

## Spis treści

I.	Opis techniczny.....	2
1.	Karta informacyjna.....	2
2.	Przedmiot opracowania.....	2
3.	Podstawa opracowania .....	2
4.	Zakres opracowania .....	2
5.	Ogólny opis projektowanego budynku .....	2
6.	Opis podstawowych elementów budynku projektowanego: .....	3
7.	Nowe kanały technologiczne w budynku SUW objętym projektem „Remontu stacji uzdatniania wody w m. Łabiszyn, gm. Łabiszyn Część nr 1”, wykonany w lipcu 2014r. przez Biuro Inżynierii Środowiska s. c. ....	4
8.	Schody terenowych na skarpie obsypki zbiorników retencyjnych.....	4
9.	Warunki gruntowo-wodne.....	4
10.	Uwagi.....	5
II.	Obliczenia konstrukcyjne.....	5
III.	Informacja BIOZ.....	25
IV.	Rysunki .....	28

## **I. Opis techniczny**

### **1. Karta informacyjna**

**OBIEKT :** **STACJA UZDATNIANIA WODY W ŁABISZYNIE**

**INWESTOR :** **Gmina Łabiszyn**  
ul. Plac 1000-lecia 1  
89-210 ŁABISZYN

**JEDNOSTKA AUTORSKA:**

***Biurowo Inżynierii Środowiska s.c.***  
***Ewa Pianowska & Marek Pianowski***  
ul. Staroszkolna 16/28  
85-209 Bydgoszcz

### **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany na wykonanie zbiorników retencyjnych i pompowni II° na dz. nr 203/4, 203/6 i 203/11 obr. 0001 Łabiszyn w ramach zadania projektowego p.n. "Wykonanie zbiorników retencyjnych i pompowni II° w m. Łabiszyn".

### **3. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora;
- Projekt „Remont stacji uzdatniania wody w m. Łabiszyn, gm. Łabiszyn Część nr 1”, wykonany w lipcu 2014r. przez Biuro Inżynierii Środowiska s. c.;
- Projekt branży sanitarnej opracowywany równolegle;
- Uzgodnienia branżowe;
- Polskie normy i przepisy związane z projektowanym obiektem.

### **4. Zakres opracowania**

Zakres opracowania wynikający z projektu :

- zaprojektowanie budynku pompowni II°
- wykonanie kanałów technologicznych w budynku SUW objętym projektem „Remontu stacji uzdatniania wody w m. Łabiszyn, gm. Łabiszyn Część nr 1”, wykonany w lipcu 2014r. przez Biuro Inżynierii Środowiska s. c.
- zaprojektowanie schodów terenowych na skarpie obsypki zbiorników retencyjnych

### **5. Ogólny opis projektowanego budynku**

Projektuje się budynek pompowni w konstrukcji żelbetowej, docieplonej styropianem ekstrudowanym. Obiekt przykryty dachem jednospadowym w konstrukcji lekkiej z elementów stalowych i poszyciem z płyty warstwowej.

Projektowany budynek jest częściowo zagłębiony w gruncie tzn. dwie ściany boczne są obsypane gruntem. Na zapleczu budynku pompowni, wzdłuż dłuższej ściany, zlokalizowane są zbiorniki retencyjne wg projektu branży sanitarnej.

Konstrukcja ścian budynku realizowana będzie w otwartym wykopie.

Wyposażenie technologiczne wykonać zgodnie z projektem branży sanitarnej.

Dla zejścia obsługi zaprojektowano schody w konstrukcji stalowej.

### **Zestawianie powierzchni**

- powierzchnia zabudowy - ca 39,6m<sup>2</sup>
- kubatura - ca 95m<sup>3</sup>
- powierzchnia użytkowa - ca 30m<sup>2</sup>

## **6. Opis podstawowych elementów budynku projektowanego:**

### **6.1. Konstrukcja dachu**

Zaprojektowano konstrukcję dachu z profili stalowych, łączonych zasadniczo na śruby. Możliwy jest zatem demontaż części konstrukcji dachu celem uzupełnienia budynku o dodatkowe wyposażenie. Wszystkie elementy stalowe ocynkowane.

#### **6.1.1. Poszycie dachu**

Zaprojektowano poszycie z płyty warstwowej (dla t<16st.C) gr 10cm, U=0,31W/m<sup>2</sup>K, waga 10,3kg/m<sup>2</sup>  
Obróbka blacharskie dachu - rynny i rury spustowe systemowe.

#### **6.1.2. Płatwie**

Przyjęto płatwie z ceowników 100, stal St3Sx. Płatwie zaprojektowano jako belki jednoprzęsłowe, mocowane do pasa dźwigara za pomocą łącznika z kątownika L50x50x3. Mocowanie na śruby.

#### **6.1.3. Dźwigary**

Zaprojektowano dźwigary w schemacie wolnopodpartym z dwuteowników I 140, stal St3Sx mocowane do monolitycznych ścian budynku na śruby.  
Rozstaw dźwigarów: ca 2,55 m.

### **6.2. Konstrukcja ścian zewnętrznych i płyty fundamentowej**

Projektuje się ściany monolityczne, żelbetowe o grubości 25 cm, z betonu B25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

Między ścianami a płytą dna przewiduje się wykonanie przerw roboczych. Dylatacje robocze - taśma dylatacyjna lub inna o porównywalnych parametrach. Sposób wykonania wg zaleceń producenta.

W trakcie betonowania ścian wykonać należy przejścia przewodów technologicznych zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie sanitarnym – przejścia szczelne np. typu PD-GP, produkcji lub inne o porównywalnych parametrach. W ścianie komory należy belki pod wciągnik ręczny oraz śruby do mocowania dźwigarów.

