicznie teren badań znajduje się w dolinie Korzeniówki.

Rzędne terenu na badanym obszarze wynoszą około 221 m n.p.m w rejonie otworów OW01-OW08 i 225 m n.p.m. w rejonie OW09 i OW10..

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w miejscowości Szydłowiec , gmina Szydłowiec, w powiecie szydłowieckim, województwo mazowieckie.

### 4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

#### 4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Podłoże gruntowe w projektowanej inwestycji charakteryzuje się prostą budową geologiczną.

Na powierzchni występuje humus (**warstwa XII**) o miąższości około 0,2-0,4 oraz nasypy antropogeniczne (**warstwa XI**), o miąższości od 0,4 m do 1,7 m. Nasypy zbudowane są z mieszaniny piasków, humusu oraz okruchów cegieł. Poniżej warstwy nasypów występują grunty rodzime wieku czwartorzędowego, trzeciorzędowego oraz występujące głębiej skały jurajskie.

- *czwartorzęd:*

- **grunty wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne - Qpfg*) wykształcone w postaci piasków średnich (**warstwa Ib**) i piasków drobnych (**warstwa Ia**). grunty te występują powszechnie na badanym terenie, zostały nawiercone we wszystkich wykonanych otworach z wyjątkiem OW02. Najczęściej bliżej powierzchni ziemi występują piaski średnie, a głębiej piaski drobne.

- **grunty lodowcowe** (*glacjalne - Qpg*) wykształcone w postaci piasków gliniasty z domieszkami okruchów piaskowca (**warstwy IIb i IIc**). Grunty tej genezy występują jedynie lokalnie w północnej części badanego obszaru i zostały nawiercone w OW01 na głębokości 0,4-0,9 m p.p.t. oraz w OW02 na głębokości 0,4-3,2 m p.p.t.

- *trzeciorzęd:*

- **zwietrzelina** Grunty tej genezy reprezentowane są przez utwory wieku trzeciorzędowego wykształcone w postaci zwietrzeliny (**warstwa VIII**). Grunty tej genezy występują we wszystkich otworach z wyjątkiem OW02, nawiercono ją pomiędzy warstwą przypowierzchniową a skałą litą, miąższość zwietrzeliny waha się w zakresie 0,6-2,8 m.



- *Jura:*

- **piaskowce** - skała lita występująca w podłożu badanego obszaru, której strop rozpoznawany był na głębokości 2,2-3,2 m p.p.t. Oczywiście w żadnym z wykonanych otworów nie nawiercono spągu warstwy piaskowców.

## 4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W wykonanych otworach, w okresie prowadzonych badań, tj. w listopadzie 2016 r. wodę gruntową stwierdzono w czterech wykonanych otworach. Rozpoznana warstwa wodonośna charakteryzowała się zwierciadłem swobodnym, a jej poziom nawiązywał do poziomu wody w sąsiadującym zalewie na rzece Korzeniówce. Poziom wód gruntowych może się wahać w zależności od poziomów wód powierzchniowych. Szegółowo głębokość wody gruntowej przedstawiono w tabeli:

Nr otworu	Głębokość zwierciadła [m p.p.t.]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]
OW03	2,50	218,67
OW04	2,30	218,23
OW05	2,00	218,65
OW06	2,50	218,53

## 4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto, zgodnie z wytycznymi PN - 81/B-03020 genezę oraz zróżnicowanie stratygraficzno-facjalne osadów, wydzielając warstwy litologiczno-stratygraficzne, w obrębie których z kolei dokonano podziału na warstwy geotechniczne, różniące się między sobą właściwościami fizyko-mechanicznymi.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono metodą B i C wg PN - 81/B-03020 w oparciu o ich cechy wiodące, które oznaczono na podstawie wyników badań polowych gruntów. W przypadku gruntów spoistych, jako cechę wiodącą przyjęto normowy stopień plastyczności  $I_L^{(n)}$ , w przypadku gruntów niespoistych jako cechę wiodącą przyjęto normowy stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)}$ .

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w tabeli nr 1.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

**warstwa Ia:** zaliczono do niej wodnolodowcowe piaski drobne w stanie średniozagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,50$ . Grunty tej warstwy zostały nawiercone w OW03 na głębokości 0,9-1,8 m p.p.t., w OW04 na głębokości 1,7-2,6 m p.p.t., w OW05 na głębokości 1,2-1,8 m p.p.t. i w OW08 na głębokości 0,3-1,3 m p.p.t. **Jest to warstwa nośna.**



**warstwa Ib:** zaliczono do niej wodnolodowcowe piaski średnie w stanie średniozagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,50$ . Grunty tej warstwy zostały nawiercone we wszystkich wykonanych otworach z wyjątkiem OW02 i OW03. **Jest to warstwa nośna.**

**warstwa IIb:** obejmuje lodowcowe piaski gliniaste występujące w rejonie OW01 na głębokości 0,4-0,9 m p.p.t. i w OW02 na głębokości 0,4-1,8 m p.p.t. Grunty tej warstwy są w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ . **Jest to warstwa nośna pod warunkiem nie naruszenia jej struktury.**

**warstwa IIc:** obejmuje lodowcowe piaski gliniaste występujące w rejonie OW02 na głębokości 1,8-3,2 m p.p.t. Grunty tej warstwy są w stanie plastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ . **Jest to warstwa słabonośna.**

**warstwa VIII:** zaliczono do niej zwietrzelinę okrucową piaskowca wieku trzeciorzędowego. Jej wytrzymałość oszacowano na  $R_C \approx 2500$  kPa. Grunty tej warstwy zostały nawiercone we wszystkich wykonanych otworach z wyjątkiem OW02 **Jest to warstwa nośna.**

**warstwa IX:** zaliczono do niej skały wieku jurajskiego - piaskowce. Skały te uznano za mało spękane o wytrzymałości  $R_C \approx 4000$  kPa. Utwory te zostały nawiercone we wszystkich wykonanych otworach. **Jest to warstwa nośna.**

**warstwa X:** zaliczono do niej nasyp budowlany stanowiący nawierzchnię boiska do siatkówki plażowej i nawiercony lokalnie w rejonie OW06 do głębokości 0,4 m p.p.t.

**warstwaXI:** tworzy ją warstwa nasypów antropogenicznych będących mieszaniną piasku humusu oraz szlaki i okruców cegieł. W otworach OW01-OW06 nasypy antropogeniczne występowały do głębokości 0,4-1,7 m p.p.t. **Z uwagi na zawartość substancji organicznej (humusu) oraz przypadkowy, niekontrolowany skład grunty te należy uznać za nienośne.**

**warstwaXI:** tworzy ją warstwa naturalnego humusu występująca w rejonie OW07-OW10 do głębokości 0,3 m p.p.t. **Jest to warstwa nienośna.**

Szczegółowy układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych - Rys. nr 2.1 – 2.7.

## 6. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Podłoże gruntowe działki nr 5772/1 zlokalizowanej w Szydłowcu w świetle wymienionego na wstępie „Rozporządzenia...” charakteryzuje się prostymi warunkami geotechnicznymi z uwagi na brak gruntów nienośnych poniżej poziomu posadowienia oraz występowaniem wody gruntowej poniżej głębokości projektowanych wykopów.
2. Rozpoznane w podłożu projektowanych budynków, grunty rodzime są w większości nośne nadające się do bezpośredniego posadowienia budynków. Za grunt słabonośny uznano jedynie lodowcowe piaski gliniaste w stanie

plastycznym (**warstwa IIc**). Grunty tej warstwy mogą stanowić podłoże budowlane pod warunkiem uwzględnienia ich parametrów zawartych w tabeli 1. Za grunty nienośne, które należy usunąć z podłoża modernizowanego budynku uznano nasypy niekontrolowane (**warstwa XI**) oraz humus. (**warstwa XII**) Pozostałe grunty spoiste oraz grunty sypkie, są nośne nadające się do bezpośredniego posadowienia pod warunkiem uwzględnienia ich parametrów zawartych w tabeli 1.

3. Wymieniony grunt sypki musi być zagęszczony warstwami o maksymalnej miąższości 0,3m. Zaleca się prowadzenie nadzoru geotechnicznego i kontrolę zagęszczenia wykonanych nasypów piaszczystych.
4. W trakcie wykonywania prac terenowych w podłożu badanej działki wodę gruntową stwierdzono w części południowo-wschodniej badanego obszaru. Woda gruntowa występowała poniżej głębokości projektowanego posadowienia, a swoją rzędną nawiązywała do rzędnej wody w sąsiadującym zalewie.
5. Ze względu na lokalne występowanie gruntów spoistych w poziomie posadowienia należy zwrócić szczególną uwagę by nie dopuścić do nadmiernego nawilgocenia tych gruntów np. na skutek gromadzenia się wód opadowych w wykopie fundamentowym. W przypadku uplastycznienia się warstw podłoża grunty te należy usunąć i wymienić na zagęszczony piasek lub chudy beton.
6. Projektowany obiekt proponuje się uznać za obiekt pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostatecznego wyboru kategorii dokonuje projektant obiektu.
7. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego zawilgocenia lub przemarznięcia.

Grudzień 2016 r.

TABELA I

## CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

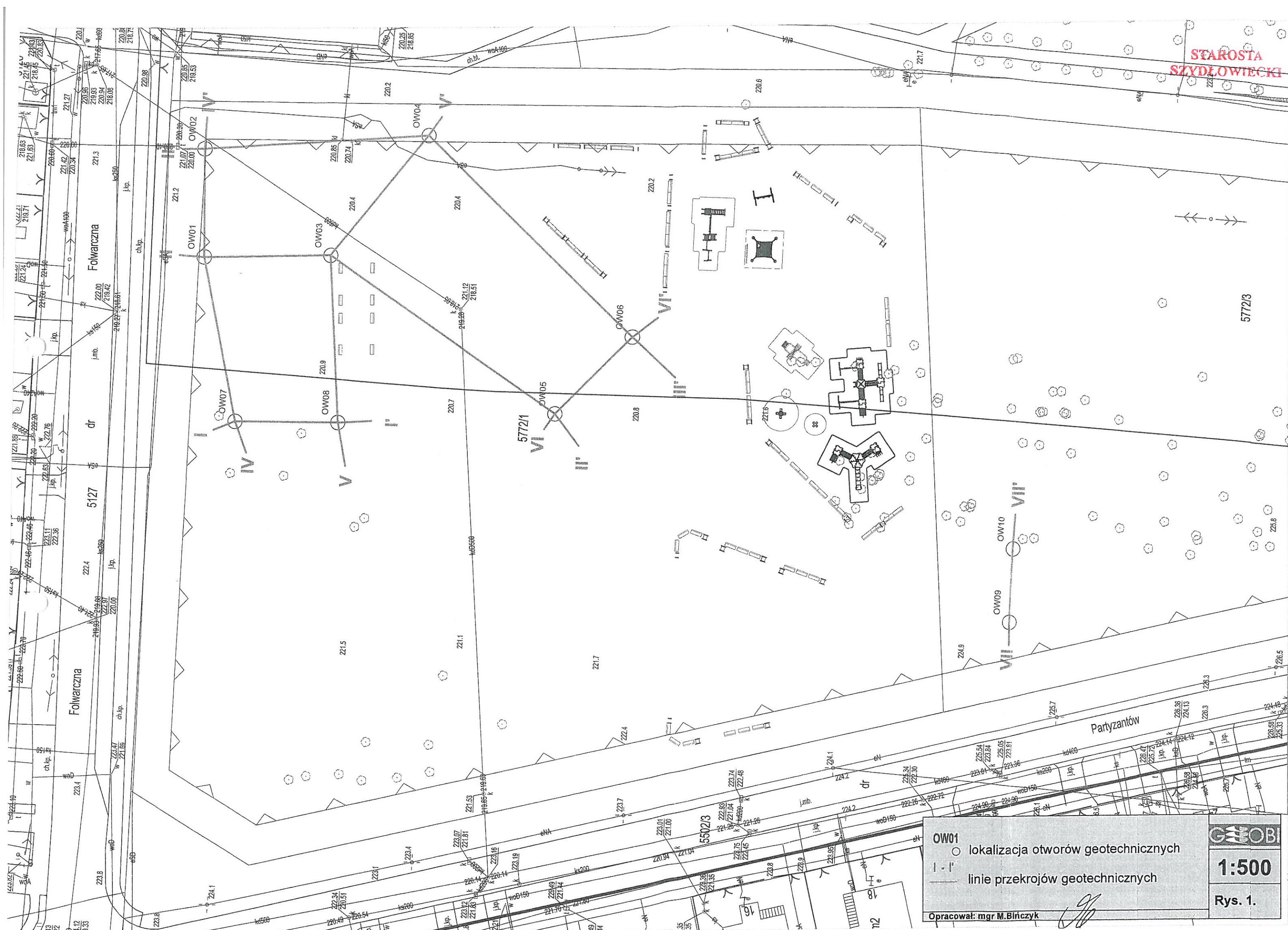
Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Symbol wg. Pkt 1.4.6. (wg PN-81/B 03020)	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzzn.	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Moduł ścisłości pierwotnej	Wskaźnik skonsolidowania
					stopień zagęszcz. $I_p^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$ (%)	$\rho^{(n)}$ ( $t \cdot m^{-3}$ )	$\Phi_n^{(n)}$ (deg)	$C_u^{(n)}$ (kPa)	$E_o^{(n)}$ (kPa)	$M_o^{(n)}$ (kPa)	$\beta$
1.	$Qpfg$	Ia	Pd	-	0,50	-	MW 6 NW 24	1,65 1,90	30,4	-	45 400	61 100	0,80
2.	$Qpfg$	Ib	Ps; Ps+Pd	-	0,50	-	MW 5 NW 22	1,70 2,00	32,9	-	79 100	94 600	0,90
3.	$Qpg$	IIb	Pg;	C	-	0,20	13	2,15	14,7	16,3	20 600	29 100	0,60
4.	$Qpg$	IIc	Pg; Pg+KR	C	-	0,30	16	2,10	13,1	13	16 400	23 100	0,60
5.	$T$	VIII	KW										
6.	$J$	IX	Pc										
7.	$Qh$	X	nB	-	-	-	5	1,70	32,9	-	79 100	94 600	0,90
8.	$Qh$	XI	nN										
9.	$Qh$	XII	H										
Rc $\approx$ 4000 kPa													
Rc $\approx$ 2500 kPa													
Nie badano grunt antropogeniczny - nienośny													
Nie badano grunt organiczny - nienośny													

Wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  przyjmując:  $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0,10)$ 

Opracował: mgr Michał Binczyk – upr. geolog. VII-1661

STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI





STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI

5772/3

5127

5502/3

OW01

○ lokalizacja otworów geotechnicznych

— linie przekrojów geotechnicznych

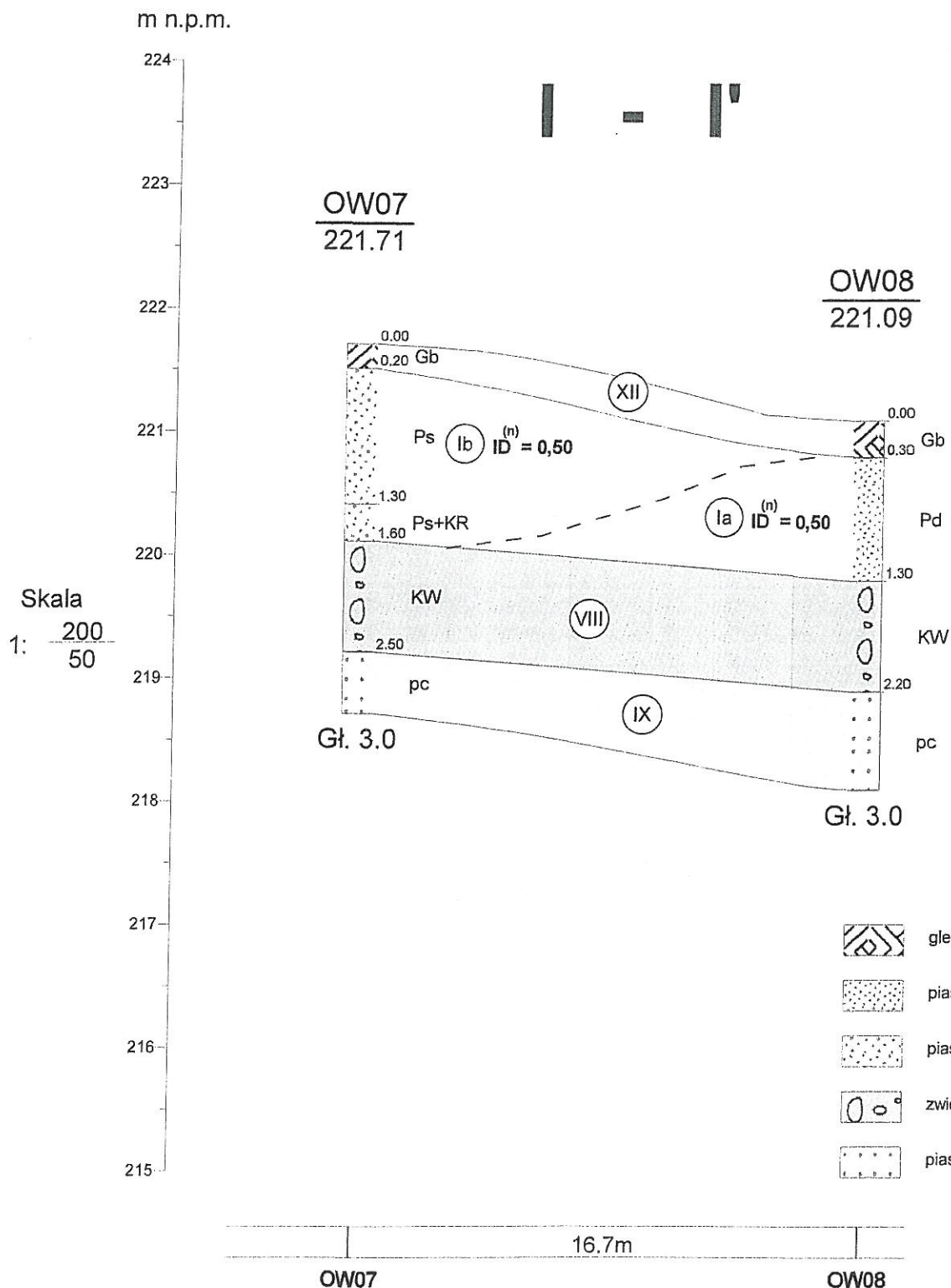
Opracował: mgr M. Bińczyk

**GEOBI**

**1:500**

**Rys. 1.**

21



GEOBI Michał Bińczyk  
Adwentowicza 6/119 Łódź

Zał.nr  
2.1

dz. geodez. nr 5772/1  
Szydłowiec

Opinia geotechniczna dla potrzeb projektu  
centrum rekreacyjnego w Szydłowcu

Przekrój geotechniczny

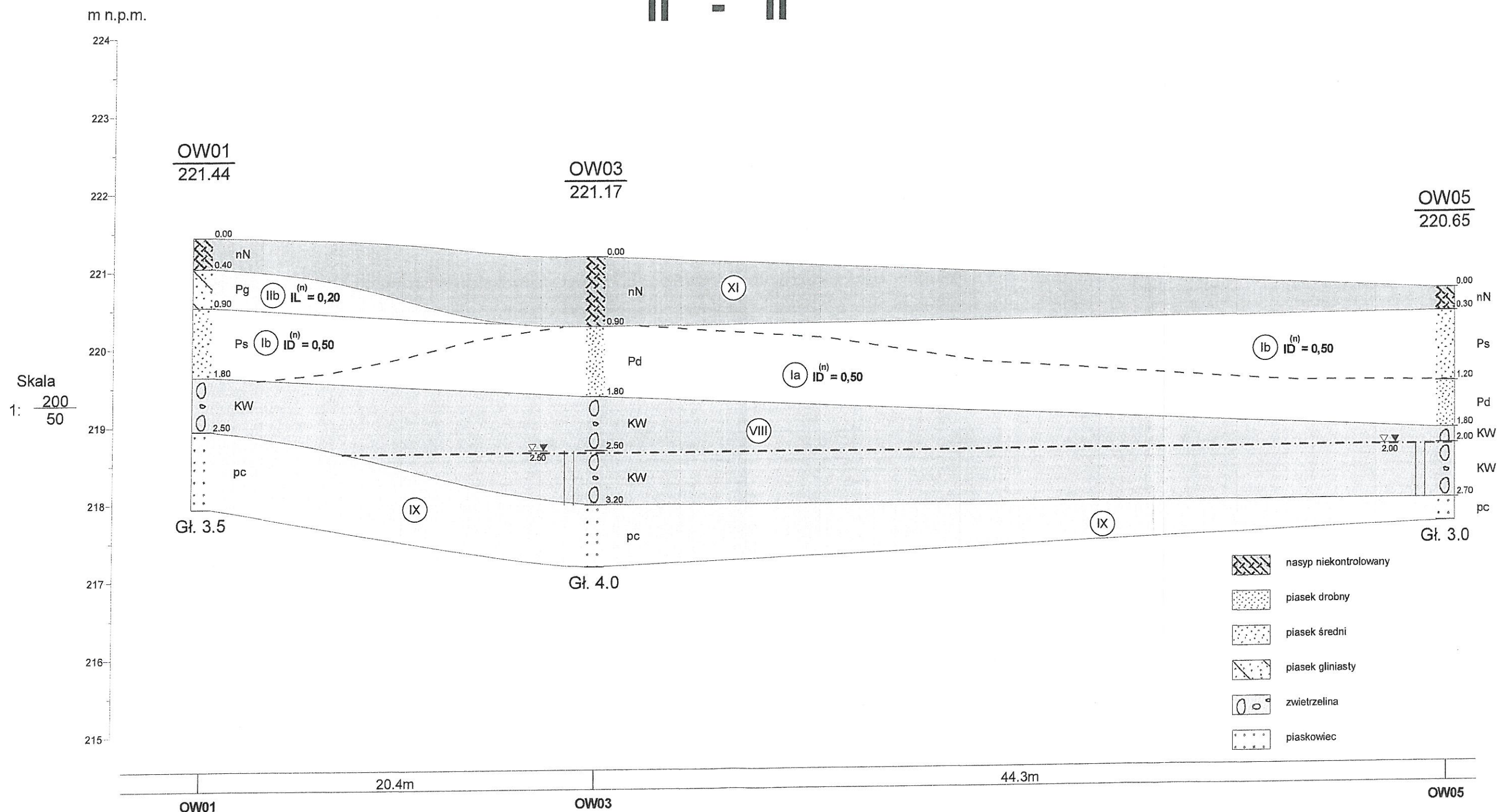
Skala

1: 200  
50

Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	28.11.2016	mgr M. Bińczyk	



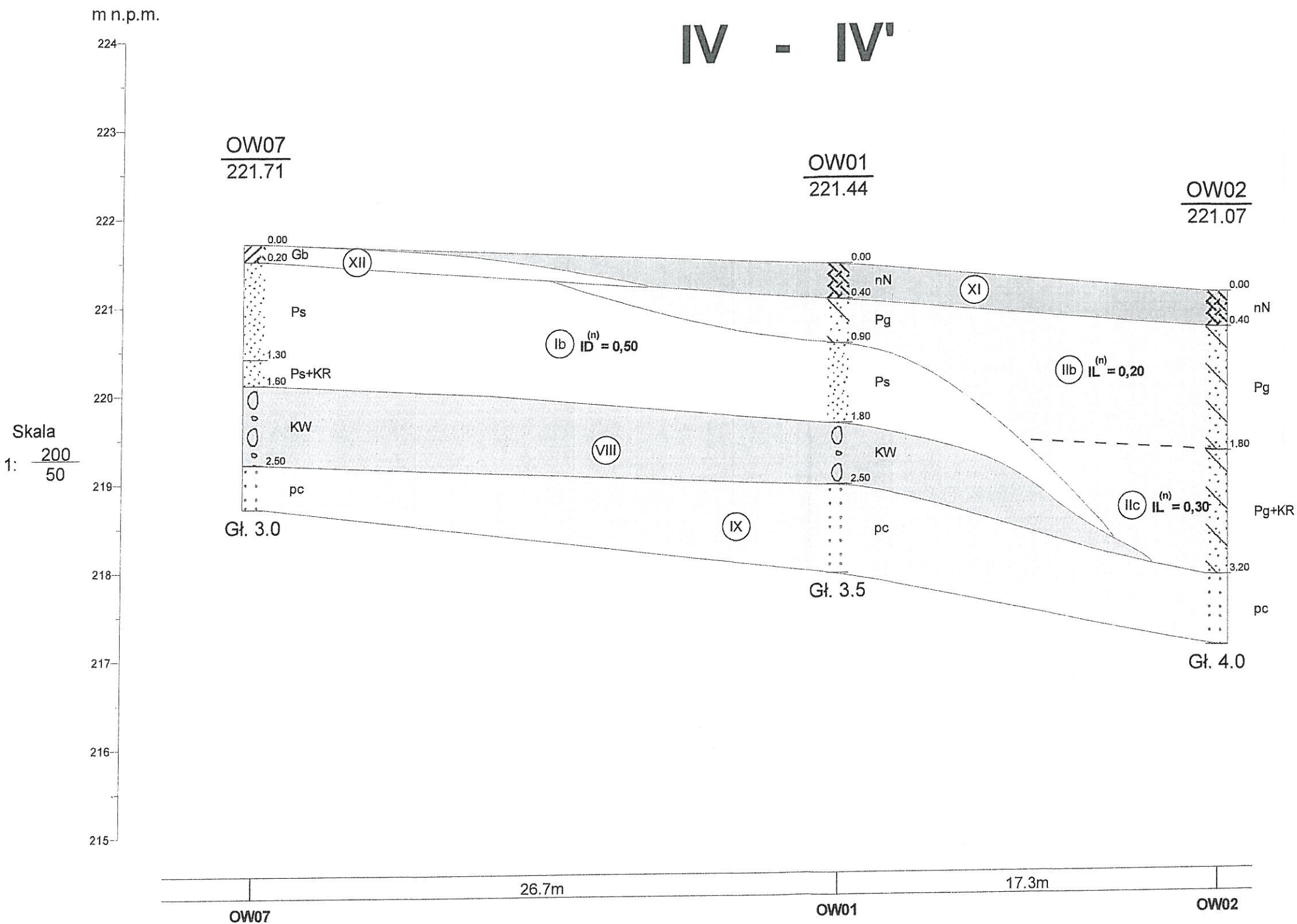
II - II'



GEOBI				GEOBI Michał Bińczyk Adwentowicza 6/119 Łódź		Zał.nr 2.2
dz. geodez. nr 5772/1 Szydłowiec				Opinia geotechniczna dla potrzeb projektu centrum rekreacyjnego w Szydłowcu		
				Przekrój geotechniczny		Skala 1: $\frac{200}{50}$
	Data	Nazwisko	Podpis			
Opracował	28.11.2016	mgr M.Bińczyk				

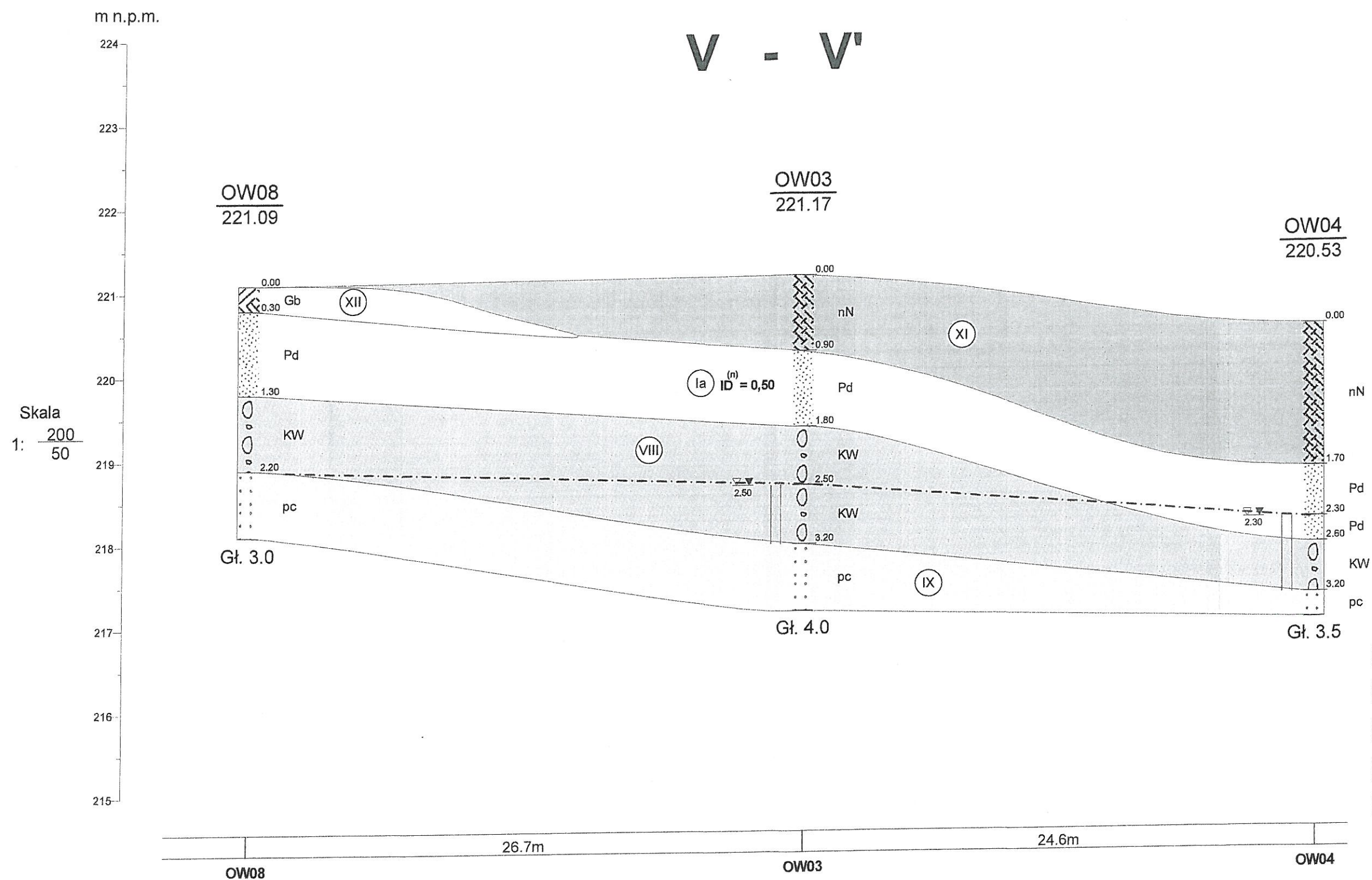


# IV - IV'



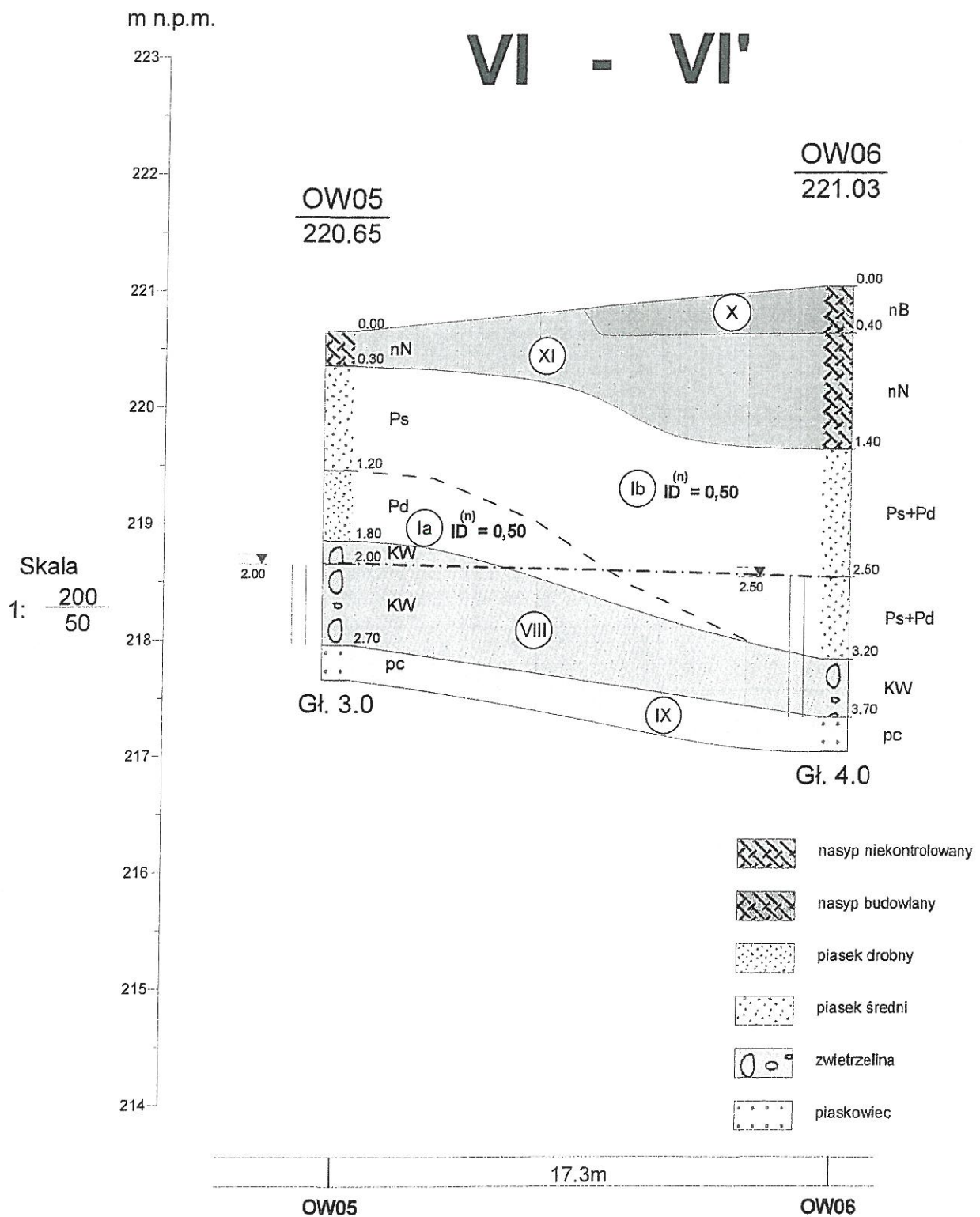
GEOBI		GEOBI Michał Bińczyk Adwentowicza 6/119 Łódź		Zał.nr 2.4
dz. geodez. nr 5772/1 Szydłowiec		Opinia geotechniczna dla potrzeb projektu centrum rekreacyjnego w Szydłowcu		
Przekrój geotechniczny		Skala 1: $\frac{200}{50}$		
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	
	28.11.2016	mgr M.Bińczyk		

