



Pracownia Projektowa  
Konstrukcji Budowlanych  
PPKB Paweł Olszewski

<b>EGZEMPLARZ NR</b>	
----------------------	--

## **TOM II - KONSTRUKCJA**

### **TEMAT OPRACOWANIA:**

PRZEBUDOWA GŁÓWNEGO WEJŚCIA BUDYNKU D  
MAZOWIECKIEGO SZPITALA WOJEWÓDZKIEGO W  
SIEDLCACH SPÓŁKA Z O.O., PRZY ULICY  
PONIATOWSKIEGO 26.

### **ADRES:**

SIEDLCE, UL.PONIATOWSKIEGO 26,  
DZ. NR GEOD. 20/2, OBR.35, JEDNOSTKA SIEDLCE

### **INWESTOR:**

MAZOWIECKI SZPITAL WOJEWÓDZKI W SIEDLCACH  
SPÓŁKA Z O.O., 08-110 SIEDLCE, PRZY ULICY  
PONIATOWSKIEGO 26

### **BRANŻA:**

KONSTRUKCJA

### **AUTOR OPRACOWANIA:**

<p>PROJEKTANT:</p> <p>mgr inż. Paweł Olszewski nr ewid upr. MAZ/0542/POOK/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</p> <p>PROJEKTANT:</p> <p>mgr inż. Jolanta Chojęta nr ewid upr. MAZ/0777/PWBKb/16 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</p>	
--	--

## **SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU KONSTRUKCJI**

<b>Oświadczenie zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy Prawo Budowlane</b>	str. 3
<b>Uprawnienia i wpis do Izby Projektanta</b>	str. 4-6
<b>Uprawnienia i wpis do Izby Sprawdzającego</b>	str. 7-9
<b>Opis techniczny</b>	str. 10-18
<b>Wyciąg z obliczeń statycznych</b>	str. 19-36
<b>Informacja BiOZ</b>	str. 37
<b>Rysunki</b>	
<b>PB-K-01</b> „Rzut fundamentów, przekroje konstrukcyjne”	1:50, str. 38
<b>PB-K-02</b> „Schody - zbrojenie”	1:25, str. 39
<b>PB-K-03</b> „Mur oporowy MO-1 - zbrojenie”	1:25, str. 40
<b>PB-K-04</b> „Mur oporowy MO-2 - zbrojenie”	1:25, str. 41
<b>PB-K-05</b> „Mur oporowy MO-3 - zbrojenie”	1:25, str. 42
<b>PB-K-06</b> „Detale konstrukcji stalowej zadaszenia”	1:25, str. 43

## **OŚWIADCZENIE**

Na podstawie art.20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (tekst jednolity Dz. U. z 2017, poz. 1332) oświadczam, że

Projekt budowlany: **PRZEBUDOWA GŁÓWNEGO WEJŚCIA BUDYNKU D  
MAZOWIECKIEGO SZPITALA WOJEWÓDZKIEGO W SIEDLCACH  
SPÓŁKA Z O.O., PRZY ULICY PONIATOWSKIEGO 26.**

adres: **SIEDLCE, UL.PONIATOWSKIEGO 26,  
DZ. NR GEOD. 20/2, OBR.35, JEDNOSTKA SIEDLCE**

inwestor: **MAZOWIECKI SZPITAL WOJEWÓDZKI W SIEDLCACH SPÓŁKA Z  
O.O., 08-110 SIEDLCE, PRZY ULICY PONIATOWSKIEGO 26**

branża: **KONSTRUKCJA**

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

Projektant:

Sprawdzający:



sygn. akt. MAZ/7131/699/12/K

Warszawa, dnia 20 grudnia 2012 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 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.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 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.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:  
nadaje**

**Panu Pawłowi Olszewskiemu**  
magistrowi inżynierowi  
urodzonemu dnia 10 sierpnia 1981 roku w m. Sokółów Podlaski, synowi Waldemara

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr MAZ/ 0542 /POOK/12

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

### Szczegółowy zakres uprawnień

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

**III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

#### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

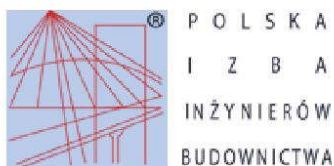
#### Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Leszek Ganowicz
- 2/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 3/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński



#### Otrzymują:

1. Pan Paweł Olszewski  
ul. 11 Listopada 43D m. 168  
08-110 Siedlce
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-6GB-L8D-IQ4 \*

Pan PAWEŁ OLSZEWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0187/13

adres zamieszkania ul. 11 LISTOPADA 43 D / 168, 08-110 SIEDLCE

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-03-01 do 2018-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-06 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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.







Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131-7132/888/16/K

Warszawa, dnia 28 grudnia 2016 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 290) oraz § 10 i 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pani mgr inż. Jolanta Chojęta**  
ur. dnia 15 lutego 1985 roku w Łukowie  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny MAZ/0777/PWBKb/16**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**  
**bez ograniczeń**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. 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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Irena Churska .....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss .....

Uprawnienia budowlane nadane

**Pani mgr inż. Jolancie Chojęta**  
**ur. dnia 15 lutego 1985 roku w Łukowie**

**numer ewidencyjny MAZ/0777/PWBKb/16**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**  
**bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:  
projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
- 1) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - 2) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
  - 3) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu;
- III. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Irena Churska .....

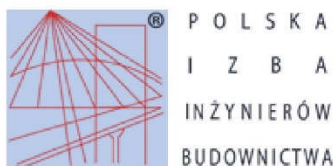
mgr inż. Krzysztof Karol Booss .....



Otrzymują:

1. Pani Jolanta Chojęta  
ul. Dylewicza 20 m. 186  
08-110 Siedlce,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-VZ7-C5Q-41S \*

Pani JOLANTA CHOJĘTA o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0092/17

adres zamieszkania ul. DYLEWICZA 20/186, 08-110 SIEDLCE

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-02-01 do 2018-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-07 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



# OPIS TECHNICZNY

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt branży konstrukcyjnej przebudowy głównego wejścia budynku D Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego w Siedlcach Spółka z o.o., przy ulicy Poniatowskiego 26. Przebudowa dotyczy wykonania konstrukcji schodów prowadzących z poziomu terenu (parkingu) na poziom tzw. niskiego parteru budynku D, wykonania konstrukcji murów oporowych zabezpieczających teren wokół projektowanego wejścia oraz wszystkich niezbędnych zmian konstrukcyjnych, które obejmują konstrukcję główną budynku D oraz konstrukcję schodów zewnętrznych i konstrukcję stalową zadaszenia nad tymi schodami.

## 2. Opis stanu istniejącego

Przebudowa dotyczy wejścia głównego do Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego zlokalizowanego w Siedlcach, przy ulicy Poniatowskiego 26, znajdującego się w budynku D, stanowiącego część zespołu budynków Szpitala. Budynek D to budynek 2 kondygnacyjny z częściowym podpiwniczeniem. Budynek D jest połączony łącznikiem z budynkiem B oraz pozostałymi budynkami stanowiącymi kompleks szpitalny.

Budynek zaprojektowany i wykonany w konstrukcji szkieletowo-żelbetowej. W kierunku podłużnym budynek podzielony konstrukcyjnie na siatkę układów nośnych o równej rozpiętości siatki tj. 6,60m. W kierunku poprzecznym układ konstrukcyjny podzielony na następujące rozpiętości: 6,0m + 3,30m + 6,0m. Budynek zaprojektowany w układzie tzw. „ramy H”: prefabrykowane słupy żelbetowe oraz rygle stanowią główne elementy konstrukcyjne. Wysokość jednej kondygnacji wynosi 3,30m. Fundamenty w postaci ław i stóp żelbetowych. Pod słupy zewnętrzne zaprojektowano i wykonano stopy o wymiarze 2,3mx2,3m oraz wysokości 80cm, pod dwa słupy wewnętrzne zaprojektowano i wykonano jedną stopę o wymiarach 5,9mx5,9m i wysokości 80cm. Pod ściany zewnętrzne zaprojektowano ławy żelbetowe. Całość ław żelbetowych tworzy ruszt żelbetowy. Stropy prefabrykowane z płyt wielkowymiarowych przystosowanych do rozpiętości 6,60m. Płyty z wypełnieniem pustakami Akermana. Wysokość konstrukcyjna stropu 22+3cm=25cm. W miejscach o nietypowych rozpiętościach (inne niż 6,60m) występuje zwykły strop Akermana o wysokości 25cm. Nadproża zewnętrzne o przekroju 30x55cm, Schody, wewnętrzne żelbetowe, prefabrykowane. Ściany zewnętrzne z cegły pełnej, ceramicznej, oparte na ryglach żelbetowych. Miejscowe wypełnienia z bloczków gazobetonowych. Ściany ocieplone warstwą izolacji termicznej – styropianu.

Otynkowane. Ściany działowe z cegły dziurawki. Ze względu na ciągłe użytkowanie pomieszczeń wewnątrz budynku D oraz niewielki zakres zmian konstrukcyjnych, które projektuje się wewnątrz budynku ograniczono się do wizji lokalnej i wizualnej oceny układu konstrukcyjnego i stanu technicznego budynku. Wizja ta potwierdziła dane zawarte w dokumentacji archiwalnej.