Ściany zewnętrzne, docieplić warstwą styropianu ekstrudowanego gr. 10cm na zaprawie klejowej. Jako wykończenie ścian nieobsypanych gruntem wykonać tynk cienkowarstwowy akrylowy na podkładzie zbrojonym tkaniną szklaną. Na cokole, wykonać systemową hydroizolację oraz termoizolację ze styropianu gr. 10cm, następnie wykonać mozaikowy tynk żywiczny.

Płytę denną zaprojektowano jako monolityczną, żelbetową o grubości całkowitej 30 cm, posadowioną na warstwie chudego betonu gr. 10cm. Projektowane spadki dna wynoszą ~ 0,5%, w kierunku studzienki.

### **6.3. Stolarka drzwiowa**

Zamontować drzwi zewnętrzne dwuskrzydłowe z profili aluminiowych w kolorze ciemny. Wykonawca jest zobowiązany do pomiaru otworu przed wykonaniem stolarki.

### **6.4. Schody wewnętrzne**

Zaprojektowano schody wewnętrzne w konstrukcji stalowej. Elementami nośnymi są beleczki policyczne z ceowników [ 160 ze stali St3S mocowane do ściany i płyty fundamentowej budynku. Stopnie i spoczniki zaprojektowano standardowe, z krat stalowych o długości 145 cm. Wszystkie elementy ocynkowane

### **6.5. Belka pod wciągnik ręczny (1t)**

Zaprojektowano belkę pod wciągnik ręczny o udźwigu 1t z dwuteownika 180, stal St3Sx podpartą na dwóch belkach z dwuteownika 180, stal St3Sx w równym rozstawie.

## **7. Nowe kanały technologiczne w budynku SUW objętym projektem „Remontu stacji uzdatniania wody w m. Łabiszyn, gm. Łabiszyn Część nr 1”, wykonany w lipcu 2014r. przez Biuro Inżynierii Środowiska s. c.**

Nowe kanały o głębokości 50cm i zróżnicowanej szerokości, zaprojektowano jako wylewane „na mokro” z betonu B25, na warstwie chudego betonu B10 gr. 10cm. Ścianki i dno kanału gr 15cm. Okucie kanału stanowi kątownik zimnogięty L50x50x5 zakotwiony w ściankach poprzez wąsy stalowe z płaskownika 20x2mm przyspawane co max 1,0m, z tym, że min dwie na jednym odcinku kątownika.

Ponadto należy wykonać hydroizolację dna i ścian kanałów projektowanych.

Przekrycie kanałów z krat pomostowych, ażurowych, metalowych (wysokość płaskownika nośnego 35mm).

Po wykonaniu nowych kanałów uzupełnić warstwy posadzki w budynku istniejącym.

## **8. Schody terenowych na skarpie obsypki zbiorników retencyjnych**

Zaprojektowano schody terenowe z betonu B25 jako płytę na „ubitym podłożu” grubości 12cm, zbrojoną prętami ze stali AIIIIN. Płyty wykonać na warstwie chudego betonu B10 gr. 10cm.

## **9. Warunki gruntowo-wodne<sup>1</sup>**

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierzeń tzn. 4,5 m p.p.t. wyróżniono osady czwartorzędowe halocenu i plejstocenu.

Nawiercone zwierciadło wód gruntowych jest ciągle, swobodne i stabilizuje się na głębokości 2,52 – 2,66 m p.p.t. tj. na rzędnej 73,25 – 73,31 m n.p.m. W okresie intensywnych długotrwałych opadów oraz roztopów wiosennych, a także wysokich stanów wód w rzece Noteć maksymalny piezometryczny poziom zwierciadła wód gruntowych może być wyższy o około 0,7m i wynosić 3,22 – 3,36 m p.p.t.

Stwierdzono występowanie prostych warunków gruntowo-wodnych w badanym podłożu, projektowane obiekty należą do I kategorii geotechnicznej.

---

<sup>1</sup> Źródło: „Opinia geotechniczna dla budowy komory pompowni i zbiorników retencyjnych na Stacji Uzdatniania Wody w Łabiszynie”, opracowana przez PG „Gruntownia” w lutym 2015r.

## 10. Uwagi

- wszystkie wymiary zweryfikować na budowie;
- wszystkie użyte materiały muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne dopuszczające je do zastosowania w budownictwie;
- kolorystykę stolarki oraz sufitów i ścian uzgodnić z Inwestorem;
- **roboty wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, sztuką budowlaną i z zachowaniem bezpieczeństwa i higieny pracy.**
- **należy zapoznać się i wykonać wszystkie zalecenia zawarte w opinii na temat stanu technicznego obiektu i przyczyn uszkodzeń.**

## II. Obliczenia konstrukcyjne

### Spis pozycji obliczeniowych

Poz. 1.0. Płatwie  
Poz. 2.0. Dźwigary  
Poz. 3.0. Ściana Komory  
Poz. 4.0. Płyta komory  
Poz. 5.0. Belki pod wciągnik ręczny 1t

### **Założenia:**

#### **Łabiszyn**

#### Śnieg:

- strefa 2,
- $Q_k=0,9\text{kN/m}^2$
- $\gamma_f=1,5$

#### Wiatr:

- strefa I
- teren A
- $\gamma_f=1,5$

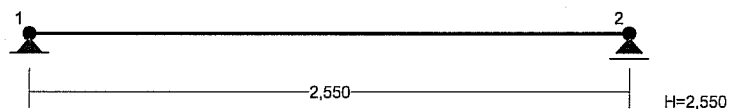
Zaprojektowano obudowę z płyty warstwowej (dla  $t<16\text{st.C}$ ) gr 10cm,  $U=0,31\text{W/m}^2\text{K}$ , waga  $10,3\text{kg/m}^2$