V - V'



<b>GEOBI</b>				GEOBI Michał Bińczyk Adwentowicza 6/119 Łódź		Zał.nr 2.5
dz. geodez. nr 5772/1 Szydłowiec				Opinia geotechniczna dla potrzeb projektu centrum rekreacyjnego w Szydłowcu		
				<b>Przekrój geotechniczny</b>		Skala 1: $\frac{200}{50}$
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis			
	28.11.2016	mgr M. Bińczyk				





GEOBI Michał Bińczyk  
Adwentowicza 6/119 Łódź

Zał.nr  
2.6

dz. geodez. nr 5772/1  
Szydłowiec

Opinia geotechniczna dla potrzeb projektu  
centrum rekreacyjnego w Szydłowcu

Przekrój geotechniczny

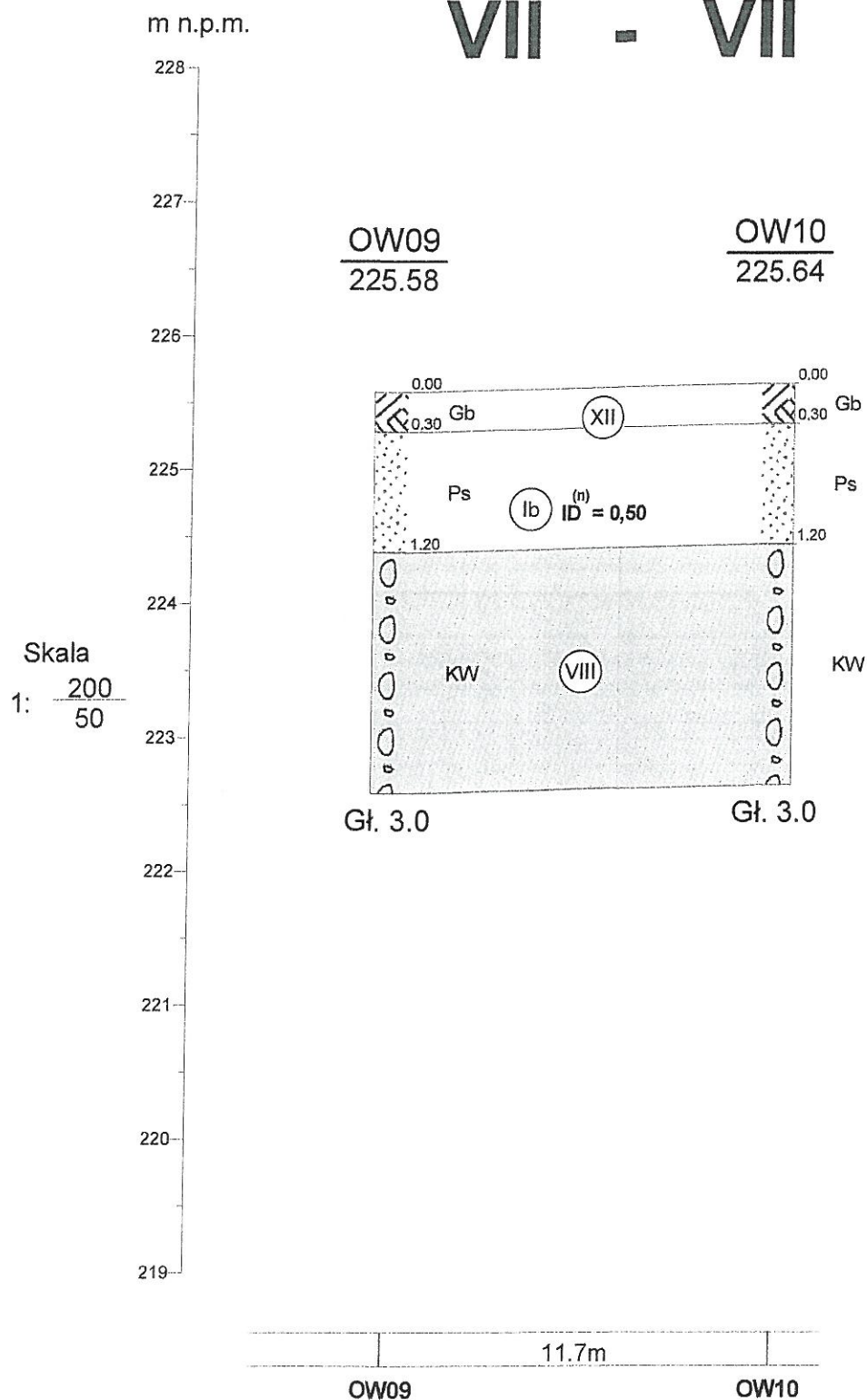
Skala

1:  $\frac{200}{50}$

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	28.11.2016	mgr M. Bińczyk	



# VII - VII



GEOBI Michał Bińczyk  
Adwentowicza 6/119 Łódź

Zał.nr  
2.7

dz. geodez. nr 5772/1  
Szydłowiec

Opinia geotechniczna dla potrzeb projektu  
centrum rekreacyjnego w Szydłowcu

Przekrój geotechniczny

Skala

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	28.11.2016	mgr M.Bińczyk	

1:  $\frac{200}{50}$



## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

STAROSTA  
Za nr 3-1  
SZYDŁOWIECKI

Profil numer OW01

Wiertnica: WSG-W

Rejon: dz. geodez. nr 5772/1

Miejscowość: Szydłowiec

Powiat: szydłowiecki

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Centrum Rekreacyjne

Zleceniodawca: Project And Design Sp. z o.o.

Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk

Dozór geol.: mgr M. Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 221.44 m n.p.m. Głębokość: 3.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-21

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany				nasyp niekontrolowany (P+H) szary	nN	XI				
		Nasypany			0.40	piasek gliniasty brązowy	Pg	IIb	mw	tpl		0.10
		Czwartorzęd Plejstocen	-1.0		0.90	piasek średni jasnobrązowy	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
		Trzeciorzęd Trzeciorzęd	-2.0		1.80	zwietrzelina jasnoszara	KW	VIII				
		Trzeciorzęd Trzeciorzęd	-3.0		2.50	piaskowiec	pc	IX				
					3.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

STAROSTA  
Za nr. 3.2  
SZYDLÓWIECKI

Profil numer OW02

Wiertnica: WSG-W

Rejon: dz. geodez. nr 5772/1

Miejscowość: Szydłowiec

Powiat: szydlowiecki

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Centrum Rekreacyjne

Zleceńodawca: Project And Design Sp. z o.o.

Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk

Dozór geol.: mgr M. Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 221.07 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-21

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany				nasyp niekontrolowany (P+H+Pg) szary	nN	XI				
		Nasypany			0.40	piasek gliniasty brązowy						
		Trzedziórząd	-1.0				Pg	IIb	mw	tpl		0.20
		Trzedziórząd	-2.0		1.80	piasek gliniasty brązowy z domieszką rumoszu						
			-3.0				Pg+KR	IIc	w	pl		0.30
		Jura	-3.0		3.20	piaskowiec	pc	IX				
		Jura	-4.0		4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"





## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW03

STAROSTA  
SZYDLÓWIECKI  
Zaś.nr: 3.3

Wiertnica: WSG-W

Rejon: dz. geodez. nr 5772/1

Miejscowość: Szydłowiec

Powiat: szydlowiecki

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Centrum Rekreacyjne

Zleciennodawca: Project And Design Sp. z o.o.

Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk

Dozór geol.: mgr M.Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 221.17 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-21

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+H) szary	nN	XI				
		Czwartorzęd Pleistocen	-1.0		0.90	piasek drobny jasnobrązowy	Pd	Ia	mw	szg	0.50	
		Trzeciorzęd Trzeciorzęd	-2.0		1.80	zwietrzelnina jasnoszara	KW	VIII				
			-2.5		2.50	zwietrzelnina jasnoszara	KW		nw			
		Jura Jura	-3.0		3.20	piaskowiec jasnobrązowy	pc	IX				
			-4.0		4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW04

STAROSTA  
SZYDLÓWIECKI

Wiertnica: WSG-W

Rejon: dz. geodez. nr 5772/1

Miejscowość: Szydłowiec

Powiat: szydłowiecki

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Centrum Rekreacyjne

Zleciennodawca: Project And Design Sp. z o.o.

Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk

Dozór geol.: mgr M.Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 220.53 m n.p.m. Głębokość: 3.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-21

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyty Nasyp	1.0			nasyp niekontrolowany (P+H+okr. cegły) szary	nN	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen	2.0		1.70	piasek drobny jasnoszary	Pd	Ia	mw	szg	0.50	
					2.30	piasek drobny jasnoszary	Pd	Ia	nw	szg	0.50	
		Trzeciorzęd Jura	3.0		2.60	zwietrzelina	KW	VIII	nw	-		
		Jura			3.20	piaskowiec	pc	IX				
					3.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

STAROSTA  
Zař.nř: 3.5  
SZYDŁOWIEC

Profil numer OW05

Wiertnica: WSG-W

Rejon: dz. geodez. nr 5772/1

Miejscowość: Szydłowiec

Powiat: szydłowiecki

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Centrum Rekreacyjne

Zleceniodawca: Project And Design Sp. z o.o.

Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk







Dozór geol.: mgr M.Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 220.65 m n.p.m., Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-21

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany (P+H+cegła) szary	nN	XI				
					0.30	piasek średni brązowy	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
					1.20	piasek drobny jasnoszary	Pd	Ib	mw/w	szg	0.50	
					1.80	zwietrzelina jasnoszara	KW	VIII	-			
					2.00	zwietrzelina jasnoszara	KW	VIII	nw			
					2.70	piaskowiec jasnoszary	pc	IX				
					3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"





# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW06

STAROSTA  
Za nr. 3.8  
SZYDŁOWIEC

Wiertnica: WSG-W

Rejon: dz. geodez. nr 5772/1

Miejscowość: Szydłowiec

Powiat: szydłowiecki

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Centrum Rekreacyjne

Zlecniodawca: Project And Design Sp. z o.o.

Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk

Dozór geol.: mgr M. Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 221.03 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-21

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyty				nasyp budowlany (Ps) jasnobrązowy	nB	X				
		Nasyty			0.40	nasyp niekontrolowany (P+H+szłaka) szary	nN	XI				
			1.0									
					1.40	piasek średni jasnobrązowy z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	mw/w	szg	0.50	
			2.0									
					2.50	piasek średni jasnobrązowy z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	nw	szg	0.50	
			3.0									
					3.20	zwietrzeliła jasnoszara	KW	VIII	nw			
					3.70	piaskowiec jasnobrązowy	pc	IX				
			4.0		4.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Załącznik 3.7

STAROSTA  
SZYDLÓWIEC  
Wiertnica: WSG-W

Profil numer OW07

Rejon: dz. geodez. nr 5772/1

Miejscowość: Szydłowiec

Powiat: szydłowiecki

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Centrum Rekreacyjne

Zleceńodawca: Project And Design Sp. z o.o.

Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk

Dozór geol.: mgr M.Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 221.71 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-21

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.20	gleba jasnoszara	Gb	XII				
						piasek średni jasnobrązowy	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
					1.30	piasek średni jasnoszary z domieszką rumoszu	Ps+KR	Ib	mw	szg	0.50	
					1.60	zwiędzelina jasnoszara	KW	VIII				
					2.50	piaskowiec	pc	IX				
					3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

STAROSTA  
Zał. nr: 3.8  
SZYDLÓWIECKI

Profil numer OW08

Wiertnica: WSG-W

Rejon: dz. geodez. nr 5772/1

Miejscowość: Szydłowiec

Powiat: szydlowiecki

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Centrum Rekreacyjne

Zleciennodawca: Project And Design Sp. z o.o.

Wiercenie: GEOBI Michał Birczyk

Dozór geol.: mgr M. Birczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 221.09 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-21

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba jasnoszara	Gb	XII				
					0.30	piasek drobny jasnobrązowy	Pd	Ia	mw	szg	0.50	
			1.0									
					1.30	zwietrzelnina jasnoszara	KW	VIII				
			2.0									
					2.20	piaskowiec jasnoszary	pc	IX				
			3.0									
					3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"





## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

STAROSTA  
SZYDLÓWIEC  
Załącznik nr 3.9

Profil numer OW09

Wiertnica: WSG-W

Rejon: dz. geodez. nr 5772/1

Miejscowość: Szydłowiec

Powiat: szydłowiecki

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Centrum Rekreacyjne

Zleceniodawca: Project And Design Sp. z o.o.

Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk

Dozór geol.: mgr M. Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 225.58 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-21

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Plejstocen				gleba jasnoszara	Gb	XII				
			1.0		0.30	piasek średni jasnobrązowy	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
		Trzeciorzęd Trzeciorzęd	2.0		1.20	zwietrzelnina jasnoszara	KW	VIII				
			3.0		3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer OW10

**STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI**

Wiertnica: WSG-W

Rejon: dz. geodez. nr 5772/1

Miejscowość: Szydłowiec

Powiat: szydłowiecki

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Centrum Rekreacyjne

Zleceńodawca: Project And Design Sp. z o.o.

Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk

Dozór geol.: mgr M.Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 225.64 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-11-21

Wiercenie	Głębokość zwiędadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Plejstocen				gleba jasnoszara	Gb	XII				
			1.0		0.30	piasek średni jasnobrązowy	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
		Trzeciorzęd Trzeciorzęd			1.20	zwietrzelina jasnoszara						
			2.0				KW	VIII				
			3.0		3.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

# Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI

## Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

## Grunty organiczne rodzime :

- Gb - gleba
- Nm - namuł

## Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka (gliniasta)
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P $\pi$  - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- $\Pi$  - pył
- $\Pi p$  - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła)
- G $\pi$  - glina pylasta

## Znaki dodatkowe :

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- / - na pograniczu
- ( ) - określenia uzupełniające

## Geneza i stratygrafia :

- Qh - czwartorzęd, holocen
- Qp - czwartorzęd, plejstocen
- fg - utwory fluwioglacjalne (wodnolodowcowe)
- g - utwory glacialne (polodowcowe)
- d - osady deluwialne (stokowe)
- gl - utwory glacylimniczne (lodowcowo-zastoiskowe)

## Oznaczenia stanu gruntu :

### Grunty niespoiste (sypkie) :

- $I_D = 0,50$  - wartość stopnia zagęszczenia
- $I_n$  - luźny
- szg - średnio zagęszczony
- zg - zagęszczony




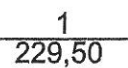
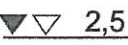
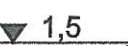



### Grunty spoiste :

- $I_L = 0,15$  - wartość stopnia plastyczności
- pł - płynny
- mpl - miękkoplastyczny
- pl - plastyczny
- tpl - twaroplastyczny
- pzw - półzwały
- zw - zwały

## Oznaczenia wilgotności gruntu :

- mw. - mało wilgotny
- w. - wilgotny
- m. - mokry
- nw. - nawodniony

## Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  3,50 - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - numer otworu  
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  2,5 - swobodne zwierciadło wody  
- gruntowej w m p.p.t.
-  1,5 - zwierciadło wody ustalone
-  2,5 - zwierciadło wody nawiercone
-  2,4 - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła  
- wód gruntowych



## 6.1 Obliczenia statystyczne wykonano w oparciu o normy

1.1 PN-EN 1990:2002	Eurokod 0. Podstawy projektowania konstrukcji, PN-EN 1990:2004/A1 październik 2008, PN-EN 1990:2004/Ap1 grudzień 2004, PN-EN 1990:2004/AC grudzień 2008
1.2 PN - EN 1991-1-1	Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1 Oddziaływania ogólne, Ciężar objętościowy, Ciężar własny, Obciążenia użytkowe w budynkach
1.3 PN-EN 1991-1-1	Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3 Oddziaływania ogólne, Oddziaływanie śniegiem
1.4 PN-EN 1991-1-1	Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4 Oddziaływania ogólne, Oddziaływanie wiatrem
1.5 PN-EN 1992-1-1	Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu
1.6 PN-EN 1993-1-(1-8)	Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych
1.9 PN-EN 1997-1	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne

## 6.2 CELE OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest projekt budowy amfiteatru, składającego się ze sceny koncertowej oraz widowni. Jest to obiekt kulturowy, który zwiększy atrakcyjność terenu wokół zalewu w Szydłowcu.

## 6.3 ROZWIĄZANIA FUNKCJONALNE BUDYNKU

### 6.3.1 OPIS OGÓLNY

Projektowany obiekt składa się ze sceny koncertowej oraz widowni, pełnił będzie funkcje kulturowe. Podest sceny oraz widownia zostały wykonane w konstrukcji żelbetowej, scena natomiast w konstrukcji stalowej. Szczegółowe elementy konstrukcyjne zostały opisane w części konstrukcyjnej, dołączonej do niniejszego opracowania. Do sceny zostanie wykonane przyłącze elektryczne.

### 6.3.2 Dane ogólne budynku :

Długość zabudowy	37,33 m
Szerokość zabudowy	14,9-30,4m
Powierzchnia utwardzona	837 m <sup>2</sup>
Wysokość od płyty do zadaszenia	8,3m

## 6.4 ELEMENTY KONSTRUKCYJNE BUDYNKU

### FUNDAMENTY

Ławy i stopy fundamentowe wylewane na mokro z

Beton klasy C25/30 W8 zbrojone stalą:

Zbrojenie główne stal B500SP klasa ciągliwości C - #

Zbrojenie rozdzielcze 35G2Y klasa ciągliwości C- Ø

Zbrojenie strzemionami 35G2Y klasa ciągliwości C - Ø.

Otulinie prętów zbrojeniowych 6 cm. Geometrię i szczegóły konstrukcyjne zbrojenia fundamentów pokazano w dalszej części opracowania – patrz rys. konstrukcyjne.

**Uwaga! Poziom posadowienia projektowanych fundamentów poniżej strefy przemarzania na gruncie rodzimym – nośnym. Zabrania się fundamentowania na nasypie.**

Po obwodzie istniejącej płyty żelbetowej projektuje się ławę fundamentową opasającą istniejącą płytę po obwodzie. Dodatkowo po obwodzie widowni projektuje się ławę fundamentową opasającą projektowaną widownię. Po wykonaniu ławy fundamentowej należy od zewnątrz ławę obsypać gruntem.

Zakotwienie projektowanych słupów sceny w stopach fundamentowych realizowane jest za pomocą kotew płytkowych 8 x M 36 kl. 5.8. Na etapie opracowywania projektu warsztatowego konstrukcji stalowej należy opracować szczegółowy projekt zakotwień konstrukcji stalowej .

### PLYTA ŻELBETOWA SCENY

Projektuje się podniesienie poziomu podestu sceny poprzez wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego na istniejącej płycie betonowej a następnie wykonaniu nowej płyty żelbetowej z betonu klasy C25/30 zbrojonej siatką obustronną z prętów stalowych fi 10 mm co 25 cm dołem i górą. Projektowaną płytą połączoną monolitycznie z ławami fundamentowymi opasającymi scenę.

Beton klasy C25/30 W8:

Zbrojenie główne stal B500SP klasa ciągliwości C - #

Zbrojenie rozdzielcze 35G2Y klasa ciągliwości C- Ø

### KONSTRUKCJA WIDOWNI AMFITEATRU

Projektuje się wykonanie widowni w konstrukcji żelbetowej. Po obwodzie widowni projektuje się ławę opasającą widownię gr. 20 cm z betonu C25/30 W8. Ławę po wykonaniu widowni należy obsypać ziemią i obsiać trawą. Zbrojenie ławy obustronną siatką z prętów fi 10mm co 25 cm. Wewnątrz widowni projektuje się



wykonanie nasypu z kruszywa naturalnego gr. około 30 cm, płytę z chudego betonu gr. około 10 cm z betonu C 16/20 zbrojonego siatką z prętów fi 6mm co 15 cm. Następnie projektuje się główną konstrukcję widowni w postaci płyty pilastrowej

gr. 15 cm zbrojonej obustronnie siatką z prętów fi 10 mm co 15 cm dołem i górą. Płytę sceny oraz płytę widowni należy zdylatować polami max 6 m x 6m i wypełnić masą elastyczną do przerw dylatacyjnych. Płytę należy zatrzeć na szorstko i utwardzić powierzchniowo preparatem odpornym na warunki atmosferyczne.

Beton klasy C25/30 W8:

Zbrojenie główne stal B500SP klasa ciągliwości C - #

Zbrojenie rozdzielcze 35G2Y klasa ciągliwości C- Ø

### **KONSTRUKCJA STALOWA SCENY.**

Projektuje się scenę w konstrukcji stalowej ocynkowanej ze stali S 355. Głównym układem nośnym sceny są cztery słupy z rur kwadratowych wspierające kratownice dachowe podłużne i poprzeczne. Połączenie słupów z fundamentami zaprojektowano jako sztywne za pomocą kotew płytkowych M 36 kl. 5.8 długości 100 cm. Słupy podczas montażu są ustawiane i regulowane za pomocą klinów montażowych. Podlewka wypełniająca szczelinę pod podstawą słupa o parametrach nie niższych niż B30 o drobnym kruszywie i konsystencji ciekłej z zaprawy niskoskurczliwej (np CERESIT CX15).

Kratownice dachowe zaprojektowano z profili kwadratowych. Wymiary konstrukcji wraz z przekrojami poszczególnych elementów według rysunków konstrukcyjnych oraz wyników obliczeń statycznie wytrzymałościowych w dalszej części opracowania. Połączenia poszczególnych elementów zaprojektowano na pełną nośność łączonych elementów. Połączenie kratownicy ze słupami skręcane, połączenie kratownicy podłużnej i poprzecznej skręcane. Połączenie słupków i krzyżulców kratownic z pasami spawane na pełną nośność krzyżulców i słupków. Stateczność układu zapewniona poprzez sztywne połączenie słupów z fundamentami oraz poprzez układ stężeń dachowych podłużnych i poprzecznych z prętów stalowych wiotkich typu X z nakrętkami napinającymi do regulacji naciągu stężenia. W obliczeniach uwzględniono możliwość osłonięcia ścian sceny za pomocą systemowych osłon membranowych (plandekowych). Na etapie wykonawstwa należy sporządzić szczegółowy projekt warsztatowy konstrukcji z uwzględnieniem podziału poszczególnych części konstrukcji na elementy wysyłkowe wraz z opracowaniem szczegółów połączeń poszczególnych elementów zgodnie z przyjętym podziałem na elementy wysyłkowe.



## 7. Opis ppoż.

W obiekcie nie wydzielono stref pożarowych. Należy zastosować podręczny sprzęt gaśniczy - gaśnice 12kg przy scenie widowiskowej. Należy zastosować oznaczenia pożarowe ewakuacyjne wg. PN. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgodnienia projektu pod względem ochrony przeciwpożarowej budynek nie wymaga uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej.

Do amfiteatru została zapewniona droga pożarowa.

## 8. Analiza dopuszczalnego poziomu hałasu

Niniejszy projekt nie obejmuje projektu nagłośnienia, przez co analiza dopuszczalnego hałasu nie została przeprowadzona. Docelowo należy użytkować go zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, na podstawie art. 113 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z póź. Zm.).

## 9. Uwagi końcowe

Prace należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, instrukcją i aprobatą producenta, oraz zasadami BHP. Wszystkie prace powinny być wykonane pod nadzorem osoby posiadającej właściwe uprawnienia zawodowe.

Wszelkiego rodzaju uszkodzenia powstałe na skutek prac należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

W rejonie wykonywanych prac należy stosować wymagane technologię zabezpieczenia w celu ochrony osób trzecich.

Prace wykonywane z ociepleniem ścian zewnętrznych NIE MOGĄ być wykonywane przy następujących warunkach:

- temperaturze powietrza poniżej 5°C
- na ścianach narażonych na bardzo silne nasłonecznienie w okresie letnim (wysoka temperatura)
- przy silnym wietrze
- przy bezpośrednich opadach atmosferycznych

Wykorzystane w projekcie rozwiązania materiałowe posiadają odpowiednie aprobaty i atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie:

- aprobata techniczna ITB 15-2693/2002
- certyfikat zgodności ITB-285/05/2

**10. Charakterystyka projektowana**

Nie dotyczy.



## 11.BIOZ

### WYTYCZNE DO PLANU BIOZ

---

#### Zabezpieczenia indywidualne

1. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.
2. Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych właściwego inspektora pracy na 7 dni przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki, na której przewiduje się wykonywanie robót budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie co najmniej 20 osób, albo na której planowany zakres robót przekracza 500 osobodni.
3. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.
4. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.
5. Stosowanie środków ochrony indywidualnej, w szczególności takich jak szelki bezpieczeństwa, jest dopuszczalne, gdy nie ma możliwości stosowania środków ochrony zbiorowej.
6. Osoba wykonująca roboty na dachu o nachyleniu powyżej 20%, jeżeli nie stosuje się rusztowań ochronnych, jest obowiązana stosować środki ochrony indywidualnej lub inne urządzenia ochronne.

#### Zagospodarowanie terenu budowy

- 1 Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:
  - ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych
  - wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych
  - doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody, zwanych dalej "mediami", oraz odprowadzania lub utylizacji ścieków
  - zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego
  - zapewnienia właściwej wentylacji
  - urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.

- 2 Teren budowy lub robót - należy oznakować granice terenu za pomocą tablic ostrzegawczych.
- 3 Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych wyznacza się miejsca postojowe na terenie budowy.
- 4 Pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów, nie powinny mieć spadków większych niż 10%.
- 5 Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek nie mogą być nachylone więcej niż:
  - dla wózków szynowych - 4%
  - dla wózków bezzynowych - 5%
  - dla taczek - 10%
- 6 Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych wykonuje się w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.
- 7 Materiały składowane w miejscu wyrównanym do poziomu.
- 8 Materiały drobnicowe układa się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów.
- 9 Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego, jest zabronione.

### Warunki socjalne i higieniczne

1. Na terenie budowy urządza się wydzielone pomieszczenia szatni na odzież roboczą i ochronną, umywalni, jadalni, suszarni i ustępów.
2. Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno-sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.
3. Palenie tytoniu może odbywać się wyłącznie na otwartej przestrzeni lub w specjalnie do tego celu przystosowanym pomieszczeniu (palarni).
4. Strefy gromadzenia i usuwania odpadów należy wygrodzić i oznakować.
5. Odpady należy usuwać w sposób ograniczający ich rozrzut i pylenie.
6. Teren budowy wyposaża się w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru oraz, w zależności od potrzeb, w system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, w ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób. Sprzęt do gaszenia pożaru, regularnie sprawdza się, konserwuje i



- uzupełnia, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.
7. Osoby wykonujące roboty budowlane nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a w szczególności takich jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne.
  8. W miejscu wykonywania robót impregnacyjnych jest niedopuszczalne:
    - 1) używanie otwartego ognia
    - 2) palenie tytoniu
    - 3) spożywanie posiłków
  9. Niezwłocznie po zakończeniu robót impregnacyjnych oraz w przerwach przeznaczonych na posiłki osobom wykonującym roboty należy umożliwić umycie się ciepłą wodą i korzystanie ze środków higieny osobistej.
  10. Miejsca i pomieszczenia przeznaczone do impregnacji należy zaopatrzyć w sprzęt do gaszenia pożarów, dostosowany do rodzaju używanego środka impregnacyjnego
  11. Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczającej 4 m od poziomu podłogi.
  12. Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność.
  13. Wymiary pomostów i ramp powinny być dostosowane do wymiarów przeładowywanych ładunków i środków transportu.
  14. Stanowiska pracy o niestałym charakterze należy poddawać sprawdzeniu pod względem ich stabilności, zamocowań oraz zabezpieczeń przed upadkiem osób i przedmiotów. Sprawdzenia należy dokonać po każdej zmianie usytuowania, po każdej przerwie w pracy trwającej dłużej niż 7 dni, a dla stanowisk usytuowanych na zewnątrz budynku - po silnym wietrze, opadach śniegu lub oblodzeniu.

#### **Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne**

- 1 Roboty związane z podłączaniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- 2 Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż 3 m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV .
- 3 Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy zabezpiecza się przed dostępem nieupoważnionych osób.



### **Maszyny i inne urządzenia techniczne**

- 1 Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.
- 2 Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, udostępnia organom kontroli dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.
- 3 W przypadku stwierdzenia w czasie pracy uszkodzenia maszyny lub innego urządzenia technicznego należy je niezwłocznie unieruchomić i odłączyć dopływ energii.
- 4 Odtłuszczanie lub oczyszczanie powierzchni oraz części maszyn lub innych urządzeń technicznych wykonuje się środkami do tego przeznaczonymi.
- 5 Haki do przemieszczania ładunków powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności i mieć wyraźnie zaznaczoną nośność maksymalną.
- 6 Używanie narzędzi uszkodzonych jest zabronione.
- 7 Wszelkie samowolne przeróbki narzędzi są zabronione.

### **Rusztowania i ruchome podesty robocze**

- 1 Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym.
- 2 Użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę.
- 3 Odbiór rusztowania potwierdza się wpisem w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego.
- 4 Udźwig urządzenia do transportu materiałów na wysięgnikach mocowanych do konstrukcji rusztowania nie może przekraczać 1,5 kN.

### **Roboty na wysokości**

- 1 Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości.
- 2 Drabina bez pałąków, której długość przekracza 4 m, przed podniesieniem lub zamontowaniem powinna być wyposażona w prowadnicę pionową, umożliwiającą założenie urządzenia samohamującego, połączonego z linką bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa.

mgr inż. architekt  
uprawnienia budowlane w specjalności  
architektonicznej do projektowania  
bez ograniczeń MA-2141

Paweł Korsak  
mgr inż. architekt  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
architektonicznej do projektowania bez  
ograniczeń MA/016/13

Styczeń 2017 R.













[illegible]

BALUSTRADA  
h=110cm

SCHODY BETONOWE

ŚCIANA SCHODÓW  
ZBRZUJONA

±0.00

A-A

poziom gruntu istniejącego  
220,41m n.p.m.

poziom gruntu istniejącego  
220,41m n.p.m.