Konstrukcja schodów zewnętrznych żelbetowa, monolityczna, niezależna od konstrukcji głównej budynku D Szpitala. Schody posadowione na dwóch ławach żelbetowych, grubości 25cm. Zewnętrzny spocznik schodów w poziomie wysokiego parteru, stanowi wspornik płyty stropowej niskiego parteru i jest oddylatowany od konstrukcji schodów. Na spocznik w poziomie wysokiego parteru prowadzi również pochylnia dla osób niepełnosprawnych. Pochylnia o konstrukcji żelbetowej, oparta na słupach żelbetowych, posadowionych na stopach żelbetowych. W miejscu projektowanego wejścia na poziom niskiego parteru część płyty pochylnej oparta na dwóch stalowych słupach o przekroju zamkniętym. Słupy posadowione na oddzielnych stopach żelbetowych.

Zadaszenie schodów zewnętrznych w konstrukcji stalowej. Konstrukcja zadaszenia oparta na czterech słupach stalowych. Słupy o przekroju dwóch ceowników C160 spawanych „w puszkę”. Konstrukcja zadaszenia bez zmian.

### **3. Zastosowane materiały**

Beton:

- |                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| - podkładowy                   | C8/10 (B10),  |
| - fundamenty (mury oporowe)    | C20/25 (B25), |
| - pozostałe elementy żelbetowe | C20/25 (B25), |

Stal zbrojeniowa:

- |                |         |
|----------------|---------|
| - klasy A-IIIN | RB500W, |
|----------------|---------|

Stal profilowa:	S235
-----------------	------

### **4. Zastosowane normy obliczeń**

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia pojazdami.

PN-80/B-02010/Az1:2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem.

PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-2002/B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90-B-03200 Konstrukcje stalowe - Obliczenia statyczne i projektowanie.

## **5. Opinia geotechniczna**

Z danych archiwalnych oraz oceny makroskopowej terenu i gruntu wokół przedmiotowego budynku wynika, że pod powierzchnią terenu, pod warstwą nasypów niebudowlanych zalegają gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym i w stanie plastycznym, przewarstwione piaskami drobnymi. Woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia budynku.

W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia fundamentów, gruntów niebudowlanych, należy przewidzieć ich wymianę do stropu warstw nośnych na warstwę nasypu budowlanego o wskaźniku zagęszczenia  $Is=0,98$ , lub warstwę chudego betonu. Wszystkie wykopy pod projektowane fundamenty należy odebrać przez kierownika budowy bądź uprawnionego geologa i potwierdzić odbiór odpowiednim wpisem w dzienniku budowy.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych – Dz. U. nr81 poz. 463, projektowane budynki i obiekty budowlane należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Na terenie projektowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe.

## **6. Zabezpieczenie wykopu**

Wykopy o głębokości około 1,5m wykonać jako wąskoprzestrzenne. Prace w bezpośrednim sąsiedztwie fundamentów budynku istniejącego prowadzić z wielką ostrożnością, nie podkopywać istniejących fundamentów, nie naruszać ani nie rozluźniać gruntu poniżej fundamentów budynku istniejącego.

## **7. Konstrukcja schodów**

Projektuje się schody prowadzące z poziomu terenu przed wejściem budynku na poziom niskiego parteru budynku Szpitala. Zaprojektowano schody w konstrukcji żelbetowej w postaci żelbetowej płyty nośnej o grubości 18cm. Schody posadowione na dwóch ławach fundamentowych grubości szerokości 25cm. Ławy zagłębione poniżej minimalnego poziomu posadowienia. Płyta nośna schodów oraz biegi schodowe zaprojektowano z betonu klasy C20/25 (B25), zbrojone stalą zbrojeniową klasy A-IIIN (RB500W), prętami

o średnicy 12mm w rozstawie co 150mm, o zbrojeniu rozdzielczym w postaci prętów o średnicy 8mm i rozstawie co 250mm. Otulina zbrojenia wynosi 30mm do lica pręta.

## **8. Konstrukcja murów oporowych**

Projektuje się mury oporowe, żelbetowe zabezpieczające skarpe powstałą w wyniku zaprojektowania schodów prowadzących na poziom niskiego parteru. Mury oporowe grubości 30cm oraz 24cm posadowione na ławach żelbetowych będących częściami murów o wysokości 40cm, posadowionych poniżej minimalnego poziomu przemarzania. Mury oporowe zaprojektowano z betonu klasy C20/25 (B25), zbrojone stalą zbrojeniową klasy A-IIIN (RB500W), prętami o średnicy 12mm w rozstawie co 200mm, o zbrojeniu rozdzielczym w postaci prętów o średnicy 8mm i rozstawie co 200mm. Otulina zbrojenia wynosi 30mm do lica pręta.

### **UWAGA!**

Przed przystąpieniem do wykonania konstrukcji murów oporowych oraz schodów należy wykonać podbicie (pogłębienie) istniejących fundamentów w obrębie planowanego wejścia. Należy pogłębić do poziomu posadowienia projektowanych schodów oraz murów oporowych istniejące stopy fundamentowe konstrukcji zadaszenia oraz ławy żelbetowe istniejących schodów. Pogłębianie stóp fundamentowych zadaszenia należy wykonać bezwzględnie po wcześniejszym oparciu istniejącej konstrukcji stalowej zadaszenia.

Stalowe słupy podpierające fragment pochylni przeznaczone do usunięcia i zastąpienia podporami w postaci ścian murowanych na żelbetowej konstrukcji murów oporowych. W związku z tym należy usunąć stalowe słupy wraz z ich fundamentami i do czasu wykonania nowego oparcia podpieierać konstrukcję pochylni tymczasowymi podporami montażowymi.

## **9. Zmiany konstrukcyjne w obrębie istniejącej konstrukcji głównej budynku.**

Projektuje się następujące zmiany konstrukcyjne w obrębie istniejącej konstrukcji głównej budynku:

- Likwidacja podokiennika i poszerzenie istniejącego otworu okiennego w ścianie zewnętrznej budynku.

Wg dokumentacji archiwalnej ściana zewnętrzna budynku jest ścianą samonośną i na poszczególnych kondygnacjach opiera się na żelbetowych ryglach w poziomie każdego ze stropów. W związku z tym poszerzenie



istniejącego otworu można wykonywać bez dodatkowych wzmocnień, zwracając uwagę, aby nie naruszyć żelbetowej konstrukcji rygla powyżej.

- Wyburzenia istniejących ścian działowych w zakresie wskazanym w części architektonicznej projektu.
- Wykonania konstrukcji stopni wewnątrz pomieszczenia w poziomie niskiego parteru. Należy wykonać podest pod stopnie z betonu klasy C8/10 (chudego betonu).

## **10. Konstrukcja stalowa zadaszenia**

Projektuje się zadaszenie nad projektowanym biegiem schodowym prowadzącym na poziom niskiego parteru. Projektowane zadaszenie stanowić będzie kontynuację konstrukcji już istniejącej, tzn. projektuje się belkę główną opartą na nowych słupach stalowych oraz już istniejących słupach konstrukcji zadaszenia. Szczegóły konstrukcji wg rysunku PB-K-01 oraz PB-K-06.

Uwaga – w opracowaniu zaprojektowano konstrukcję główną, nośną zadaszenia. Podkonstrukcja pod obudowę do określenia na etapie wykonawstwa, po pełnym odsłonięciu istniejącej konstrukcji.

## **11. Wytyczne realizacji**

Do betonowania elementów monolitycznych konstrukcji budynku stosować beton towarowy o odpowiednich parametrach wytrzymałościowych.

Wszystkie materiały wbudowane w obiekt muszą posiadać:

- aprobatę techniczną,
- obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „B” lub
- dobrowolny certyfikat zgodności i oznaczenie nadanymi znakami ( „PN”, „E”, „Q” ) lub deklarację

zgodności z obowiązującymi przepisami oraz Polskimi Normami i aprobatę techniczną. Wszystkie roboty budowlane prowadzić pod fachowym nadzorem zgodnie z przedmiotowymi

normami, których wykaz zawiera Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 04.03.1999 r (Dz. U. Nr 22 poz. 209 ) oraz w oparciu o plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, sporządzony zgodnie z ustawą Prawo Budowlane ( Dz. U. Nr 129 poz. 1439 z 2001 r. ), Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27.08. 2002 r ( Dz. U. Nr 151 poz. 1256 z 2002 r. ).

### **WYKOPY**

- Wykopy starannie chronić przed napływem wód powierzchniowych.
- Ostatnia 10-15 cm warstwa wykopu powinna być wykonana ręcznie.

- Wytyczenie fundamentów sposobem geodezyjnym. Odbioru wykopu i zbrojenia fundamentów dokonać z udziałem inspektora nadzoru i kierownika budowy. Fakt ten należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy
- Roboty ziemne fundamentowe wykonać zgodnie z PN-99/B-06050.
- Roboty ziemne sieci wod-kan. wykonać zgodnie z PN-83/8836/02.
- W przypadku prowadzenia robót w okresie zimowym należy fundamenty obsypać piaskiem do wys. min. 1,0m powyżej poziomu posadowienia.
- wykopy prowadzone poniżej poziomu wody gruntowej muszą być odwodnione w sposób zabezpieczający wymywanie gruntu z pod sąsiednich fundamentów i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

#### ZASYPYWANIE FUNDAMENTÓW, NASYPY

- materiał użyty do nasypów musi być wolny od korzeni, gałęzi, liści i innych części organicznych, dużych kamieni, gruzu, itp. i każdorazowo zaakceptowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Podstawowym materiałem używanym do tego rodzaju prac powinna być pospółka, lub piasek kopalniany.
- Bezpośrednio po wykonaniu nasypu do poziomu posadowienia należy wylać warstwę chudego betonu gr. 10 cm, która będzie chronić podłoże przed szkodliwym działaniem opadów atmosferycznych.
- w przypadku użycia do wykonywania nasypów gruntów spoistych muszą one spełniać jednocześnie następujące warunki:
  - granica płynności  $WL < 45\%$
  - granica plastyczności  $Wp < 18\%$
  - maksymalny ciężar objętościowy szkieletu gruntowego  $ds > 1,8 \text{ T/m}^3$
  - ogólnie rzecz biorąc wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach wg normalnej metody Proctor'a musi wynosić co najmniej  $J_s = 0,96$
- nasypy będą zagęszczone w warstwach nieprzekraczających 20 cm, z których 50m<sup>3</sup> gruntu użytego do nasypu będą pobrane 3 próby dla wykonania testu Proctor'a
- zasypywanie fundamentów należy wykonywać tak, aby nie uszkodzić żadnych elementów konstrukcji i izolacji
- przy zasypywaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę, aby materiał ziemny nie zawierał żadnych kamieni przynajmniej w przestrzeni 30 cm ponad wierzchem rury.