### **Poz. 1.0. Płatwie**

- rozstaw płatwi 1,60m
- rozstaw dźwigarów 4x2,55m
- przyjęto płatwie z ceowników 120
- stal St3Sx

### **Zestawienie obciążeń na płatew:**

- ciężar obudowy	$0,10\text{kN/m}^2 \times 1,60\text{m} =$	$0,16\text{kN/m}$	$\gamma_f=1,1$
- śnieg	$2,5\text{kN/m}^2 \times 0,9 \times 1,6 =$	$3,6\text{ kN/m}$	$\gamma_f=1,5$



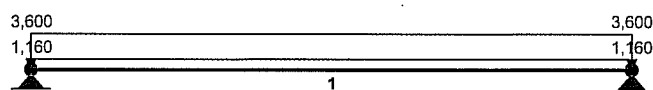
### PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
 22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1 00 1 2 2,550 0,000 2,550 1,000 2 U 100

### OBCIĄŻENIA:



### OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: A "" Zmienne  $\eta_f = 1,20$   
 1 Liniowe 0,0 1,160 1,160 0,00 2,55

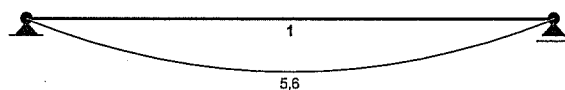
Grupa: B "" Zmienne  $\eta_f = 1,50$   
 1 Liniowe 0,0 3,600 3,600 0,00 2,55

### OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

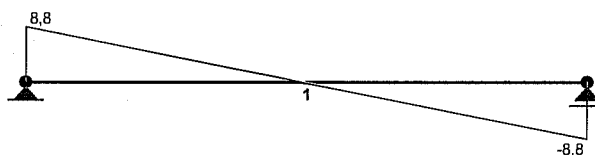
Grupa: Znaczenie:  $\eta_d$ :  $\eta_f$ :

Ciężar wł. 1,10  
 A - "" Zmienne 1 1,00 1,20  
 B - "" Zmienne 1 1,00 1,50

MOMENTY:



TNĄCE:



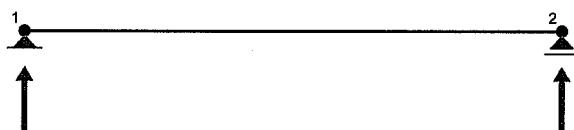
**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	8,8	0,0
	0,50	1,275	<b>5,6*</b>	0,0	0,0
	1,00	2,550	0,0	-8,8	0,0

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

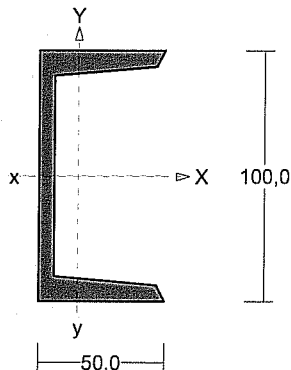


**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	8,8	8,8	
2	0,0	8,8	8,8	

Przekrój: U 100



Wymiary przekroju:

U 100  $h=100,0$   $s=50,0$   $g=6,0$   $t=8,5$   $r=8,5$   $ex=15,5$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=206,0$   $J_{yg}=29,3$   $A=13,50$   $i_x=3,9$   $i_y=1,5$

$J_w=413,8$   $J_t=2,7$   $x_s=-3,1$   $i_s=5,2$   $r_y=4,7$   $b_x=-5,4$ .

Materiał: **St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.**

Wytrzymałość  **$f_d=215$  MPa dla  $g=8,5$ .**

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

### Nośność przekroju na zginanie:

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 41,2 \times 215 \times 10^{-3} = 8,9 \text{ kNm}$$

Nośność przekroju względem osi X należy zredukować do wartości:

$$M_{R, red} = W f_d \left[ 0,85 - \left( \frac{V}{V_R} \frac{e t_w}{b t_f} \right)^2 \right] =$$

$$41,2 \times 215 \times \left[ 0,85 - \left( \frac{0,0 \times 3,1 \times 0,6}{74,8 \times 5,0 \times 0,8} \right)^2 \right] \times 10^{-3} = 7,5$$

Współczynnik zwichrzenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{5,6}{1,000 \times 7,5} = 0,746 < 1$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 0,0 < 22,4 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 7,5 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx, V}} = \frac{5,6}{7,5} = 0,746 < 1$$

### Stan graniczny użytkowania:



Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 6,3 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = I / 200 = 2550 / 200 = 12,7 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 6,3 < 12,7 = a_{\text{gr}}$$

Zaprojektowano płatwie z ceowników 100, stal St3Sx w rozstawie 1,6m.

### Poz. 2.0. Dźwigary

- rozstaw płatwi 1,60m
- rozstaw dźwigarów 4x2,55m
- przyjęto dźwigary z dwuteowników 140
- stal St3Sx

Zestawienie obciążeń na dźwigar:

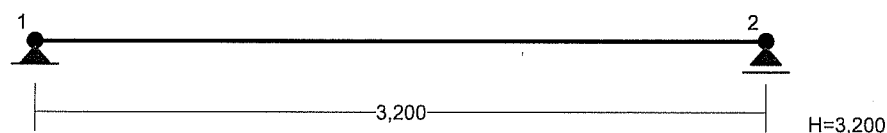
#### A. siła skupiona środkowa

- ciężar obudowy	$0,16 \text{ kN/m} \times 2,55 \text{ m} =$	$0,41 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,1$
- płatwie	$0,13 \text{ kN/m} \times 2,55 \text{ m} =$	$0,33 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,1$
- śnieg	$3,6 \text{ kN/m} \times 2,55 \text{ m} =$	$9,18 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,5$