SCHODY BETONOWE

ŚCIANA SCHODÓW  
ZBROJONA

BALUSTRADA  
h=110cm

±0.00

SCENA deska pokładowa z drewna egzotycznego	279,18m <sup>2</sup>
--	----------------------

PLAC z kostki brukowej	201,15m <sup>2</sup>
---------------------------	----------------------

-0.76

$$\begin{array}{r} 40.00 \\ \hline \end{array}$$

129	6	51	30
132	79		
148			

81 30 50 16

1472

1548

217

927

283

12

1559.5

1155

2

①

⑦

⑦

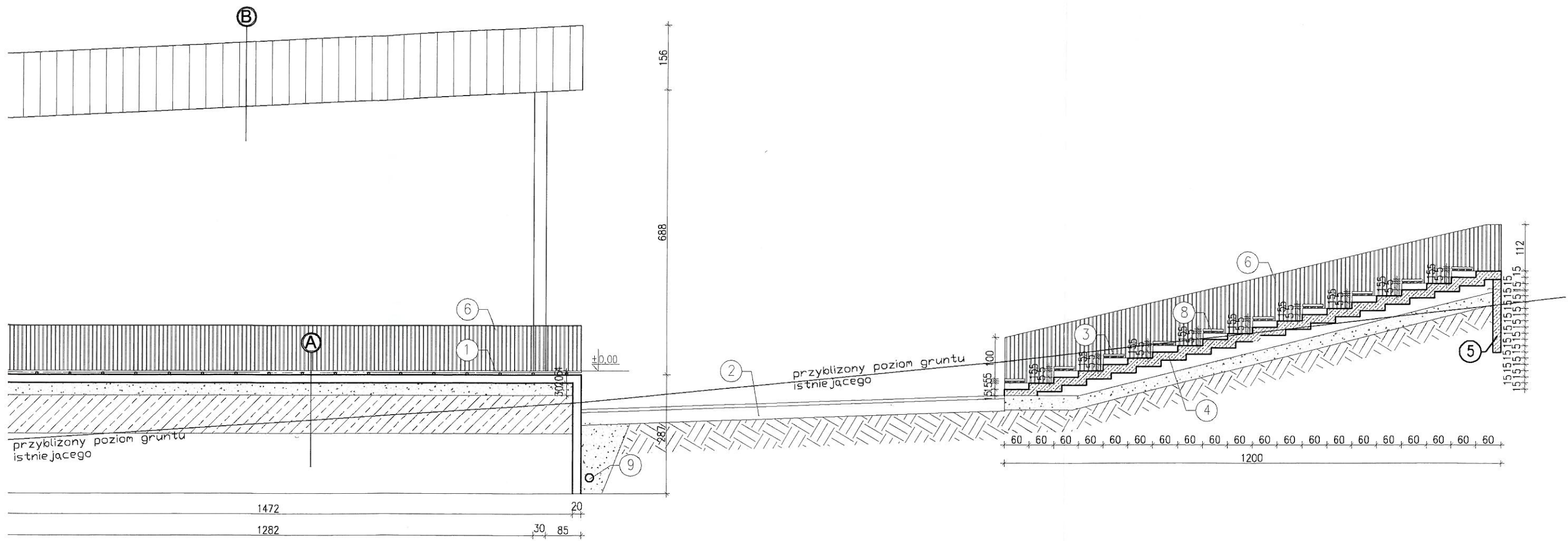
9

9

A.

PRZEKRÓJ A-A

STAROSTA  
SZYDLÓWIECKI



A

DESKA POKŁADOWA	4x18cm
LEGARY	5x5cm
PAPA TERMOZGRZEWALNA	x1
PŁYTA BETONOWA	gr.20cm
zbrojona	Ø10 co 25cm dołem+górną
KRUSZYWO ZAGĘSZCZONE	30cm
GRUNT ISTNIEJĄCY	

B

MEMBRANA EPDM	
PŁYTA OSB	gr.22mm
DŹWIGAR KRATOWY D-1	
PŁYTA OSB	gr.22mm
BLACHA STALOWA NA RĄBEK STOJĄCY	

- SCENA z desek z drewna egzotycznego (4x18cm)
- PLAC na gruncie istniejącym
  - kostka brukowa 8cm
  - podsypka piaskowa 3cm
  - kruszywo naturalne zagęszczone mechanicznie 0-31,5 gr.30cm
- SIEDZISKO z drewna egzotycznego
  - odporne na czynniki atmosferyczne
  - zaimpregnowane powierzchniowo
- SCHODY BETONOWE 20x15cmx60cm
- ŚCIANA BETONOWA gr. 20cm
- BALUSTRADA
  - h=110cm
  - stal nierdzewna
  - zamocowana do ściany betonowej od zewnątrz
- SCHODY BETONOWE 6x15cmx30cm szer. 120cm
  - z betonu C16/20, zbrojone siatką Ø8 co 25cm, na gruncie
  - z balustradą ze stali nierdzewnej
- DESKI 5x14cm pod siedzisko 3szt.
- DRENAŻ

TEMAT: Przekrój A-A

OBIEKT: AMFITEATR

LOKALIZACJA: Dz. nr ewid.: 5283/5 Szydłowiec

BRANŻA  
ARCHITEKTURA

SKALA

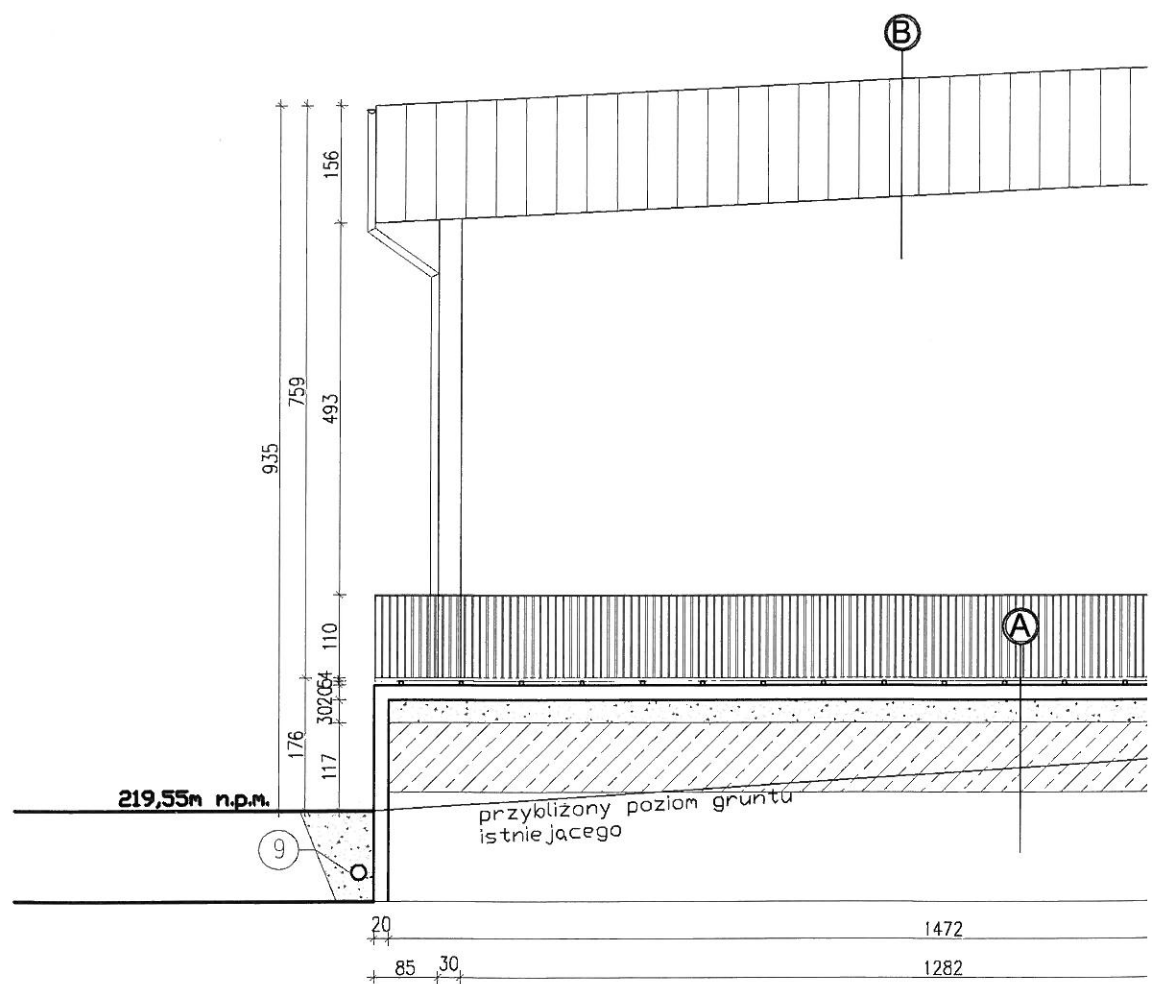
1:10

DATA

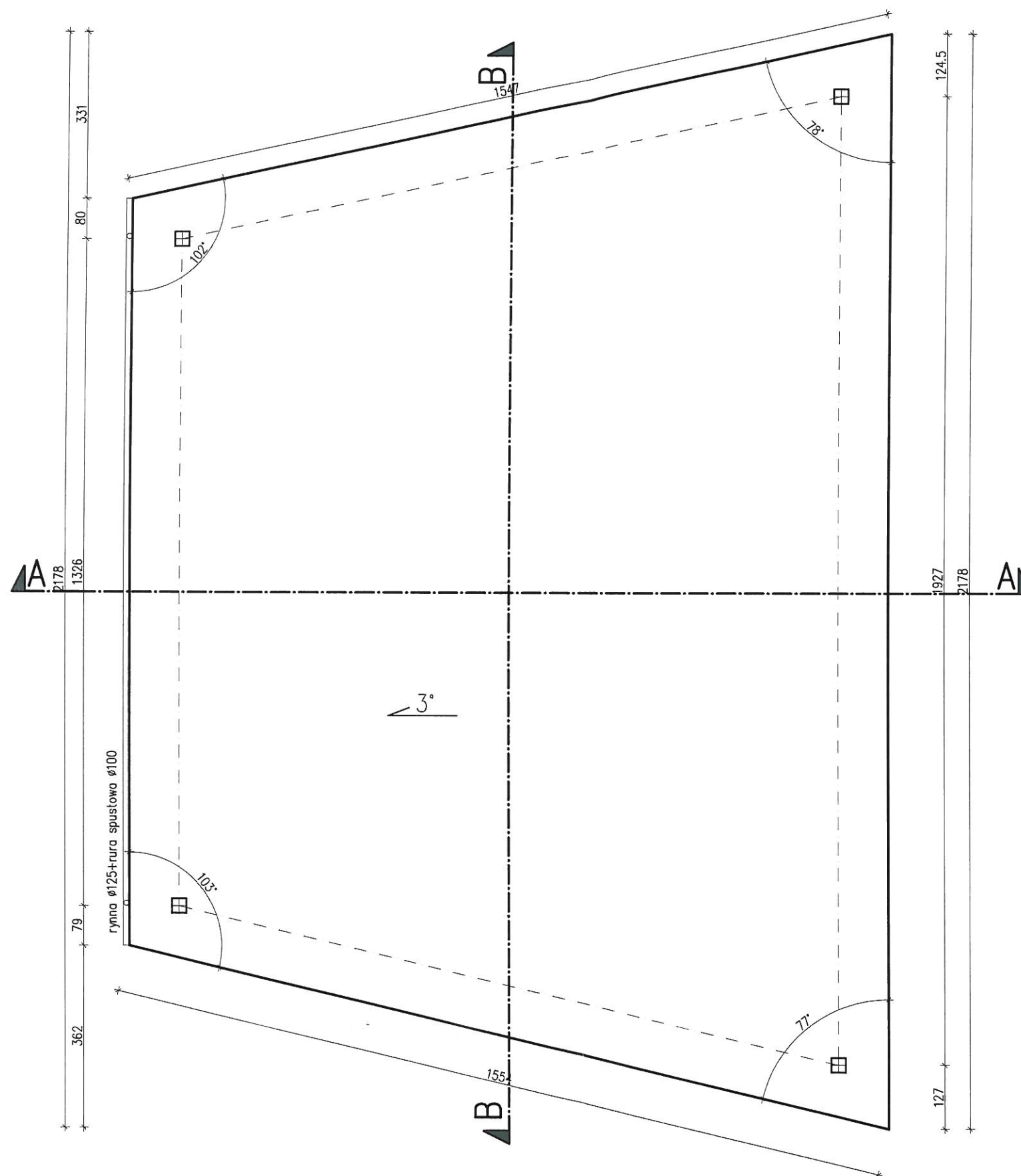
12.2016

NR RYSUNKU

2





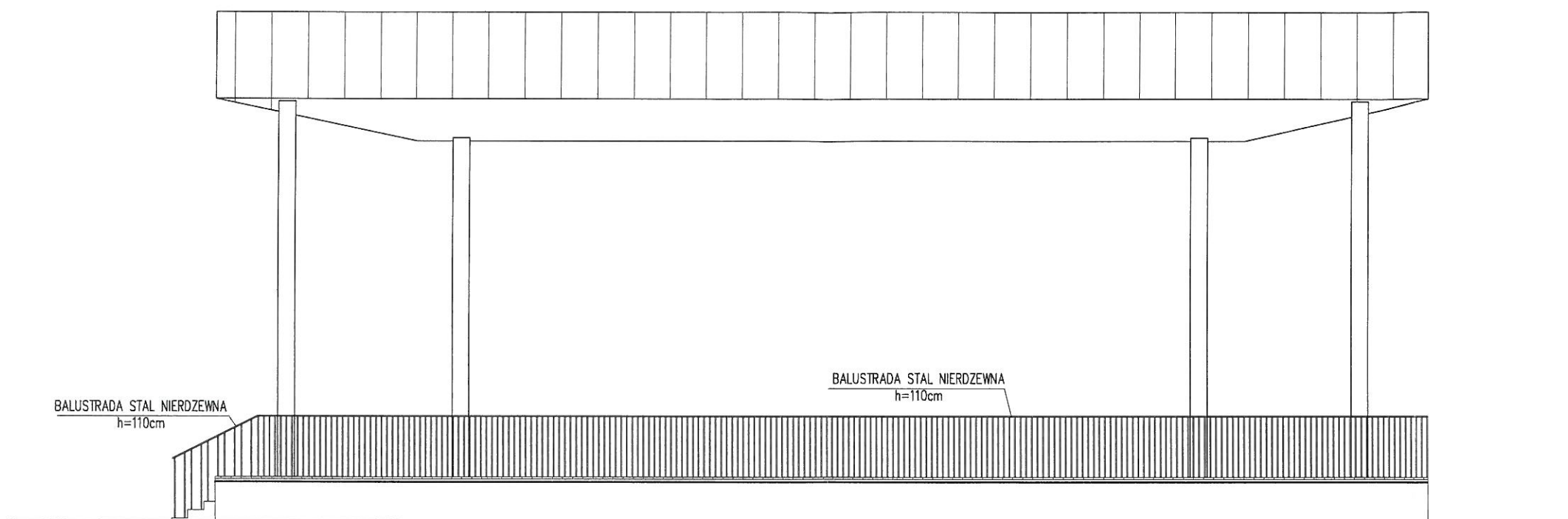


POWIERZCHNIA DACHU: 268,95 m<sup>2</sup>

TEMAT: RZUT POŁĄCZ DACHOWEJ	PROJEKTOWAŁ: Paweł Korusak mgr inż. architekt Uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń MA/016/13	SPRAWDZIŁ: Julitta Bożek-Skowrońska mgr inż. architekt Uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń MA-2141
OBIEKT: AMFITEATR		
LOKALIZACJA: Dz. nr ewid.: 5283/5 Szydłowiec		

BRANŻA ARCHITEKTURA
SKALA 1:100
DATA 12.2016
NR RYSUNKU 3

STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI



#### KOLORYSTYKA ELEWACJI

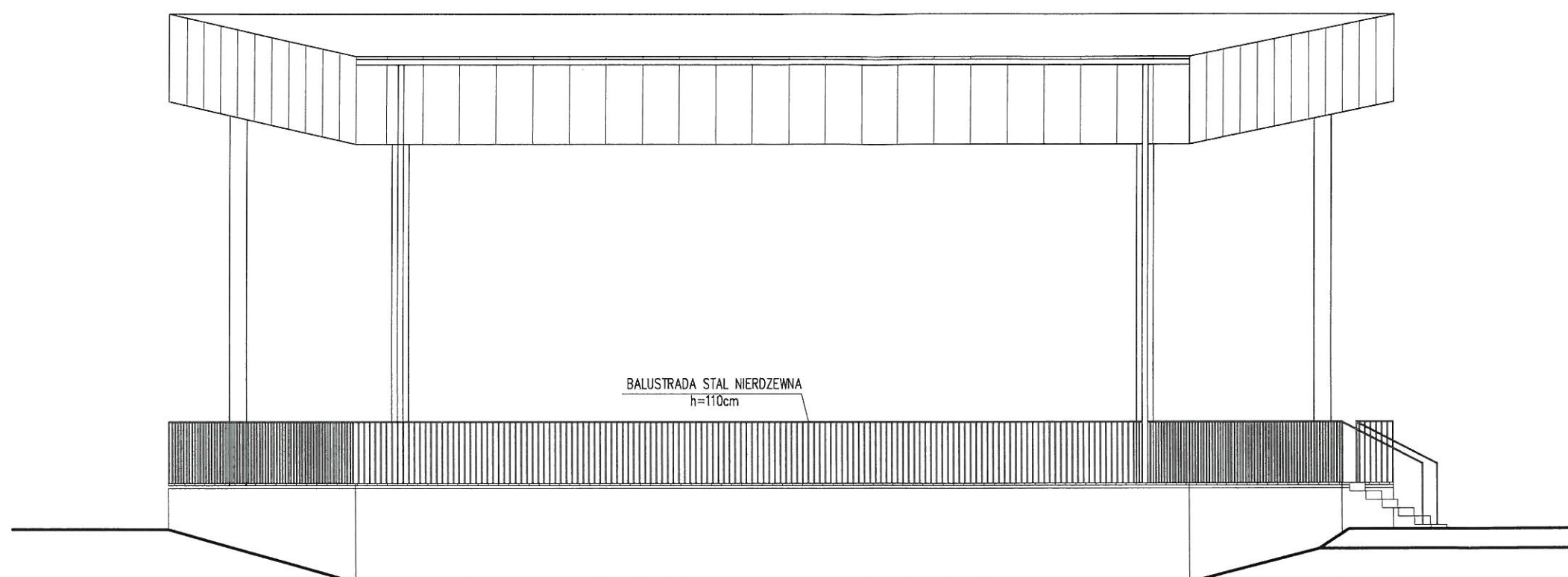
1. Pokrycie dachu: membrana EPDM w kolorze czarnym
2. Obudowa attyk: blacha stalowa na rąbek w kolorze czarnym
3. Sufit pod kratownicami: blacha stalowa na rąbek w kolorze czarnym
4. Balustrady: stal nierdzewna
5. Cokoły sceny: beton architektoniczny
6. Konstrukcja stalowa ocynkowana

TEMAT: <b>ELEWACJA POŁUDNIOWO-ZACHODNIA</b>	SPRAWDZIŁ: <b>Julita Dołek Skowrońska</b> mgr inż. architekt Uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń MA-2141
	PROJEKTOWAŁ: <b>Paweł Kirsak</b> mgr inż. architekt Uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń MA/016/13
OBJEKT: <b>AMFITEATR</b>	
LOKALIZACJA: <b>Dz. nr ewid.: 5283/5 Szydłowiec</b>	

BRANZA <b>ARCHITEKTURA</b>
SKALA <b>1:100</b>
DATA <b>12.2016</b>
NR RYSUNKU <b>4</b>

53

STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI



#### KOLORYSTYKA ELEWACJI

1. Pokrycie dachu: membrana EPDM w kolorze czarnym
2. Obudowa attyk: blacha stalowa na rąbek w kolorze czarnym
3. Sufit pod kratownicami: blacha stalowa na rąbek w kolorze czarnym
4. Balustrady: stal nierdzewna
5. Cokoły sceny: beton architektoniczny
6. Konstrukcja stalowa ocynkowana

TEMA: ELEWACJA PÓŁNOCNO-WSCHODNIA

OBIEKT: AMFITEATR

LOKALIZACJA: Dz. nr ewid.: 5283/5 Szydłowiec

BRANŻA  
ARCHITEKTURA

SKALA

1:100

DATA

12.2016

NR RYSUNKU

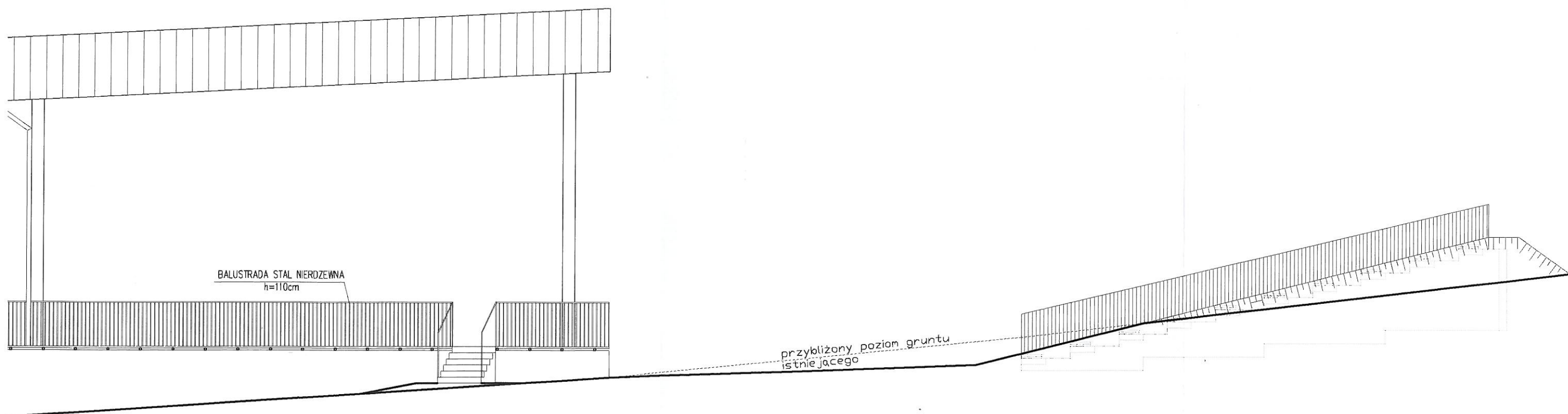
5

SPRAWDZIŁ:  
mgr inż. ~~Bożek-Skowrońska~~  
mgr inż. ~~architekt~~  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
architektonicznej do projektowania  
bez ograniczeń MA 2141

PROJEKTOWAŁ:  
mgr inż. ~~Paweł Korsak~~  
mgr inż. ~~architekt~~  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
architektonicznej do projektowania bez  
ograniczeń MA 016/13



STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI



#### KOLORYSTYKA ELEWACJI

1. Pokrycie dachu: membrana EPDM w kolorze czarnym
2. Obudowa attyk: blacha stalowa na rąbek w kolorze czarnym
3. Sufit pod kratownicami: blacha stalowa na rąbek w kolorze czarnym
4. Balustrady: stal nierdzewna
5. Cokoły sceny: beton architektoniczny
6. Konstrukcja stalowa ocynkowana

TEMA: ELEWACJA PÓŁNOCNO-ZACHODNIA

OBIEKT: AMFITEATR

LOKALIZACJA: Dz. nr ewid.: 5283/5 Szydłowiec

BRANŻA  
ARCHITEKTURA

SKALA  
1:100

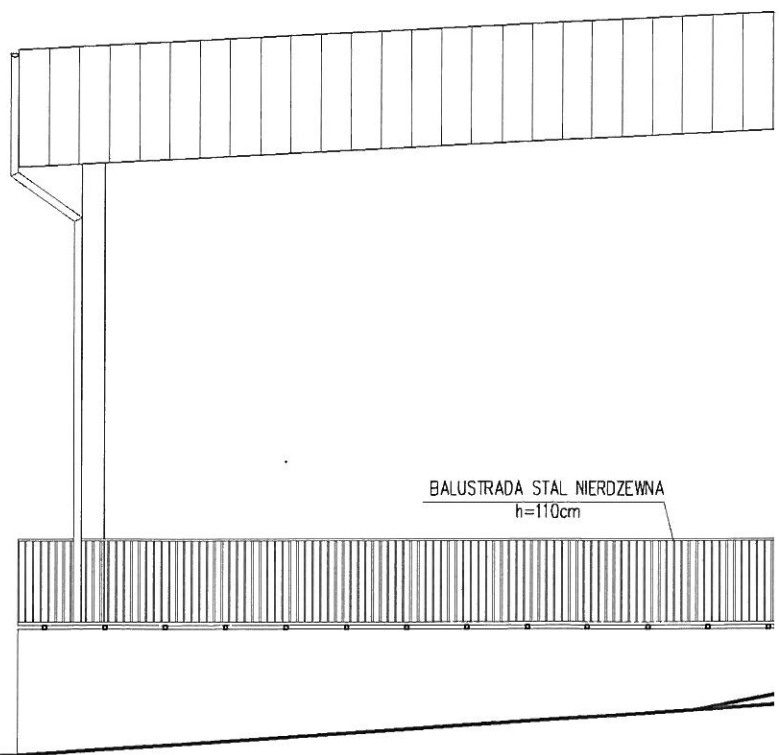
DATA  
12.2016

NR RYSUNKU

6

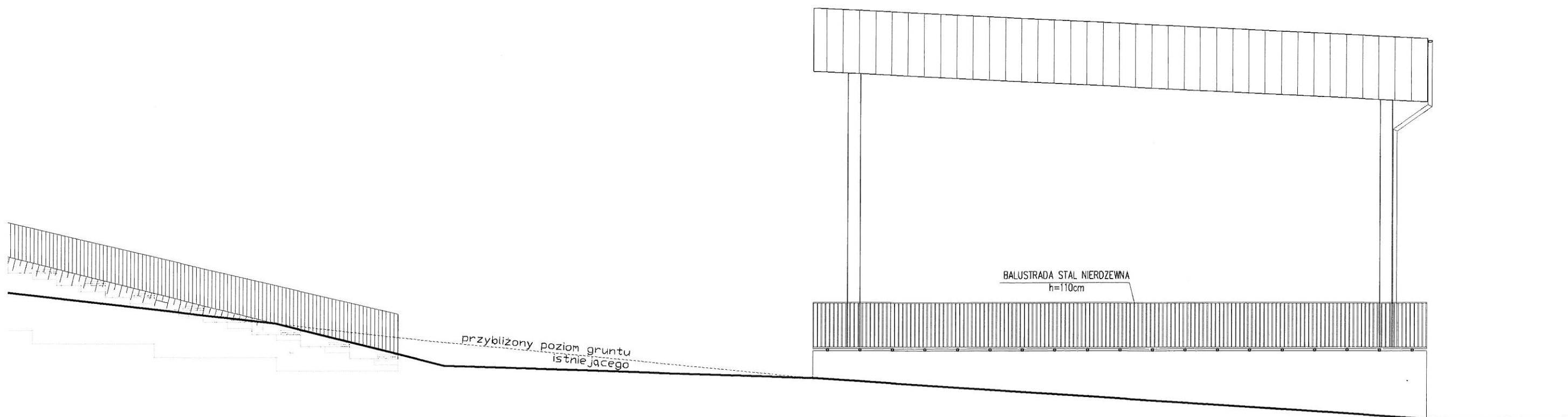
SPRAWDZIŁ:  
Julita Bożek-Skowrońska  
mgr inż. architekt  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
architektonicznej do projektowania  
bez ograniczeń MA-214.1

PROJEKTOWAŁ:  
Paweł Kosiak  
mgr inż. architekt  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
architektonicznej do projektowania bez  
ograniczeń MA/016/13



BALUSTRADA STAL NIERDZEWNA  
h=110cm

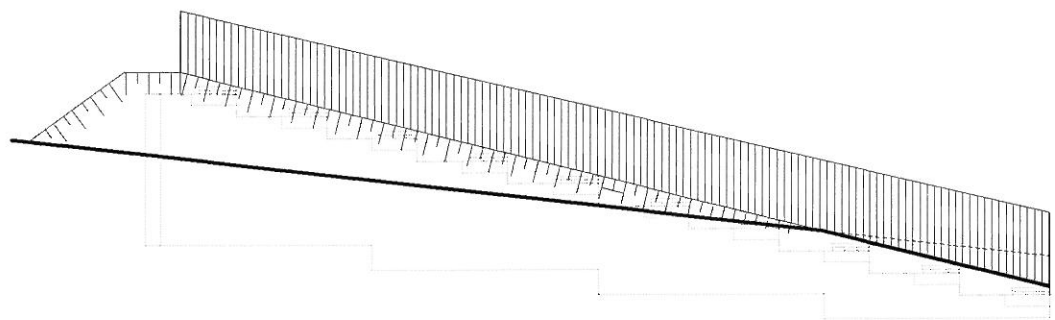




#### KOLORYSTYKA ELEWACJI

1. Pokrycie dachu: membrana EPDM w kolorze czarnym
2. Obudowa attyk: blacha stalowa na rąbek w kolorze czarnym
3. Sufit pod kratownicami: blacha stalowa na rąbek w kolorze czarnym
4. Balustrady: stal nierdzewna
5. Cokoły sceny: beton architektoniczny
6. Konstrukcja stalowa ocynkowana

TEMAT: ELEWACJA POŁUDNIOWO-WSCHODNIA		PROJEKTOWAŁ: Paweł Korsak mgr inż. architekt Uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń MA/016/13	SPRAWDZIŁ: Julita Bożek-Skowrońska mgr inż. architekt Uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń MA-2141
OBIEKT: AMFITEATR			
LOKALIZACJA: Dz. nr ewid.: 5283/5 Szydłowiec			
BRANŻA ARCHITEKTURA			
SKALA 1:100			
DATA 12.2016			
NR RYSUNKU 7			







## PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCYJNY

**STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI**

OBIEKT :

Obiekt amfiteatru

LOKALIZACJA :

**DZ. NR. 5283/1, 5283/3, 5283/5, 5283/7, 5772/3, 5773/3, 5772/1, 5772/2  
Szydłowiec**

INWESTOR :

**Urząd Miejski Szydłowiec, pl. Rynek Wielki 1,  
26-500 Szydłowiec**

### AUTORZY PROJEKTU - WSPÓŁPRACA PROJEKTOWA

#### AUTORZY PROJEKTU - WSPÓŁPRACA PROJEKTOWA

<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	<b>PODPIS:</b>
<u>konstrukcyjna</u>	Projektował: mgr inż. Przemysław Sołtys uprawnienia budowlane nr ewid. MAP/0410/PWOK/13 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno – budowlanej	
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>SPRAWDZIŁ:</b>	<b>PODPIS:</b>
<u>konstrukcyjna</u>	Sprawdził: mgr inż. Dariusz Monasterski uprawnienia budowlane nr ewid. 337/2002 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej	
data opracowania grudzień 2016 rok		
<u>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:</u> umieszczona na drugiej stronie strony tytułowej		



## Zawartość opracowania

STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI

### 1. ZAŁĄCZNIKI

1.1 Oświadczenie projektanta branży konstrukcyjno – budowlanej

1.2 Stwierdzenie przygotowania zawodowego projektanta do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie wraz z zaświadczeniami o przynależności projektanta do odpowiedniej izby samorządu zawodowego.

**mgr inż. Przemysław Sołtys**

### 2. OPINIA GEOTECHNICZNA

### 3. OPIS KONSTRUKCJI OBIEKTU WRAZ Z WYNIKAMI OBLICZEŃ STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### 4. RYSUNKI KONSTRUKCYJNE

<u>Lp.</u>	<u>NAZWA RYSUNKU</u>	<u>SKALA</u>
1.	Rzut fundamentów	1:100
2.	Przekrój poprzeczny przez amfiteatr	1:100
3.	Rzut dachu	1:100
4.	Zbrojenie stopy fundamentowej	1:25



# 1. ZAŁĄCZNIKI

STAROSTA  
SZYDŁOWIEC

1. Oświadczenie projektanta
2. Stwierdzenie przygotowania zawodowego projektanta do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie wraz z zaświadczeniem o przynależności projektanta do odpowiedniej izby samorządu zawodowego.
  - mgr inż. Przemysław Sołtys
  - mgr inż. Dariusz Monasterski



**grudzień 2016****STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI****OŚWIADCZENIE**

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 roku poz. 1409 t.j. z późn.zm.)