#### ROBOTY BETONOWE

Materiały:

\* Cement

Należy stosować cement portlandzki, ewentualnie hutniczy, który musi odpowiadać PRPN-B-19-701 lub PRPN-B-19-705

\* Kruszywo

Kruszywo użyte do betonu nie może zawierać więcej niż: /max % wagowo/

- części gliniastych , organicznych 0,30

- elementów których długość jest 5 razy większa niż średnia grubość 18

- Woda

Woda użyta do betonu musi być czysta , a w szczególności wolna od olejów , alkaloidów , soli , organicznych części itp.

- Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa musi odpowiadać PN-B-03264:2002 zgodnie z klasami podanymi w projekcie . Wykonanie siatek zgrzewanych musi być zgodne z odpowiednim świadectwem stosowania tych siatek w budownictwie.

- Dodatki do betonu

Dodatki do betonu będą stosowane zgodnie z instrukcją ich użycia i zaaprobowane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Jakość betonu

- Klasy betonu

Stosuje się następujące betony:

B-10 -jako beton podkładowy

B-25 -jako beton konstrukcyjny

wykonywana dla każdych 50m<sup>3</sup> wbudowanego betonu . Próbkę powinny być pobierane w miejscu rozładunku betonu , a testy wykonywane zgodnie z PN-EN-206-1.

- Układanie betonu

Beton będzie układany warstwami poziomymi nie przekraczającymi 30 cm , w sposób zapobiegający rozwarstwieniu się mieszanki betonowej i zabezpieczający szalunki oraz zbrojenie przed przesunięciem . Przerwa pomiędzy wytworzeniem betonu a jego ułożeniem nie powinna przekraczać 30 minut . Ułożony beton należy wibrować mechanicznie. Rodzaj wibratora , czas wibrowania itp. musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Gdy betonowanie zostanie chwilowo przerwane , po przystąpieniu do ponownego układania betonu , szalunki , zbrojenie oraz powierzchnia betonu musi być oczyszczona z mleka cementowego. Jeśli przerwa jest dłuższa niż 3-4 godziny to powierzchnia ułożonego betonu powinna być dodatkowe zwilżona wodą. Planowane przerwy robocze (ich liczba , położenie , kształt )muszą być uzgadniane z Inspektorem nadzoru inwestorskiego , lub projektantem. Przed ponownym przystąpieniem do betonowania powierzchnia starego betonu musi być przygotowana do połączenia ze świeżym betonem w sposób zaaprobowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

- Pielęgnacja betonu

Powierzchnia świeżo ułożonego betonu musi być chroniona przed słońcem i suchymi wiatrami , a ponadto polewana wodą. Inspektor nadzoru inwestorskiego może wyrazić zgodę na stosowanie środków chemicznych zabezpieczających mieszankę betonową przed utratą wody w czasie wiązania cementu . Czas i sposób pielęgnacji musi być zaaprobowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego

#### -Warunki pogodowe

Roboty betonowe można prowadzić w zakresie temperatury -5 C do 30 C.

W czasie niskich temperatur należy podgrzewać wodę i kruszywo tak aby temperatura mieszanki betonowej w czasie układania nie była niższa niż 2÷3 C. W żadnym przypadku w betonie nie mogą znajdować się kawałki lodu , czy też zamrożonego kruszywa. Po ułożeniu beton należy zabezpieczyć przed utratą ciepła.

#### -Szalowanie

Lokalizacja osi konstrukcyjnych oraz głównych elementów konstrukcji obiektu powinna być wytyczona przez pracowników obsługi geodezyjnej budowy.

Szalunki muszą być wykonane tak , aby elementy betonowe miały wymiary i położenie zgodne z rysunkami konstrukcyjnymi.

#### -Jakość powierzchni betonowej

Powierzchnia betonowa musi być gładka bez "raków". Szczególną uwagę należy zwrócić na powierzchnie betonów przewidziane do bezpośredniego malowania.

#### - Rozszalowanie

Terminy rozszalowania muszą być uzgodnione z Inspektorem nadzoru inwestorskiego, lecz w żadnym wypadku nie mogą być krótsze niż:

- |   |        |
|---|--------|
| - boczne szalunki belek ścian i słupów itp. | 3 dni  |
| - stropy                                    | 14 dni |

Terminy te mogą ulec skróceniu , gdy stosowane są metody umożliwiające szybsze dojrzewanie betonu , np. naporzanie lub dodatki przyspieszające wiązanie . Musi to być uzgodnione z Inspektorem nadzoru inwestorskiego.

#### - Prace wykończeniowe

Wszystkie uszkodzenia powierzchni betonowej muszą być naprawiane natychmiast po rozszalowaniu w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru inwestorskiego.

#### Roboty zbrojarskie

Wykonawca robót uzgodni z Inspektorem nadzoru inwestorskiego swoje wykazy stali , ze szczególnym uwzględnieniem gięć prętów spełniających normowe promienie gięcia stali i otuliny zbrojenia podane w projekcie .

#### -Zabezpieczenie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa musi być zabezpieczona przed uszkodzeniem a w chwili wkładania do szalunków oczyszczona z rdzy , farby , olejów i innych obcych materiałów.

-Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa będzie cięta na długości zgodne z projektem , a gięta promieniami zgodnie z PN-B-03264:2002.

-Układanie i wiązanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa musi być układana w oczyszczonych szalunkach w sposób zabezpieczający ją przed przesunięciem podczas betonowania ,oraz zapewnienia projektowanych otulin. Dla zapewnienia otuliny można stosować "dystanse" z betonu odpowiedniej marki , lub dystanse z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie kamieni , cegieł , rur stalowych , a zwłaszcza kawałków drewna. Strzemiona należy wiązać do prętów podłużnych w każdym narożniku. Pręty krzyżujące się co drugie skrzyżowanie. Przed betonowaniem zbrojenie musi być odebrane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Opracował:

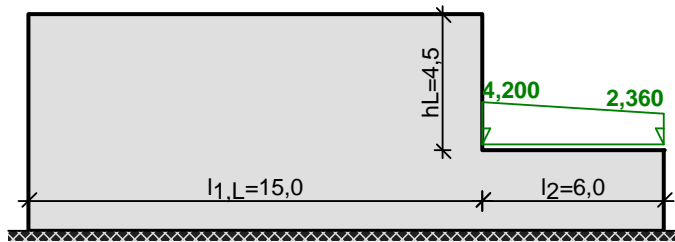


## Wyciąg z obliczeń statycznych

Obciążenia klimatyczne projektowanej konstrukcji zadaszania:

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-4

 **S** [kN/m<sup>2</sup>]



- Dachy na różnych wysokościach
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
  - strefa obciążenia śniegiem 3; A = 150 m n.p.m. →  
 $Q_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,300 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$

### Maksymalne obciążenie dachu niższego:

Współczynniki kształtu dachu:

$$C_5 = (l_1 + l_2) / (2 \cdot h) = (15,0 + 6,0) / (2 \cdot 4,5) = 2,333$$

$$C_6 = 0$$

$$C_4 = C_5 + C_6 = 2,333 + 0 = 2,333$$

Zasięg worka:

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 4,5 = 9,0 \text{ m}$$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 1,200 \cdot 2,333 = \mathbf{2,800 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 2,800 \cdot 1,5 = \mathbf{4,200 \text{ kN/m}^2}$$

### Minimalne obciążenie dachu niższego:

- Współczynnik kształtu dachu:

$$C_3 = 0,8 + (C_4 - 0,8) \cdot [1 - (l_2 / l_s)] = 0,8 + (2,333 - 0,8) \cdot [1 - (6,0 / 9,0)] = 1,311$$

Zasięg worka:

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 4,5 = 9,0 \text{ m}$$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 1,200 \cdot 1,311 = \mathbf{1,573 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 1,573 \cdot 1,5 = \mathbf{2,360 \text{ kN/m}^2}$$

## Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-10

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

- Wiata o wymiarach:  $L = 10,0$  m,  $H = 6,0$  m
- Dach jednospadowy, kąt nachylenia połaci  $\alpha = 0,0^\circ$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
  - strefa obciążenia wiatrem I;  $H = 150$  m n.p.m.  $\rightarrow q_k = 300$  Pa
  - $q_k = 0,300$  kN/m<sup>2</sup>
- Współczynnik ekspozycji:
  - rodzaj terenu: A;  $z = H = 6,0$  m  $\rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 6,0 = 0,80$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
  - $\beta = 1,80$

### Połączenie zawietrzna - krawędź "a":

- Współczynnik aerodynamiczny:

$$C_p = -2,0$$

#### Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,80 \cdot (-2,0) \cdot 1,80 = -0,864 \text{ kN/m}^2$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,864) \cdot 1,5 = -1,296 \text{ kN/m}^2$$

### Połączenie zawietrzna - krawędź "b":

- Współczynnik aerodynamiczny:

$$C_p = -\tan(\alpha) = -\tan(0,0^\circ) = 0,000$$

#### Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,80 \cdot 0,000 \cdot 1,80 = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,000 \cdot 1,5 = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