#### B. siły skupione skrajne

- ciężar obudowy	$0,10 \text{ kN/m}^2 \times 0,5 \times 1,6 \text{ m} \times 2,55 \text{ m} =$	$0,20 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,1$
- płatwie	$0,13 \text{ kN/m} \times 2,55 \text{ m} =$	$0,33 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,1$
- śnieg	$2,25 \text{ kN/m}^2 \times 0,5 \times 1,6 \text{ m} \times 2,55 \text{ m} =$	$4,59 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,5$

Wartości obliczeniowe



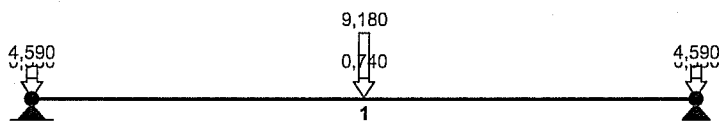
### **PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
 22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1 00 1 2 3,200 0,000 3,200 1,000 11140

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: A "" Zmienne  $\Delta f = 1,10$

1	Skupione	0,0	0,530	0,00
1	Skupione	0,0	0,530	3,20
1	Skupione	0,0	0,740	1,60

Grupa: B "" Zmienne  $\Delta f = 1,50$

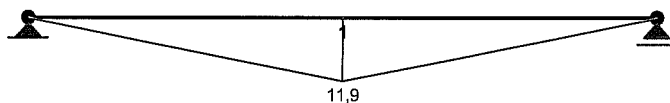
1	Skupione	0,0	4,590	0,00
1	Skupione	0,0	4,590	3,20
1	Skupione	0,0	9,180	1,60

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

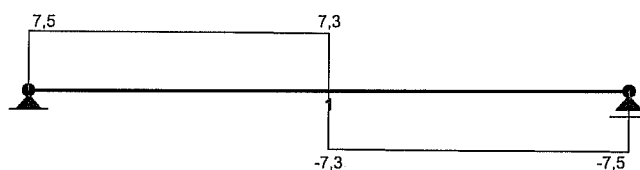
Grupa: Znaczenie:  $\Delta d$ :  $\Delta f$ :

Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1	1,00 1,10
B - ""	Zmienne	1	1,00 1,50

MOMENTY:



TNĄCE:



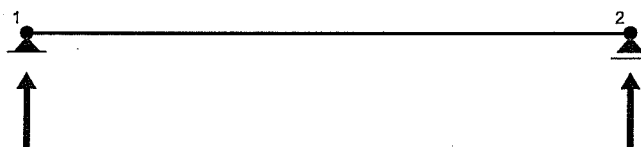
### SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	7,5	0,0
	0,50	1,600	<b>11,9*</b>	7,3	0,0
	1,00	3,200	0,0	-7,5	0,0

\* = Wartości ekstremalne

### REAKCJE PODPOROWE:

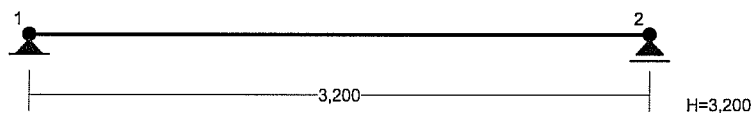


### REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	15,0	15,0	
2	0,0	15,0	15,0	

### Wartości charakterystyczne



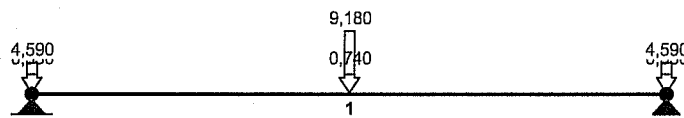
### PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
 22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1 00 1 2 3,200 0,000 3,200 1,000 11140

## OBCIĄŻENIA:



## OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: A "" Zmienne  $\Delta f = 1,10$ 

1	Skupione	0,0	0,530	0,00
1	Skupione	0,0	0,530	3,20
1	Skupione	0,0	0,740	1,60

Grupa: B "" Zmienne  $\Delta f = 1,50$ 

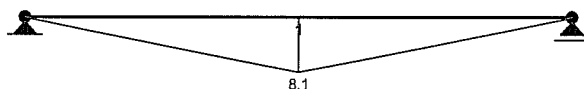
1	Skupione	0,0	4,590	0,00
1	Skupione	0,0	4,590	3,20
1	Skupione	0,0	9,180	1,60

## OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

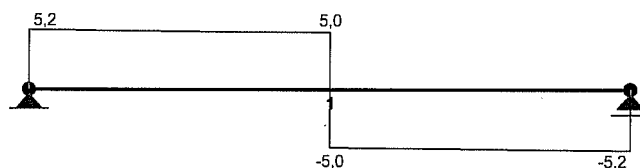
Grupa: Znaczenie:  $\Delta d$ :  $\Delta f$ :

Ciężar wł.			1,00
A - ""	Zmienne	1	1,00 1,10
B - ""	Zmienne	1	1,00 1,50

## MOMENTY:



## TNAĆE:



## SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

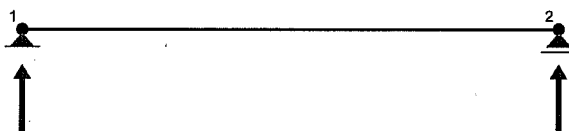
Obciążenia char.: Ciężar wł.+AB

Pręt: x/L: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]:

1	0,00	0,000	0,0	5,2	0,0
	0,50	1,600	8,1*	5,0	0,0
	1,00	3,200	0,0	-5,2	0,0

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



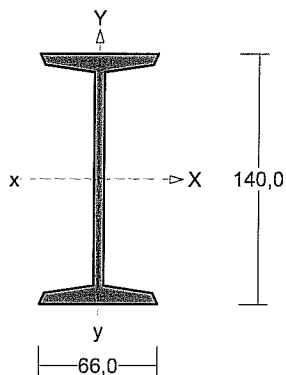
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia char.: Ciężar wł.+AB

Węzeł: H[kN]: V[kN]: Wypadkowa[kN]: M[kNm]:

1	0,0	10,3	10,3	
2	0,0	10,3	10,3	

Przekrój: I 140



Wymiary przekroju:

I 140 h=140,0 g=5,7 s=66,0 t=8,6 r=5,7.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J<sub>xg</sub>=573,0 J<sub>yg</sub>=35,2 A=18,30 i<sub>x</sub>=5,6 i<sub>y</sub>=1,4J<sub>w</sub>=1524,8 J<sub>t</sub>=4,1 i<sub>s</sub>=5,8.

Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Wytrzymałość f<sub>d</sub>=215 MPa dla g=8,6.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Nośność przekroju na zginanie:

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 81,9 \times 215 \times 10^{-3} = 17,6 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$ 

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{11,9}{1,000 \times 17,6} = 0,674 < 1$$

**Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:**

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 7,3 < 59,7 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 17,6 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R_x,V}} = \frac{11,9}{17,6} = 0,674 < 1$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 5,9 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 3200 / 250 = 12,8 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 5,9 < 12,8 = a_{\text{gr}}$$

Zaprojektowano dźwigary z dwuteownika 140, stal St3Sx, długości 3,2m.

**Poz. 3.0. Ściana komory**

**Obciążenia:**

A) Obciążenie gruntem

Dane dot. gruntu :

$$\zeta^{(n)} = 17,50 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi_n^{(n)} = 31,00$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\phi_n}{2}) = \tan^2(45 - \frac{31}{2}) = 0,32$$

$$h_o = \frac{g}{\gamma} = \frac{5}{17,5} = 0,29 \text{ m}$$

$$p_1 = \gamma h_o K_a = 17,50 \times 0,29 \times 0,32 = 1,62 \text{ kN/m}$$

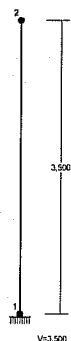
$$p_2 = \gamma(H + h_o)K_a = 17,5(3,5 + 0,29)0,32 = 21,22 \text{ kN/m}$$

B) Obciążenie z „dachu”

- reakcja z dźwigara

10,3kN

WĘZŁY:



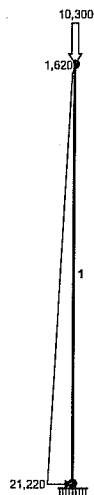
### PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
 22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1 00 1 2 0,000 3,500 3,500 1,000 1 B 20,0x100,0

### OBCIĄŻENIA:



### OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: A "" Zmienne  $\varphi = 1,50$   
 1 Skupione 0,0 10,300 3,50

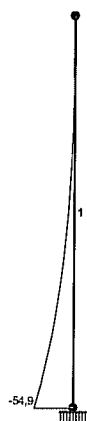
Grupa: B "" Zmienne  $\gamma_f = 1,10$   
 1 Liniowe 90,0 21,220 1,620 0,00 3,50

### OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie:  $\gamma_d$ :  $\gamma_f$ :

A - ""	Zmienne	1	1,00	1,50
B - ""	Zmienne	1	1,00	1,10

### MOMENTY:

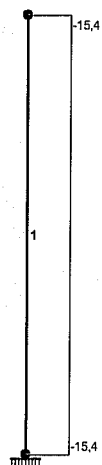


### SIŁY PRZESZKÓNE:



### NORMALNE:





# **SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-54,9	44,0	-15,4
	1,00	3,500	-0,0	0,0	-15,4

\* = Wartości ekstremalne

## **REAKCJE PODPOROWE:**



# **REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: AB

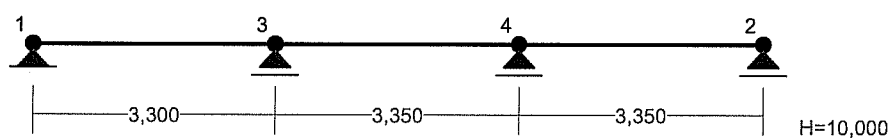
Węzeł:      H[kN]:      V[kN]:      Wypadkowa[kN]:      M[kNm]:

1	-44,0	15,4	46,6	54,9
---	-------	------	------	------

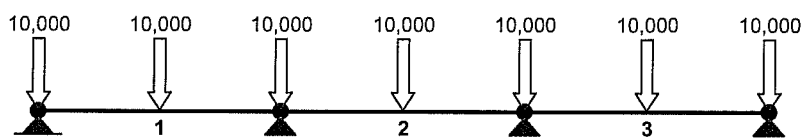
Zaprojektowano ścianę żelbetową gr. 25cm, z betonu B25, zbrojoną prętami 12cm 12cm stal AIIIIN.  
Zbrojenie przenosi moment max. 60,71kNm .