**OŚWIADCZAM,**


że

**Projekt budowlany konstrukcyjny:****Obiekt amfiteatru**

na działkach nr. 5283/1, 5283/3, 5283/5, 5283/7, 5772/3, 5773/3, 5772/1, 5772/2

Szydłowiec został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**AUTORZY PROJEKTU - WSPÓŁPRACA PROJEKTOWA**

<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	<b>PODPIS:</b>
<u>konstrukcyjna</u>	Projektował: mgr inż. Przemysław Sołtys uprawnienia budowlane nr ewid. MAP/0410/PWOK/13 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno – budowlanej	
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>SPRAWDZIŁ:</b>	<b>PODPIS:</b>
<u>konstrukcyjna</u>	Sprawdził: mgr inż. Dariusz Monasterski uprawnienia budowlane nr ewid. 337/2002 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej	



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 23 grudnia 2013 r.

MAP OIIB/KK/0054-0455/13

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 17 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. Przemysław Wojciech Sołtys  
urodzony dnia 18.03.1983 r. w Limanowej  
uzyskał

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0410/PWOK/13

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Przemysław Sołtys posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## POUCZENIE

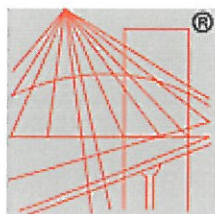
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rewicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabryś
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Krzysztof Seweryn

*[Podpisy członków komisji]*





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-WC2-MJS-CYT \*

Pan Przemysław Wojciech Sołtys o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0099/14

adres zamieszkania Słupnice 980, 34-615 Słupnice

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-13 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.





# WOJEWODA MAŁOPOLSKI

RR.XUL.7137/65/02

Kraków, dnia 13 grudnia 2002 r.

## DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENIŃ BUDOWLANYCH

Nr ewid. 339/2002

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1950 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana inż. Dariusza Monasterskiego - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienie budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

uzasadniając

Panu inż. inż. Dariuszowi MONASTERSKEMU  
Identyfikator stażowy: "budownictwo"  
urodzonemu dnia 26 września 1973 r. w Bytowie,

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

do projektowania bez ograniczeń  
w szczególności konstrukcyjno-budowlanej

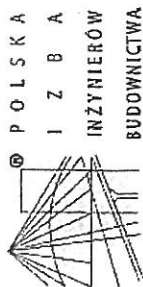
Oś decyzji niniejszej służy Panu jako wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



Z up. Wojewody Małopolskiego  
mgr inż. inż. Dariusz Monasterski  
Załącznik do decyzji  
Wydział Konstrukcyjno-Budowlany

Odezwanie

1. Pan inż. inż. Dariusz Monasterski, Stara Wieś 622, 34-600 Limanowa
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. aa



Zaświadczenie  
o numerze weryfikacyjnym:  
MAP-9XD-FMI-UM1 \*

Pan Dariusz Monasterski o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0834/03

adres zamieszkania Stara Wieś 886, 34-600 Limanowa

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-04-22 roku przez:

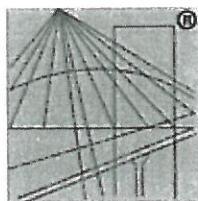
Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(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.)

STAROSTA  
SZYDLÓWIECKI

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





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-SB7-TV1-CXV \*

Pan Dariusz Monasterski o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0834/03  
adres zamieszkania Stara Wieś 886, 34-600 Limanowa  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-05-11 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.



## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **Opinia geotechniczna**

**STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI**

Dla: Obiektu amfiteatru  
na działce nr ewid.: 5283/5 w Szydłowcu

Zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA TRANSPORTU,  
BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ w sprawie ustalania  
geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia  
25 kwietnia 2012 r. Na podstawie [art. 34 ust. 6 pkt 2](#) ustawy z dnia 7 lipca  
1994 r. — Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.)  
**ustala się geotechniczne warunki posadowienia:**

Warunki geotechniczne ustala się w zależności od stopnia skomplikowania  
warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego,  
charakteryzujących możliwości przenoszenia obciążeń i drgań, stopnia  
złożoności oddziaływań, stopnia zagrożenia życia i mienia awarią konstrukcji,  
jak również od wartości zabytkowej lub technicznej obiektu budowlanego i  
możliwości znaczącego oddziaływania tego obiektu na środowisko.

Analiza konstrukcji obiektu, miejsca posadowienia, sposobu fundamentowania  
w podłożu gruntowym, pozwala na zakwalifikowanie projektowanego obiektu  
do **pierwszej kategorii geotechnicznej**

**Występują proste warunki gruntowe** (Podłoże jest jednorodne i budują go  
warstwy gruntów nośnych – zwięzła margiel, występują warstwy gruntów  
jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo,  
nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i  
nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego  
poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk  
geologicznych).

**Opinię geotechniczną opracowano na podstawie badania geologicznego  
wykonanego przez uprawnionego geologa  
mgr Michał Bińczyk (upr. nr VII-1661)**





### 3. OPIS KONSTRUKCJI OBIEKTU WRAZ Z WYNIKAMI OBLICZEŃ STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

#### WSTĘP:

**STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI**

#### PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie pracowni architektonicznej.
- Podkład geodezyjny do celów projektowych w skali 1:500.
- Rysunki architektoniczne
- Opinia geotechniczna
- Obowiązujące akty prawne i normy budowlane.

#### 3.1 Układ konstrukcyjny oraz zastosowane schematyczne konstrukcyjne obiektu budowlanego

Obiekt amfiteatru składa się ze sceny koncertowej oraz widowni. Scena z dachem jednospadowym zaprojektowana w konstrukcji stalowej. Słupy sceny z rur kwadratowych. Dach sceny z kratownic stalowych. Przekrycie dachu stanowi blacha na rąbek stojący układana na płycie OSB 3. Podest sceny w konstrukcji żelbetowej wylewanej częściowo na istniejącym utwardzeniu betonowym. Posadowienie słupów sceny w projektowanych stopach fundamentowych. Wokół istniejącej płyty betonowej projektuje się ławę żelbetową opasającą scenę po obwodzie.

Widownia w konstrukcji żelbetowej posadowiona na warstwie chudego betonu oraz posypce z kruszywa naturalnego do poziomu istniejącego gruntu. Schody na gruncie żelbetowe. Wokół widowni projektuje się ławę żelbetową opasającą widownię po obwodzie. Na stopniach żelbetowych projektuje się siedziska dla widowni w konstrukcji drewnianej ażurowej.

Projekt dostosowany do warunków klimatycznych:

- gruntowej:  $H_z=1m$  wg PN – 81/B – 03020
- śniegowej: 3 wg PN – EN 1991-1-3
- wiatrowej: 1 wg PN - EN 1991-1-4

z wyjątkiem terenów szkód górniczych. Lokalizacja w innych warunkach wymaga odpowiedniej adaptacji wg obowiązujących przepisów.

#### Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji budynku.

Głębokość posadowienia poniżej strefy przemarzania. Przyjęte warunki projektowe należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

#### Materiały konstrukcyjne:

BETON C25/30 - elementy żelbetowe

STAL B500SP klasa ciągliwości C - # - zbrojenie główne: ( szczegóły na rysunkach konstrukcyjnych )

STAL 35G2Y klasa ciągliwości C- Ø – zbrojenie pomocnicze: ( szczegóły na rysunkach konstrukcyjnych )

STAL KSZTAŁTOWA: S355

KOTWY – stal klasy 5.8



### 3.2 Wyniki badań doświadczalnych

Nie dotyczy

STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI

### 3.3. Warunki zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej.

Nie dotyczy – teren nie leży na obszarze eksploatacji górniczej.

### 3.4. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe podstawowych elementów.

## FUNDAMENTY

Ławy i stopy fundamentowe wylewane na mokro z

Beton klasy C25/30 W8 zbrojone stalą:

Zbrojenie główne stal B500SP klasa ciągliwości C - #

Zbrojenie rozdzielcze 35G2Y klasa ciągliwości C- Ø

Zbrojenie strzemionami 35G2Y klasa ciągliwości C - Ø.

Otulinie prętów zbrojeniowych 6 cm. Geometrię i szczegóły konstrukcyjne zbrojenia fundamentów pokazano w dalszej części opracowania – patrz rys. konstrukcyjne.

**Uwaga! Poziom posadowienia projektowanych fundamentów poniżej strefy przemarzania na gruncie rodzimym – nośnym. Zabrania się fundamentowania na nasypie.**

Po obwodzie istniejącej płyty żelbetowej projektuje się ławę fundamentową opasującą istniejącą płytę po obwodzie. Dodatkowo po obwodzie widowni projektuje się ławę fundamentową opasującą projektowaną widownię. Po wykonaniu ławy fundamentowej należy od zewnątrz ławę obsypać gruntem.

Zakotwienie projektowanych słupów sceny w stopach fundamentowych realizowane jest za pomocą kotew płytkowych 8 x M 36 kl. 5.8. Na etapie opracowywania projektu warsztatowego konstrukcji stalowej należy opracować szczegółowy projekt zakotwień konstrukcji stalowej .

## PŁYTA ŻELBETOWA SCENY

Projektuje się podniesienie poziomu podestu sceny poprzez wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego na istniejącej płycie betonowej a następnie wykonaniu nowej płyty żelbetowej z betonu klasy C25/30 zbrojonej siatką obustronną z prętów stalowych fi 10 mm co 25 cm dołem i górami. Projektowaną płytę połączoną monolitycznie z ławami fundamentowymi opasującymi scenę.

Beton klasy C25/30 W8:

Zbrojenie główne stal B500SP klasa ciągliwości C - #

Zbrojenie rozdzielcze 35G2Y klasa ciągliwości C- Ø



**STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI****KONSTRUKCJA WIDOWNI AMFITEATRU**

Projektuje się wykonanie widowni w konstrukcji żelbetowej. Po obwodzie widowni projektuje się ławę opasującą widownię gr. 20 cm z betonu C25/30 W8. Ławę po wykonaniu widowni należy obsypać ziemią i obsiać trawą. Zbrojenie ławy obustronną siatką z prętów fi 10mm co 25 cm. Wewnątrz widowni projektuje się wykonanie nasypu z kruszywa naturalnego gr. około 30 cm, płytę z chudego betonu gr. około 10 cm z betonu C 16/20 zbrojonego siatką z prętów fi 6mm co 15 cm. Następnie projektuje się główną konstrukcję widowni w postaci płyty pilastrowej gr. 15 cm zbrojonej obustronnie siatką z prętów fi 10 mm co 15 cm dołem i górą. Płytę sceny oraz płytę widowni należy zdylatować polami max 6 m x 6m i wypełnić masą elastyczną do przerw dylatacyjnych. Płytę należy zatrzeć na szorstko i utwardzić powierzchniowo preparatem odpornym na warunki atmosferyczne.

Beton klasy C25/30 W8:

Zbrojenie główne stal B500SP klasa ciągliwości C - #

Zbrojenie rozdzielcze 35G2Y klasa ciągliwości C- Ø

**KONSTRUKCJA STALOWA SCENY.**

Projektuje się scenę w konstrukcji stalowej ocynkowanej ze stali S 355. Głównym układem nośnym sceny są cztery słupy z rur kwadratowych wspierające kratownice dachowe podłużne i poprzeczne. Połączenie słupów z fundamentami zaprojektowano jako sztywne za pomocą kotew płytkowych M 36 kl. 5.8 długości 100 cm. Słupy podczas montażu są ustawiane i regulowane za pomocą klinów montażowych. Podlewka wypełniająca szczelinę pod podstawą słupa o parametrach nie niższych niż B30 o drobnym kruszywie i konsystencji ciekłej z zaprawy niskoskurczliwej (np CERESIT CX15).

Kratownice dachowe zaprojektowano z profili kwadratowych. Wymiary konstrukcji wraz z przekrojami poszczególnych elementów według rysunków konstrukcyjnych oraz wyników obliczeń statyczno wytrzymałościowych w dalszej części opracowania. Połączenia poszczególnych elementów zaprojektowano na pełną nośność łączonych elementów. Połączenie kratownicy ze słupami skręcane, połączenie kratownicy podłużnej i poprzecznej skręcane. Połączenie słupków i krzyżulców kratownic z pasami spawane na pełną nośność krzyżulców i słupków. Stateczność układu zapewniona poprzez sztywne połączenie słupów z fundamentami oraz poprzez układ stężeń dachowych podłużnych i poprzecznych z prętów stalowych wiotkich typu X z nakrętkami napinającymi do regulacji naciągu stężenia. W obliczeniach uwzględniono możliwość osłonięcia ścian sceny za pomocą systemowych osłon membranowych (plandekowych). Na etapie wykonawstwa należy sporządzić szczegółowy projekt warsztatowy konstrukcji z uwzględnieniem podziału poszczególnych części konstrukcji na elementy wysyłkowe wraz z opracowaniem szczegółów połączeń poszczególnych elementów.

**Warunki wykonania warsztatowego konstrukcji stalowej**





W projekcie przyjęto konstrukcję stalową wykonywaną ze stali S355. Klasa wykonania konstrukcji EXC2.

Do łączenia elementów poprzez spawanie należy dobrać odpowiednie elektrody do rodzaju materiału, grubości spoiny i wytrzymałości. Przy trasowaniu i kontroli elementów należy posługiwać się wymiarami całkowitymi wyszczególnionymi na rysunkach wykonawczych zachowując dla nich dopuszczalne odchyłki wymiarowe. Elementy wykonane należy poddać kontroli zgodnie z PN-B-06200.

- Montaż i wykonawstwo warsztatowe konstrukcji winny być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania.
- Konstrukcja stalowa winna być po wykonaniu zaopatrzona przez wytwórcę i montażystę w świadectwa jakości wykonania.
- Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny powinni się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji.
- Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.
- Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonania robót, tylko po uzyskaniu akceptacji Projektanta.
- Niezależnie od dokumentacji – przed przystąpieniem do danego rodzaju robót muszą być sporządzone następujące dokumentacje uzupełniające:
  - technologia spawania,
  - ogólny projekt organizacji budowy
  - projekt organizacji montażu.
- Projekt technologii spawania powinien być opracowany przez specjalistę spawalnika i zawierać między innymi:
  - dobór parametrów spawania w dostosowaniu do przyjętej technologii spawania (spawanie ręczne, półautomatyczne, automatyczne) zarówno dla prac warsztatowych jak i dla prac montażowych,
  - określenie kolejności spawania w aspekcie ograniczenia do minimum odkształceń i naprężeń spawalniczych, a także najdogodniejszego dostępu do spoin.
- Wszystkie dokumentacje uzupełniające winne być uzgodnione z autorskim biurem projektów.
- Zabezpieczenie antykorozyjne całości konstrukcji przez ocynkowanie i malowanie odpowiednim zestawem malarskim do tego typu konstrukcji dobranym na etapie projektu wykonawczego



**Normy podstawowe**

1.1 PN-EN 1990:2002	Eurokod 0. Podstawy projektowania konstrukcji, PN-EN 1990:2004/A1 październik 2008, PN-EN 1990:2004/Ap1 grudzień 2004, PN-EN 1990:2004/AC grudzień 2008
1.2 PN - EN 1991-1-1	Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1 Oddziaływania ogólne, Ciężar objętościowy, Ciężar własny, Obciążenia użytkowe w budynkach
1.3 PN-EN 1991-1-1	Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3 Oddziaływania ogólne, Oddziaływanie śniegiem
1.4 PN-EN 1991-1-1	Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4 Oddziaływania ogólne, Oddziaływanie wiatrem
1.5 PN-EN 1992-1-1	Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu
1.6 PN-EN 1993-1-(1-8)	Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych
1.9 PN-EN 1997-1	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne

**Przepisy związane**

PN-B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówki, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco.
PN-M.-69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M.-69015	Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M.-69016	Spawanie w osłonie dwutlenkiem węgla stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M.-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
PN-M.-69433	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-M.-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
PN-M.-69770	Radiologia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.
PN-M.-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych a podstawie radiogramów.
PN-M.-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.

**Uwagi końcowe.**

**Projekt konstrukcji stalowej jest projektem budowlanym i zawiera obliczenia statyczne oraz schematy konstrukcyjne. Na etapie wykonawstwa należy sporządzić szczegółowy projekt wykonawczy warsztatowy konstrukcji stalowej.**

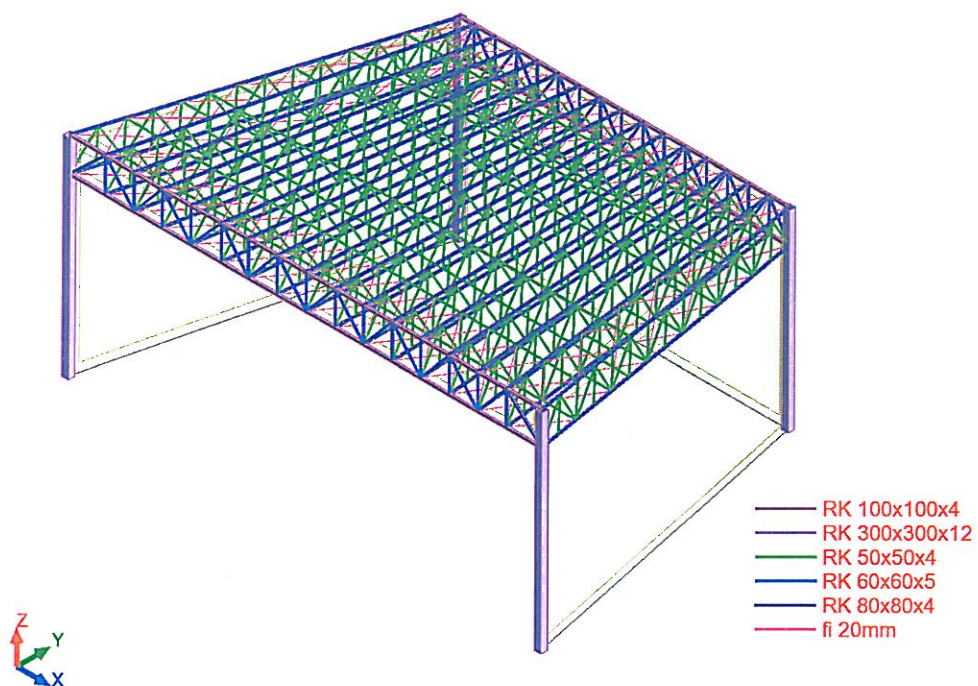
**3.5. Wyniki obliczeń statyczno – wytrzymałościowych (w tym założenia dotyczące elementów konstrukcji).**

*przedstawiono na następnej stronie*

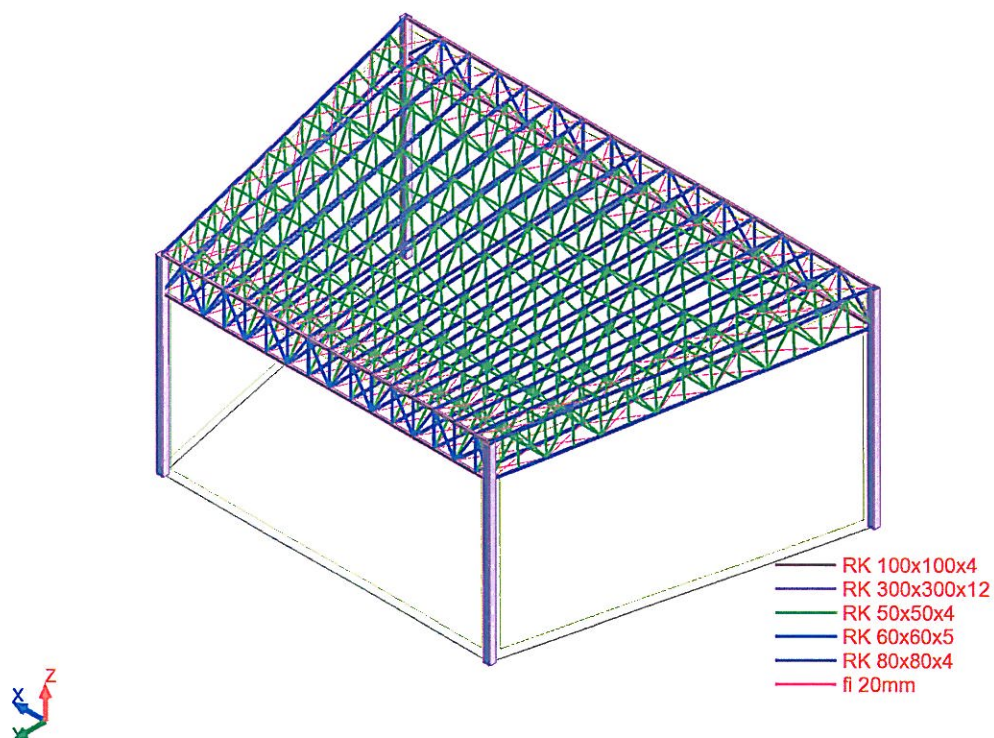


# 1.Schemat 3D konstrukcji

- widok od strony południowej ( oznaczenia przekrojów wg. rys. konstrukcyjnych )

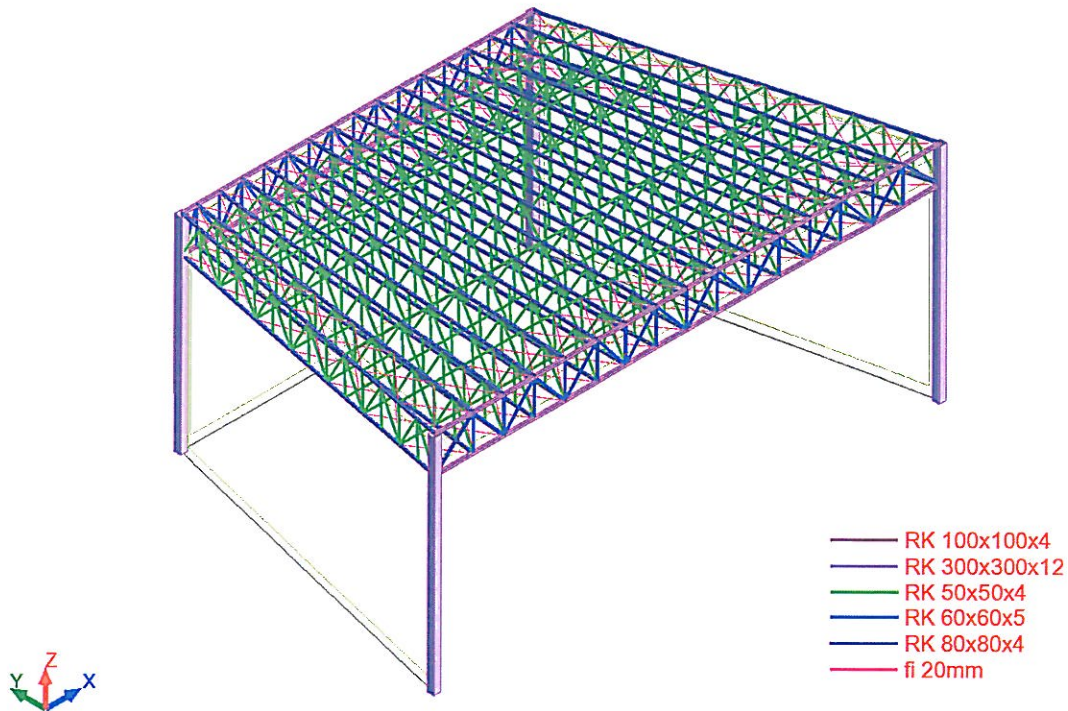


- widok od strony północnej ( oznaczenia przekrojów wg. rys. konstrukcyjnych )

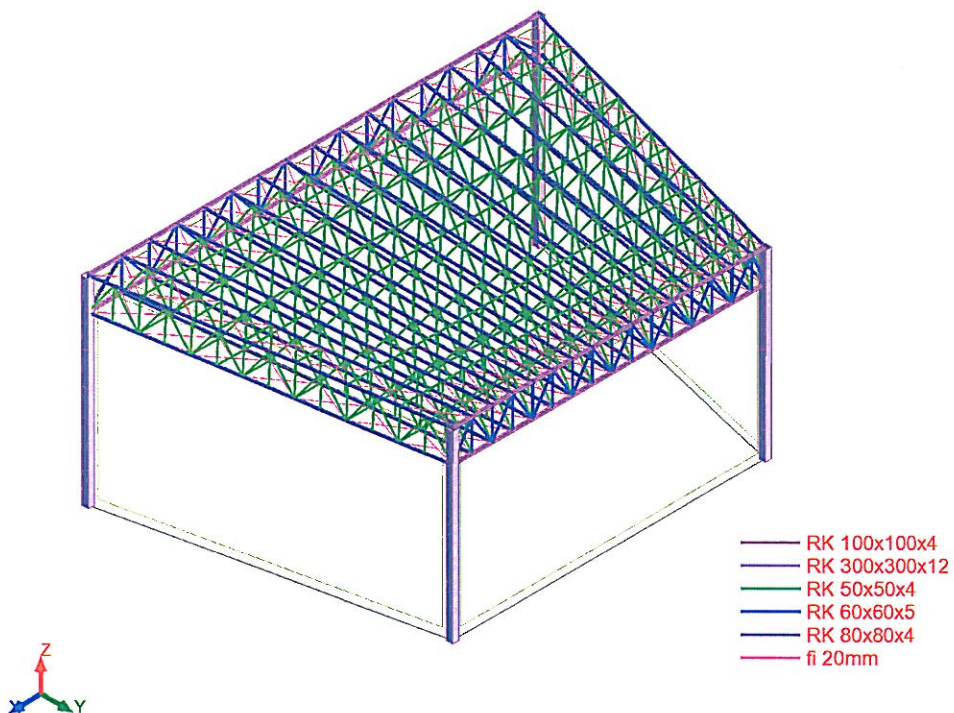




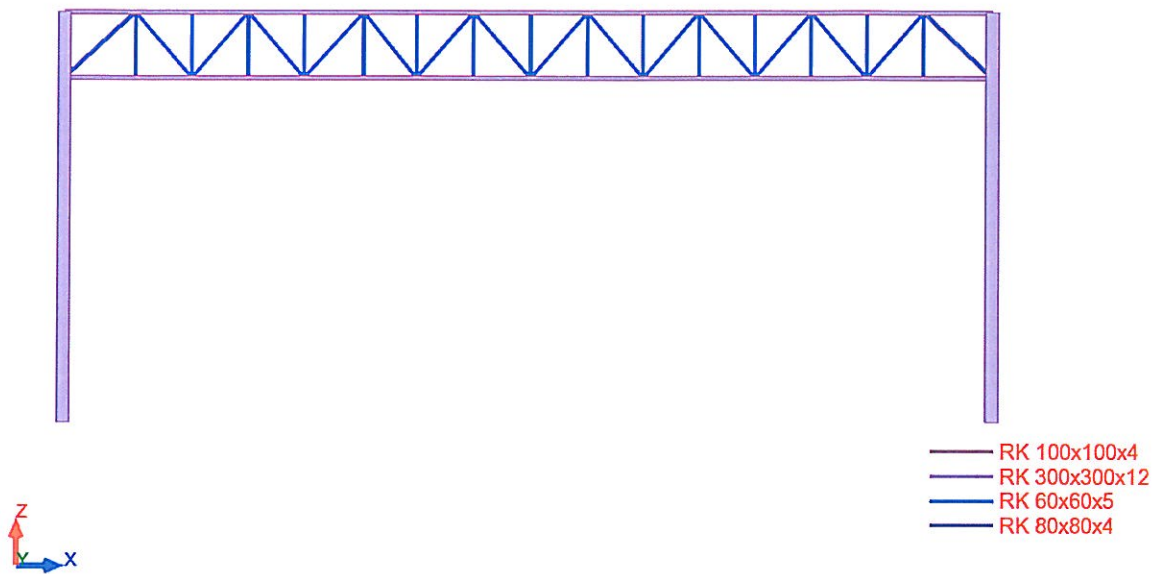
- widok od strony zachodniej ( oznaczenia przekrojów wg. rys. konstrukcyjnych )



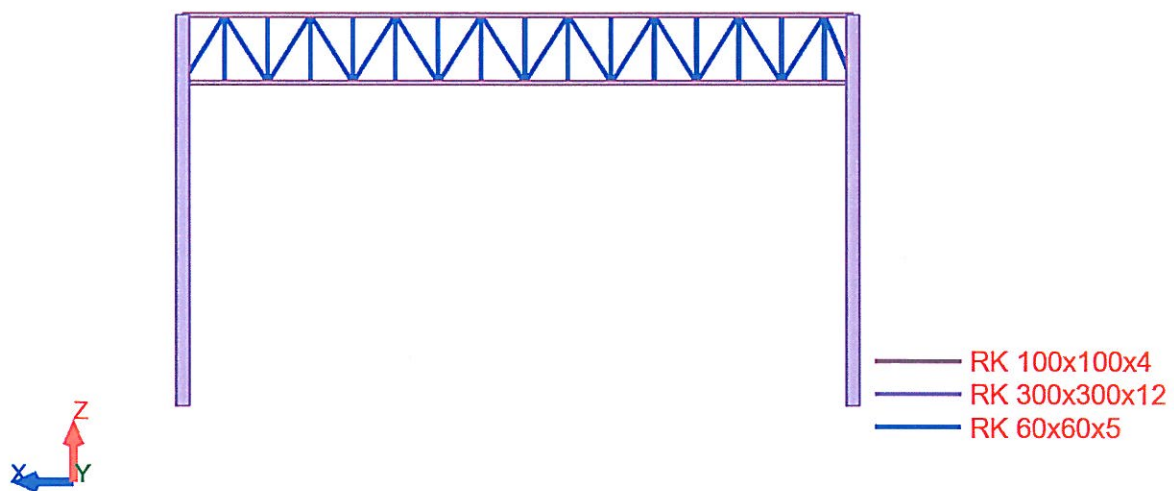
- widok od strony wschodniej ( oznaczenia przekrojów wg. rys. konstrukcyjnych )



- widok kratownica przód ( oznaczenia przekrojów wg. rys. konstrukcyjnych )

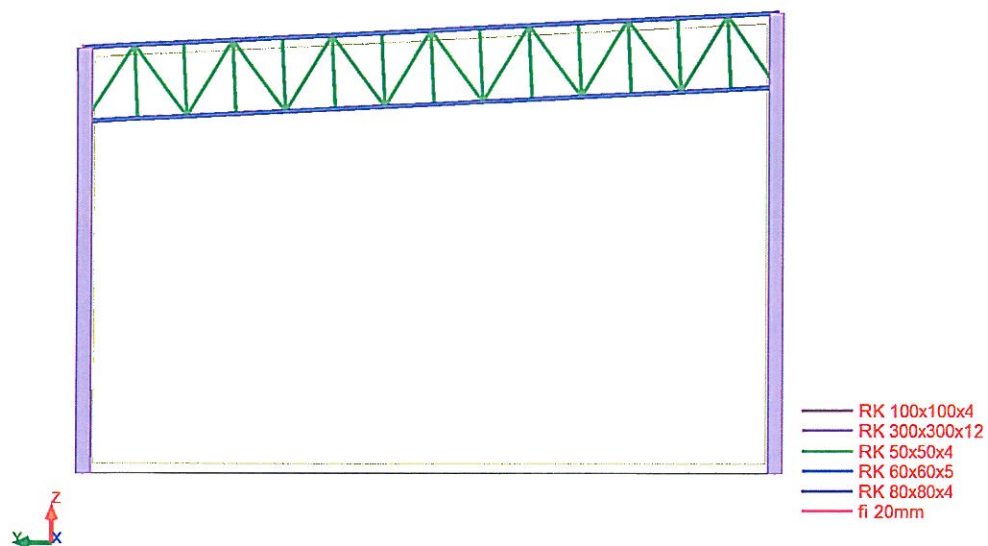


- widok kratownica tył ( oznaczenia przekrojów wg. rys. konstrukcyjnych )