### Połączenie nawietrzna - krawędź "a":

- Współczynnik aerodynamiczny:

$$C_p = 2,0$$

#### Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,80 \cdot 2,0 \cdot 1,80 = 0,864 \text{ kN/m}^2$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,864 \cdot 1,5 = 1,296 \text{ kN/m}^2$$

### Połączenie nawietrzna - krawędź "b":

- Współczynnik aerodynamiczny:

$$C_p = \tan(\alpha) = \tan(0,0^\circ) = 0,000$$

#### Obciążenie charakterystyczne:

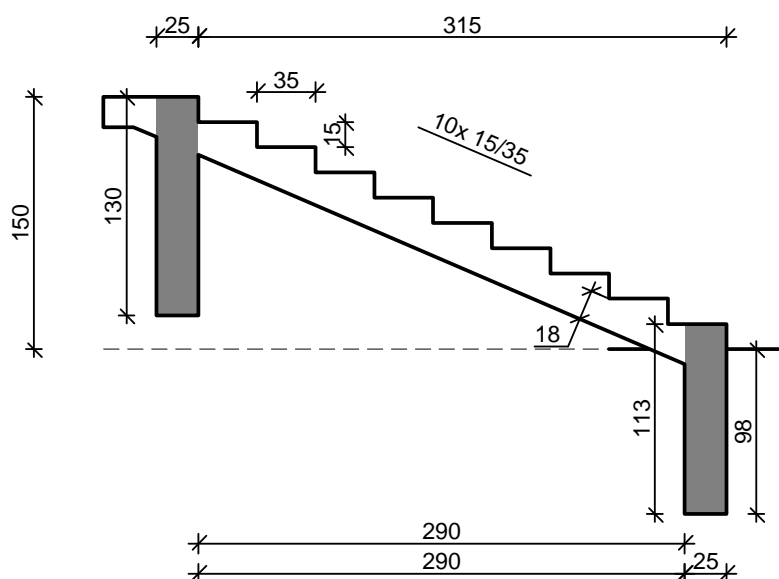
$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,80 \cdot 0,000 \cdot 1,80 = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,000 \cdot 1,5 = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

Wybrane wyniki obliczeń  
(pełne obliczenia dostępne u Projektanta)

### OBLICZENIA BIEGU SCHODOWEGO



### GEOMETRIA SCHODÓW

#### Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 3,15$  m

Różnica poziomów spoczników

$h = 1,50$  m

Liczba stopni w biegu  $n = 10$  szt.

Grubość płyty  $t = 18,0$  cm

#### Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $3,40$  m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy

$b = 25,0$  cm,  $h = 113,0$  cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy

$b = 25,0$  cm,  $h = 130,0$  cm

#### Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 20,0$  cm

Długość podpory prawej  $t_P = 20,0$  cm

### OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

#### Płyta

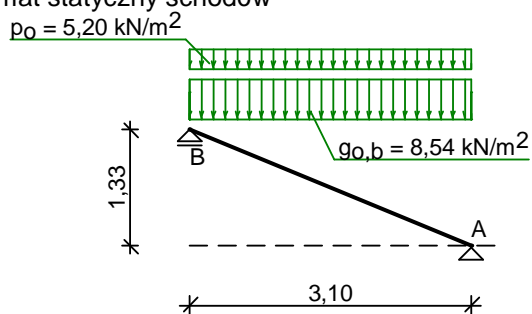
#### Obciążenia zmienne [kN/m<sup>2</sup>]:

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.)) [4,0kN/m <sup>2</sup> ]	4,00	1,30	0,35	5,20

#### Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.2 cm $0,38 \cdot (1+15,0/35,0)$	0,60	1,20	0,72
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 15/35	6,77	1,10	7,45
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,31	1,20	0,37
$\Sigma$ :		7,68	1,11	8,54

### Schemat statyczny schodów



Graniczne ugięcie  $a_{lim}$  = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

### WYNIKI - PŁYTA

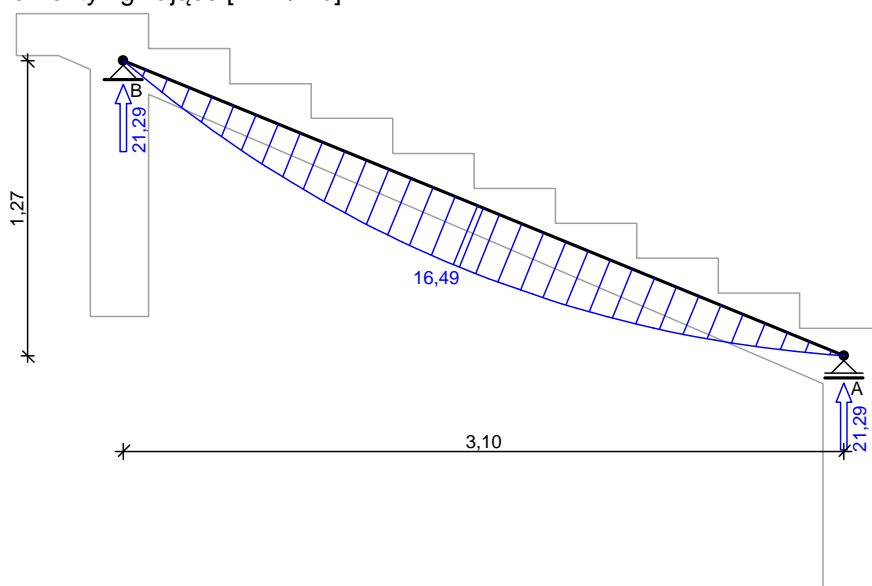
#### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 16,49 \text{ kNm/mb}$   
 Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} =$   $R_{Sd,B} = 21,29 \text{ kN/mb}$

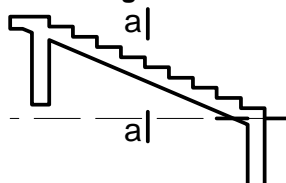
#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

##### Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



#### Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



##### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 16,49 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,62 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $15 \text{ cm}$  o  $A_s = 6,78 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,35\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 16,49 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,92 \text{ kNm/mb}$  (50,1%)

##### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 20,05 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 20,05 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 104,43 \text{ kN/mb} \quad (19,2\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 14,02 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 10,90 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,091 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (30,3\%)$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 2,69 \text{ mm} < a_{lim} = 3098/200 = 15,49 \text{ mm} \quad (17,4\%)$



## OBLICZENIA MURU OPOROWEGO

### DANE:

- różnica poziomu górnego i dolnego naziomu  
 $h = 1,50$  [m]
- wysokość ściany (do podstawy fundamentowej)  
 $H_1 = 2,50$  [m]
- głębokość posadowienia  
 $D = 1$  [m]

### grunt nasypowy:

- grunt nasypowy wywierający parcie boczne na ścianę

$$g^{(n)} = 17 \text{ [kN/m}^3\text{]}$$

- kąt tarcia wewnętrznego

$$F^{(n)} = 38 \text{ [°]}$$

### grunt rodzimy pod ścianą:

- grunt rodzimy: glina brązowa - szara

$$g^{(n)} = 21,5 \text{ [kN/m}^3\text{]}$$

- stopień plastyczności:

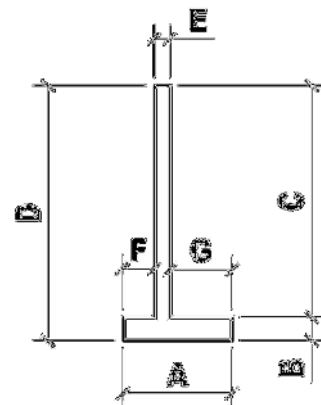
$$I_L = 0,1$$

- kąt tarcia wewnętrznego

$$F^{(n)} = 38 \text{ [°]}$$

- obciążenie naziemem

$$q_n = 1,50 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$



A=	1,10	[m]
B=	0,60	[m]
C=	2,10	[m]
D=	2,50	[m]
E=	0,30	[m]
F=	0,20	[m]
G=	0,60	[m]

### WYZNACZENIE OBCIĄŻEŃ CHARAKTERYSTYCZNYCH:

- boczne parcia jednostkowe gruntu od obciążeń charakterystycznych na 1m długości ściany:

$$p_{n1} = q_{(n)} * \lg^2[45 - (F^{(n)}/2)]$$

$$p_{n1} = 0,36 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- boczne parcia jednostkowe gruntu od obciążeń charakterystycznych na 1m długości ściany:

$$p_{n2} = g_{(n)} * h * \lg^2[45 - (F^{(n)}/2)]$$

$$p_{n1} = 6,06 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- ciężar własny ściany:

$$G_{n1} = 15,75 \text{ [kN]}$$

- ciężar płyty fundamentowej:

$$G_{n2} = 16,5 \text{ [kN]}$$

- ciężar gruntu:

$$G_{n3} = 28,56 \text{ [kN]}$$

### SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ŚCIANY:

- sprawdzenie stateczności ściany na obrót względem punktu A podstawy fundamentu:  
wartości obliczeniowe sił pionowych

$$g_f = 0,9$$

$$g_f = 0,8$$

$$G_{r1} = 14,18 \text{ [kN]}$$

$$e_1 = 0,35 \text{ [m]}$$

$$G_{r2} = 14,85 \text{ [kN]}$$

$$e_2 = 0,55 \text{ [m]}$$

$$G_{r3} = 22,85 \text{ [kN]}$$

$$e_3 = 0,80 \text{ [m]}$$

wartości obliczeniowe sił poziomych

$$g_f = 1,2$$

$$p_{r1} = 0,43 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$p_{r2} = 7,27 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$Z_{r1} = 1,07 \text{ [kN]}$$

$$z_1 = 1,25 \text{ [m]}$$

$$Z_{r2} = 5,45 \text{ [kN]}$$

$$z_2 = 1,60 \text{ [m]}$$

$$Z_{r3} = 8,00 \text{ [kN]}$$

$$z_3 = 0,55 \text{ [m]}$$

- momenty obliczeniowe od sił utrzymujących i wywracających względem p.A:

$$M_{ur} = 31,41 \text{ [kNm]}$$

$$M_{or} = 14,46 \text{ [kNm]}$$

Sprawdzenie stateczności na obrót:

$$14,46 < 28,27 \text{ [kNm]} \quad (0,9 \cdot M_{or})$$

### Warunek stateczności na obrót spełniony.

Sprawdzenie stateczności na przesunięcie:

$$m = 0,37$$

$$Q_{tf} = 19,19 \text{ [kN]}$$

$$Q_{tr} = 14,52 \text{ [kN]}$$

$$14,52 < 18,23 \text{ [kN]}$$

### Warunek stateczności na przesunięcie spełniony.

### SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO POD PODSTAWĄ ŚCIANY:

Najniekorzystniejsze ze względu na stan nośności gruntu obliczeniowe siły pionowe:

- od obciążeń stałych:

$$G_{r1} = 17,3 \text{ [kN]}$$

$$G_{r2} = 18,2 \text{ [kN]}$$

$$G_{r3} = 34,27 \text{ [kN]}$$

- od obciążenia użytkowego  
naziomu

$$P_r = 0,54 \text{ [kN]}$$

Maksymalne obliczeniowe obciążenie pionowe wynosi:

$$Q_r = 70,29 \text{ [kN]}$$

Maksymalne obliczeniowe obciążenie poziome:

$$T_{rB} = 14,52 \text{ [kN]}$$

Mimośród  $e_0$  siły  $Q_r$  względem środka podstawy fundamentowej:

$$e_0 = 0,5 \cdot A \cdot [(M_{ru} - M_{or}) / Q_r]$$

$M_{ru}$  – obliczeniowy moment względem punktu A od sił utrzymujących:

$$M_{ru} = 43,90 \text{ [kNm]}$$

$M_{or}$  – obliczeniowy moment względem punktu A od sił wywracających:

$$M_{or} = 14,46 \text{ [kNm]}$$

Więc:

$$e_0 = 0,13 \text{ [m]}$$

Przyjęto metodę B określania parametrów geotechnicznych

pod ścianą zalegają gliny o spójności i kącie tarcia wewnętrznego wynoszących

$$c_u^{(n)} = 30 \text{ [kPa]}$$

$$\varphi_u^{(n)} = 18^\circ$$

a więc współczynniki  $N_D$  i  $N_B$   
wynoszą:

$$N_D = 18,5$$

$$N_C = 30$$

$$N_B = 7,5$$

Poza tym:

obliczeniowa średnia gęstość objętościowa gruntów zalegających powyżej poziomu posadowienia:

$$r_D^{(r)} = 0,9 \cdot g^{(n)}$$

$$r_D^{(r)} = 1,53 \text{ [t/m}^3\text{]}$$

obliczeniowa średnia gęstość objętościowa gruntów zalegających poniżej poziomu posadowienia:

$$r_B^{(r)} = 0,9 \cdot g^{(n)}$$

$$r_B^{(r)} = 1,94 \text{ [t/m}^3\text{]}$$

$$\text{tg} d_B = 0,21$$

$$\text{tg} F_u^{(n)} = 0,32$$

$$\text{tg} d_B / \text{tg} F_u^{(n)} = 0,64 \quad \begin{array}{l} \text{dlatego} \\ \text{też:} \end{array}$$

$$i_B = 0,28$$

$$i_c = 0,48$$

$$i_D = 0,65$$

$$B_1 = 0,84 \text{ [m]}$$

$Q_{fnb}$  - Pionowa składowa obliczeniowego oporu granicznego podłoża gruntowego [kN]

$$Q_{fnb} = 850,08 \text{ [kN]}$$

$$Q_r = 70,29 \text{ [kN]}$$

$$Q_r < 0,81 \cdot Q_{fnb}$$

$$70,29 < 688,57 \text{ [kN]}$$

**Warunek nośności podłoża gruntowego pod podstawą fundamentową ściany spełniony.**

#### **OBLICZENIE PRZEKROJÓW ZBROJENIA:**

Obliczenie maksymalnego przekroju zbrojenia w płycie pionowej:

Wartości obliczeniowe parcia jednostkowego gruntu:

$$g^f = 1,32$$

$$p_{r1} = 0,47 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$p_{r2} = 8,00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Moment zginający u podstawy ściany:

$$m = 26,77 \text{ [kNm]}$$

Naprężenia u podstawy ściany:

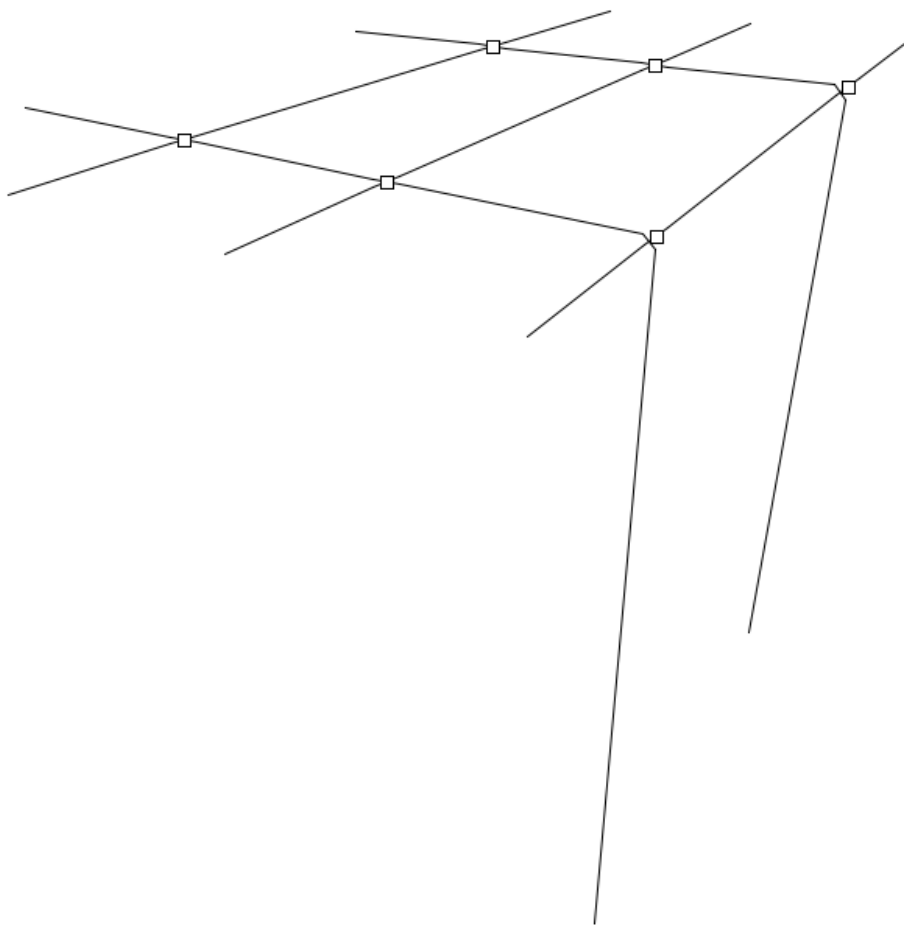
$$A = 0,22 \text{ [MPa]}$$

$$\mu = 0,14$$

$$F_a = 4,9 \text{ [cm}^2\text{]}$$

## Obliczenia konstrukcji stalowej zadaszania

### Geometria



#### **Węzły w globalnym układzie współrzędnych:**

<b>Nr</b>	<b>x [m]</b>	<b>y [m]</b>	<b>z [m]</b>	<b>Przegub</b>
1	0,200	0,000	-1,600	
2	0,200	0,000	3,000	+
3	-3,700	0,000	3,000	
4	-1,100	0,000	3,000	+
5	-2,400	0,000	3,000	+
6	0,200	3,000	-1,600	
7	0,200	3,000	3,000	+
8	-1,100	3,000	3,000	+
9	-2,400	3,000	3,000	+
10	-3,700	3,000	3,000	
11	-2,400	-1,000	3,000	
12	-2,400	5,000	3,000	
13	-1,100	-1,000	3,000	
14	-1,100	5,000	3,000	
15	0,200	-1,000	3,000	
16	0,200	5,000	3,000	



**Pręty:**

Nr	Węzły		Pręty zeszytnione w		Przekrój pręta	Długość [m]
	W1	W2	W1	W2		
1: słup	1 (S)	2 (S)	wszystkie	1, 2	R 160 x 5	4,600
2: rygiel	2 (S)	4 (S)	2, 1	2, 3	IPE 300	1,300
3: rygiel	4 (S)	5 (S)	3, 2	3, 4	IPE 300	1,300
4: rygiel	5 (S)	3 (S)	4, 3	wszystkie	IPE 300	1,300
5: słup	6 (S)	7 (S)	wszystkie	5, 6	R 160 x 5	4,600
6: rygiel	7 (S)	8 (S)	6, 5	6, 7	IPE 300	1,300
7: rygiel	8 (S)	9 (S)	7, 6	7, 8	IPE 300	1,300
8: rygiel	9 (S)	10 (S)	8, 7	wszystkie	IPE 300	1,300
9: płatew	5 (S)	9 (S)	9, 10	9, 11	IPE 140	3,000
10: płatew	11 (S)	5 (S)	wszystkie	10, 9	IPE 140	1,000
11: płatew	9 (S)	12 (S)	11, 9	wszystkie	IPE 140	2,000
12: płatew	13 (S)	4 (S)	wszystkie	12, 14	IPE 140	1,000
13: płatew	8 (S)	14 (S)	13, 14	wszystkie	IPE 140	2,000
14: płatew	4 (S)	8 (S)	14, 12	14, 13	IPE 140	3,000
15: płatew	15 (S)	2 (S)	wszystkie	15, 16	IPE 140	1,000
16: płatew	2 (S)	7 (S)	16, 15	16, 17	IPE 140	3,000
17: płatew	7 (S)	16 (S)	17, 16	wszystkie	IPE 140	2,000