### **Poz. 5.0. Konstrukcja pod wciągnik ręczny**

Poz. 5.1. Belka bezpośrednio obciążona



OBCIĄŻENIA:



### **RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:**

Grupa obc.:      Relacje:

Ciężar wł.      ZAWSZE

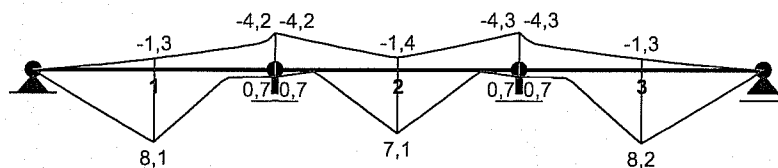
A -""	EWENTUALNIE
B -""	EWENTUALNIE
C -""	EWENTUALNIE
D -""	EWENTUALNIE
E -""	EWENTUALNIE
F -""	EWENTUALNIE
G -""	EWENTUALNIE

### **KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:**

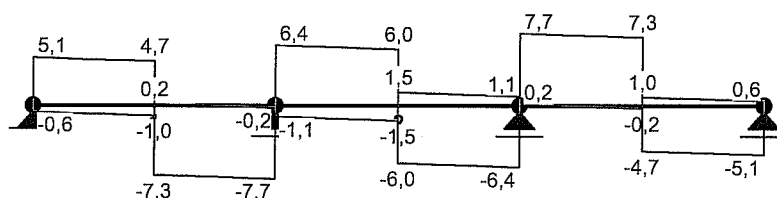
Nr:      Specyfikacja:

- 1      ZAWSZE      ;  
EWENTUALNIE: A/B/C/D/E/F/G

## MOMENTY-OBWIEDNIE:



## TNĄCE-OBWIEDNIE:



## SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	1,650	<b>8,1*</b>	-7,3	0,0	C
	1,650	<b>8,1*</b>	4,7	0,0	C
	3,300	<b>-4,2*</b>	-7,7	0,0	C
	3,300	-4,2	<b>-7,7*</b>	0,0	C
	3,300	-4,2	-7,7	<b>0,0*</b>	C
	1,650	8,1	4,7	<b>0,0*</b>	C
	3,300	-4,2	-7,7	<b>0,0*</b>	C
	1,650	8,1	4,7	<b>0,0*</b>	C
2	1,675	<b>7,1*</b>	6,0	0,0	D
	3,350	<b>-4,3*</b>	-1,9	0,0	E
	0,000	-3,3	<b>6,4*</b>	0,0	D
	0,942	2,6	6,2	<b>0,0*</b>	D
	1,675	7,1	6,0	<b>0,0*</b>	D
	3,350	-4,3	-1,9	<b>0,0*</b>	E
	0,942	2,6	6,2	<b>0,0*</b>	D
	1,675	7,1	6,0	<b>0,0*</b>	D
	3,350	-4,3	-1,9	<b>0,0*</b>	E
3	1,675	<b>8,2*</b>	7,3	0,0	E
	0,000	<b>-4,3*</b>	7,7	0,0	E
	0,000	-4,3	<b>7,7*</b>	0,0	E
	0,000	-4,3	7,7	<b>0,0*</b>	E

1,675	8,2	7,3	<b>0,0*</b> E
0,000	-4,3	7,7	<b>0,0*</b> E
1,675	8,2	7,3	<b>0,0*</b> E

\* = Wartości ekstremalne

# **REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

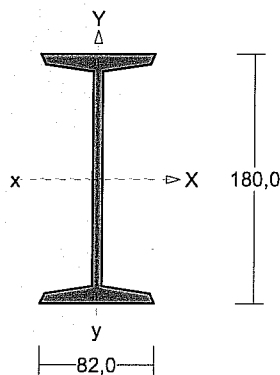
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

1	<b>0,0*</b>	12,3	12,3	A
	<b>0,0*</b>	-0,6	0,6	D
	<b>0,0*</b>	0,3	0,3	
	0,0	<b>12,3*</b>	12,3	A
	0,0	<b>-0,6*</b>	0,6	D
	0,0	12,3	<b>12,3*</b>	A
2	<b>0,0*</b>	12,3	12,3	G
	<b>0,0*</b>	-0,6	0,6	D
	<b>0,0*</b>	0,3	0,3	
	0,0	<b>12,3*</b>	12,3	G
	0,0	<b>-0,6*</b>	0,6	D
	0,0	12,3	<b>12,3*</b>	G
3	<b>0,0*</b>	12,9	12,9	B
	<b>0,0*</b>	-0,9	0,9	E
	<b>0,0*</b>	0,9	0,9	
	0,0	<b>12,9*</b>	12,9	B
	0,0	<b>-0,9*</b>	0,9	E
	0,0	12,9	<b>12,9*</b>	B
4	<b>0,0*</b>	12,9	12,9	F
	<b>0,0*</b>	-0,9	0,9	C
	<b>0,0*</b>	0,9	0,9	
	0,0	<b>12,9*</b>	12,9	F
	0,0	<b>-0,9*</b>	0,9	C
	0,0	12,9	<b>12,9*</b>	F

\* = Wartości ekstremalne

Przekrój: I 180



Wymiary przekroju:

I 180 h=180,0 g=6,9 s=82,0 t=10,3 r=6,9.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J<sub>xg</sub>=1450,0 J<sub>y</sub>=81,3 A=27,90 i<sub>x</sub>=7,2 i<sub>y</sub>=1,7

J<sub>w</sub>=5835,8 J<sub>t</sub>=9,0 i<sub>s</sub>=7,4.

Materiał: **St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.**

Wytrzymałość **f<sub>d</sub>=215 MPa** dla **g=10,3.**

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

### Nośność przekroju na zginanie:

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 161,1 \times 215 \times 10^{-3} = 34,6 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{7,2}{1,000 \times 34,6} = 0,209 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 12,4 \times 215 \times 10^{-1} = 154,9 \text{ kN}$$

$$V_0 = 0,6 V_R = 92,9 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 8,3 < 154,9 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 7,9 < 92,9 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 34,6 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{7,2}{34,6} = 0,209 < 1$$

### Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego  $c = 0,0 \text{ mm}$ .