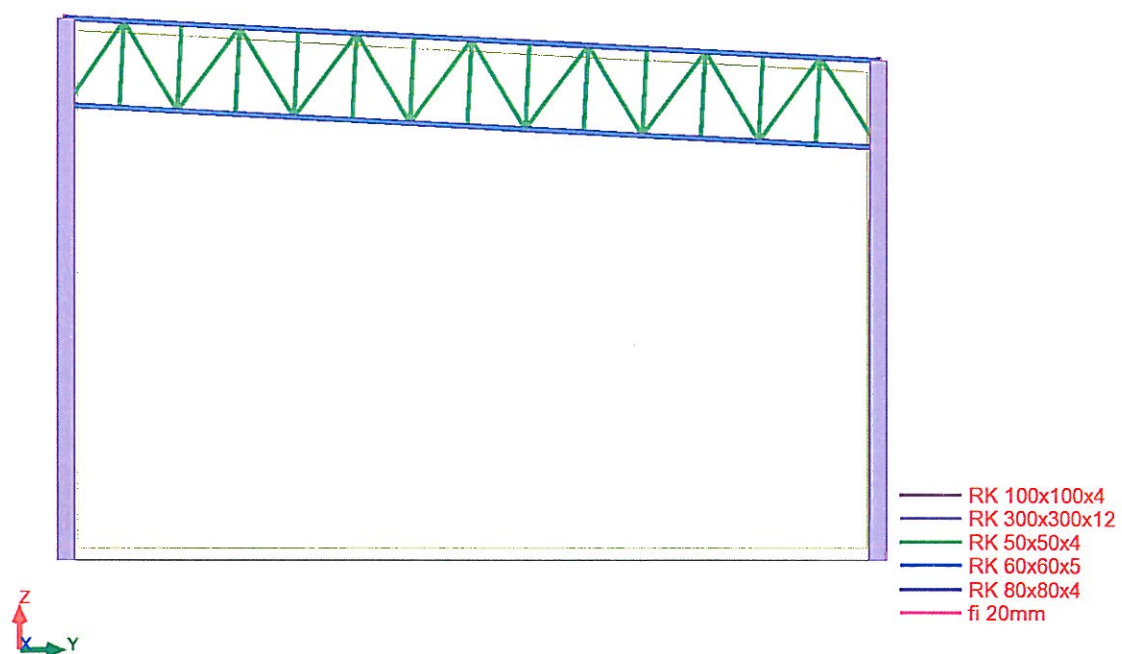


STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI

- widok kratownica boczna lewa ( oznaczenia przekrojów wg. rys. konstrukcyjnych )



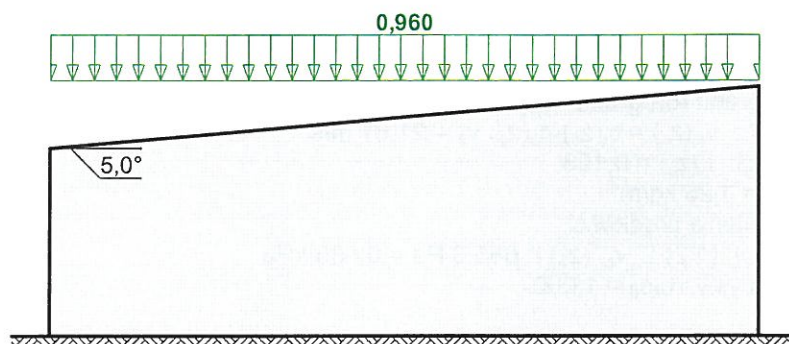
- widok kratownica boczna prawa ( oznaczenia przekrojów wg. rys. konstrukcyjnych )





## 2. Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (p.5.3.2)

$s$  [kN/m<sup>2</sup>]



- Dach jednopołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
  - strefa obciążenia śniegiem 3;  $A = 220$  m n.p.m.  $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,720$  kN/m<sup>2</sup>  $< 1,2$  kN/m<sup>2</sup>  $\square s_k = 1,2$  kN/m<sup>2</sup>
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
  - teren normalny  $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny  $C_t = 1,0$

### Połąć dachu obciążonego równomiernie:

- Współczynnik kształtu dachu:
  - nachylenie połaci  $\alpha = 5,0^\circ$
  - $\mu_1 = 0,8$

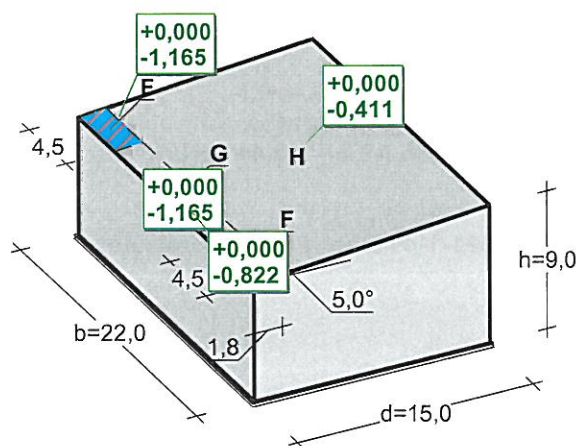
### Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,200 = 0,960 \text{ kN/m}^2$$

## 3 Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy jednospadowe (p.7.2.4)

$F_{w,e}$  [kN/m<sup>2</sup>]

kierunek  
wiatru



- Dach jednospadowy o wymiarach:  $b = 22,0$  m,  $d = 15,0$  m, kąt nachylenia połaci  $\alpha = 5,0^\circ$
- Budynek o wysokości  $h = 9,0$  m

- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 18,0 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną niższą,  $\alpha = 0^\circ$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
  - strefa obciążenia wiatrem - granica stref 1 i 3;  $A = 220 \text{ m n.p.m.}$   $\square v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 9,00 \text{ m}$
- Kategoria terenu II  $\square$  współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (9,0/10)^{0,17} = 0,98$  (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii):  $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,61 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = 0,193$
- Gęstość powietrza:  $\square = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:  
 $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \square \cdot v_m^2(z_e) = 685,3 \text{ Pa} = 0,685 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny:  $c_s c_d = 1,000$

**Połąć - pole F - parcie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,685 \cdot (0,0) = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole F - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,685 \cdot (-1,7) = -1,165 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole G - parcie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,685 \cdot (0,0) = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole G - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,685 \cdot (-1,2) = -0,822 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole H - parcie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,685 \cdot (0,0) = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć - pole H - ssanie:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

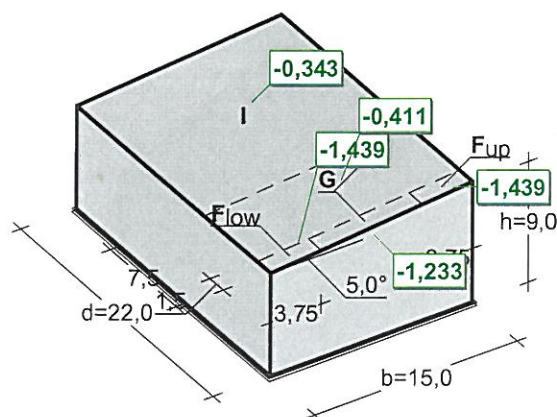
$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,685 \cdot (-0,6) = -0,411 \text{ kN/m}^2$$

**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy jednospadowe (p.7.2.4)**





kierunek  
wiatru



- Dach jednospadowy o wymiarach:  $b = 15,0$  m,  $d = 22,0$  m, kąt nachylenia połaci  $\alpha = 5,0^\circ$
- Budynek o wysokości  $h = 9,0$  m
- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 15,0$  m
- Wiatr wiejący na ścianę szczytową,  $\alpha = 90^\circ$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
  - strefa obciążenia wiatrem - granica stref 1 i 3;  $A = 220$  m n.p.m.  $v_{b,0} = 22$  m/s
- Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$  m/s
- Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 9,00$  m
- Kategoria terenu II  $c_r$  współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (9,0/10)^{0,17} = 0,98$  (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii):  $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,61$  m/s
- Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = 0,193$
- Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25$  kg/m<sup>3</sup>
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 
$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 685,3 \text{ Pa} = 0,685 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny:  $c_s c_d = 1,000$

#### Połąć - pole Fup:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = -2,1$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,685 \cdot (-2,1) = -1,439 \text{ kN/m}^2$$

#### Połąć - pole Flow:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = -2,1$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,685 \cdot (-2,1) = -1,439 \text{ kN/m}^2$$

#### Połąć - pole G:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,685 \cdot (-1,8) = -1,233 \text{ kN/m}^2$$

#### Połąć - pole H:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,685 \cdot (-0,6) = -0,411 \text{ kN/m}^2$$

#### Połąć - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,685 \cdot (-0,5) = -0,343 \text{ kN/m}^2$$

#### 4. Wyniki wymiarowania elementów żelbetowych – fundamenty ( ławy fundamentowe oznaczone jako F-(numer) oraz stopy fundamentowe oznaczone jako numer Sf-(numer)

- Wyniki wymiarowania dla stopy z grupy Stf-1 ( wymiarowanie dla ławy najbardziej wyężonej z grupy stóp Stf-1)

1 Stopa fundamentowa: Fundament83

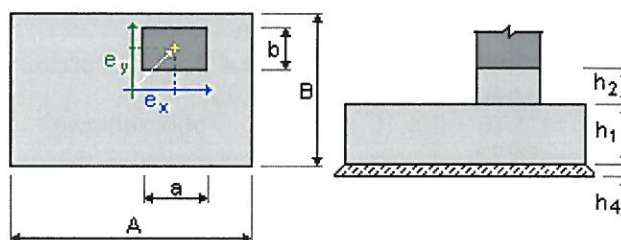
Ilość: 1

##### 1.1 Dane podstawowe

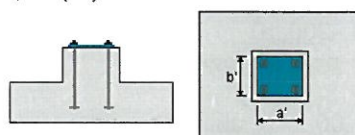
###### 1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : EN 1997-1:2008
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

###### 1.1.2 Geometria:



A	= 3,60 (m)	a	= 0,30 (m)
B	= 2,30 (m)	b	= 0,30 (m)
h1	= 1,00 (m)	e <sub>x</sub>	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	e <sub>y</sub>	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 20,0 (cm)
b'	= 20,0 (cm)
c <sub>nom1</sub>	= 6,0 (cm)
c <sub>nom2</sub>	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: C <sub>dev</sub> = 1,0(cm), C <sub>dur</sub> = 0,0(cm)	

###### 1.1.3 Materiały

- Beton : C16/20; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa  
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)  
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa  
Klasa ciągliwości: C  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-

odkształcenie

- Zbrojenie poprzeczne  
charakterystyczna = 500,00 MPa

: typ A-IIIN (B500SP)

wytrzymałość

#### 1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:							
Przypadek	Natura	Grupa (kN)	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN*m)	Mx (kN*m)	My
SGN/1=1*1.10 + 2*1.10 -31,74	obliczeniowe	----	----	72,99	-11,87	0,26	1,98
SGN/2=1*0.90 + 2*0.90 -25,97	obliczeniowe	----	----	59,72	-9,71	0,21	1,62
SGN/3=1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.50 -7,87 64,20	obliczeniowe	----	----	----	111,54	18,46	1,37
SGN/4=1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.50 -38,87 -244,12	obliczeniowe	----	----	----	131,98	-72,76	11,30
SGN/5=1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.50 -8,23 69,97	obliczeniowe	----	----	----	98,27	20,62	1,32
SGN/6=1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.50 -39,23 -238,35	obliczeniowe	----	----	----	118,70	-70,60	11,26
SGN/7=1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.50 + 4*1.35 1,89 -6,05 25,51	obliczeniowe	----	----	----	----	186,22	3,99
SGN/8=1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.50 + 4*1.35 11,83 -37,04 -282,81	obliczeniowe	----	----	----	----	206,66	-
87,23 SGN/9=1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.50 + 4*1.35 1,85 -6,41 31,28	obliczeniowe	----	----	----	----	172,95	6,14
SGN/10=1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.50 + 4*1.35 11,78 -37,40 -277,03	obliczeniowe	----	----	----	----	193,39	-
85,08 SGN/11=1*1.10 + 2*1.10 + 4*1.50 4,01 -74,72	obliczeniowe	----	----	----	155,97	-27,95	0,84
SGN/12=1*0.90 + 2*0.90 + 4*1.50 3,65 -68,95	obliczeniowe	----	----	----	142,70	-25,79	0,80
SGN/13=1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.35 + 4*1.50 1,84 -4,86 11,62	obliczeniowe	----	----	----	----	190,66	-0,66
SGN/14=1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.35 + 4*1.50 10,78 -32,75 -265,87	obliczeniowe	----	----	----	----	209,06	-
82,75 SGN/15=1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.35 + 4*1.50 1,79 -5,22 17,39	obliczeniowe	----	----	----	----	177,39	1,50
SGN/16=1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.35 + 4*1.50 10,74 -33,11 -260,10	obliczeniowe	----	----	----	----	195,78	-
80,59 SGU/1=1*1.00 + 2*1.00 -28,85	obliczeniowe	----	----	66,36	-10,79	0,24	1,80
SGU/2=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 -4,77 35,11	obliczeniowe	----	----	----	92,06	9,43	0,97
SGU/3=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 -25,43 -170,44	obliczeniowe	----	----	----	105,68	-51,39	7,60
SGU/4=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 3,15 -57,51	obliczeniowe	----	----	----	121,68	-21,51	0,63
SGU/5=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 3,15 -57,51	obliczeniowe	----	----	----	121,68	-21,51	0,63
SGU/6=1*1.00 + 2*1.00 -28,85	obliczeniowe	----	----	66,36	-10,79	0,24	1,80
SGU/7=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00 1,36 -3,42 6,45	obliczeniowe	----	----	----	----	147,37	-1,29
SGU/8=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 -4,77 35,11	obliczeniowe	----	----	----	92,06	9,43	0,97
SGU/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*1.00 7,99 -24,08 -199,10	obliczeniowe	----	----	----	----	161,00	-
62,11 SGU/10=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00	obliczeniowe	----	----	----	105,68	-51,39	7,60



-25,43 -170,44

**Obciążenia naziomu:**

Przypadek      Natura      Q1  
(kN/m<sup>2</sup>)

**1.1.5 Lista kombinacji**

- 1/      SGN :  $SGN/1 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10$  N=72,99 Mx=1,98 My=-31,74 Fx=-11,87  
Fy=0,26
- 2/      SGN :  $SGN/2 = 1 \cdot 0.90 + 2 \cdot 0.90$  N=59,72 Mx=1,62 My=-25,97 Fx=-9,71  
Fy=0,21
- 3/      SGN :  $SGN/3 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 3 \cdot 1.50$  N=111,54 Mx=-7,87 My=64,20  
Fx=18,46 Fy=1,37
- 4/      SGN :  $SGN/4 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.50$  N=131,98 Mx=-38,87 My=-244,12  
Fx=-72,76 Fy=11,30
- 5/      SGN :  $SGN/5 = 1 \cdot 0.90 + 2 \cdot 0.90 + 3 \cdot 1.50$  N=98,27 Mx=-8,23 My=69,97  
Fx=20,62 Fy=1,32
- 6/      SGN :  $SGN/6 = 1 \cdot 0.90 + 2 \cdot 0.90 + 5 \cdot 1.50$  N=118,70 Mx=-39,23 My=-238,35  
Fx=-70,60 Fy=11,26
- 7/      SGN :  $SGN/7 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 3 \cdot 1.50 + 4 \cdot 1.35$  N=186,22 Mx=-6,05  
My=25,51 Fx=3,99 Fy=1,89
- 8/      SGN :  $SGN/8 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.50 + 4 \cdot 1.35$  N=206,66 Mx=-37,04  
My=-282,81 Fx=-87,23 Fy=11,83
- 9/      SGN :  $SGN/9 = 1 \cdot 0.90 + 2 \cdot 0.90 + 3 \cdot 1.50 + 4 \cdot 1.35$  N=172,95 Mx=-6,41  
My=31,28 Fx=6,14 Fy=1,85
- 10/      SGN :  $SGN/10 = 1 \cdot 0.90 + 2 \cdot 0.90 + 5 \cdot 1.50 + 4 \cdot 1.35$  N=193,39 Mx=-37,40  
My=-277,03 Fx=-85,08 Fy=11,78
- 11/      SGN :  $SGN/11 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 4 \cdot 1.50$  N=155,97 Mx=4,01 My=-74,72  
Fx=-27,95 Fy=0,84
- 12/      SGN :  $SGN/12 = 1 \cdot 0.90 + 2 \cdot 0.90 + 4 \cdot 1.50$  N=142,70 Mx=3,65 My=-68,95  
Fx=-25,79 Fy=0,80
- 13/      SGN :  $SGN/13 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 3 \cdot 1.35 + 4 \cdot 1.50$  N=190,66 Mx=-4,86  
My=11,62 Fx=-0,66 Fy=1,84
- 14/      SGN :  $SGN/14 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.35 + 4 \cdot 1.50$  N=209,06 Mx=-32,75  
My=-265,87 Fx=-82,75 Fy=10,78
- 15/      SGN :  $SGN/15 = 1 \cdot 0.90 + 2 \cdot 0.90 + 3 \cdot 1.35 + 4 \cdot 1.50$  N=177,39 Mx=-5,22  
My=17,39 Fx=1,50 Fy=1,79
- 16/      SGN :  $SGN/16 = 1 \cdot 0.90 + 2 \cdot 0.90 + 5 \cdot 1.35 + 4 \cdot 1.50$  N=195,78 Mx=-33,11  
My=-260,10 Fx=-80,59 Fy=10,74
- 17/      SGU :  $SGU/1 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00$  N=66,36 Mx=1,80 My=-28,85 Fx=-10,79  
Fy=0,24
- 18/      SGU :  $SGU/2 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00$  N=92,06 Mx=-4,77 My=35,11  
Fx=9,43 Fy=0,97
- 19/      SGU :  $SGU/3 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 5 \cdot 1.00$  N=105,68 Mx=-25,43 My=-170,44  
Fx=-51,39 Fy=7,60
- 20/      SGU :  $SGU/4 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00$  N=121,68 Mx=3,15 My=-57,51 Fx=-  
21,51 Fy=0,63
- 21/      SGU :  $SGU/5 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00$  N=121,68 Mx=3,15 My=-57,51 Fx=-  
21,51 Fy=0,63
- 22/      SGU :  $SGU/6 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00$  N=66,36 Mx=1,80 My=-28,85 Fx=-10,79  
Fy=0,24
- 23/      SGU :  $SGU/7 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00$  N=147,37 Mx=-3,42  
My=6,45 Fx=-1,29 Fy=1,36
- 24/      SGU :  $SGU/8 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00$  N=92,06 Mx=-4,77 My=35,11  
Fx=9,43 Fy=0,97
- 25/      SGU :  $SGU/9 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 5 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00$  N=161,00 Mx=-24,08  
My=-199,10 Fx=-62,11 Fy=7,99
- 26/      SGU :  $SGU/10 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 5 \cdot 1.00$  N=105,68 Mx=-25,43 My=-170,44  
Fx=-51,39 Fy=7,60

27/\* SGN :  $SGN/1=1*1.10 + 2*1.10$  N=72,99 Mx=1,98 My=-31,74 Fx=-11,87  
Fy=0,26  
28/\* SGN :  $SGN/2=1*0.90 + 2*0.90$  N=59,72 Mx=1,62 My=-25,97 Fx=-9,71  
Fy=0,21  
29/\* SGN :  $SGN/3=1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.50$  N=111,54 Mx=-7,87 My=64,20  
Fx=18,46 Fy=1,37  
30/\* SGN :  $SGN/4=1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.50$  N=131,98 Mx=-38,87 My=-244,12  
Fx=-72,76 Fy=11,30  
31/\* SGN :  $SGN/5=1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.50$  N=98,27 Mx=-8,23 My=69,97  
Fx=20,62 Fy=1,32  
32/\* SGN :  $SGN/6=1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.50$  N=118,70 Mx=-39,23 My=-238,35  
Fx=-70,60 Fy=11,26  
33/\* SGN :  $SGN/7=1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.50 + 4*1.35$  N=186,22 Mx=-6,05  
My=25,51 Fx=3,99 Fy=1,89  
34/\* SGN :  $SGN/8=1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.50 + 4*1.35$  N=206,66 Mx=-37,04  
My=-282,81 Fx=-87,23 Fy=11,83  
35/\* SGN :  $SGN/9=1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.50 + 4*1.35$  N=172,95 Mx=-6,41  
My=31,28 Fx=6,14 Fy=1,85  
36/\* SGN :  $SGN/10=1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.50 + 4*1.35$  N=193,39 Mx=-37,40  
My=-277,03 Fx=-85,08 Fy=11,78  
37/\* SGN :  $SGN/11=1*1.10 + 2*1.10 + 4*1.50$  N=155,97 Mx=4,01 My=-74,72  
Fx=-27,95 Fy=0,84  
38/\* SGN :  $SGN/12=1*0.90 + 2*0.90 + 4*1.50$  N=142,70 Mx=3,65 My=-68,95  
Fx=-25,79 Fy=0,80  
39/\* SGN :  $SGN/13=1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.35 + 4*1.50$  N=190,66 Mx=-4,86  
My=11,62 Fx=-0,66 Fy=1,84  
40/\* SGN :  $SGN/14=1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.35 + 4*1.50$  N=209,06 Mx=-32,75  
My=-265,87 Fx=-82,75 Fy=10,78  
41/\* SGN :  $SGN/15=1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.35 + 4*1.50$  N=177,39 Mx=-5,22  
My=17,39 Fx=1,50 Fy=1,79  
42/\* SGN :  $SGN/16=1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.35 + 4*1.50$  N=195,78 Mx=-33,11  
My=-260,10 Fx=-80,59 Fy=10,74  
43/\* SGU :  $SGU/1=1*1.00 + 2*1.00$  N=66,36 Mx=1,80 My=-28,85 Fx=-10,79  
Fy=0,24  
44/\* SGU :  $SGU/2=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00$  N=92,06 Mx=-4,77 My=35,11  
Fx=9,43 Fy=0,97  
45/\* SGU :  $SGU/3=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00$  N=105,68 Mx=-25,43 My=-170,44  
Fx=-51,39 Fy=7,60  
46/\* SGU :  $SGU/4=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00$  N=121,68 Mx=3,15 My=-57,51 Fx=-  
21,51 Fy=0,63  
47/\* SGU :  $SGU/5=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00$  N=121,68 Mx=3,15 My=-57,51 Fx=-  
21,51 Fy=0,63  
48/\* SGU :  $SGU/6=1*1.00 + 2*1.00$  N=66,36 Mx=1,80 My=-28,85 Fx=-10,79  
Fy=0,24  
49/\* SGU :  $SGU/7=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00$  N=147,37 Mx=-3,42  
My=6,45 Fx=-1,29 Fy=1,36  
50/\* SGU :  $SGU/8=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00$  N=92,06 Mx=-4,77 My=35,11  
Fx=9,43 Fy=0,97  
51/\* SGU :  $SGU/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*1.00$  N=161,00 Mx=-24,08  
My=-199,10 Fx=-62,11 Fy=7,99  
52/\* SGU :  $SGU/10=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00$  N=105,68 Mx=-25,43 My=-170,44  
Fx=-51,39 Fy=7,60

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y

- Podejście obliczeniowe: 2  
A1 + M1 + R2  
 $\gamma' = 1,00$   
 $\gamma_c = 1,00$   
 $\gamma_{cu} = 1,00$   
 $\gamma_{qu} = 1,00$   
 $\gamma = 1,00$   
 $R_v = 1,40$   
 $R_h = 1,10$

### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	$N_1$	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= -1,20 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	$N_f$	= -0,50 (m)

#### Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
 Kombinacja wymiarująca **SGN :  $SGN/8 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.50 + 4 \cdot 1.35$**   **$N = 206,66$**   **$M_x = -37,04$**   **$M_y = -282,81$**   **$F_x = -87,23$**   **$F_y = 11,83$**   
 Współczynniki obciążeniowe:  **$1.35$**  \* ciężar fundamentu  
 **$1.35$**  \* ciężar gruntu  
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 513,02$  (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 719,67$  (kN)  $M_x = -48,87$  (kN\*m)  $M_y = -370,04$  (kN\*m)  
 Mimośród działania obciążenia:  
 $e_B = -0,51$  (m)  $e_L = 0,07$  (m)  
 Wymiary zastępcze fundamentu:  
 $B' = B - 2|e_B| = 2,30$  (m)  
 $L' = L - 2|e_L| = 2,57$  (m)  
 Głębokość posadowienia:  $D_{min} = 2,20$  (m)

#### naprężeń

#### Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit

$$q_u = 0.25 \text{ (MPa)}$$

$$p_{le}^* = 0,21 \text{ (MPa)}$$

$$D_e = D_{min} - d = 2,20 \text{ (m)}$$

$$k_p = 1,00$$

$$q'_0 = 0,04 \text{ (MPa)}$$

$$q_u = k_p \cdot (p_{le}^*) + q'_0 = 0,25 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Naprężenie w gruncie: } q_{ref} = 0.18 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } q_{lim} / q_{ref} = 1.01 > 1$$



### Odrywanie

Odrywanie w SGN  
Kombinacja wymiarująca **SGN :  $SGN/10=1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.50 +$**   
 **$4*1.35 N=193,39 Mx=-37,40 My=-277,03 Fx=-85,08 Fy=11,78$**   
Współczynniki obciążeniowe:  **$1.00$  \* ciężar fundamentu**  
 **$1.00$  \* ciężar gruntu**  
Powierzchnia kontaktu:  **$s = 0,18$**   
 **$s_{lim} = 0,33$**

### Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN :  $SGN/2=1*0.90 + 2*0.90 N=59,72$**   
 **$Mx=1,62 My=-25,97 Fx=-9,71 Fy=0,21$**   
Współczynniki obciążeniowe:  **$1.00$  \* ciężar fundamentu**  
 **$1.00$  \* ciężar gruntu**  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  **$Gr = 380,01$  (kN)**  
Obciążenie wymiarujące:  
 **$Nr = 439,73$  (kN)  $Mx = 1,41$  (kN\*m)  $My = -35,68$  (kN\*m)**  
Wymiary zastępcze fundamentu:  **$A_ = 3,60$  (m)  $B_ = 2,30$  (m)**  
Powierzchnia poślizgu:  **$8,28$  (m<sup>2</sup>)**  
Współczynnik tarcia fundament - grunt:  **$\tan(\varphi_d) = 0,49$**   
Kohezja:  **$c_u = 0.00$  (MPa)**  
Uwzględnione parcie gruntu:  
 **$Hx = -9,71$  (kN)  $Hy = 0,21$  (kN)**  
 **$Ppx = 110,53$  (kN)  $Ppy = -173,01$  (kN)**  
 **$Pax = -11,20$  (kN)  $Pay = 17,54$  (kN)**  
Wartość siły poślizgu  **$Hd = 0,00$  (kN)**  
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
- na poziomie posadowienia:  **$Rd = 196,41$  (kN)**  
Stateczność na przesunięcie: ☐

### Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
Kombinacja wymiarująca **SGU :  $SGU/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 +$**   
 **$4*1.00 N=161,00 Mx=-24,08 My=-199,10 Fx=-62,11 Fy=7,99$**   
Współczynniki obciążeniowe:  **$1.00$  \* ciężar fundamentu**  
 **$1.00$  \* ciężar gruntu**  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  **$Gr = 380,01$  (kN)**  
Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego:  **$q = 0,07$  (MPa)**  
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  **$z = 1,73$  (m)**  
Naprężenie na poziomie z:  
- dodatkowe:  **$\sigma_{zd} = 0,01$  (MPa)**  
- wywołane ciężarem gruntu:  **$\sigma_z = 0,07$  (MPa)**  
Osiadanie:  
- pierwotne  **$s' = 0,1$  (cm)**  
- wtórne  **$s'' = 0,0$  (cm)**  
- CAŁKOWITE  **$S = 0,1$  (cm)  $< S_{adm} = 5,0$  (cm)**  
Współczynnik bezpieczeństwa:  **$91.33 > 1$**

### Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU :  $SGU/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 +$**   
 **$4*1.00 N=161,00 Mx=-24,08 My=-199,10 Fx=-62,11 Fy=7,99$**   
Współczynniki obciążeniowe:  **$1.00$  \* ciężar fundamentu**  
 **$1.00$  \* ciężar gruntu**  
Różnica osiadań:  **$S = 0,3$  (cm)  $< S_{adm} = 5,0$  (cm)**

Współczynnik bezpieczeństwa: 16.46 > 1

STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI

### Obrót

#### Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/6=1\*0.90 + 2\*0.90 + 5\*1.50**  
**N=118,70 Mx=-39,23 My=-238,35 Fx=-70,60 Fy=11,26**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 380,01 (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 498,72 (kN) Mx = -50,48 (kN\*m) My = -308,95 (kN\*m)  
Moment stabilizujący: Mstab = 573,52 (kN\*m)  
Moment obracający: Mrenv = 50,48 (kN\*m)  
Stateczność na obrót: 11.36 > 1

#### Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : SGN/10=1\*0.90 + 2\*0.90 + 5\*1.50 + 4\*1.35**  
**N=193,39 Mx=-37,40 My=-277,03 Fx=-85,08 Fy=11,78**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 380,01 (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 573,40 (kN) Mx = -49,18 (kN\*m) My = -362,11 (kN\*m)  
Moment stabilizujący: Mstab = 1032,12 (kN\*m)  
Moment obracający: Mrenv = 362,11 (kN\*m)  
Stateczność na obrót: 2.85 > 1

## 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0
- Klasa konstrukcji : S1

### 1.3.2 Analiza przebicia i ścinania

#### Przebicie

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/8=1\*1.10 + 2\*1.10 + 5\*1.50 + 4\*1.35**  
**N=206,66 Mx=-37,04 My=-282,81 Fx=-87,23 Fy=11,83**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.35** \* ciężar fundamentu  
**1.35** \* ciężar gruntu  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 719,67 (kN) Mx = -48,87 (kN\*m) My = -370,04 (kN\*m)  
Długość obwodu krytycznego: 3,54 (m)  
Siła przebijająca: 182,60 (kN)  
Wysokość użyteczna przekroju: heff = 0,93 (m)  
Stopień zbrojenia:  $\rho = 0.03 \%$   
Napężenie ścinające: 1,21 (MPa)  
Dopuszczalne napężenie ścinające: 1,24 (MPa)  
Współczynnik bezpieczeństwa: 1.022 > 1

### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN :  $SGN/8 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.50 + 4 \cdot 1.35$   $N = 206,66$   $M_x = -37,04$   $M_y = -282,81$   
 $F_x = -87,23$   $F_y = 11,83$   
 $M_y = 259,08$  (kN\*m)  $A_{sx} = 3,36$  (cm<sup>2</sup>/m)

SGN :  $SGN/8 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.50 + 4 \cdot 1.35$   $N = 206,66$   $M_x = -37,04$   $M_y = -282,81$   
 $F_x = -87,23$   $F_y = 11,83$   
 $M_x = 74,00$  (kN\*m)  $A_{sy} = 3,14$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_{s \min} = 3,36$  (cm<sup>2</sup>/m)

górne:

SGN :  $SGN/6 = 1 \cdot 0.90 + 2 \cdot 0.90 + 5 \cdot 1.50$   $N = 118,70$   $M_x = -39,23$   $M_y = -238,35$   $F_x = -70,60$   
 $F_y = 11,26$   
 $M_y = -97,14$  (kN\*m)  $A'_{sx} = 3,14$  (cm<sup>2</sup>/m)  
 $A'_{sy} = 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_{s \min} = 3,14$  (cm<sup>2</sup>/m)

## 5. Wyniki wymiarowania zakotwienia słupa RK 300x300x12



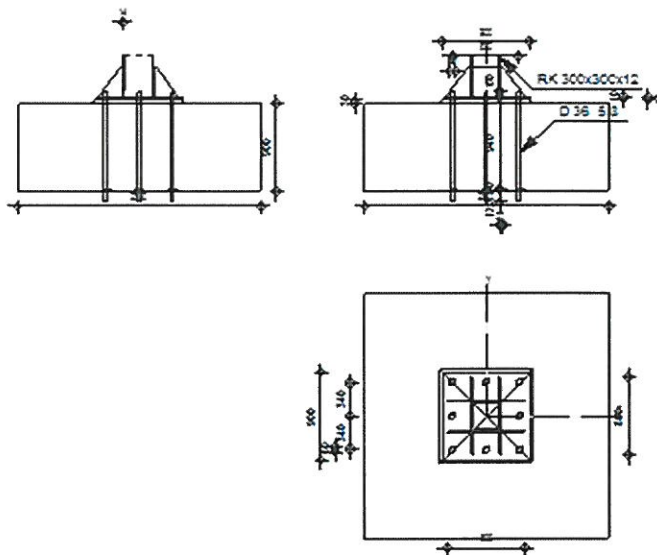
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014

### Obliczenia stóp słupów utwierdzonych

Eurocode 3: PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009 + CEB Design Guide:  
 Design of fastenings on concrete



Proporcja  
0,98



### OGÓLNE

Nr połączenia: 1  
 Nazwa połączenia: Stopa zamocowana  
 Węzeł konstrukcji: 83  
 Pręty konstrukcji: 74