**Podpory i osiadania podpór w globalnym układzie współrzędnych:**

Nr	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	r <sub>z</sub>	φ <sub>x</sub>	φ <sub>y</sub>	φ <sub>z</sub>	Spreżystość [kN/m]			Spreżystość [kN/rad]		
							k <sub>x</sub>	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	f <sub>x</sub>	f <sub>y</sub>	f <sub>z</sub>
1	+	+	+									
3	+	+	+									
6	+	+	+									
10	+	+	+									
12	+	+	+									
14	+	+	+									
16	+	+	+									

**Grupy obciążeń:**

Nazwa grupy	Nr	Rodzaj obciążeń	Charakter	min	max	Grupa aktywna
Stałe	1	Stałe	stały	1,30	1,30	+
Ciężar własny	2	Stałe	stały	1,10	1,10	+
śnieg	3	Zmienne	długotrwały		1,50	+
wiatr1	4	Zmienne	krótkotrwały		1,50	+

**Kombinacje użytkownika:**

Kombinacja	Nr	Grupy i współczynniki
A-SGN	1	Stałe (1,3), Ciężar własny (1,1), śnieg (1,5), wiatr1 (1,5)
B-SGN	2	Stałe (1,3), Ciężar własny (1,1), śnieg (1,5), wiatr1 (0)
C-SGN	3	Stałe (1,3), Ciężar własny (1,1), śnieg (0), wiatr1 (1,5)
D-SGN	4	Stałe (1,3), Ciężar własny (1,1), śnieg (0), wiatr1 (0)
A-SGU	5	Stałe (1), Ciężar własny (1), śnieg (1), wiatr1 (1)
B-SGU	6	Stałe (1), Ciężar własny (1), śnieg (1), wiatr1 (0)

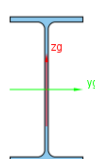
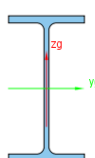
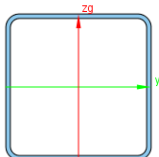
Kombinacja	Nr	Grupy i współczynniki
C-SGU	7	Stałe (1), Ciężar własny (1), śnieg (0), wiatr1 (1)
D-SGU	8	Stałe (1), Ciężar własny (1), śnieg (0), wiatr1 (0)

### Obciążenia układu:

#### Obciążenia prętowe

Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	x <sub>1</sub> [m]	x <sub>2</sub> [m]	α [°]	β [°]	Lok.
Stałe	9	Obciążenie ciągłe	0,39kN/m	0,39kN/m	0,00	3,00	0,0	0,0	
	10	Obciążenie ciągłe	0,39kN/m	0,39kN/m	0,00	1,00	0,0	0,0	
	11	Obciążenie ciągłe	0,39kN/m	0,39kN/m	0,00	2,00	0,0	0,0	
	12	Obciążenie ciągłe	0,39kN/m	0,39kN/m	0,00	1,00	0,0	0,0	
	13	Obciążenie ciągłe	0,39kN/m	0,39kN/m	0,00	2,00	0,0	0,0	
	14	Obciążenie ciągłe	0,39kN/m	0,39kN/m	0,00	3,00	0,0	0,0	
	15	Obciążenie ciągłe	0,20kN/m	0,20kN/m	0,00	1,00	0,0	0,0	
	16	Obciążenie ciągłe	0,20kN/m	0,20kN/m	0,00	3,00	0,0	0,0	
	17	Obciążenie ciągłe	0,20kN/m	0,20kN/m	0,00	2,00	0,0	0,0	
wiatr1	9	Obciążenie ciągłe	1,12kN/m	1,12kN/m	0,00	3,00	0,0	0,0	
	10	Obciążenie ciągłe	1,12kN/m	1,12kN/m	0,00	1,00	0,0	0,0	
	11	Obciążenie ciągłe	1,12kN/m	1,12kN/m	0,00	2,00	0,0	0,0	
	12	Obciążenie ciągłe	1,12kN/m	1,12kN/m	0,00	1,00	0,0	0,0	
	13	Obciążenie ciągłe	1,12kN/m	1,12kN/m	0,00	2,00	0,0	0,0	
	14	Obciążenie ciągłe	1,12kN/m	1,12kN/m	0,00	3,00	0,0	0,0	
	15	Obciążenie ciągłe	1,12kN/m	1,12kN/m	0,00	1,00	0,0	0,0	
	16	Obciążenie ciągłe	1,12kN/m	1,12kN/m	0,00	3,00	0,0	0,0	
	17	Obciążenie ciągłe	1,12kN/m	1,12kN/m	0,00	2,00	0,0	0,0	
śnieg	9	Obciążenie ciągłe	3,64kN/m	3,64kN/m	0,00	3,00	0,0	0,0	
	10	Obciążenie ciągłe	3,64kN/m	3,64kN/m	0,00	1,00	0,0	0,0	
	11	Obciążenie ciągłe	3,64kN/m	3,64kN/m	0,00	2,00	0,0	0,0	
	12	Obciążenie ciągłe	3,64kN/m	3,64kN/m	0,00	1,00	0,0	0,0	
	13	Obciążenie ciągłe	3,64kN/m	3,64kN/m	0,00	2,00	0,0	0,0	
	14	Obciążenie ciągłe	3,64kN/m	3,64kN/m	0,00	3,00	0,0	0,0	
	15	Obciążenie ciągłe	3,64kN/m	3,64kN/m	0,00	1,00	0,0	0,0	
	16	Obciążenie ciągłe	3,64kN/m	3,64kN/m	0,00	3,00	0,0	0,0	
	17	Obciążenie ciągłe	3,64kN/m	3,64kN/m	0,00	2,00	0,0	0,0	

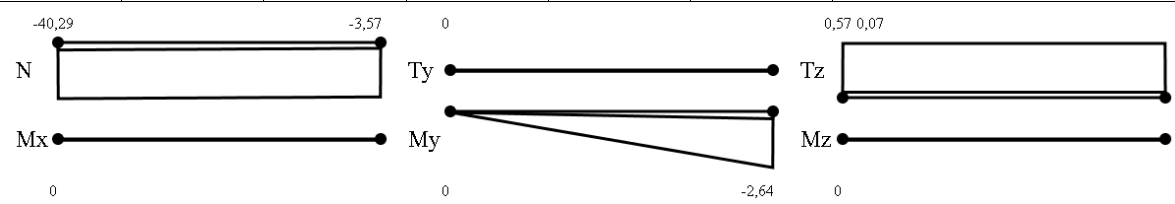
### Parametry geometryczne i fizyczne elementów:

Parametry czkowe i fizyczne elementów:					
Nazwa	IPE 300				
Parametry przekroju	A = 53,82cm <sup>2</sup>				
	J <sub>x</sub> = 20,12cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> = 8 357,19cm <sup>4</sup>	J <sub>z</sub> = 603,78cm <sup>4</sup>		
	α <sub>y-yg</sub> = 0°	J <sub>yg</sub> = 8 357,19cm <sup>4</sup>	J <sub>zg</sub> = 603,78cm <sup>4</sup>		
	W <sub>y max</sub> = 557,15cm <sup>3</sup>		W <sub>y min</sub> = 557,15cm <sup>3</sup>		
	W <sub>z max</sub> = 80,5cm <sup>3</sup>		W <sub>z min</sub> = 80,5cm <sup>3</sup>		
Materiał	Stal PN S 235	E = 205GPa	G = 80GPa	Cieź. = 78,5kN/m <sup>3</sup>	
Nazwa	IPE 140				
Parametry przekroju	A = 16,43cm <sup>2</sup>				
	J <sub>x</sub> = 2,45cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> = 541,27cm <sup>4</sup>	J <sub>z</sub> = 44,92cm <sup>4</sup>		
	α <sub>y-yg</sub> = 0°	J <sub>yg</sub> = 541,27cm <sup>4</sup>	J <sub>zg</sub> = 44,92cm <sup>4</sup>		
	W <sub>y max</sub> = 77,32cm <sup>3</sup>		W <sub>y min</sub> = 77,32cm <sup>3</sup>		
	W <sub>z max</sub> = 12,31cm <sup>3</sup>		W <sub>z min</sub> = 12,31cm <sup>3</sup>		
Materiał	Stal PN S 235	E = 205GPa	G = 80GPa	Cieź. = 78,5kN/m <sup>3</sup>	
Nazwa	R 160 x 5				
Parametry przekroju	A = 29,92cm <sup>2</sup>				
	J <sub>x</sub> = 1 861,94cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> = 1 174,24cm <sup>4</sup>	J <sub>z</sub> = 1 174,24cm <sup>4</sup>		
	α <sub>y-yg</sub> = 0°	J <sub>yg</sub> = 1 174,24cm <sup>4</sup>	J <sub>zg</sub> = 1 174,24cm <sup>4</sup>		
	W <sub>y max</sub> = 146,78cm <sup>3</sup>		W <sub>y min</sub> = 146,78cm <sup>3</sup>		
	W <sub>z max</sub> = 146,78cm <sup>3</sup>		W <sub>z min</sub> = 146,78cm <sup>3</sup>		
Materiał	Stal PN S 235	E = 205GPa	G = 80GPa	Cieź. = 78,5kN/m <sup>3</sup>	