Naprężenia ściskające w środniku wynoszą  $\sigma_c = 31,7 \text{ MPa}$ . Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 31,7 / 215 = 1,000$$

Nośność środnika na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_0 t_w \eta_c f_d = 86,2 \times 6,9 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 127,9 \text{ kN}$$

Warunek nośności środnika:

$$P = 14,7 < 127,9 = P_{R,W}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 1,5 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 3350 / 350 = 9,6 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 1,5 < 9,6 = a_{\text{gr}}$$

Reakcje charakterystyczne

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia char.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

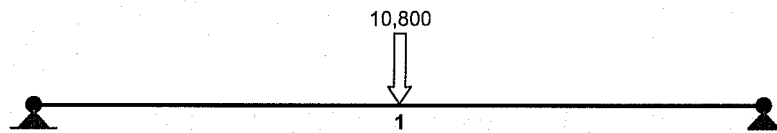
Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

1	<b>0,0*</b>	10,3	10,3	A
	<b>0,0*</b>	-0,5	0,5	D
	<b>0,0*</b>	0,3	0,3	
	0,0	<b>10,3*</b>	10,3	A
	0,0	<b>-0,5*</b>	0,5	D
	0,0	10,3	<b>10,3*</b>	A
2	<b>0,0*</b>	10,3	10,3	G
	<b>0,0*</b>	-0,5	0,5	D
	<b>0,0*</b>	0,3	0,3	
	0,0	<b>10,3*</b>	10,3	G
	0,0	<b>-0,5*</b>	0,5	D
	0,0	10,3	<b>10,3*</b>	G
3	<b>0,0*</b>	10,8	10,8	B
	<b>0,0*</b>	-0,7	0,7	E
	<b>0,0*</b>	0,8	0,8	
	0,0	<b>10,8*</b>	10,8	B
	0,0	<b>-0,7*</b>	0,7	E
	0,0	10,8	<b>10,8*</b>	B
4	<b>0,0*</b>	10,8	10,8	F
	<b>0,0*</b>	-0,7	0,7	C
	<b>0,0*</b>	0,8	0,8	
	0,0	<b>10,8*</b>	10,8	F
	0,0	<b>-0,7*</b>	0,7	C
	0,0	10,8	<b>10,8*</b>	F

\* = Wartości ekstremalne

### Poz. 5.2. Belka pośrednio obciążona

OBCIĄŻENIA:



### RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.: Relacje:

Ciężar wł. ZAWSZE

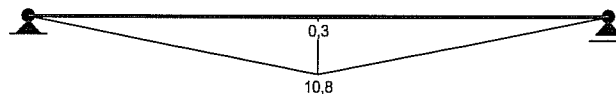
A -"" EWENTUALNIE

### KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

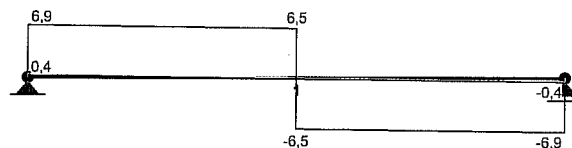
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE :  
EWENTUALNIE: A

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



### SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	1,625	10,8*	6,5	0,0	A
	0,000	0,0*	0,4	0,0	
	0,000	0,0	6,9*	0,0	A

0,000	0,0	6,9	<b>0,0*</b> A
1,625	10,8	6,5	<b>0,0*</b> A
0,000	0,0	6,9	<b>0,0*</b> A
1,625	10,8	6,5	<b>0,0*</b> A

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

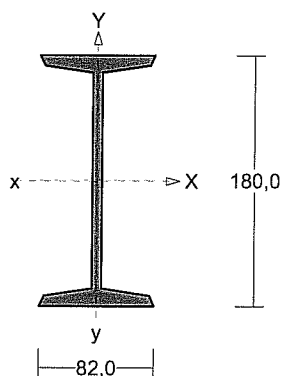
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

1	<b>0,0*</b>	6,9	6,9	A
	<b>0,0*</b>	0,4	0,4	
	0,0	<b>6,9*</b>	6,9	A
	0,0	<b>0,4*</b>	0,4	
	0,0	6,9	<b>6,9*</b>	A
2	<b>0,0*</b>	6,9	6,9	A
	<b>0,0*</b>	0,4	0,4	
	0,0	<b>6,9*</b>	6,9	A
	0,0	<b>0,4*</b>	0,4	
	0,0	6,9	<b>6,9*</b>	A

\* = Wartości ekstremalne

Przekrój: I 180



Wymiary przekroju:

I 180 h=180,0 g=6,9 s=82,0 t=10,3 r=6,9.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J<sub>xg</sub>=1450,0 J<sub>yg</sub>=81,3 A=27,90 i<sub>x</sub>=7,2 i<sub>y</sub>=1,7J<sub>w</sub>=5835,8 J<sub>t</sub>=9,0 i<sub>s</sub>=7,4.Materiał: **St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.**Wytrzymałość **f<sub>d</sub>=215 MPa** dla **g=10,3.**

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

**Nośność przekroju na zginanie:**

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 161,1 \times 215 \times 10^{-3} = 34,6 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$ 

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{10,8}{1,000 \times 34,6} = 0,313 < 1$$



**Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:**

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 6,5 < 92,9 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 34,6 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{10,8}{34,6} = 0,313 < 1$$

**Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:**

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego  $c = 0,0 \text{ mm}$ .

Naprężenia ściskające w środniku wynoszą  $\sigma_c = 54,4 \text{ MPa}$ . Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 54,4 / 215 = 1,000$$

Nośność środnika na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 86,2 \times 6,9 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 127,9 \text{ kN}$$

Warunek nośności środnika:

$$P = 13,0 < 127,9 = P_{R,W}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 2,7 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 3250 / 350 = 9,3 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 2,7 < 9,3 = a_{gr}$$

Zaprojektowano belki z dwuteowników 180, stal St3Sx.

### III. Informacja BIOZ

OBIEKT : **STACJA UZDATNIANIA WODY W ŁABISZYNIE**

INWESTOR : **Gmina Łabiszyn**  
ul. Plac 1000-lecia 1  
89-210 ŁABISZYN

#### 1. Zakres i kolejność wykonywania robót dla zamierzenia projektowego

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany na wykonanie zbiorników retencyjnych i pompowni II° na dz. nr 203/4, 203/6 i 203/11 obr. 0001 Łabiszyn.

Proponowana kolejność robót remontowych:

- organizacja i urządzenie placu budowy przez Wykonawcę;
- wykonanie zabezpieczeń i oznakowań na terenie objętym niniejszym zamierzeniem inwestycyjnym;
- wykonanie wykopu pod budynek
- wykonanie płyty fundamentowej
- wykonanie ścian monolitycznych budynku
- montaż konstrukcji dachu

- montaż poszycia dachu
- montaż orynnowania
- montaż stolarki drzwiowej
- docieplenie ścian zewnętrznych
- wykonanie schodów stalowych wewnętrznych
- wykonanie schodów terenowych po osadzeniu i zasypaniu zbiorników

## **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

- budynek stacji uzdatniania wody objęty projektem p.n. „Remont stacji uzdatniania wody w m. Łabiszyn, gm. Łabiszyn Część nr 1”, wykonany w lipcu 2014r. przez Biuro Inżynierii Środowiska s. c.

## **3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

- kable elektroenergetyczne i teletechniczne;
- studnie żelbetowe zagłębione w gruncie;
- praca na wysokości podczas robót budowlanych;

Poza sieciami zinwentaryzowanymi na mapach, mogą występować sieci niezinwentaryzowane, stwarzające zagrożenie dla ludzi wykonujących prace budowlane.

## **4. Zagrożenia występujące w czasie realizacji robót**

- Prace rozbiórkowe prowadzone metodą tradycyjną: skala zagrożenia -ryzyko średnie i duże.
- Rodzaj zagrożenia:
  - porażenie prądem
  - podrażnienie błon śluzowych;
  - uszkodzenie głowy;
  - przygniecenie;
  - upadek z wysokości;
  - uszkodzenie kończyn i oczu;

## **5. Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w czasie prac remontowych**

- a. Przed przystąpieniem do rozbiórki należy ogrodzić teren budowy - wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,50 m;
- b. Wyznaczyć strefę niebezpieczną, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, oznakować ją i ogrodzić balustradami w odległości nie mniejszej niż 6m od budynku;
- c. Wyposażyć wszystkich pracowników na budowie w kaski i obuwie ochronne;
- d. Podczas wykonywania robót rozbiórkowych konieczne jest stosowanie sprzętu ochrony osobistej takiej jak :
  - szelki bezpieczeństwa z linami asekuracyjnymi przymocowanymi do stałych punktów konstrukcyjnych;
  - szelki bezpieczeństwa z aparatami bezpieczeństwa;

- hełmy ochronne przeznaczone do prac na wysokości;
- e. Przy pracach na rusztowaniach i innych podwyższeniach należy zapewnić:
  - stabilność rusztowania i pomostów o odpowiedniej wytrzymałości z zabezpieczeniem przed nieprzewidzianą zmianą położenia;
  - zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojściach do stanowiska pracy;
- f. Podczas mechanicznego załadunku materiałów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest zobowiązany opuścić kabinę;
- g. Przy stosowaniu elektronarzędzi należy zwrócić uwagę, aby były one sprawne i zasilane dobrze zaizolowaną instalacją elektryczną;
- h. Przebieg robót powinien odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p. poż. pod nadzorem osób upoważnionych;

## **6. Sposoby prowadzenia instruktażu dla pracowników.**

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Instrukcja powinna być opracowana w oparciu o przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

## **7. Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych**

- a. Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, używając sprawnych technicznie narzędzi i atestowanych materiałów zgodnie z ich specyfikacjami.
- b. W pomieszczeniu socjalnym oznaczonym na planie terenu budowy (sporządza kierownik budowy) umieścić należy wykaz zawierający adresy i numery telefonów najbliższego punktu lekarskiego, straży pożarnej i posterunku policji. W pomieszczeniu tym umieścić należy punkt pierwszej pomocy obsługiwany przez wyszkolonego w tym zakresie pracownika.
- c. W pomieszczeniu socjalnym umieścić kaski ochronne oraz inne niezbędne zabezpieczenia w tym pasy i linki zabezpieczające przy pracach na wysokości.
- d. Wyposażyć wszystkich pracowników na budowie w kaski i obuwie ochronne;
- e. Teren planowanej rozbiórki należy ogrodzić, ogrodzenie należy oznakować na planie terenu budowy. Bariery wykonać z desek krawężnikowych o szer.15cm, poręcze umieszczać na wysokości 1,1m.
- f. Na terenie budowy należy rozmieścić tablice ostrzegawcze i za pomocą tablic informacyjnych wyznaczyć drogę ewakuacyjną, którą należy oznaczyć na planie terenu budowy.
- g. Elektryczne rozdzielnice budowlane zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.
- h. Stosować rusztowania posiadające atest, pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla zatrudnionych oraz składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów, konstrukcję dostosowaną do przeniesienia działających obciążeń, siatkę ochronną, bezpieczną komunikację pionową i swobodny dostęp do stanowisk pracy.
- i. Podczas wiatru o szybkości większej niż 10m/s, należy roboty przerwać.

#### **IV. Rysunki**

Rys. B/1	Rzut przyziemia
Rys. B/2	Rzut dachu
Rys. B/3	Przekrój A - A
Rys. B/4	Elewacje
Rys. B/5	Zestawienie stolarki
Rys. B/6	Rzut konstrukcji budynku
Rys. B/7	Rzut konstrukcji dachu
Rys. B/8	Projektowane kanały i schody zewnętrzne
Rys. B/9	Schody stalowe wewnętrzne