### GEOMETRIA



## SŁUP

Profil: RK 300x300x12  
 Nr pręta: 74  
 $L_c = 8,73$  [m] Długość słupa  
 $\alpha = 90,0$  [Deg] Kąt nachylenia  
 $h_c = 300$  [mm] Wysokość przekroju słupa  
 $b_{fc} = 300$  [mm] Szerokość przekroju słupa  
 $t_{wc} = 12$  [mm] Grubość środnika przekroju słupa  
 $t_{fc} = 12$  [mm] Grubość półki przekroju słupa  
 $r_c = 12$  [mm] Promień zaokrąglenia przekroju słupa  
 $A_c = 137,00$  [cm<sup>2</sup>] Pole przekroju słupa  
 $I_{yc} = 18777,00$  [cm<sup>4</sup>] Moment bezwładności przekroju słupa  
 Materiał: STAHL S355JO  
 $f_{yc} = 360,00$  [MPa] Wytrzymałość  
 $f_{uc} = 490,00$  [MPa] Granica wytrzymałości materiału

## PODSTAWA STOPY SŁUPA

$l_{pd} = 900$  [mm] Długość  
 $b_{pd} = 900$  [mm] Szerokość  
 $t_{pd} = 30$  [mm] Grubość  
 Materiał: STAHL  
 $f_{ypd} = 240,00$  [MPa] Wytrzymałość  
 $f_{upd} = 360,00$  [MPa] Granica wytrzymałości materiału

## ZAKOTWIENIE

Płaszczyzna ścinania przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ część śruby

Klasa = 5.8 Klasa kotew  
 $f_{yb} = 420,00$  [MPa] Granica plastyczności materiału śruby  
 $f_{ub} = 520,00$  [MPa] Wytrzymałość materiału śruby na rozciąganie  
 $d = 36$  [mm] Średnica śruby  
 $A_s = 8,17$  [cm<sup>2</sup>] Powierzchnia przekroju czynnego śruby  
 $A_v = 10,18$  [cm<sup>2</sup>] Powierzchnia przekroju śruby  
 $n_H = 3$  Ilość kolumn śrub  
 $n_V = 3$  Ilość rzędów śrub  
 Rozstaw poziomy  $e_{Hl} = 340$  [mm]  
 Rozstaw pionowy  $e_{Vi} = 340$  [mm]

## Wymiary kotew

$L_1 = 60$  [mm]  
 $L_2 = 940$  [mm]  
 $L_3 = 120$  [mm]

## Płytki oporowa

$l_p = 100$  [mm] Długość  
 $b_p = 100$  [mm] Szerokość  
 $t_p = 10$  [mm] Grubość

Materiał: STAHL S355JO

$f_y = 360,00$  [MPa] Wytrzymałość

## Podkładka

$l_{wd} = 60$  [mm] Długość  
 $b_{wd} = 60$  [mm] Szerokość  
 $t_{wd} = 10$  [mm] Grubość

### ŻEBRO

$l_s =$	800	[mm]	Długość
$h_s =$	300	[mm]	Wysokość
$t_s =$	14	[mm]	Grubość
$d_1 =$	20	[mm]	Wycięcie
$d_2 =$	20	[mm]	Wycięcie

### WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE

$\gamma_{M0} =$	1,00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa
$\gamma_{M2} =$	1,25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa
$\gamma_C =$	1,50	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa

### STOPA FUNDAMENTOWA

$L =$	2500	[mm]	Długość stopy
$B =$	2500	[mm]	Szerokość stopy
$H =$	900	[mm]	Wysokość stopy

#### **Beton**

Klasa C25/30

$f_{ck} =$  25,00 [MPa] Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie

#### **Warstwa wyrównawcza**

$t_q =$	30	[mm]	Grubość warstwy wyrównawczej (podsypki)
$f_{ck,g} =$	12,00	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie
$C_{f,d} =$	0,30		Wsp. tarcia między płytą podstawy a betonem

### SPOINY

$a_p =$	8	[mm]	Płyta główna stopy słupa
$a_s =$	6	[mm]	Żebra

### OBCIĄŻENIA

Przypadek: 19:  $SGN/8 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.50 + 4 \cdot 1.35 (1+2) \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.50 + 4 \cdot 1.35$

$N_{j,Ed} =$	-206,66	[kN]	Siła osiowa
$V_{j,Ed,y} =$	11,83	[kN]	Siła ścinająca
$V_{j,Ed,z} =$	87,23	[kN]	Siła ścinająca
$M_{j,Ed,y} =$	-282,81	[kN*m]	Moment zginający
$M_{i,Ed,z} =$	37,04	[kN*m]	Moment zginający

### REZULTATY

#### STREFA ŚCISKANA

#### **ŚCISKANIE BETONU**

$f_{cd} =$	16,67 [MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	EN 1992-1:[3.1.6.(1)]
$f_i =$	22,22 [MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na docisk pod płytą podstawy	[6.2.5.(7)]
$c = t_p \cdot \gamma_{M0} / (3 \cdot f_{i,Ed,y})$			
$c =$	57 [mm]	Dodatkowa szerokość docisku	[6.2.5.(4)]
$b_{eff} =$	126 [mm]	Szerokość efektywna strefy docisku pod półką	[6.2.5.(3)]
$l_{eff} =$	414 [mm]	Długość efektywna strefy docisku pod półką	[6.2.5.(3)]
$A_{c0} =$	520,79 [cm <sup>2</sup> ]	Powierzchnia kontaktu płyty podstawy z fundamentem	EN 1992-1:[6.7.(3)]
$A_{c1} =$	4687,08 [cm <sup>2</sup> ]	Maksymalne obliczeniowe pole rozkładu obciążenia	EN 1992-1:[6.7.(3)]
$F_{rd,u} = A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot \gamma_{M0} / (A_{c1} / A_{c0}) \cdot 3 \cdot A_{c0} \cdot f_{cd}$			
$A_{c1} =$	4687,08 [cm <sup>2</sup> ]	Maksymalne obliczeniowe pole rozkładu obciążenia	EN 1992-1:[6.7.(3)]

$F_{rd,u} = A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot \left( \frac{A_{c1}}{A_{c0}} \right) \leq 3 \cdot A_{c0} \cdot f_{cd}$	
$A_{c1} = 4687,08 \text{ [cm}^2\text{]}$	Maksymalne obliczeniowe pole rozkładu obciążenia
$\eta_j = 0,67$	Współczynnik redukcyjny przy ściskaniu
$f_{jd} = \eta_j \cdot F_{rd,u} / (b_{eff} \cdot l_{eff})$	
$f_{jd} = 33,33 \text{ [MPa]}$	Wytrzymałość obliczeniowa na docisk
$A_{c,n} = 3980,04 \text{ [cm}^2\text{]}$	Pole powierzchni docisku przy ściskaniu
$A_{c,y} = 1764,67 \text{ [cm}^2\text{]}$	Pole powierzchni docisku przy zginaniu My
$A_{c,z} = 1785,96 \text{ [cm}^2\text{]}$	Pole powierzchni docisku przy zginaniu Mz
$F_{c,Rd,i} = A_{c,i} \cdot f_{jd}$	
$F_{c,Rd,n} = 13266,80 \text{ [kN]}$	Nośność betonu na docisk przy ściskaniu
$F_{c,Rd,y} = 5882,25 \text{ [kN]}$	Nośność betonu na docisk przy zginaniu My
$F_{c,Rd,z} = 5953,19 \text{ [kN]}$	Nośność betonu na docisk przy zginaniu Mz

#### **PÓŁKA I ŚRODNIK SŁUPA PRZY ŚCISKANIU**

$CL = 1,00$	Klasa przekroju	EN 1993-1-1:[5.5.2]
$W_{pl,y} = 7839,89 \text{ [cm}^3\text{]}$	Wskaźnik plastyczny przekroju	EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]
$M_{c,Rd,y} = 2822,36 \text{ [kN*m]}$	Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu	EN1993-1-1:[6.2.5]
$h_{f,y} = 418 \text{ [mm]}$	Odległość między środkami ciężkości półek	[6.2.6.7.(1)]
$F_{c,fc,Rd,y} = M_{c,Rd,y} / h_{f,y}$		
$F_{c,fc,Rd,y} = 6754,78 \text{ [kN]}$	Nośność ściskanej półki i środника	[6.2.6.7.(1)]
$W_{pl,z} = 8497,76 \text{ [cm}^3\text{]}$	Wskaźnik plastyczny przekroju	EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]
$M_{c,Rd,z} = 3059,19 \text{ [kN*m]}$	Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu	EN1993-1-1:[6.2.5]
$h_{f,z} = 427 \text{ [mm]}$	Odległość między środkami ciężkości półek	[6.2.6.7.(1)]
$F_{c,fc,Rd,z} = M_{c,Rd,z} / h_{f,z}$		
$F_{c,fc,Rd,z} = 7161,59 \text{ [kN]}$	Nośność ściskanej półki i środnika	[6.2.6.7.(1)]

#### **NOŚNOŚCI STOPY W STREFIE ŚCISKANEJ**

$N_{j,Rd} = F_{c,Rd,n}$		
$N_{j,Rd} = 13266,80 \text{ [kN]}$	Nośność stopy przy ściskaniu osiowym	[6.2.8.2.(1)]
$F_{c,Rd,y} = \min(F_{c,Rd,y}, F_{c,fc,Rd,y})$		
$F_{c,Rd,y} = 5882,25 \text{ [kN]}$	Nośność stopy w strefie ściskanej	[6.2.8.3]
$F_{c,Rd,z} = \min(F_{c,Rd,z}, F_{c,fc,Rd,z})$		
$F_{c,Rd,z} = 5953,19 \text{ [kN]}$	Nośność stopy w strefie ściskanej	[6.2.8.3]

#### **STREFA ROZCIAGANA**

##### **ZERWANIE ŚRUBY KOTWIĄCEJ**

$A_b = 8,17 \text{ [cm}^2\text{]}$	Czynne pole powierzchni śruby	[Tablica 3.4]
$f_{ub} = 520,00 \text{ [MPa]}$	Wytrzymałość materiału śruby na rozciąganie	[Tablica 3.4]
$\beta = 0,85$	Współczynnik redukcyjny nośności śruby	[3.6.1.(3)]
$F_{t,Rd,s1} = \beta \cdot 0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_b / \gamma_{M2}$		
$F_{t,Rd,s1} = 260,00 \text{ [kN]}$	Nośność śruby na zerwanie	[Tablica 3.4]
$\gamma_{Ms} = 1,20$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	CEB [3.2.3.2]
$f_{yb} = 420,00 \text{ [MPa]}$	Granica plastyczności materiału śruby	CEB [9.2.2]
$F_{t,Rd,s2} = f_{yb} \cdot A_b / \gamma_{Ms}$		
$F_{t,Rd,s2} = 285,95 \text{ [kN]}$	Nośność śruby na zerwanie	CEB [9.2.2]
$F_{t,Rd,s} = \min(F_{t,Rd,s1}, F_{t,Rd,s2})$		
$F_{t,Rd,s} = 260,00 \text{ [kN]}$	Nośność śruby na zerwanie	

##### **WYRWANIE ŚRUBY KOTWIĄCEJ Z BETONU**

$f_{ck} = 25,00 \text{ [MPa]}$	Wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie	EN 1992-1:[3.1.2]
$A_h = 89,82 \text{ [cm}^2\text{]}$	Pole docisku płytki kotwiącej	CEB [15.1.2.3]
$p_k = 175,00 \text{ [MPa]}$	Wytrzymałość charakterystyczna betonu przy wrywaniu	CEB [15.1.2.3]
$\gamma_{Mp} = 2,16$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	CEB [3.2.3.1]
$F_{t,Rd,p} = p_k \cdot A_h / \gamma_{Mp}$		
$F_{t,Rd,p} = 779,70 \text{ [kN]}$	Nośność obl. ze względu na wrywanie	CEB [9.2.3]



## WYŁAMANIE STOŻKA BETONU

$h_{ef} =$	607 [mm]	Długość efektywna śruby kotwiącej	CEB [9.2.4]
$N_{Rk,c}^0 = 7.5[N^{0.5}/mm^{0.5}] * f_{ck} * h_{ef}^{1.5}$			
$N_{Rk,c}^0 =$	560,35 [kN]	Nośność charakterystyczna kotwi	CEB [9.2.4]
$s_{cr,N} =$	1820 [mm]	Krytyczna szerokość stożka betonu	CEB [9.2.4]
$c_{cr,N} =$	910 [mm]	Krytyczna odległość od krawędzi fundamentu	CEB [9.2.4]
$A_{c,N0} =$	62500,00 [cm <sup>2</sup> ]	Maksymalne pole powierzchni stożka	CEB [9.2.4]
$A_{c,N} =$	62500,00 [cm <sup>2</sup> ]	Rzeczywiste pole powierzchni stożka	CEB [9.2.4]
$\square_{A,N} = A_{c,N}/A_{c,N0}$			
$\square_{A,N} =$	1,00	Wsp. zależny od rozstawu kotwi i odległości od krawędzi	CEB [9.2.4]
$c =$	910 [mm]	Minimalna odległość kotwi od krawędzi	CEB [9.2.4]
$\square_{s,N} = 0.7 + 0.3 * c/c_{cr,N} \square 1.0$			
$\square_{s,N} =$	1,00	Wsp. zależny od odległości kotwi od krawędzi fundamentu	CEB [9.2.4]
$\square_{ec,N} =$	1,00	Wsp. zależny od rozkładu sił rozciągających w kotwiach	CEB [9.2.4]
$\square_{re,N} = 0.5 + h_{ef}[mm]/200 \square 1.0$			
$\square_{re,N} =$	1,00	Wsp. zależny od zagęszczenia zbrojenia fundamentu	CEB [9.2.4]
$\square_{ucr,N} =$	1,00	Wsp. zależny stopnia zarysowania betonu	CEB [9.2.4]
$\square_{Mc} =$	2,16	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	CEB [3.2.3.1]
$F_{t,Rd,c} = N_{Rk,c}^0 * \square_{A,N} * \square_{s,N} * \square_{ec,N} * \square_{re,N} * \square_{ucr,N} / \square_{Mc}$			
$F_{t,Rd,c} =$	259,42 [kN]	Nośność obliczeniowa kotwi na wyłamanie stożka betonu	EN 1992-1:[8.4.2.(2)]

## ROZSADZANIE BETONU

$h_{ef} =$	900 [mm]	Długość efektywna śruby kotwiącej	CEB [9.2.5]
$N_{Rk,c}^0 = 7.5[N^{0.5}/mm^{0.5}] * f_{ck} * h_{ef}^{1.5}$			
$N_{Rk,c}^0 =$	1012,50 [kN]	Nośność obl. ze względu na wrywanie	CEB [9.2.5]
$s_{cr,N} =$	1800 [mm]	Krytyczna szerokość stożka betonu	CEB [9.2.5]
$c_{cr,N} =$	900 [mm]	Krytyczna odległość od krawędzi fundamentu	CEB [9.2.5]
$A_{c,N0} =$	61504,00 [cm <sup>2</sup> ]	Maksymalne pole powierzchni stożka	CEB [9.2.5]
$A_{c,N} =$	61504,00 [cm <sup>2</sup> ]	Rzeczywiste pole powierzchni stożka	CEB [9.2.5]
$\square_{A,N} = A_{c,N}/A_{c,N0}$			
$\square_{A,N} =$	1,00	Wsp. zależny od rozstawu kotwi i odległości od krawędzi	CEB [9.2.5]
$c =$	900 [mm]	Minimalna odległość kotwi od krawędzi	CEB [9.2.5]
$\square_{s,N} = 0.7 + 0.3 * c/c_{cr,N} \square 1.0$			
$\square_{s,N} =$	1,00	Wsp. zależny od odległości kotwi od krawędzi fundamentu	CEB [9.2.5]
$\square_{ec,N} =$	1,00	Wsp. zależny od rozkładu sił rozciągających w kotwiach	CEB [9.2.5]
$\square_{re,N} = 0.5 + h_{ef}[mm]/200 \square 1.0$			
$\square_{re,N} =$	1,00	Wsp. zależny od zagęszczenia zbrojenia fundamentu	CEB [9.2.5]
$\square_{ucr,N} =$	1,00	Wsp. zależny stopnia zarysowania betonu	CEB [9.2.5]
$\square_{h,N} = (h/(2 * h_{ef}))^{2/3} \square 1.2$			
$\square_{h,N} =$	0,63	Wsp. zależny od wysokości fundamentu	CEB [9.2.5]
$\square_{M,sp} =$	2,16	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	CEB [3.2.3.1]
$F_{t,Rd,sp} = N_{Rk,c}^0 * \square_{A,N} * \square_{s,N} * \square_{ec,N} * \square_{re,N} * \square_{ucr,N} * \square_{h,N} / \square_{M,sp}$			
$F_{t,Rd,sp} =$	295,29 [kN]	Nośność obliczeniowa kotwi na rozsadzanie betonu	CEB [9.2.5]

## NOŚNOŚĆ KOTWI NA ROZCIĄGANIE

$F_{t,Rd} = \min(F_{t,Rd,s}, F_{t,Rd,p}, F_{t,Rd,c}, F_{t,Rd,sp})$	
$F_{t,Rd} =$	259,42 [kN] Nośność kotwi na rozciąganie

## ZGINANIE PŁYTY PODSTAWY

### Zginanie momentem $M_{j,Ed,y}$

$l_{eff,1} =$	450 [mm]	Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia	[6.2.6.5]
$l_{eff,2} =$	450 [mm]	Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia	[6.2.6.5]
$m =$	181 [mm]	Odległość śruby od krawędzi usztywniającej	[6.2.6.5]
$M_{pl,1,Rd} =$	24,30 [kN*m]	Nośność plastyczna płyty dla 1 postaci zniszczenia	[6.2.4]
$M_{pl,2,Rd} =$	24,30 [kN*m]	Nośność plastyczna płyty dla 2 postaci zniszczenia	[6.2.4]
$F_{T,1,Rd} =$	537,17 [kN]	Nośność płyty dla 1 postaci zniszczenia	[6.2.4]

### Zginanie momentem $M_{j,Ed,y}$

$l_{eff,1} =$	450 [mm]	Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia	[6.2.6.5]
$F_{T,2,Rd} =$	461,28 [kN]	Nośność płyty dla 2 postaci zniszczenia	[6.2.4]
$F_{T,3,Rd} =$	778,26 [kN]	Nośność płyty dla 3 postaci zniszczenia	[6.2.4]
$F_{l,pl,Rd,y} = \min(F_{T,1,Rd}, F_{T,2,Rd}, F_{T,3,Rd})$			
$F_{l,pl,Rd,y} =$	461,28 [kN]	Nośność płyty przy rozciąganiu	[6.2.4]

### Zginanie momentem $M_{j,Ed,z}$

$l_{eff,1} =$	450 [mm]	Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia	[6.2.6.5]
$l_{eff,2} =$	450 [mm]	Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia	[6.2.6.5]
$m =$	167 [mm]	Odległość śruby od krawędzi usztywniającej	[6.2.6.5]
$M_{pl,1,Rd} =$	24,30 [kN*m]	Nośność plastyczna płyty dla 1 postaci zniszczenia	[6.2.4]
$M_{pl,2,Rd} =$	24,30 [kN*m]	Nośność plastyczna płyty dla 2 postaci zniszczenia	[6.2.4]
$F_{T,1,Rd} =$	582,21 [kN]	Nośność płyty dla 1 postaci zniszczenia	[6.2.4]
$F_{T,2,Rd} =$	484,60 [kN]	Nośność płyty dla 2 postaci zniszczenia	[6.2.4]
$F_{T,3,Rd} =$	778,26 [kN]	Nośność płyty dla 3 postaci zniszczenia	[6.2.4]
$F_{l,pl,Rd,z} = \min(F_{T,1,Rd}, F_{T,2,Rd}, F_{T,3,Rd})$			
$F_{l,pl,Rd,z} =$	484,60 [kN]	Nośność płyty przy rozciąganiu	[6.2.4]

### NOŚNOŚĆ ŚRODNIA SŁUPA PRZY ROZCIĄGANIU

#### Zginanie momentem $M_{j,Ed,y}$

$t_{wc} =$	12 [mm]	Grubość efektywna środnika słupa	[6.2.6.3.(8)]
$b_{eff,t,wc} =$	450 [mm]	Szerokość efektywna środnika przy rozciąganiu	[6.2.6.3.(2)]
$A_{vc} =$	69,32 [cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przy ścinaniu	EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]
$\alpha =$	0,75	Współczynnik redukcyjny przy interakcji ze ścinaniem	[6.2.6.3.(4)]
$F_{t,wc,Rd,y} = \alpha b_{eff,t,wc} t_{wc} f_{yc} / \alpha M_0$			
$F_{t,wc,Rd,y} =$	1453,47 [kN]	Nośność środnika słupa	[6.2.6.3.(1)]

#### Zginanie momentem $M_{j,Ed,z}$

$t_{wc} =$	12 [mm]	Grubość efektywna środnika słupa	[6.2.6.3.(8)]
$b_{eff,t,wc} =$	450 [mm]	Szerokość efektywna środnika przy rozciąganiu	[6.2.6.3.(2)]
$A_{vc} =$	69,32 [cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przy ścinaniu	EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]
$\alpha =$	0,75	Współczynnik redukcyjny przy interakcji ze ścinaniem	[6.2.6.3.(4)]
$F_{t,wc,Rd,z} = \alpha b_{eff,t,wc} t_{wc} f_{yc} / \alpha M_0$			
$F_{t,wc,Rd,z} =$	1453,47 [kN]	Nośność środnika słupa	[6.2.6.3.(1)]

### NOŚNOŚCI STOPY W STREFIE ROZCIĄGANEJ

$F_{T,Rd,y} = \min(F_{t,pl,Rd,y}, F_{t,wc,Rd,y})$			
$F_{T,Rd,y} =$	461,28 [kN]	Nośność stopy w strefie rozciąganej	[6.2.8.3]
$F_{T,Rd,z} = \min(F_{t,pl,Rd,z}, F_{t,wc,Rd,z})$			
$F_{T,Rd,z} =$	484,60 [kN]	Nośność stopy w strefie rozciąganej	[6.2.8.3]

### KONTROLA NOŚNOŚCI POŁĄCZENIA

$N_{i,Ed} / N_{i,Rd} \leq 1,0$ (6.24)	$0,02 < 1,00$	zweryfikowano	(0,02)
$e_y =$	1368 [mm]	Mimośród siły osiowej	[6.2.8.3]
$z_{c,y} =$	209 [mm]	Ramię działania siły $F_{C,Rd,y}$	[6.2.8.1.(2)]
$z_{t,y} =$	340 [mm]	Ramię działania siły $F_{T,Rd,y}$	[6.2.8.1.(3)]
$M_{j,Rd,y} =$	298,82 [kN*m]	Nośność połączenia na zginanie	[6.2.8.3]
$M_{i,Ed,y} / M_{i,Rd,y} \leq 1,0$ (6.23)	$0,95 < 1,00$	zweryfikowano	(0,95)
$e_z =$	179 [mm]	Mimośród siły osiowej	[6.2.8.3]
$z_{c,z} =$	214 [mm]	Ramię działania siły $F_{C,Rd,z}$	[6.2.8.1.(2)]
$z_{t,z} =$	340 [mm]	Ramię działania siły $F_{T,Rd,z}$	[6.2.8.1.(3)]
$M_{j,Rd,z} =$	1160,33 [kN*m]	Nośność połączenia na zginanie	[6.2.8.3]
$M_{i,Ed,z} / M_{i,Rd,z} \leq 1,0$ (6.23)	$0,03 < 1,00$	zweryfikowano	(0,03)
$M_{i,Ed,y} / M_{i,Rd,y} + M_{i,Ed,z} / M_{i,Rd,z} \leq 1,0$	$0,98 < 1,00$	zweryfikowano	(0,98)



## ŚCINANIE

### **DOCISK ŚRUBY KOTWIĄCEJ DO PŁYTY PODSTAWY**

**Ścinanie siłą  $V_{j,Ed,y}$**

$\alpha_{d,y} = 0,96$  Wsp. położenia śrub w kierunku ścinania [Tablica 3.4]

$\alpha_{b,y} = 0,96$  Wsp. do obliczeń nośności  $F_{1,vb,Rd}$  [Tablica 3.4]

$k_{1,y} = 2,50$  Wsp. położenia śrub prostopadłe do kierunku ścinania [Tablica 3.4]

$$F_{1,vb,Rd,y} = k_{1,y} \cdot \alpha_{b,y} \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p / \alpha_{M2}$$

$F_{1,vb,Rd,y} = 750,32$  [kN] Nośność śruby kotwiącej na docisk do płyty podstawy [6.2.2.(7)]

**Ścinanie siłą  $V_{j,Ed,z}$**

$\alpha_{d,z} = 0,96$  Wsp. położenia śrub w kierunku ścinania [Tablica 3.4]

$\alpha_{b,z} = 0,96$  Wsp. do obliczeń nośności  $F_{1,vb,Rd}$  [Tablica 3.4]

$k_{1,z} = 2,50$  Wsp. położenia śrub prostopadłe do kierunku ścinania [Tablica 3.4]

$$F_{1,vb,Rd,z} = k_{1,z} \cdot \alpha_{b,z} \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p / \alpha_{M2}$$

$F_{1,vb,Rd,z} = 750,32$  [kN] Nośność śruby kotwiącej na docisk do płyty podstawy [6.2.2.(7)]

### **ŚCIECIE ŚRUBY KOTWIĄCEJ**

$\alpha_b = 0,31$  Wsp. do obliczeń nośności  $F_{2,vb,Rd}$  [6.2.2.(7)]

$A_{vb} = 10,18$  [cm<sup>2</sup>] Powierzchnia przekroju śruby [6.2.2.(7)]

$f_{ub} = 520,00$  [MPa] Wytrzymałość materiału śruby na rozciąganie [6.2.2.(7)]

$\alpha_{M2} = 1,25$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [6.2.2.(7)]

$$F_{2,vb,Rd} = \alpha_b \cdot f_{ub} \cdot A_{vb} / \alpha_{M2}$$

$F_{2,vb,Rd} = 132,96$  [kN] Nośność śruby na ściecie - bez efektu dźwigni [6.2.2.(7)]

$\alpha_M = 2,00$  Wsp. zależny od zamocowania kotwi w fundamencie CEB [9.3.2.2]

$M_{Rk,s} = 1,68$  [kN\*m] Nośność charakterystyczna kotwi na zginanie CEB [9.3.2.2]

$l_{sm} = 63$  [mm] Długość ramienia dźwigni CEB [9.3.2.2]

$\alpha_{Ms} = 1,20$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa CEB [3.2.3.2]

$$F_{v,Rd,sm} = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / (l_{sm} \cdot \alpha_{Ms})$$

$F_{v,Rd,sm} = 44,39$  [kN] Nośność śruby na ściecie - z efektem dźwigni CEB [9.3.1]

### **WYWAŻANIE STOŻKA BETONU**

$N_{Rk,c} = 560,35$  [kN] Nośność obl. ze względu na wrywanie CEB [9.2.4]

$k_3 = 2,00$  Wsp. zależny długości zakotwienia CEB [9.3.3]

$\alpha_{Mc} = 2,16$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa CEB [3.2.3.1]

$$F_{v,Rd,cp} = k_3 \cdot N_{Rk,c} / \alpha_{Mc}$$

$F_{v,Rd,cp} = 518,84$  [kN] Nośność betonu na wyważanie CEB [9.3.1]

### **ZNISZCZENIE KRAWĘDZI BETONU**

**Ścinanie siłą  $V_{j,Ed,y}$**

$V_{Rk,c,y}^0 = 3056,98$  [kN] Nośność charakterystyczna kotwi CEB [9.3.4.(a)]

$\alpha_{A,V,y} = 0,44$  Wsp. zależny od rozstawu kotwi i odległości od krawędzi CEB [9.3.4]

$\alpha_{h,V,y} = 1,15$  Wsp. zależny od grubości fundamentu CEB [9.3.4.(c)]

$\alpha_{s,V,y} = 0,90$  Wsp. wpływu krawędzi równoległych do siły ścinającej CEB [9.3.4.(d)]

$\alpha_{ec,V,y} = 1,00$  Wsp. nierównomierności rozkładu siły ścinającej na kotwie CEB [9.3.4.(e)]

$\alpha_{\sigma,V,y} = 1,00$  Wsp. zależny od kąta działania siły ścinającej CEB [9.3.4.(f)]

$\alpha_{ucr,V,y} = 1,00$  Wsp. zależny od sposobu zbrojenia krawędzi fundamentu CEB [9.3.4.(g)]

$\alpha_{Mc} = 2,16$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa CEB [3.2.3.1]

$$F_{v,Rd,c,y} = V_{Rk,c,y}^0 \cdot \alpha_{A,V,y} \cdot \alpha_{h,V,y} \cdot \alpha_{s,V,y} \cdot \alpha_{ec,V,y} \cdot \alpha_{\sigma,V,y} \cdot \alpha_{ucr,V,y} / \alpha_{Mc}$$

$F_{v,Rd,c,y} = 643,28$  [kN] Nośność betonu ze wzgl. na zniszczenie krawędzi CEB [9.3.1]

**Ścinanie siłą  $V_{j,Ed,z}$**

$V_{Rk,c,z}^0 = 3056,98$  [kN] Nośność charakterystyczna kotwi CEB [9.3.4.(a)]

$\alpha_{A,V,z} = 0,44$  Wsp. zależny od rozstawu kotwi i odległości od krawędzi CEB [9.3.4]

$\alpha_{h,V,z} = 1,15$  Wsp. zależny od grubości fundamentu CEB [9.3.4.(c)]

$\alpha_{s,V,z} = 0,90$  Wsp. wpływu krawędzi równoległych do siły ścinającej CEB [9.3.4.(d)]

$\alpha_{ec,V,z} = 1,00$  Wsp. nierównomierności rozkładu siły ścinającej na kotwie CEB [9.3.4.(e)]



### Ścinanie siłą $V_{j,Ed,z}$

$V_{Rk,c,z}^0 = 3056,98$ [kN]	Nośność charakterystyczna kotwi	CEB [9.3.4.(a)]
$\alpha_{V,z} = 1,00$	Wsp zależny od kąta działania siły ścinającej	CEB [9.3.4.(f)]
$\alpha_{ucr,V,z} = 1,00$	Wsp zależny od sposobu zbrojenia krawędzi fundamentu	CEB [9.3.4.(g)]
$\alpha_{Mc} = 2,16$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	CEB [3.2.3.1]
$F_{v,Rd,c,z} = V_{Rk,c,z}^0 \cdot \alpha_{A,V,z} \cdot \alpha_{h,V,z} \cdot \alpha_{s,V,z} \cdot \alpha_{ec,V,z} \cdot \alpha_{V,z} \cdot \alpha_{ucr,V,z} / \alpha_{Mc}$		
$F_{v,Rd,c,z} = 643,28$ [kN]	Nośność betonu ze wzgl. na zniszczenie krawędzi	CEB [9.3.1]

### POŚLIZG STOPY

$C_{f,d} = 0,30$	Wsp. tarcia między płytą podstawy a betonem	[6.2.2.(6)]
$N_{c,Ed} = 206,66$ [kN]	Siła ściskająca	[6.2.2.(6)]
$F_{f,Rd} = C_{f,d} \cdot N_{c,Ed}$		
$F_{f,Rd} = 62,00$ [kN]	Nośność na poślizg	[6.2.2.(6)]

### KONTROLA ŚCINANIA

$V_{j,Rd,y} = n_b \cdot \min(F_{1,vb,Rd,y}, F_{2,vb,Rd,y}, F_{v,Rd,sm}, F_{v,Rd,cp}, F_{v,Rd,c,y}) + F_{f,Rd}$			
$V_{j,Rd,y} = 417,10$ [kN]	Nośność połączenia na ścinanie		CEB [9.3.1]
$V_{i,Ed,y} / V_{i,Rd,y} \leq 1,0$	$0,03 < 1,00$	zweryfikowano	(0,03)
$V_{j,Rd,z} = n_b \cdot \min(F_{1,vb,Rd,z}, F_{2,vb,Rd,z}, F_{v,Rd,sm}, F_{v,Rd,cp}, F_{v,Rd,c,z}) + F_{f,Rd}$			
$V_{j,Rd,z} = 417,10$ [kN]	Nośność połączenia na ścinanie		CEB [9.3.1]
$V_{i,Ed,z} / V_{i,Rd,z} \leq 1,0$	$0,21 < 1,00$	zweryfikowano	(0,21)
$V_{i,Ed,y} / V_{i,Rd,y} + V_{i,Ed,z} / V_{i,Rd,z} \leq 1,0$	$0,24 < 1,00$	zweryfikowano	(0,24)

### KONTROLA ŻEBER

#### Żebra ukośne

$M_1 = 41,47$ [kN*m]	Moment zginający żebro		
$Q_1 = 218,28$ [kN]	Siła ścinająca żebro		
$z_s = 54$ [mm]	Położenie osi obojętnej (od podstawy płyty)		
$I_s = 11972,48$ [cm <sup>4</sup> ]	Moment bezwładności żebra		
$\sigma_d = 8,37$ [MPa]	Naprężenie normalne na styku żebra i płyty	EN 1993-1-1:[6.2.1.(5)]	
$\sigma_g = 95,55$ [MPa]	Naprężenie normalne w górnych włóknach	EN 1993-1-1:[6.2.1.(5)]	
$\sigma = 51,97$ [MPa]	Naprężenie styczne w żebrze	EN 1993-1-1:[6.2.1.(5)]	
$\sigma_z = 90,40$ [MPa]	Naprężenie zastępcze na styku żebra i płyty	EN 1993-1-1:[6.2.1.(5)]	
$\max(\sigma_q, \sigma / (0.58), \sigma_z) / (f_{vp} / \alpha_{M0}) \leq 1.0$ (6.1)	$0,40 < 1,00$	zweryfikowano	(0,40)

#### Żebro prostopadłe do środka (na przedłużeniu półek słupa słupa)

$M_1 = 21,91$ [kN*m]	Moment zginający żebro		
$Q_1 = 153,19$ [kN]	Siła ścinająca żebro		
$z_s = 54$ [mm]	Położenie osi obojętnej (od podstawy płyty)		
$I_s = 11972,48$ [cm <sup>4</sup> ]	Moment bezwładności żebra		
$\sigma_d = 4,42$ [MPa]	Naprężenie normalne na styku żebra i płyty	EN 1993-1-1:[6.2.1.(5)]	
$\sigma_g = 50,47$ [MPa]	Naprężenie normalne w górnych włóknach	EN 1993-1-1:[6.2.1.(5)]	
$\sigma = 36,47$ [MPa]	Naprężenie styczne w żebrze	EN 1993-1-1:[6.2.1.(5)]	
$\sigma_z = 63,33$ [MPa]	Naprężenie zastępcze na styku żebra i płyty	EN 1993-1-1:[6.2.1.(5)]	
$\max(\sigma_q, \sigma / (0.58), \sigma_z) / (f_{vp} / \alpha_{M0}) \leq 1.0$ (6.1)	$0,26 < 1,00$	zweryfikowano	(0,26)

### SPOINY MIĘDZY SŁUPEM I PŁYTĄ PODSTAWY

$\sigma_{\perp} = 28,94$ [MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	[4.5.3.(7)]	
$\sigma_{\parallel} = 28,94$ [MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	[4.5.3.(7)]	
$\sigma_{yII} = 0,73$ [MPa]	Naprężenie styczne równoległe do $V_{j,Ed,y}$	[4.5.3.(7)]	
$\sigma_{zII} = 6,06$ [MPa]	Naprężenie styczne równoległe do $V_{j,Ed,z}$	[4.5.3.(7)]	
$\alpha_W = 0,80$	Współczynnik zależny od wytrzymałości	[4.5.3.(7)]	
$\sigma_{\perp} / (0.9 \cdot f_u / \alpha_{M2}) \leq 1.0$ (4.1)	$0,11 < 1,00$	zweryfikowano	(0,11)
$\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\sigma_{yII}^2 + \sigma_{zII}^2) / (f_u / (\alpha_W \cdot \alpha_{M2})) \leq 1.0$ (4.1)	$0,16 < 1,00$	zweryfikowano	(0,16)
$\sigma_{\parallel}^2 + 3.0 (\sigma_{yII}^2 + \sigma_{zII}^2) / (f_u / (\alpha_W \cdot \alpha_{M2})) \leq 1.0$ (4.1)	$0,15 < 1,00$	zweryfikowano	(0,15)

### SPOINY PIONOWE ŻEBER

#### **Żebra ukośne**

$\sigma_{\perp} =$	0,00	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	[4.5.3.(7)]
$\sigma_{\parallel} =$	0,00	[MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	[4.5.3.(7)]
$\sigma_{\parallel} =$	133,91	[MPa]	Naprężenie styczne równoległe	[4.5.3.(7)]
$\sigma_z =$	0,00	[MPa]	Sumaryczne naprężenie zastępcze	[4.5.3.(7)]
$\sigma_W =$	0,80		Współczynnik zależny od wytrzymałości	[4.5.3.(7)]
$\max(\sigma_{\perp}, \sigma_{\parallel} * 3, \sigma_z) / (f_u / (\sigma_W * \sigma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1) $0,64 < 1,00$				zweryfikowano (0,64)

#### **Żebro prostopadłe do środniczka (na przedłużeniu półek słupa słupa)**

$\sigma_{\perp} =$	86,06	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	[4.5.3.(7)]
$\sigma_{\parallel} =$	86,06	[MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	[4.5.3.(7)]
$\sigma_{\parallel} =$	42,55	[MPa]	Naprężenie styczne równoległe	[4.5.3.(7)]
$\sigma_z =$	187,23	[MPa]	Sumaryczne naprężenie zastępcze	[4.5.3.(7)]
$\sigma_W =$	0,80		Współczynnik zależny od wytrzymałości	[4.5.3.(7)]
$\max(\sigma_{\perp}, \sigma_{\parallel} * 3, \sigma_z) / (f_u / (\sigma_W * \sigma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1) $0,52 < 1,00$				zweryfikowano (0,52)

### SPOINY POZIOME ŻEBER

#### **Żebra ukośne**

$\sigma_{\perp} =$	51,45	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	[4.5.3.(7)]
$\sigma_{\parallel} =$	51,45	[MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	[4.5.3.(7)]
$\sigma_{\parallel} =$	81,04	[MPa]	Naprężenie styczne równoległe	[4.5.3.(7)]
$\sigma_z =$	174,04	[MPa]	Sumaryczne naprężenie zastępcze	[4.5.3.(7)]
$\sigma_W =$	0,80		Współczynnik zależny od wytrzymałości	[4.5.3.(7)]
$\max(\sigma_{\perp}, \sigma_{\parallel} * 3, \sigma_z) / (f_u / (\sigma_W * \sigma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1) $0,48 < 1,00$				zweryfikowano (0,48)

#### **Żebro prostopadłe do środniczka (na przedłużeniu półek słupa słupa)**

$\sigma_{\perp} =$	38,25	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	[4.5.3.(7)]
$\sigma_{\parallel} =$	38,25	[MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	[4.5.3.(7)]
$\sigma_{\parallel} =$	62,42	[MPa]	Naprężenie styczne równoległe	[4.5.3.(7)]
$\sigma_z =$	132,44	[MPa]	Sumaryczne naprężenie zastępcze	[4.5.3.(7)]
$\sigma_W =$	0,80		Współczynnik zależny od wytrzymałości	[4.5.3.(7)]
$\max(\sigma_{\perp}, \sigma_{\parallel} * 3, \sigma_z) / (f_u / (\sigma_W * \sigma_{M2})) \leq 1.0$ (4.1) $0,37 < 1,00$				zweryfikowano (0,37)

### SZTYWNOŚĆ POŁĄCZENIA

#### **Zginanie momentem $M_{j,Ed,y}$**

$b_{eff} =$	126	[mm]	Szerokość efektywna strefy docisku pod półką	[6.2.5.(3)]
$l_{eff} =$	414	[mm]	Długość efektywna strefy docisku pod półką	[6.2.5.(3)]
$k_{13,y} = E_c * (b_{eff} * l_{eff}) / (1.275 * E)$				
$k_{13,y} =$	26	[mm]	Wsp. sztywności ściskanego betonu	[Tablica 6.11]
$l_{eff} =$	450	[mm]	Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia	[6.2.6.5]
$m =$	181	[mm]	Odległość śruby od krawędzi usztywniającej	[6.2.6.5]
$k_{15,y} = 0.850 * l_{eff} * t_p^3 / (m^3)$				
$k_{15,y} =$	2	[mm]	Wsp. sztywności płyty podstawy przy rozciąganiu	[Tablica 6.11]
$L_b =$	376	[mm]	Długość efektywna śruby kotwiącej	[Tablica 6.11]
$k_{16,y} = 1.6 * A_b / L_b$				
$k_{16,y} =$	3	[mm]	Wsp. sztywności kotwi na rozciąganie	[Tablica 6.11]
$\sigma_{0,y} =$	0,98		Smukłość słupa	[5.2.2.5.(2)]
$S_{j,ini,y} =$	31616,54	[kN*m]	Początkowa sztywność obrotowa	[Tablica 6.12]
$S_{j,rig,y} =$	135504,12	[kN*m]	Sztywność połączenia sztywnego	[5.2.2.5]
$S_{i,ini,y} < S_{i,rig,y}$ PÓŁ-SZTYWNE				[5.2.2.5.(2)]

#### **Zginanie momentem $M_{j,Ed,z}$**

$$k_{13,z} = E_c * (A_{c,z}) / (1.275 * E)$$



$k_{13,z} =$	49 [mm]	Wsp. sztywności ściskanego betonu	[Tablica 6.11]
$l_{eff} =$	450 [mm]	Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia	[6.2.6.5]
$m =$	167 [mm]	Odległość śruby od krawędzi usztywniającej	[6.2.6.5]
$k_{15,z} =$	$0.850 \cdot l_{eff} \cdot t_p^3 / (m^3)$		
$k_{15,z} =$	2 [mm]	Wsp. sztywności płyty podstawy przy rozciąganiu	[Tablica 6.11]
$L_b =$	376 [mm]	Długość efektywna śruby kotwiącej	[Tablica 6.11]
$k_{16,z} =$	$1.6 \cdot A_b / L_b$		
$k_{16,z} =$	3 [mm]	Wsp. sztywności kotwi na rozciąganie	[Tablica 6.11]
$\alpha_{0,z} =$	0,98	Smukłość słupa	[5.2.2.5.(2)]
$S_{j,ini,z} =$	937456,99 [kN*m]	Początkowa sztywność obrotowa	[6.3.1.(4)]
$S_{j,rig,z} =$	135504,12 [kN*m]	Sztywność połączenia sztywnego	[5.2.2.5]
$S_{j,ini,z} \square S_{j,rig,z}$		SZTYWNE	[5.2.2.5.(2)]

#### NAJSŁABSZY KOMPONENT:

PŁYTA PODSTAWY PRZY ZGINANIU

#### Połączenie zgodne z normą

Proporcja 0,98

6. Wyniki wymiarowania elementów stalowych

- pas górny kratownicy – przód

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

#### GRUPA:

PRĘT: 49  
= 9.89 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.50 L$

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia:  $25 \text{ SGN}/14 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.35 + 4 \cdot 1.50$   
 $(1+2) \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.35 + 4 \cdot 1.50$

#### MATERIAŁ:

STAHL S355JO ( S355JO )  $f_y = 360.00 \text{ MPa}$



#### PARAMETRY PRZEKROJU: RK 100x100x4

$h=10.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=10.0 \text{ cm}$	$A_y=7.60 \text{ cm}^2$	$A_z=7.60 \text{ cm}^2$	$A_x=15.20 \text{ cm}^2$
$t_w=0.4 \text{ cm}$	$I_y=232.00 \text{ cm}^4$	$I_z=232.00 \text{ cm}^4$	$I_x=353.89 \text{ cm}^4$
$t_f=0.4 \text{ cm}$	$W_{ply}=54.40 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=53.30 \text{ cm}^3$	

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 380.90 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 1.11 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed} = -0.15 \text{ kN*m}$	$V_{y,Ed} = -0.57 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 547.20 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 1.11 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed,max} = 0.17 \text{ kN*m}$	$V_{y,T,Rd} = 157.68 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 520.77 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 19.58 \text{ kN*m}$	$M_{z,c,Rd} = 19.19 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = -0.21 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 7.80 \text{ kN*m}$	$MN_{z,Rd} = 7.64 \text{ kN*m}$	$V_{z,T,Rd} = 157.68 \text{ kN}$
			$T_{t,Ed} = 0.03 \text{ kN*m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:





względem osi y:

Ly = 19.78 m  
Lcr,y = 1.20 m  
Lamy = 30.66  
Lam\_y = 0.40  
Xy = 0.95  
ky = 1.03



względem osi z:

Lz = 19.78 m  
Lcr,z = 1.20 m  
Lamz = 30.66  
Lam\_z = 0.40  
Xz = 0.95  
kyz = 0.62

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

##### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.70 < 1.00$  (6.2.4.(1))  
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{3.67} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{3.67} = 0.00 < 1.00$  (6.2.9.1.(6))  
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.6-7)  
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.6-7)  
 $\tau_{ty,Ed}/(\tau_{fy}/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)  
 $\tau_{tz,Ed}/(\tau_{fy}/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)

##### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{y} = 30.66 < \lambda_{y,max} = 210.00$        $\lambda_{z} = 30.66 < \lambda_{z,max} = 210.00$

STABILNY

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.80 < 1.00$  (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.78 < 1.00$  (6.3.3.(4))

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.4 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 9.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 42 WIATR przód -

$u_z = 5.5 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 9.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 34 SGU/7=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00 (1+2+3+4)\*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

- pas górny kratownicy - lewa

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 118 pas kratownicy prawy-góra\_118

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.36 L = 4.80 \text{ m}$

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 24 SGN/13=1\*1.10 + 2\*1.10 + 3\*1.35 + 4\*1.50  
(1+2)\*1.10+3\*1.35+4\*1.50

#### MATERIAŁ:

STAHL S355JO ( S355JO )       $f_y = 360.00 \text{ MPa}$



#### PARAMETRY PRZEKROJU: RK 80x80x4

$h=8.0 \text{ cm}$	$g_{M0}=1.00$	$g_{M1}=1.00$	
$b=8.0 \text{ cm}$	$A_y=6.00 \text{ cm}^2$	$A_z=6.00 \text{ cm}^2$	$A_x=12.00 \text{ cm}^2$
$t_w=0.4 \text{ cm}$	$I_y=114.00 \text{ cm}^4$	$I_z=114.00 \text{ cm}^4$	$I_x=175.59 \text{ cm}^4$
$t_f=0.4 \text{ cm}$	$W_{ply}=34.00 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=33.07 \text{ cm}^3$	

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 23.45 \text{ kN}$        $M_{y,Ed} = -0.19 \text{ kN*m}$        $M_{z,Ed} = -1.90 \text{ kN*m}$        $V_{y,Ed} = -2.88 \text{ kN}$





**PARAMETRY PRZĘKROJU: RK 80x80x4**

h=8.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=8.0 cm	Ay=6.00 cm <sup>2</sup>	Az=6.00 cm <sup>2</sup>	Ax=12.00 cm <sup>2</sup>
tw=0.4 cm	Iy=114.00 cm <sup>4</sup>	Iz=114.00 cm <sup>4</sup>	Ix=175.59 cm <sup>4</sup>
tf=0.4 cm	Wply=34.00 cm <sup>3</sup>	Wplz=33.07 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N <sub>Ed</sub> = 52.88 kN	My <sub>Ed</sub> = 0.09 kN*m	Mz <sub>Ed</sub> = -2.35 kN*m	Vy <sub>Ed</sub> = 7.73 kN
Nc <sub>Rd</sub> = 432.00 kN	My <sub>Ed,max</sub> = -0.12 kN*m		Mz <sub>Ed,max</sub> = -2.35 kN*m
	Vy <sub>T,Rd</sub> = 122.83 kN		
Nb <sub>Rd</sub> = 337.37 kN	My <sub>c,Rd</sub> = 12.24 kN*m	Mz <sub>c,Rd</sub> = 11.91 kN*m	Vz <sub>Ed</sub> = 0.24 kN
	MN <sub>y,Rd</sub> = 12.24 kN*m	MN <sub>z,Rd</sub> = 11.91 kN*m	Vz <sub>T,Rd</sub> = 122.83 kN
			Tt <sub>Ed</sub> = 0.14 kN*m
			KLASA PRZĘKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y:

Ly = 13.45 m	Lam <sub>y</sub> = 0.41
Lcr,y = 0.96 m	Xy = 0.95
Lamy = 31.17	kzy = 0.55



względem osi z:

Lz = 13.45 m	Lam <sub>z</sub> = 0.83
Lcr,z = 1.93 m	Xz = 0.78
Lamz = 62.62	kzz = 0.99

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

N<sub>Ed</sub>/N<sub>c,Rd</sub> = 0.12 < 1.00 (6.2.4.(1))  
 (My<sub>Ed</sub>/MN<sub>y,Rd</sub>)<sup>1.69</sup> + (Mz<sub>Ed</sub>/MN<sub>z,Rd</sub>)<sup>1.69</sup> = 0.06 < 1.00 (6.2.9.1.(6))  
 Vy<sub>Ed</sub>/Vy<sub>T,Rd</sub> = 0.06 < 1.00 (6.2.6-7)  
 Vz<sub>Ed</sub>/Vz<sub>T,Rd</sub> = 0.00 < 1.00 (6.2.6-7)  
 Tau<sub>ty,Ed</sub>/(fy/(sqrt(3)\*gM0)) = 0.02 < 1.00 (6.2.6)  
 Tau<sub>tz,Ed</sub>/(fy/(sqrt(3)\*gM0)) = 0.02 < 1.00 (6.2.6)

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

Lambda<sub>y</sub> = 31.17 < Lambda<sub>max</sub> = 210.00      Lambda<sub>z</sub> = 62.62 < Lambda<sub>max</sub> = 210.00

**STABILNY**

N<sub>Ed</sub>/(Xy\*N<sub>Rk</sub>/gM1) + kyy\*My<sub>Ed,max</sub>/(XLT\*My<sub>Rk</sub>/gM1) + kyz\*Mz<sub>Ed,max</sub>/(Mz<sub>Rk</sub>/gM1) = 0.26 < 1.00 (6.3.3.(4))

N<sub>Ed</sub>/(Xz\*N<sub>Rk</sub>/gM1) + kzy\*My<sub>Ed,max</sub>/(XLT\*My<sub>Rk</sub>/gM1) + kzz\*Mz<sub>Ed,max</sub>/(Mz<sub>Rk</sub>/gM1) = 0.36 < 1.00 (6.3.3.(4))

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

uy = 0.8 cm < uy max = L/200.00 = 6.7 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 44 WIATR przód+

uz = 0.3 cm < uz max = L/200.00 = 6.7 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 36 SGU/9=1\*1.00 + 2\*1.00 + 5\*1.00 + 4\*1.00 (1+2+5+4)\*1.00



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

- pas górny kratownicy – prawa

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.



TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 117 琥 || n  
= 0.97 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.07 L

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 44 WIATR przód+

MATERIAŁ:

STAHL S355JO ( S355JO )  $f_y = 360.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 80x80x4

h=8.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=8.0 cm	Ay=6.00 cm <sup>2</sup>	Az=6.00 cm <sup>2</sup>	Ax=12.00 cm <sup>2</sup>
tw=0.4 cm	Iy=114.00 cm <sup>4</sup>	Iz=114.00 cm <sup>4</sup>	Ix=175.59 cm <sup>4</sup>
tf=0.4 cm	Wply=34.00 cm <sup>3</sup>	Wplz=33.07 cm <sup>3</sup>	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N <sub>Ed</sub> = 61.27 kN	My <sub>Ed</sub> = 0.10 kN*m	Mz <sub>Ed</sub> = 0.04 kN*m	Vy <sub>Ed</sub> = 0.23 kN
Nc,Rd = 432.00 kN	My <sub>Ed,max</sub> = 0.10 kN*m	Mz <sub>Ed,max</sub> = -0.44 kN*m	Vy <sub>c,Rd</sub> = 124.71 kN
Nb,Rd = 337.37 kN	My <sub>c,Rd</sub> = 12.24 kN*m	Mz <sub>c,Rd</sub> = 11.91 kN*m	Vz <sub>Ed</sub> = 0.06 kN
	MN <sub>y,Rd</sub> = 12.24 kN*m	MN <sub>z,Rd</sub> = 11.91 kN*m	Vz <sub>c,Rd</sub> = 124.71 kN
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 13.51 m	Lam_y = 0.41
Lcr,y = 0.97 m	Xy = 0.95
Lamy = 31.31	kzy = 0.56



względem osi z:

Lz = 13.51 m	Lam_z = 0.83
Lcr,z = 1.93 m	Xz = 0.78
Lamz = 62.62	kzz = 1.00

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.14 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.70} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.70} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$\Lambda_{b,y} = 31.31 < \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \Lambda_{b,z} = 62.62 < \Lambda_{b,max} = 210.00$$

STABILNY

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.18 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.22 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_y = 0.4 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 6.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 34 SGU/7=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00 (1+2+3+4)\*1.00

$$u_z = 0.3 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 6.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 44 WIATR przód+



Przemieszczenia Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

- pas dolny kratownicy - lewa

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 301 pas kratownicy lewy-dół\_301

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.85 L = 11.51 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 44 WIATR przód+

**MATERIAŁ:**

STAHL S355JO ( S355JO )  $f_y = 360.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU: RK 80x80x4**

$h=8.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=8.0 \text{ cm}$	$Ay=6.00 \text{ cm}^2$	$Az=6.00 \text{ cm}^2$	$Ax=12.00 \text{ cm}^2$
$t_w=0.4 \text{ cm}$	$I_y=114.00 \text{ cm}^4$	$I_z=114.00 \text{ cm}^4$	$I_x=175.59 \text{ cm}^4$
$t_f=0.4 \text{ cm}$	$W_{ply}=34.00 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=33.07 \text{ cm}^3$	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{Ed} = 67.14 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = -1.16 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = -2.75 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 432.00 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -0.16 \text{ kN}\cdot\text{m}$		$M_{z,Ed,max} = -1.16 \text{ kN}\cdot\text{m}$
	$V_{y,T,Rd} = 122.52 \text{ kN}$		
$N_{b,Rd} = 337.37 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 12.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 11.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = -0.16 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 12.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$MN_{z,Rd} = 11.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 122.52 \text{ kN}$
			$T_{t,Ed} = 0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$
			<b>KLASA PRZEKROJU = 1</b>



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y:

$L_y = 13.51 \text{ m}$	$\lambda_{m,y} = 0.41$
$L_{cr,y} = 0.97 \text{ m}$	$X_y = 0.95$
$\lambda_{m,y} = 31.31$	$k_{zy} = 0.56$



względem osi z:

$L_z = 13.51 \text{ m}$	$\lambda_{m,z} = 0.83$
$L_{cr,z} = 1.93 \text{ m}$	$X_z = 0.78$
$\lambda_{m,z} = 62.62$	$k_{zz} = 1.01$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.16 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/MN_{y,Rd})^{1.71} + (M_{z,Ed}/MN_{z,Rd})^{1.71} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}\cdot gM0)) = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}\cdot gM0)) = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$\lambda_{m,y} = 31.31 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 62.62 < \lambda_{m,max} = 210.00$$

STABILNY

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.23 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.30 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia

$u_y = 1.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 6.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 42 WIATR przód -

$u_z = 0.2 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 6.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 44 WIATR przód+



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

- pas górny kratownica – tył

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 76  
= 6.32 m

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.46 L$

### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 24 SGN/13=1\*1.10 + 2\*1.10 + 3\*1.35 + 4\*1.50  
(1+2)\*1.10+3\*1.35+4\*1.50

### MATERIAŁ:

STAHL S355JO ( S355JO )  $f_y = 360.00 \text{ MPa}$



### PARAMETRY PRZEKROJU: RK 100x100x4

$h=10.0 \text{ cm}$

$gM0=1.00$

$gM1=1.00$

$b=10.0 \text{ cm}$

$A_y=7.60 \text{ cm}^2$

$A_z=7.60 \text{ cm}^2$

$A_x=15.20 \text{ cm}^2$

$t_w=0.4 \text{ cm}$

$I_y=232.00 \text{ cm}^4$

$I_z=232.00 \text{ cm}^4$

$I_x=353.89 \text{ cm}^4$

$t_f=0.4 \text{ cm}$

$W_{ply}=54.40 \text{ cm}^3$

$W_{plz}=53.30 \text{ cm}^3$

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 313.29 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 0.75 \text{ kN*m}$

$M_{z,Ed} = -0.21 \text{ kN*m}$

$V_{y,Ed} = -0.48 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 547.20 \text{ kN}$

$M_{y,Ed,max} = 0.99 \text{ kN*m}$

$M_{z,Ed,max} = -0.37 \text{ kN*m}$

$V_{y,T,Rd} = 157.68 \text{ kN}$

$N_{b,Rd} = 536.67 \text{ kN}$

$M_{y,c,Rd} = 19.58 \text{ kN*m}$

$M_{z,c,Rd} = 19.19 \text{ kN*m}$

$V_{z,Ed} = 0.66 \text{ kN}$

$MN_{y,Rd} = 10.97 \text{ kN*m}$

$MN_{z,Rd} = 10.75 \text{ kN*m}$

$V_{z,T,Rd} = 157.68 \text{ kN}$

$T_{t,Ed} = 0.03 \text{ kN*m}$

KLASA PRZEKROJU = 1



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 13.76 \text{ m}$

$\lambda_{m,y} = 0.29$

$L_{cr,y} = 0.85 \text{ m}$

$\chi_y = 0.98$

$\lambda_{m,y} = 21.70$

$\chi_{yy} = 0.95$



względem osi z:

$L_z = 13.76 \text{ m}$

$\lambda_{m,z} = 0.29$

$L_{cr,z} = 0.85 \text{ m}$

$\chi_z = 0.98$

$\lambda_{m,z} = 21.70$

$\chi_{yz} = 0.57$

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.57 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$

$(M_{y,Ed}/MN_{y,Rd})^{2.64} + (M_{z,Ed}/MN_{z,Rd})^{2.64} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$

$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$

$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$



$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

#### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{y} = 21.70 < \lambda_{y,max} = 210.00$$

$$\lambda_{z} = 21.70 < \lambda_{z,max} = 210.00$$

STABILNY

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.64 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.63 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$$u_y = 0.4 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 6.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 36 \text{ SGU}/9 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 5 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00 \quad (1+2+5+4) \cdot 1.00$$

$$u_z = 2.4 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 6.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 36 \text{ SGU}/9 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 5 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00 \quad (1+2+5+4) \cdot 1.00$$



Przemieszczenia Nie analizowano

#### Profil poprawny !!!

- pas górny kratownica – wewnętrzna

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

#### GRUPA:

PRĘT: 101 pas kratownicy wewnętrzny -góra\_101

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.50 L = 6.64 \text{ m}$

#### OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 25 \text{ SGN}/14 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.35 + 4 \cdot 1.50 \quad (1+2) \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.35 + 4 \cdot 1.50$$

#### MATERIAŁ:

STAHL S355JO ( S355JO )  $f_y = 360.00 \text{ MPa}$



#### PARAMETRY PRZĘKROJU: RK 80x80x4

$$h = 8.0 \text{ cm}$$

$$g_{M0} = 1.00$$

$$g_{M1} = 1.00$$

$$b = 8.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 6.00 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 6.00 \text{ cm}^2$$

$$A_x = 12.00 \text{ cm}^2$$

$$t_w = 0.4 \text{ cm}$$

$$I_y = 114.00 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 114.00 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 175.59 \text{ cm}^4$$

$$t_f = 0.4 \text{ cm}$$

$$W_{ply} = 34.00 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz} = 33.07 \text{ cm}^3$$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$$N_{Ed} = 50.49 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = -0.17 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,Ed} = -0.03 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{y,Ed} = 0.10 \text{ kN}$$

$$N_{c,Rd} = 432.00 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed,max} = 0.19 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,Ed,max} = 0.37 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{y,T,Rd} = 124.32 \text{ kN}$$

$$N_{b,Rd} = 93.86 \text{ kN}$$

$$M_{y,c,Rd} = 12.24 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,c,Rd} = 11.91 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{z,Ed} = -1.46 \text{ kN}$$

$$M_{N,y,Rd} = 12.24 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{N,z,Rd} = 11.91 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{z,T,Rd} = 124.32 \text{ kN}$$

$$T_{t,Ed} = 0.03 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

KLASA PRZĘKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$$L_y = 13.28 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,y} = 0.41$$



względem osi z:

$$L_z = 13.28 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,z} = 2.03$$

Lcr,y = 0.95 m  
Lamy = 30.77

Xy = 0.95  
kzy = 0.55

Lcr,z = 4.74 m  
Lamz = 153.87

Xz = 0.22  
kzz = 1.29

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

##### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.12 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.69} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.69} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

##### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{y,Ed} = 30.77 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z,Ed} = 153.87 < \lambda_{z,max} = 210.00$$

STABILNY

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.16 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.59 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$$u_y = 0.4 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 6.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 34 \text{ SGU}/7 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00 \quad (1+2+3+4) \cdot 1.00$$

$$u_z = 0.5 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 6.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 34 \text{ SGU}/7 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00 \quad (1+2+3+4) \cdot 1.00$$



Przemieszczenia Nie analizowano

#### Profil poprawny !!!

- pas dolny kratownica – wewnętrzna

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

#### GRUPA:

PRĘT: 162 pas kratownicy wewnętrzny -dół\_162

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.42 L = 5.56 m

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 42 WIATR przód -

#### MATERIAŁ:

STAHL S355JO ( S355JO )  $f_y = 360.00 \text{ MPa}$



#### PARAMETRY PRZEKROJU: RK 80x80x4

h=8.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=8.0 cm

Ay=6.00 cm<sup>2</sup>

Az=6.00 cm<sup>2</sup>

Ax=12.00 cm<sup>2</sup>

tw=0.4 cm

Iy=114.00 cm<sup>4</sup>

Iz=114.00 cm<sup>4</sup>

Ix=175.59 cm<sup>4</sup>

tf=0.4 cm

Wply=34.00 cm<sup>3</sup>

Wplz=33.07 cm<sup>3</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N<sub>Ed</sub> = 23.88 kN

M<sub>y,Ed</sub> = -0.46 kN\*m

M<sub>z,Ed</sub> = 0.16 kN\*m

V<sub>y,Ed</sub> = 0.04 kN

N<sub>c,Rd</sub> = 432.00 kN

M<sub>y,Ed,max</sub> = -0.54 kN\*m

M<sub>z,Ed,max</sub> = 0.26 kN\*m

V<sub>y,T,Rd</sub> = 124.67 kN

N<sub>b,Rd</sub> = 95.66 kN

M<sub>y,c,Rd</sub> = 12.24 kN\*m

M<sub>z,c,Rd</sub> = 11.91 kN\*m

V<sub>z,Ed</sub> = 0.56 kN

M<sub>N,y,Rd</sub> = 12.24 kN\*m

M<sub>N,z,Rd</sub> = 11.91 kN\*m

V<sub>z,T,Rd</sub> = 124.67 kN

T<sub>t,Ed</sub> = -0.00 kN\*m





**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y:

Ly = 13.14 m      Lam\_y = 0.40  
Lcr,y = 0.94 m      Xy = 0.95  
Lamy = 30.46      kzy = 0.55



względem osi z:

Lz = 13.14 m      Lam\_z = 2.01  
Lcr,z = 4.69 m      Xz = 0.22  
Lamz = 152.30      kzz = 1.08

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

N,Ed/Nc,Rd = 0.06 < 1.00 (6.2.4.(1))  
(My,Ed/MN,y,Rd)^1.67 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.67 = 0.00 < 1.00 (6.2.9.1.(6))  
Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.6-7)  
Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.6-7)  
Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3))\*gM0) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)  
Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3))\*gM0) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

Lambda,y = 30.46 < Lambda,max = 210.00      Lambda,z = 152.30 < Lambda,max = 210.00

STABILNY

N,Ed/(Xy\*N,Rk/gM1) + kyy\*My,Ed,max/(XLT\*My,Rk/gM1) + kyz\*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.11 < 1.00 (6.3.3.(4))

N,Ed/(Xz\*N,Rk/gM1) + kzy\*My,Ed,max/(XLT\*My,Rk/gM1) + kzz\*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.30 < 1.00 (6.3.3.(4))

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

uy = 0.6 cm < uy max = L/200.00 = 6.6 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 42 WIATR przód -

uz = 0.8 cm < uz max = L/200.00 = 6.6 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 36 SGU/9=1\*1.00 + 2\*1.00 + 5\*1.00 + 4\*1.00 (1+2+5+4)\*1.00



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

- krzyżulce RK 50x50x4

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 9 krzyżulce\_9  
= 1.40 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 44 WIATR przód+

**MATERIAŁ:**

STAHL S355JO ( S355JO )      fy = 360.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU: RK 50x50x4**

h=5.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=5.0 cm	Ay=3.59 cm <sup>2</sup>	Az=3.59 cm <sup>2</sup>	Ax=7.19 cm <sup>2</sup>
tw=0.4 cm	Iy=25.00 cm <sup>4</sup>	Iz=25.00 cm <sup>4</sup>	Ix=38.93 cm <sup>4</sup>
tf=0.4 cm	Wply=12.30 cm <sup>3</sup>	Wplz=11.73 cm <sup>3</sup>	



### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 0.42 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -0.05 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = -0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = 0.24 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 258.84 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -0.05 \text{ kN}\cdot\text{m}$		$M_{z,Ed,max} = -0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$
	$V_{y,T,Rd} = 74.58 \text{ kN}$		
$N_{b,Rd} = 174.40 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 4.43 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 4.22 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = -0.07 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 4.43 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$MN_{z,Rd} = 4.22 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 74.58 \text{ kN}$
			$T_{t,Ed} = -0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 1.40 \text{ m}$   $\lambda_{m,y} = 0.99$   
 $L_{cr,y} = 1.40 \text{ m}$   $X_y = 0.67$   
 $\lambda_{m,y} = 74.99$   $k_{zy} = 0.54$



względem osi z:

$L_z = 1.40 \text{ m}$   $\lambda_{m,z} = 0.99$   
 $L_{cr,z} = 1.40 \text{ m}$   $X_z = 0.67$   
 $\lambda_{m,z} = 74.99$   $k_{zz} = 0.90$

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

##### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.4.(1))  
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.01 < 1.00$  (6.2.9.1.(6))  
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.6-7)  
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.6-7)  
 $\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}\cdot gM_0)) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)  
 $\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}\cdot gM_0)) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)

##### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 74.99 < \lambda_{m,max} = 210.00$   $\lambda_{m,z} = 74.99 < \lambda_{m,max} = 210.00$

STABILNY

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM_1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM_1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM_1) = 0.03 < 1.00$  (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM_1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM_1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM_1) = 0.04 < 1.00$  (6.3.3.(4))

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 0.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 44 WIATR przód+

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 0.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 34 SGU/7=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00 (1+2+3+4)\*1.00



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

- krzyżulce RK 60x60x5

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

#### GRUPA:

**PRĘT:** 38 krzyżulce\_38  
= 1.84 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L

#### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 25 SGN/14=1\*1.10 + 2\*1.10 + 5\*1.35 + 4\*1.50  
(1+2)\*1.10+5\*1.35+4\*1.50

**MATERIAŁ:**

STAHL S355JO ( S355JO )  $f_y = 360.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZĘKROJU: RK 60x60x5**

$h=6.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=6.0 \text{ cm}$	$A_y=5.35 \text{ cm}^2$	$A_z=5.35 \text{ cm}^2$	$A_x=10.70 \text{ cm}^2$
$t_w=0.5 \text{ cm}$	$I_y=53.30 \text{ cm}^4$	$I_z=53.30 \text{ cm}^4$	$I_x=83.19 \text{ cm}^4$
$t_f=0.5 \text{ cm}$	$W_{ply}=21.90 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=20.88 \text{ cm}^3$	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{,Ed} = 113.16 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 0.22 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed} = 0.01 \text{ kN*m}$	$V_{y,Ed} = -0.01 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 385.20 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 0.22 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed,max} = 0.01 \text{ kN*m}$	$V_{y,T,Rd} = 111.14 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 232.54 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 7.88 \text{ kN*m}$	$M_{z,c,Rd} = 7.52 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = 0.10 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 7.13 \text{ kN*m}$	$MN_{z,Rd} = 6.80 \text{ kN*m}$	$V_{z,T,Rd} = 111.14 \text{ kN}$
			$T_{t,Ed} = 0.00 \text{ kN*m}$
			<b>KLASA PRZĘKROJU = 1</b>



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y:

$L_y = 1.84 \text{ m}$	$Lam_y = 1.09$
$L_{cr,y} = 1.84 \text{ m}$	$X_y = 0.60$
$Lam_y = 82.62$	$k_{yy} = 1.25$



względem osi z:

$L_z = 1.84 \text{ m}$	$Lam_z = 1.09$
$L_{cr,z} = 1.84 \text{ m}$	$X_z = 0.60$
$Lam_z = 82.62$	$k_{yz} = 0.75$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{,Ed}/N_{c,Rd} = 0.29 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$   
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.84} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.84} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$   
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$   
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$   
 $\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$   
 $\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$\lambda_{y,Ed} = 82.62 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z,Ed} = 82.62 < \lambda_{z,max} = 210.00$

**STABILNY**

$N_{,Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.52 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

$N_{,Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.51 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 42 WIATR przód -

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 34 SGU/7=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00 (1+2+3+4)\*1.00



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

- kratownica RK 80x80x4

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 43 krzyżulce\_43  
= 1.02 m

PUNKT: 2

STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI  
WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia:  $25 \text{ SGN}/14 = 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.35 + 4 \cdot 1.50$   
 $(1+2) \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.35 + 4 \cdot 1.50$

### MATERIAŁ:

STAHL S355JO ( S355JO )  $f_y = 360.00 \text{ MPa}$



### PARAMETRY PRZEKROJU: RK 80x80x4

$h=8.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=8.0 \text{ cm}$	$Ay=6.00 \text{ cm}^2$	$Az=6.00 \text{ cm}^2$	$Ax=12.00 \text{ cm}^2$
$tw=0.4 \text{ cm}$	$Iy=114.00 \text{ cm}^4$	$Iz=114.00 \text{ cm}^4$	$Ix=175.59 \text{ cm}^4$
$tf=0.4 \text{ cm}$	$Wply=34.00 \text{ cm}^3$	$Wplz=33.07 \text{ cm}^3$	

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{,Ed} = 251.55 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 0.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$
$N_{c,Rd} = 432.00 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 0.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$
$N_{b,Rd} = 324.48 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 12.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$
	$MN_{,y,Rd} = 6.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 1



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 2.04 \text{ m}$	$\lambda_{m,y} = 0.87$
$L_{cr,y} = 2.04 \text{ m}$	$\chi_y = 0.75$
$\lambda_{m,y} = 66.28$	$\chi_{yy} = 1.37$



względem osi z:

$L_z = 2.04 \text{ m}$	$\lambda_{m,z} = 0.87$
$L_{cr,z} = 2.04 \text{ m}$	$\chi_z = 0.75$
$\lambda_{m,z} = 66.28$	$\chi_{zy} = 0.00$

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

#### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{,Ed}/N_{c,Rd} = 0.58 < 1.00$  (6.2.4.(1))  
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.5.(1))  
 $M_{y,Ed}/MN_{,y,Rd} = 0.01 < 1.00$  (6.2.9.1.(2))

#### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 66.28 < \lambda_{m,max} = 210.00$   $\lambda_{m,z} = 66.28 < \lambda_{m,max} = 210.00$   
STABILNY

$N_{,Ed}/(\chi_y \cdot N_{Rk}/gM1) + \chi_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.78 < 1.00$  (6.3.3.(4))

$N_{,Ed}/(\chi_z \cdot N_{Rk}/gM1) + \chi_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.78 < 1.00$  (6.3.3.(4))

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



#### Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia:  $34 \text{ SGU}/7 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00$   $(1+2+3+4) \cdot 1.00$

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia:  $30 \text{ SGU}/3 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 5 \cdot 1.00$   $(1+2+5) \cdot 1.00$



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!





**UWAGI KOŃCOWE**

- Wszelkie roboty winny być prowadzone pod nadzorem osób posiadających odpowiednie, określone prawem budowlanym uprawnienia. Należy je wykonywać zgodnie z Polskimi Normami oraz wg. tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej w stosunku do powszechnie stosowanych rozwiązań i ściśle przestrzegając wytycznych technologicznych związanych z danymi systemami. Materiały i wyroby budowlane winny być odpowiednio oznaczone i posiadać wszelkie dokumenty, określone szczegółowymi przepisami dotyczącymi trybu dopuszczenia ich do stosowania, jak: certyfikat na znak bezpieczeństwa, aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z polską Normą, atest higieniczny, określenie klasyfikacji ogniowej itp.
- Podczas wykonywania wykopów pod fundamenty budynku należy wezwać projektanta konstruktora. W przypadku innych (gorszych) warunków gruntowych niż przyjęto do obliczeń należy fundament poszerzyć.
- Wszelkie niejasności jak i też zmiany odbiegające od wytycznych zawartych w projekcie budowlanym należy uzgadniać z autorami projektu.

PROJEKTOWAŁ

**mgr inż. Przemysław Sołtys**

uprawnienia budowlane nr ewid. MAP/0410/PWOK/13  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeńw specjalności konstrukcyjno – budowlanej

**Sprawdził:**

**mgr inż. Dariusz Monasterski**

uprawnienia budowlane nr ewid. 337/2002  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

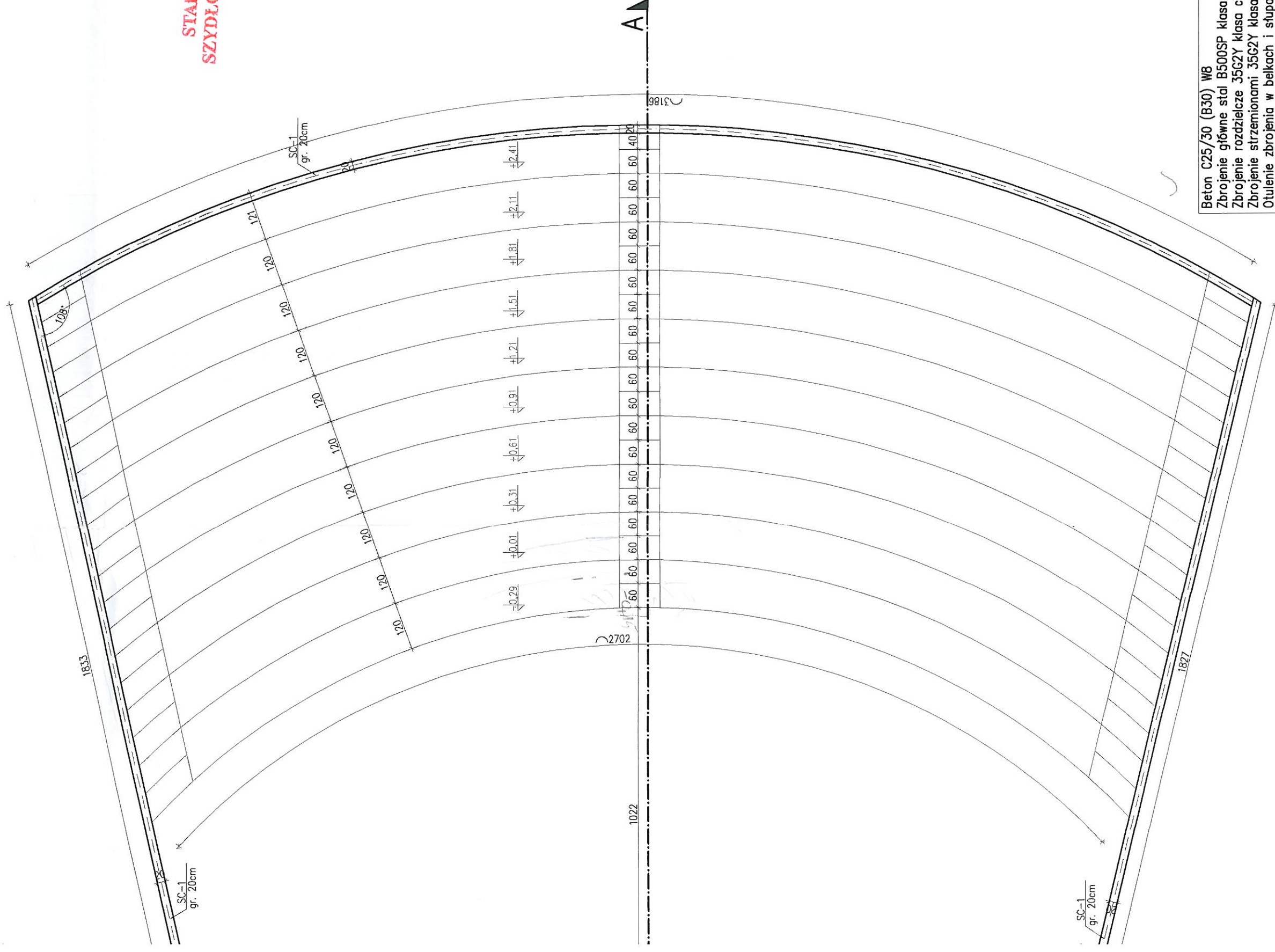


**4. RYSUNKI KONSTRUKCYJNE**

**STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI**

<u>Lp.</u>	<u>NAZWA RYSUNKU</u>	<u>SKALA</u>
1.	Rzut fundamentów	1:100
2.	Przekrój poprzeczny	1:100
3.	Rzut dachu	1:100
4.	Zbrojenie stopy fundamentowej	1:25

A



Beton C25/30 (B30) W8  
Zbrojenie główne stal B500SP klasa ciągliwości C – #  
Zbrojenie rozdzielcze 35G2Y klasa ciągliwości C – ø  
Zbrojenie strzemionami 35G2Y klasa ciągliwości C – ø  
Otulenie zbrojenia w belkach i słupach 2.5 cm

INŻYNIERIA I ARCHITEKTURA  
34-600 Limanowa ul. Piłsudskiego 10  
tel. 510 537 801

**mgr inż. Dariusz Monasterski**  
uprawnienia budowlane nr ewid. 337/2002  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

**mgr inż. Przemysław Sołtys**  
upr. budowlane nr ewid. - MAB/04/10/PWOK/13  
do projektowania i nadzoru rob. budowl. bez ograniczeń w  
specjalności konstrukcyjno - budowlanej

PROJEKTOWA:

Rzut amfiteatru z góry, przekrój A-A

TEMA:

OBJEKT: AMFITEATR

OKALIZACJA: DZ. nr ewid.: 5283/1, 5283/3, 5283/5, 5283/7, 5772/3, 5773/3, 5772/1, 5772/2 Szydłowice

BRANŻA  
KONSTRUKCJA

SKALA

**1:100**

DATA  
12.2016

NR RYSUNKU

1



219,55m n.p.m.

Rk 30x30x1,2

Kruszywo zagęszczone 30cm

Płyta betonowa gr. 20cm  
zbrojona  $\phi 10$  co 25cm  
dołem+górq

0.09

100x100

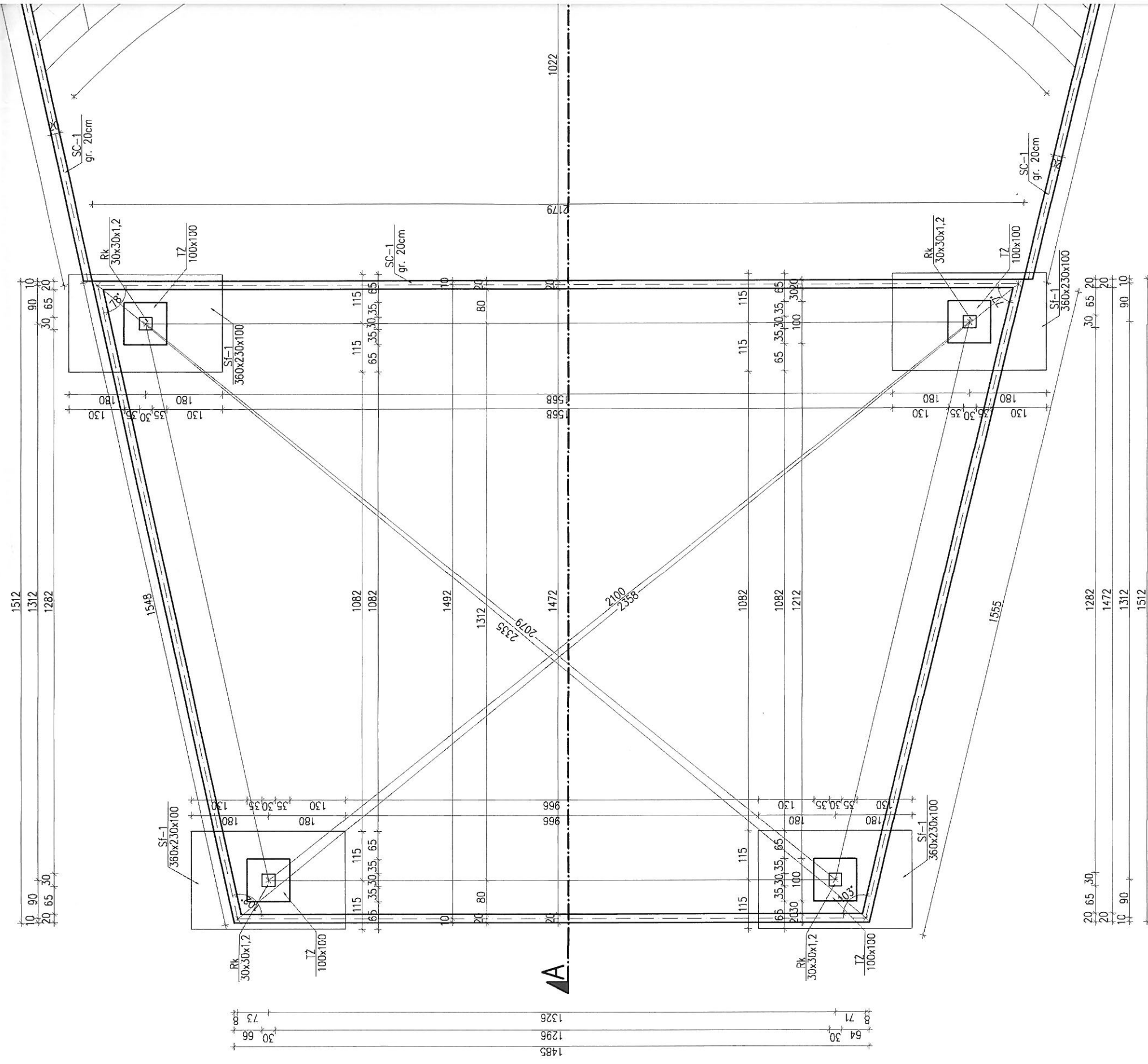
100x100

220,55m n.p.m.

Sf-1 360x230x100

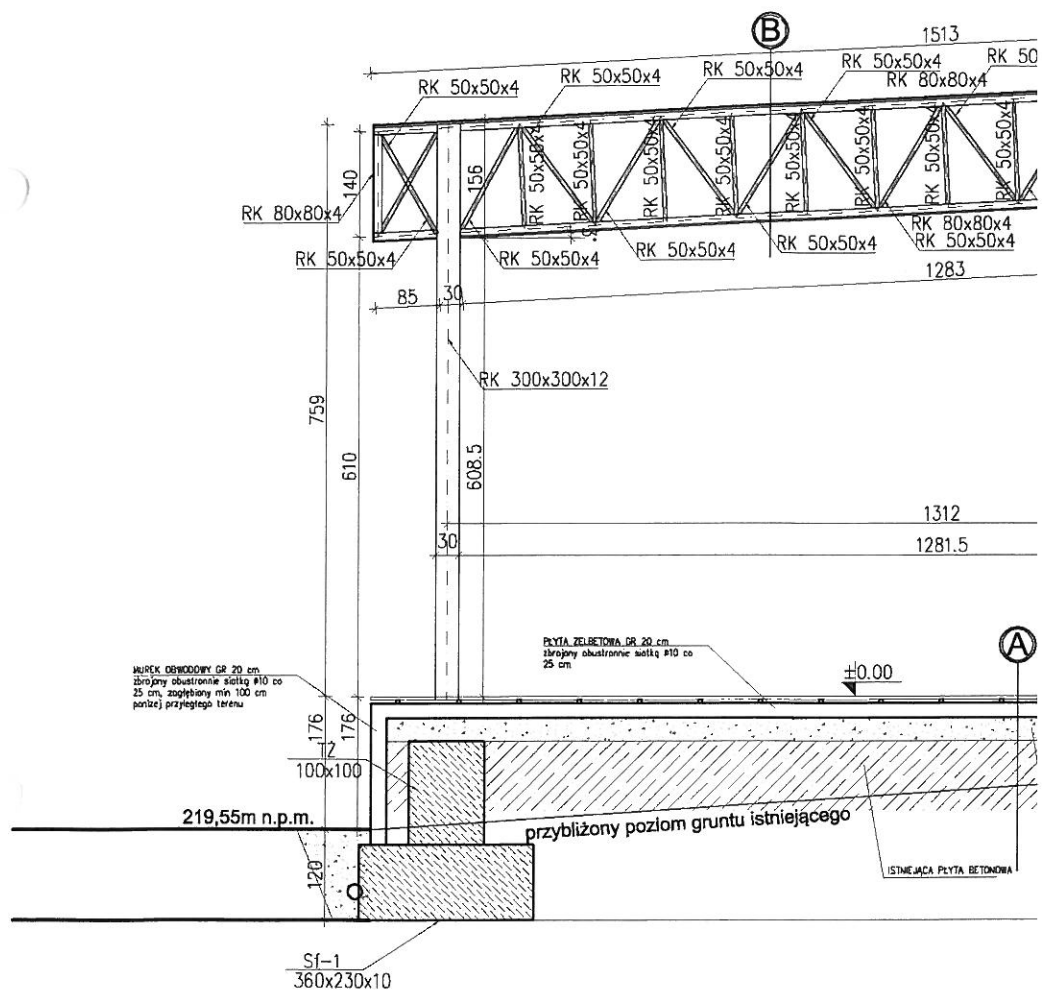
przybliżony poziom gruntu istniejącego

przybliżo



Stal kształtowa – S355 – konstrukcja stalowa  
 Beton C25/30 W8 (B30)  
 Zbrojenie główne stal B500SP klasa cięgliwości C-#  
 Zbrojenie rozdzielcze 35G2Y klasa cięgliwości C-Ø  
 Zbrojenie strzemionami 35G2Y klasa cięgliwości C-Ø  
 Otulinie zbrojenia w fundamentach 6 cm

**mgr inż. Dariusz Monasterski**  
uprawnienia budowlane nr ewid. 337/2002  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej





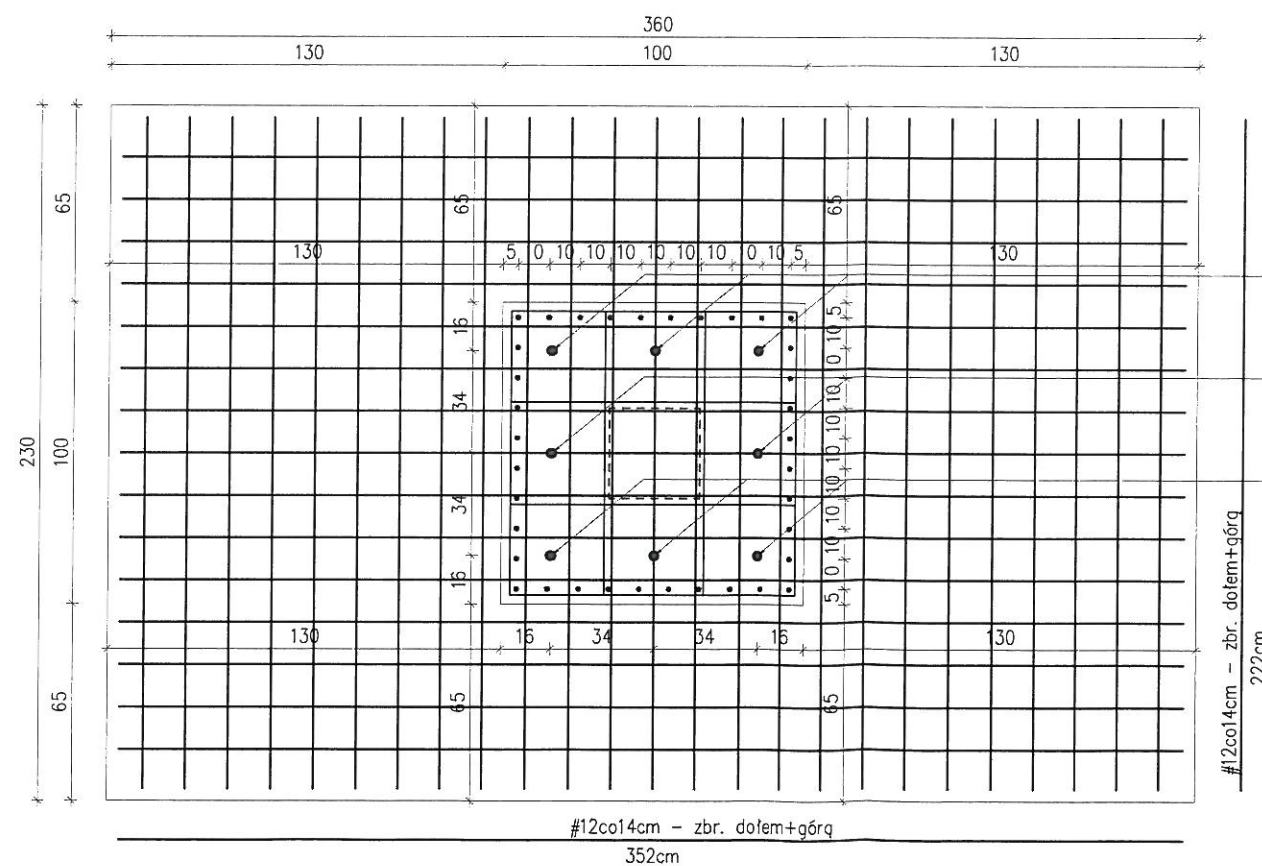
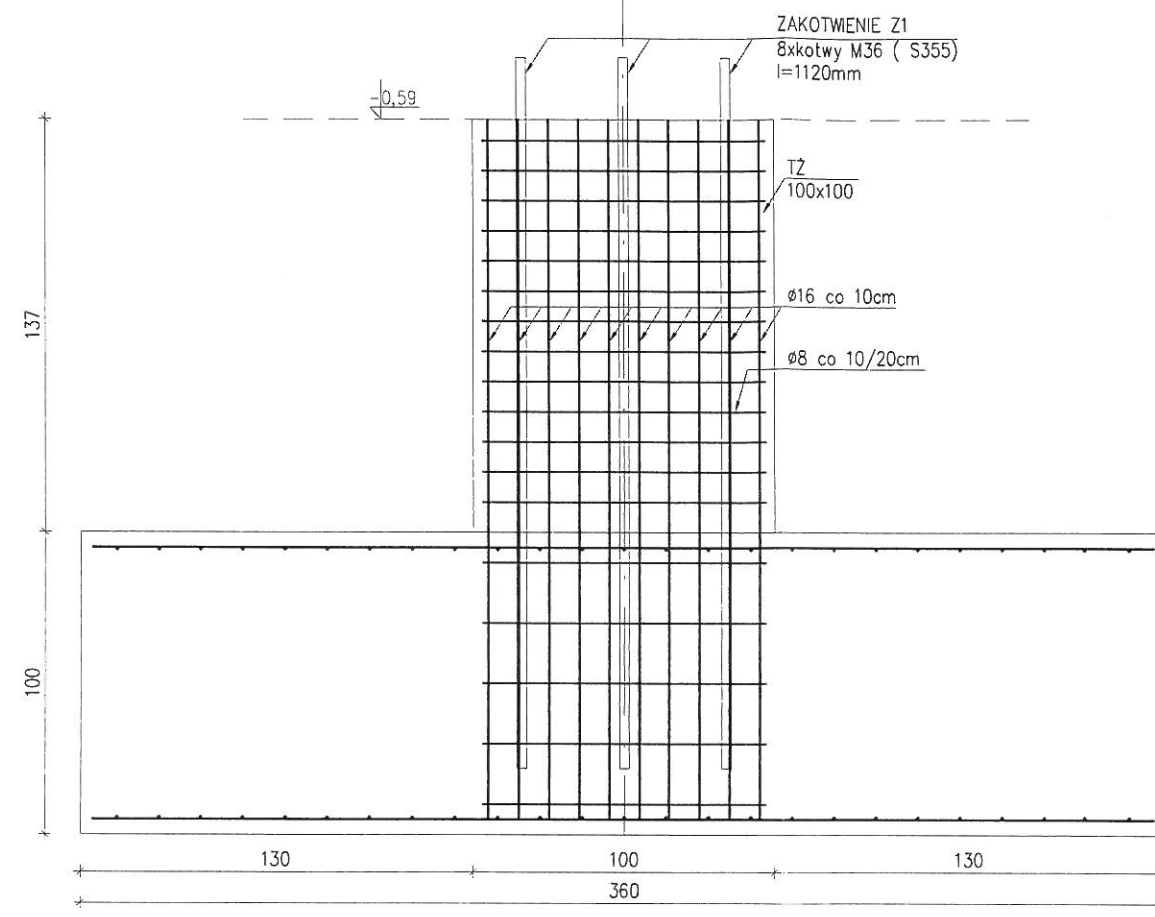
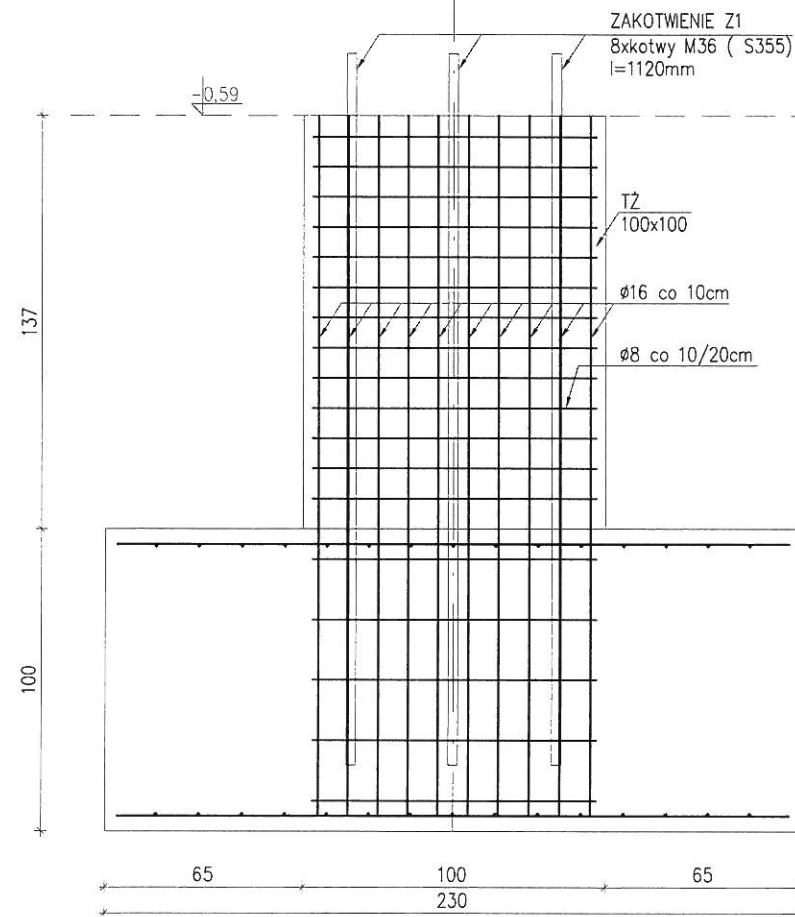




# Stopa fundamentowa Sf-1 360/230/100 cm

STAROSTA  
SZYDŁOWIECKI

**CONSAR**  
Przemysław Soltys  
INŻYNIERIA ARCHITEKTURA  
34-600 Limanowa ul. Piłsudskiego 10  
tel. 510 537 801



ZAKOTWIENIE Z1  
3xkotwy M36 (S355)  
l=1120mm

ZAKOTWIENIE Z1  
2xkotwy M36 (S355)  
l=1120mm

ZAKOTWIENIE Z1  
3xkotwy M36 (S355)  
l=1120mm

Beton C25/30 (B30) W8  
Zbrojenie główne stal B500SP klasa ciągliwości C - #  
Zbrojenie rozdzielcze 35G2Y klasa ciągliwości C- Ø  
Zbrojenie strzemionami 35G2Y klasa ciągliwości C- Ø  
Otulenie zbrojenia w belkach i słupach 2.5 cm

SPRAWDZIŁ:  
*mgr inż. Dariusz Monasterski*  
uprawnienia budowlane nr ewid. 337/2002  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

PROJEKTOWAŁ:  
*mgr inż. Przemysław Soltys*  
upr. budowlane nr ewid. WAP/04/0/PWOK/13  
do projektowania i kierowania rob. budowl. bez ograniczeń w  
specjalności konstrukcyjno - budowlanej

TEMAT: Stopa fundamentowa Sf-1  
OBIEKT: AMFITEATR  
LOKALIZACJA: Dz. nr ewid.: 5283/1, 5283/3, 5283/5, 5283/7,  
5772/3, 5773/3, 5772/1, 5772/2 Szydłowiec

BRANŻA  
KONSTRUKCJA  
SKALA  
1:25  
DATA  
12.2016  
NR RYSUNKU  
4