### Wyniki

#### Obwiednia sił wewnętrznych:

Grupa prętów: słup

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numery grup
1	4,60	<b>-3,57</b>	-0,00	0,07	0,00	-0,30	0,00	1, 2
	0,00	<b>-40,29</b>	-0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	-40,29	-0,00	<b>0,57</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	-4,76	-0,00	<b>0,07</b>	0,00	-0,00	0,00	1, 2
	0,00	-4,76	-0,00	0,07	0,00	<b>-0,00</b>	0,00	1, 2
	4,60	-39,10	-0,00	0,57	0,00	<b>-2,64</b>	0,00	1, 2, 3, 4
								
Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numery grup
5	4,60	<b>-3,99</b>	-0,00	0,07	0,00	-0,33	0,00	1, 2
	0,00	<b>-47,05</b>	-0,00	0,66	0,00	-0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	-47,05	-0,00	<b>0,66</b>	0,00	-0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	-5,18	-0,00	<b>0,07</b>	0,00	-0,00	0,00	1, 2

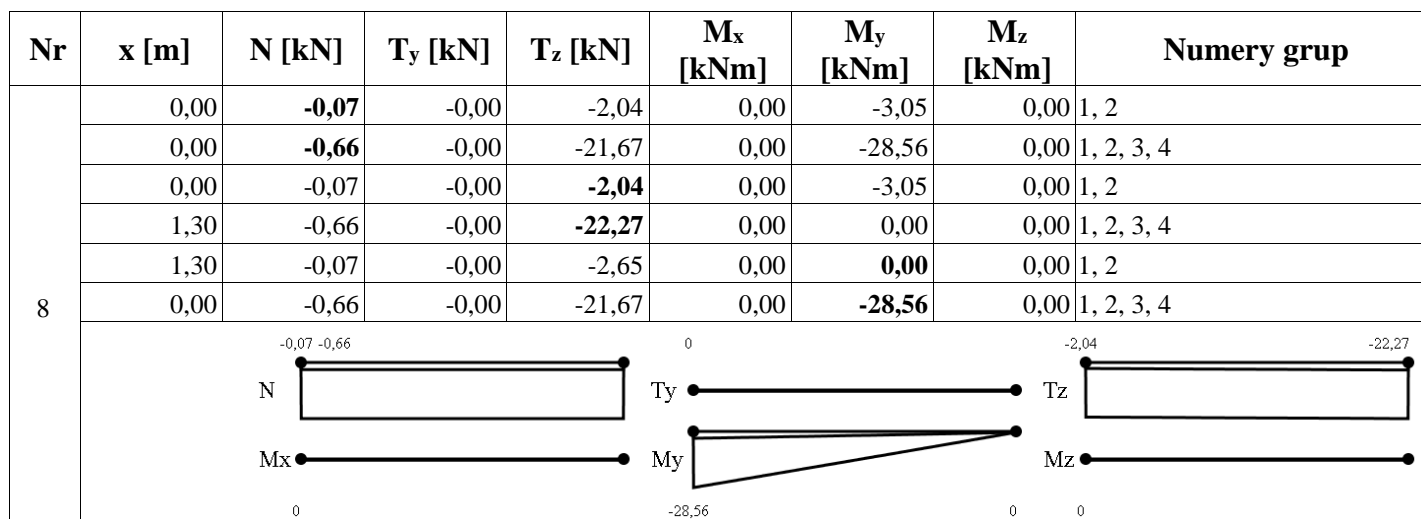
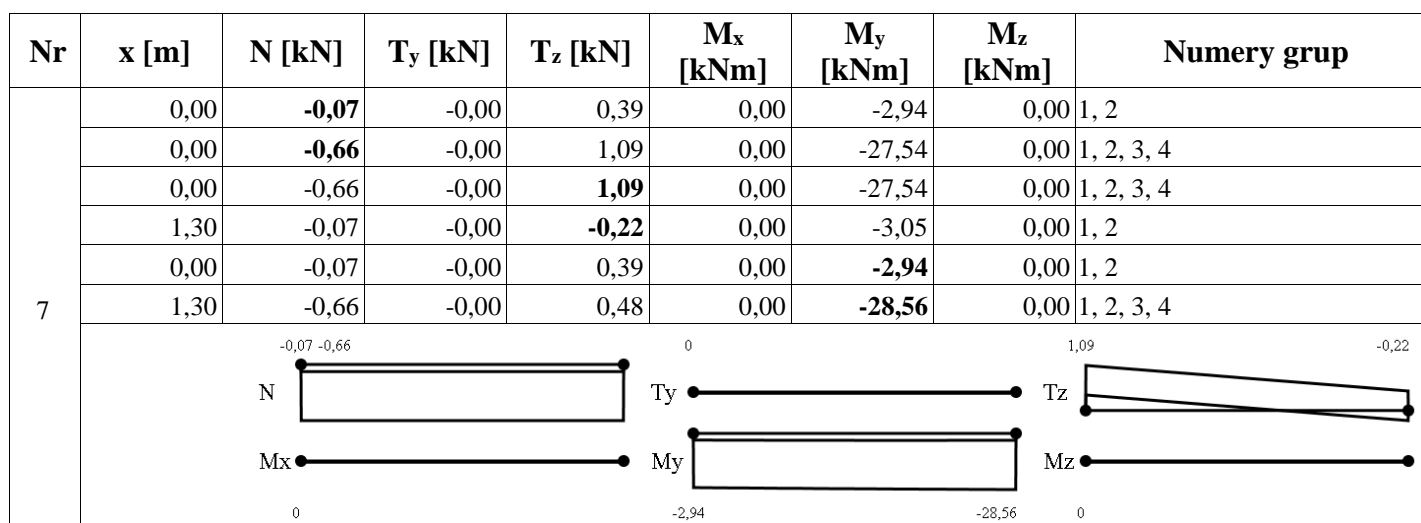
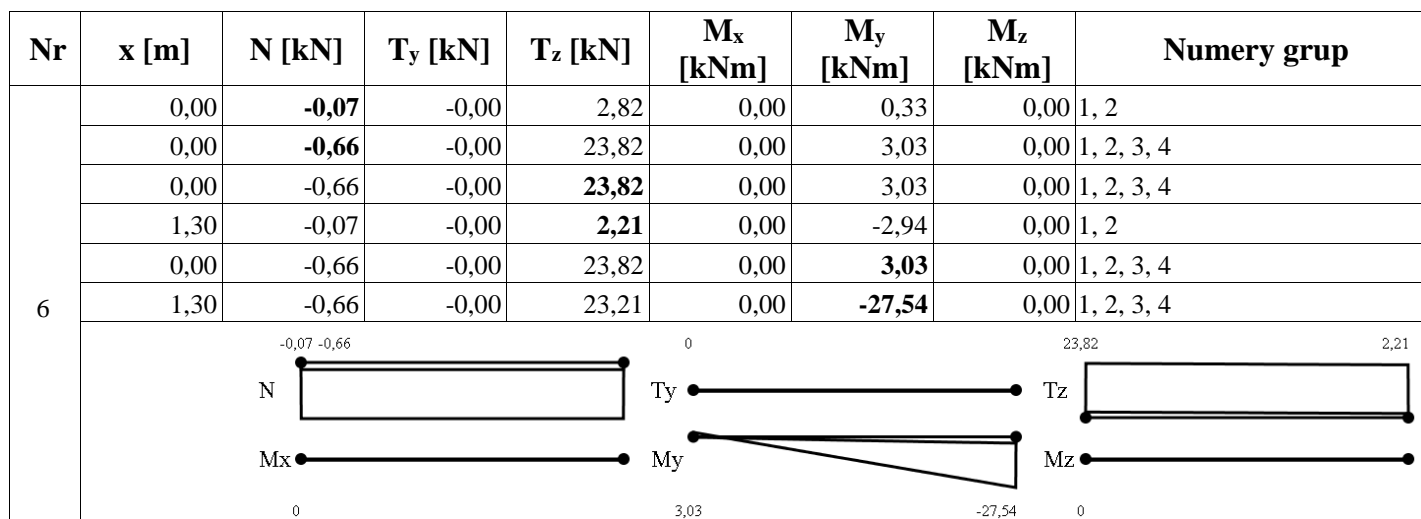
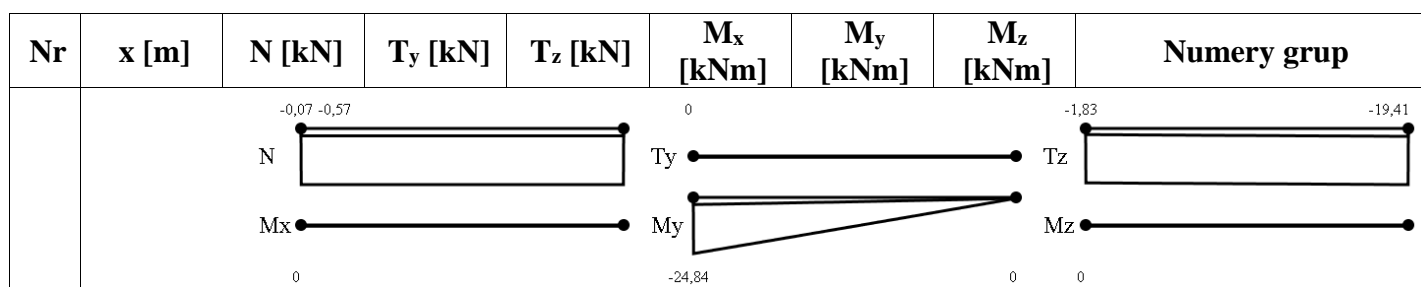
Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numery grup
	0,00	-5,18	-0,00	0,07	0,00	<b>-0,00</b>	0,00	1, 2
	4,60	-45,86	-0,00	0,66	0,00	<b>-3,03</b>	0,00	1, 2, 3, 4

Grupa prętów: rygiel

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numery grup
2	0,00	<b>-0,07</b>	-0,00	2,59	0,00	0,30	0,00	1, 2
	0,00	<b>-0,57</b>	-0,00	20,77	0,00	2,64	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	-0,57	-0,00	<b>20,77</b>	0,00	2,64	0,00	1, 2, 3, 4
	1,30	-0,07	-0,00	<b>1,99</b>	0,00	-2,67	0,00	1, 2
	0,00	-0,57	-0,00	20,77	0,00	<b>2,64</b>	0,00	1, 2, 3, 4
	1,30	-0,57	-0,00	20,17	0,00	<b>-23,97</b>	0,00	1, 2, 3, 4

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numery grup
3	0,00	<b>-0,07</b>	-0,00	0,38	0,00	-2,67	0,00	1, 2
	0,00	<b>-0,57</b>	-0,00	0,98	0,00	-23,97	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	-0,57	-0,00	<b>0,98</b>	0,00	-23,97	0,00	1, 2, 3, 4
	1,30	-0,07	-0,00	<b>-0,22</b>	0,00	-2,77	0,00	1, 2
	0,00	-0,07	-0,00	0,38	0,00	<b>-2,67</b>	0,00	1, 2
	1,30	-0,57	-0,00	0,37	0,00	<b>-24,84</b>	0,00	1, 2, 3, 4

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numery grup
4	0,00	<b>-0,07</b>	-0,00	-1,83	0,00	-2,77	0,00	1, 2
	0,00	<b>-0,57</b>	-0,00	-18,81	0,00	-24,84	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	-0,07	-0,00	<b>-1,83</b>	0,00	-2,77	0,00	1, 2
	1,30	-0,57	-0,00	<b>-19,41</b>	0,00	-0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	1,30	-0,07	-0,00	-2,43	0,00	<b>0,00</b>	0,00	1, 2
	0,00	-0,57	-0,00	-18,81	0,00	<b>-24,84</b>	0,00	1, 2, 3, 4



Grupa prętów: płatew

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numerary grup
9	0,00	0,00	0,00	<b>11,39</b>	0,00	3,89	0,00	1, 2, 3, 4
	3,00	0,00	0,00	<b>-11,98</b>	0,00	4,77	0,00	1, 2, 3, 4
	3,00	0,00	0,00	-11,98	0,00	<b>4,77</b>	0,00	1, 2, 3, 4
	1,46	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>-4,44</b>	0,00	1, 2, 3, 4

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numerary grup
10	0,00	0,00	0,00	<b>-0,00</b>	0,00	-0,00	0,00	1, 2
	1,00	0,00	-0,00	<b>-7,79</b>	0,00	3,89	-0,00	1, 2, 3, 4
	1,00	0,00	-0,00	-7,79	0,00	<b>3,89</b>	-0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00	<b>-0,00</b>	0,00	1, 2

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numerary grup
11	0,00	0,00	-0,00	<b>10,17</b>	0,00	4,77	0,00	1, 2, 3, 4
	2,00	0,00	-0,00	<b>-5,40</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	0,00	-0,00	10,17	0,00	<b>4,77</b>	0,00	1, 2, 3, 4
	1,31	0,00	-0,00	0,00	0,00	<b>-1,87</b>	0,00	1, 2, 3, 4

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numerary grup
12	0,00	0,00	0,00	<b>-0,00</b>	0,00	-0,00	0,00	1, 2
	1,00	0,00	-0,00	<b>-7,79</b>	0,00	3,89	0,00	1, 2, 3, 4
	1,00	0,00	-0,00	-7,79	0,00	<b>3,89</b>	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00	<b>-0,00</b>	0,00	1, 2

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numerical group
13	0,00	0,00	-0,00	<b>10,16</b>	0,00	4,74	0,00	1, 2, 3, 4
	2,00	0,00	-0,00	<b>-5,42</b>	0,00	-0,00	-0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	0,00	-0,00	10,16	0,00	<b>4,74</b>	0,00	1, 2, 3, 4
	1,30	0,00	-0,00	0,00	0,00	<b>-1,88</b>	0,00	1, 2, 3, 4

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numerical group
14	0,00	0,00	0,00	<b>11,40</b>	0,00	3,89	-0,00	1, 2, 3, 4
	3,00	0,00	0,00	<b>-11,97</b>	0,00	4,74	0,00	1, 2, 3, 4
	3,00	0,00	0,00	-11,97	0,00	<b>4,74</b>	0,00	1, 2, 3, 4
	1,46	0,00	0,00	-0,00	0,00	<b>-4,45</b>	0,00	1, 2, 3, 4

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numerical group
15	0,00	0,00	-0,00	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2
	1,00	0,00	-0,00	<b>-7,54</b>	0,00	3,77	-0,00	1, 2, 3, 4
	1,00	0,00	-0,00	-7,54	0,00	<b>3,77</b>	-0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	1, 2

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numerical group
16	0,00	0,00	0,00	<b>10,79</b>	0,00	3,77	0,00	1, 2, 3, 4
	3,00	0,00	0,00	<b>-11,84</b>	0,00	5,34	0,00	1, 2, 3, 4
	3,00	0,00	0,00	-11,84	0,00	<b>5,34</b>	0,00	1, 2, 3, 4
	1,43	0,00	0,00	-0,00	0,00	<b>-3,95</b>	0,00	1, 2, 3, 4

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numery grup
17	0,00	0,00	-0,00	<b>10,21</b>	0,00	5,34	0,00	1, 2, 3, 4
	2,00	0,00	-0,00	<b>-4,87</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	0,00	-0,00	10,21	0,00	<b>5,34</b>	0,00	1, 2, 3, 4
	1,35	0,00	-0,00	0,00	0,00	<b>-1,57</b>	0,00	1, 2, 3, 4

### Obwiednia reakcji:

Nr	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numery grup
1	<b>-0,07</b>	0,00	4,76	0,00	0,00	0,00	1, 2
	<b>-0,57</b>	0,00	40,29	0,00	-0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	-0,57	0,00	<b>40,29</b>	0,00	-0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	-0,07	0,00	<b>4,76</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2
3	<b>0,57</b>	0,00	19,41	0,00	-0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	<b>0,07</b>	0,00	2,43	0,00	0,00	0,00	1, 2
	0,57	0,00	<b>19,41</b>	0,00	-0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	0,07	0,00	<b>2,43</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2
6	<b>-0,07</b>	0,00	5,18	0,00	0,00	0,00	1, 2
	<b>-0,66</b>	0,00	47,05	0,00	0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	-0,66	0,00	<b>47,05</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	-0,07	0,00	<b>5,18</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2
10	<b>0,66</b>	0,00	22,27	0,00	0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	<b>0,07</b>	0,00	2,65	0,00	0,00	0,00	1, 2
	0,66	0,00	<b>22,27</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	0,07	0,00	<b>2,65</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2
12	<b>0,00</b>	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	1, 2
	<b>0,00</b>	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	1, 2
	0,00	0,00	<b>5,40</b>	-0,00	0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	0,00	<b>0,46</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2
14	<b>0,00</b>	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	1, 2
	<b>0,00</b>	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	1, 2
	0,00	0,00	<b>5,42</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	0,00	<b>0,46</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2
16	<b>0,00</b>	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	1, 2
	<b>0,00</b>	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	1, 2
	0,00	0,00	<b>4,87</b>	-0,00	0,00	0,00	1, 2, 3, 4
	0,00	0,00	<b>0,26</b>	0,00	0,00	0,00	1, 2



# Informacja BiOZ

- 1 Zakres robót
  - roboty ziemne
  - roboty rozbiórkowe
  - wykonanie fundamentów,
  - roboty żelbetowe, murowe, ciesielskie, zbrojarskie, instalacyjne
- 2 Wykaz istniejących obiektów
  - na działce występują istniejące obiekty
  - na działce występuje podziemne uzbrojenie terenu
- 3 Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie
  - bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
  - wykopy o gł. do około 1,5-2m bez umocnienia skarp i ścian
4. Przewidywanie zagrożenie
  - praca w wykopie do gł. 2,0m,
  - praca na wysokości - cały proces budowy
  - transport samochodowy – cały proces budowy
  - praca w zasięgu dźwigu, pompy betonowej
5. Instruktaż
  - Wszystkim pracownikom przed przystąpieniem do prac udzielić instruktażu BHP ze szczególnym uwzględnieniem pracy na wysokości, zagrożenia spowodowanego spadającymi elementami demontowanymi oraz pracy w sąsiedztwie czynnego zakładu produkcyjnego, wewnętrznej drogi transportowej i czynnych instalacji podziemnych.
6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom
  - wydzielić strefę 3 m od zewnętrznej krawędzi budynku taśmą ostrzegawczą
  - plac budowy oznaczyć "Teren budowy wstęp wzbroniony"
  - drogi dojazdowe wykorzystać istniejące na terenie zakładu
  - place składowe wydzielić z terenu zakładu
  - prace na wysokości prowadzić stosując zabezpieczenia indywidualne i zbiorowe zgodnie z BHP
  - roboty ziemne prowadzić ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego

Opracował: