

**PRACOWNIA PROJEKTOWA
33-300 NOWY SĄCZ**

**mgr inż. BARBARA WEREDYŃSKA
TEL/FAX 0-18 443-42-76**

STAROSTA NOWOSĄDECKI

Załącznik do decyzji - załącznik nr 1

z dnia 24.05.2004 r.

znak AB.7351-Chełmiec-6/104

**PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY
TOM 2 - KONSTRUKCJA**

**OBIEKT: BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ
PRZY ISTNIEJĄCYM OBIEKCIE
SZKOŁY PODSTAWOWEJ W ŚWINIARSKU**

**INWESTOR : URZĄD GMINY - CHEŁMIEC
ul. Papieska 2 .**

BRANŻA : KONSTRUKCJA

PROJEKTANT : mgr inż. Barbara Weredyńska

WERYFIKACJA : mgr inż. Maryla Mężyk

**PRACOWNIA PROJEKTOWA
Barbara Weredyńska
mgr inż. budownictwa ogólnego
Nr upr. GAB.83/A.114/80
ul. Ogrodowa 161 tel/fax (018) 443 42 76
33-300 NOWY SĄCZ**

Nowy Sącz – listopad - 2003r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I CZĘŚĆ OPISOWA

- Opis techniczny
- Obliczenia statyczno - wytrzymałościowe
- Zestawienie stali dla wiażara kratowego D – 1
- Zestawienie stali dla stężenia pionowego T - 1

II - CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys nr 2B/ 1	- Rzut fundamentów	1 : 50 , 1 : 25
Rys nr 2B/ 2	- Elementy konstrukcyjne w poziomie parteru	1 : 50, 1 : 20
Rys nr 2B/3	- Elementy konstrukcyjne przekrycia sali gimnastycznej	1 : 50
Rys nr 2B/ 4	- Uźebrowanie ścian szczytowych i szczytu ściany podłużnej sali gimnastycznej.	
	Szczegóły elementów wylewanych	1 : 100, 1 : 50, 1 : 20
Rys nr 2B/5	- Wiażar kratowy D- 1	1 : 10
Rys nr 2B/6	- Stężenie pionowe T – 1	1 : 10
Rys nr 2B/7	- Schody - Poz. 5.1.	1 : 20
Rys nr 2B/8	- Schody - Poz. 5.2.	1 : 20

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- 1.1. Zlecenie Inwestora.
- 1.2. Projekt architektoniczny w skali 1 : 50 opracowany przez mgr inż. arch Agnieszkę Bil .
- 1.3 .Dokumentacja geotechniczna dla projektu budowlanego salo gimnastycznej dla Szkoły Podstawowej w Świniarsku opracowana przez mgr inż. B. Ciszewskiego w 2003r.
- 1.4. Uzgodnienia materiałowe z Wykonawcą.
- 1.5. Literatura przedmiotu i obowiązujące normy budowlane.

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

W projekcie niniejszym podano rozwiązanie konstrukcyjne projektowanej inwestycji.

3. INFORMACJE OGÓLNE.

Projektowana inwestycja obejmuje budowę sali gimnastycznej wraz z zapleczem przy istniejącym obiekcie Szkoły Podstawowej w Świniarsku.

SALA GIMNASTYCZNA - to obiekt jednoprzestrzenny , z dobudowanym wzdłuż ściany podłużnej zapleczem , powiązany funkcjonalnie przewiązką z istniejącym budynkiem szkolnym.

Wzdłuż ścian szczytowych sali zlokalizowane są w poziomie piętra galerie, w poziomie parteru - pomieszczenia pomocnicze.

Obiekt zaprojektowano w technologii tradycyjnej jako murowany z elementami konstrukcji żelbetowych.

Konstrukcję nośną sali stanowi układ słupowo- dźwigarowy.

Stalowe dźwigary kratowe D – 1 stanowiące konstrukcję nośną przekrycia sali oparte są na żelbetowych słupach utwierdzonych w stopach fundamentowych. Podparcie dźwigarów przyjęto za pośrednictwem blach podporowych osadzonych na śrubach kotwiących wbetonowanych w słupy żelbetowe.

Rozpiętość podporowa dźwigarów $l = 19.60\text{m}$

Rozstaw osiowy dźwigarów $a = 3.30\text{m}$

Sztywność przestrzenną przekrycia sali gimnastycznej zapewniają stężenia podłużne pionowe T – I , jak również płatwie dachowe i strop podwieszony.

Ściany sali gimnastycznej murowane.

W ścianach szczytowych - słupy i wieńce żelbetowe , zapewniające ich stateczność.

ZAPLECZE SALI - część parterowa , z poddaszem wykorzystanym na fragmencie rzutu jako galeria sali , w technologii tradycyjnej .

4. ROZWIĄZANIE MATERIAŁOWO - KONSTRUKCYJNE.

W rozwiązaniu materiałowym przyjęto poniższe materiały:

- a) ławy i stopy fundamentowe - żelbetowe (beton B 20 , stal A – III, A – O)
- b) ściany fundamentowe - betonowe , wylewane na budowie zwieńczone obwodowym wieńcem żelbetowym (beton B 20 , stal A – III , A – I)
- c) ściany zewnętrzne sali gimnastycznej i zaplecza - murowane z cegły POROTHERM gr 44cm o $R_c = 15 \text{ MPa}$
- d) ściany wewnętrzne sali i zaplecza - murowane z cegły ceramicznej pełnej o $R_c = 15 \text{ MPa}$
- e) słupy sali gimnastycznej - żelbetowe , utwierdzone w stopach fundamentowych, wg rys szczegółowych
Beton B 20 , stal A - III , A – I
- f) przekrycie sali gimnastycznej - więzary kratowe , spawane z kątowników
Płatwie dachowe - drewniane.
Strop podwieszony - panele z blachy stalowej ocynkowej na belkach stropu podwieszonego z I 100 i I 120.
Belki mocować w węzłach pasa dolnego więzara kratowego.

Stężenia dźwigarów - kratowe, spawane z kątowników.
- g) stropy w budynku zaplecza oraz strop galerii sali - żelbetowe , gęstożebrowe na belkach kratownicowych TERIVA III dla obciążenia zewnętrznego $p = 5.0 \text{ kN/m}^2$
Oparcie stropów na ścianach budynku za pośrednictwem opuszczonych wieńców żelbetowych lub na zebrach wylewanych.

h) żebra - wylwane na budowie w deskowaniach tradycyjnych ,
beton B 20 , stal A – III , A – I

i) wieńce żelbetowe

Dla zapewnienia przestrzennej sztywności sali gimnastycznej zaprojektowano w ścianach sali i budynku zaplecza obwodowe wieńce żelbetowe.
Przekrój i zbrojenie - wg rys szczegółowych.

j) dach

Konstrukcję dachu ukształtowano jako więźbę dachową drewnianą typu płatwiowo- kleszczowego.

Kotwienie więźby w budynku zaplecza do żelbetowych elementów stropów i ścian śrubami M- 16 co około 1.5m .

Nad salą gimnastyczną płatwie spawać do pasa górnego wiązara z zastosowaniem złącz kątowych 105 ze wzmocnieniem BMF.

Drewno przed wbudowaniem zabezpieczyć przed korozją biologiczną .

5. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE I POSADOWIENIE BUDYNKU.

Z Dokumentacji geotechnicznej dla przedmiotowej działki (Poz. 1. 3.) wynika, że w budowie terenu biorą udział utwory czwartorzędowe i trzeciorzędowe.

W podłożu występują gliny i piaski średnie , poniżej których zalegają żwiry i otoczaki.

Posadowienie przedmiotowej sali gimnastycznej przyjęto w obrębie średniozagęszczonych żwirów gliniastych i otoczków warstwy VI. stanowiących dobre i nośne podłoże budowlane.

Grunty te charakteryzuje:

- wilgotność naturalna 10%
- gęstość objętościowa 1.95 t/m³
- kąt tarcia wewnętrznego 35°
- moduł odkształcenia pierwotnego 135 000kPa

W obrębie działki woda gruntowa w postaci swobodnego zwierciadła występuje na głębokości rzędu 4,5 – 5,5m , a więc znacznie niżej poniżej projektowanego posadowienia . Posadowienie sali przyjęto na poziomie 3.0m poniżej poziomu terenu. istniejącego.

Wahania poziomu wód są rzędu 0.5 – 1.0m w górę .

Warunki gruntowe w rejonie działki należy określić **jako proste** z uwagi na występowanie gruntów jednolitych genetycznie oraz brak niekorzystnych zjawisk i procesów.

Projektowany obiekt z uwagi na rodzaj konstrukcji zalicza się do II kategorii geotechnicznej.

Istniejący budynek szkolny w rejonie dobudowy posadowiony jest na ławie na głębokości 3.3m ppt.

6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I PPOŻ.

Konstrukcję stalową zabezpieczyć antykorozyjnie i ogniochronnie z zachowaniem klasy odporności ogniowej min F 0.5/ R30.

$$\max U/A = 330 \text{ m}^{-1}$$

Zabezpieczenie to spełnia przykładowo, powłokowy zestaw ogniochronny dla zabezpieczenia konstrukcji stalowych - AQUAFLAM 1/Ex.

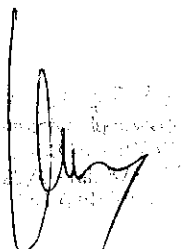
wg schematu:

- a) odtłuścić powierzchnię metalu
- b) oczyścić powierzchnię metalu strumieniowo - ściernie do stopnia czystości S.A. 2,5
- c) pokryć elementy stalowe
 - farbą podkładową AMERLOK 400C
(farba gruntująca , przeciwkorozyjna epoksydowa o wysokiej zawartości części stałych) – grubość 60µm
 - farbą międzywarstwową (- zamiennie farba ognioodporna pęczniejąca AQUAFLAM 1/Ex) – grubość zależna od współczynnika masywności konstrukcji
 - farbą nawierzchniową - INDUSTRYPAIN F 1700 PU
(farba poliuretanowa modyfikowana żywicami alkidowymi) - 50 µm
- grubość zestawu - 720µm

7. UWAGI OGÓLNE I ZALECENIA WYKONAWCZE.

7.1. Po otwarciu wykopów wezwać geologa w celu dokonania ich odbioru .

7.2. Wszelkie zmiany w przyjętym rozwiązaniu materiałowo - konstrukcyjnym wymagają pisemnej akceptacji projektanta.



PRACOWNIA PROJEKTOWA
Barbara Wieredyńska
mprint budowlano-remontowego
Nr ud: GAS 834/A 480
ul Ogrodowa 161 14-120 (1-3) 443 42 76
33-300 NOWY SĄCZ

**Ekspertyza uwzględniająca oddziaływanie projektowanej
sali gimnastycznej na istniejący budynek Szkoły Podstawowej
w Świniarsku.**

Projektowana sala gimnastyczna jest obiektem wolnostojącym połączonym ze względów funkcjonalnych z istniejącym budynkiem szkoły przewiązką.

Przewiązka jest budynkiem parterowym, niepodpiwniczonym, przewidzianym do realizacji, podobnie jak budynek sali w technologii tradycyjnej. Realizacja przewiązki nie naruszy konstrukcji istniejącego budynku Szkoły. Ławy fundamentowe pod projektowane ściany przewiązki posadowione będą na poziomie ław istniejących budynku szkolnego. Nie zachodzi potrzeba podbijania ław istniejących. Nowoprojektowane ściany przewiązki dochodzą prostopadle do budynku szkoły, zatem odkrycie ław istniejących nastąpi jedynie na znikomej szerokości.

Płyta nad przewiązką o rozp. max $l = 2.80\text{m}$ zostanie osadzona w bruzdzie ściany istniejącej. Z uwagi jednak na grubość ściany wykonanie bruzdy nie zmniejsza nośności ściany.

Wzrost dodatkowego obciążenia ławy istniejącej płytą przewiązki jest znikomy, mając na uwadze występowanie w poziomie posadowienia istniejącego budynku szkoły oraz projektowanej sali i przewiązki żwirów i otoczków.

Biorąc pod uwagę powyższe, stwierdza się, że **realizacja projektowanej sali gimnastycznej**, prowadzona zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i przepisami bhp **nie naruszy bezpieczeństwa konstrukcji i przydatności do użytkowania istniejącego budynku szkoły.**

PRACOWNIA PROJEKTOWA
Barbara Weredyńska
mgr inż. budownictwa lądowego
Nr upr. GAS.834/A-114/80
ul. Ogrodowa 161 tel./fax (018) 443 42 76
33-300 NOWY SĄCZ

Nowy Sącz - listopad -2003

OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE

POZ. 1. DACH.

POZ. 1.0. OBCIĄŻENIA.

a) ciężar drewnianej więźby dachowej wraz
z pokryciem blachą dachówkową
 $\alpha = 30^\circ$

0.50	1.3	0.65 kN/m ²
------	-----	------------------------

na rzut $g/\cos 30^\circ$

0.58	1.3	0.75
------	-----	------

na kier $\perp g \cos 30^\circ$

0.43	1.3	0.56
------	-----	------

na kier $\parallel g \sin 30^\circ$

0.25	1.3	0.33
------	-----	------

b) obciążenie śniegiem

$$Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$$

$$C = 1.2$$

$$S_k = 0.9 \times 1.2 =$$

1.08	1.4	1.51
------	-----	------

$$S_{k\perp} = 1.08 \cos^2 30^\circ$$

0.81	1.4	1.13
------	-----	------

$$S_{k\parallel} = 1.08 \times \sin 30^\circ \times \cos 30^\circ$$

0.47	1.4	0.66
------	-----	------

c) obciążenie wiatrem

$$q_k = 0.25 + 0.0005 \times 300 = 0.40 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{k1} = 0.40 \times 1.09 \times 0.25 \times 1.8 =$$

0.21	1.3	0.27
------	-----	------

$$C_e = 0.8 + 0.02 \times 14.5 = 1.09$$

$$C_{z1} = 0.25$$

$$C_{z2} = -0.40$$

$$p_{k2} = 0.40 \times 1.09 \times (-0.40) \times 1.8 =$$

-0.34	1.3	-0.44
-------	-----	-------

Na rzut	1.87 kN/m ²	2.53 kN/m ²
Na kier \perp	1.45 kN/m ²	1.96 kN/m ²
Na kier \parallel	0.72 kN/m ²	0.99 kN/m ²

d) strop podwieszony

- wełna mineralna 0.20 x 1.75	0.35	1.3	0.46 kN/m ²
- blacha trapezowa	0.12	1.2	0.14
- belka dwuteowa co 1,64m	0.10	1.1	0.11
<hr/>			
- obc zmienne technologiczne	0.57kN/m ² 0.50	1.4	0.71 kN/m ² 0.70
<hr/>			
	1.07kN/m ²		1.41kN/m ²

POZ. 1.1. PŁATEW DREWNIANA NAD SALĄ GIMNAST.

Rozp podporowa $l_0 = 3.30\text{m}$ Rozstaw płatwi $a = 1.634\text{m}$

Obciążenie na mb płatwi

- na kierunek \perp	1.634 x 1.45 1.634 x 1.45	2.37kN/mb	3.20 kN/mb
- na kierunek \parallel	1.634 x 0.72 1.634 x 0.99	1.18	1.62

$$M_x = 0.125 \times 3.20 \times 3.30^2 = 4.36 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0.125 \times 1.62 \times 3.30^2 = 2.21 \text{ kNm}$$

Przyjęto płatew drewnianą o przekroju 14 x 16cm

$$\delta = 10.99\text{MPa} < 13.0 \times 0.85 = 11.05 \text{ MPa}$$

POZ. 1.2. KROKIEW

Rozp l_{max} = 3.80mRozstaw osiowy $a = 0.82 - 1.0\text{m}$

$$M = 0.125 \times 1.96 \times 1.0 \times 3.80^2 = 3.54 \text{ kNm}$$

Przyjęto krokiew o przekroju 7 x 18cm $W_x = 378\text{cm}^2$

$$\delta = 9.36 \text{ MPa} < 13.0 \times 0.85 = 11.05 \text{ MPa}$$

Przyjęto następujące przekroje elementów więźby sali gimnastycznej
(drewno klasy K 27)

- krokwie	7 x 18cm
- krokwie krawędziowe	10 x 18cm
- płatwie	14 x 16cm (dla połączenia z konstrukcją stalową stosować łączniki B M F)
- tramy dolne	14 x 16cm
- miecze	14 x 14cm
- słupki	14 x 14cm
- kleszcze	2 x 7 x 16cm

POZ. 1.3. KROKWIE ZAPLECZA

Rozp podporowa $l_0 = 2.70m$

Rozstaw $a = 0.90m$

Z uwagi na podwieszenie do krokwi ocieplenia (wełna mineralna gr. 20cm+
płyty GKF) - przyjęto krokwie 7 x 18cm.

POZ. 1.4. ELEMENTY WIĘŻBY DACHOWEJ ZAPLECZA.

Przyjęto:

- krokwie	- 7 x 18cm
- krokwie krawędziowe	- 10 x 18cm
- płatwie	- 14 x 16cm
- tramy dolne	- 14 x 14cm
- miecze	- 14 x 14cm
- słupki	- 14 x 14cm
- kleszcze	- 2 x 7 x 16cm

POZ. 1.5. KRATOWNICA.

Obciążenie skupione dla kraty:

a) ciężar własny wiązara

$C_1 = 0.5 \times 0.40 \times 1.633 \times 3.30$	1.08	1.1	1.19 kN
$C_2 = 1.0 \times 0.40 \times 1.633 \times 3.30$	2.16	1.1	2.38 kN

b) ciężar własny pokrycia

$P_1 = 0.5 \times 0.5 \times 1.89 \times 3.30$	1.56	1.3	2.03
$P_2 = 0.5 \times 1.89 \times 3.30$	3.12	1.3	4.06
$P_3 = 0.5 \times 1.89 \times 3.30 \times 1.5$	4.68	1.3	6.08
$P_4 = 0.5 \times 1.89 \times 3.30 \times 2.0$	6.24	1.3	8.11

c) obciążenie śniegiem

$S_1 = 1.08 \times 0.5 \times 1.63 \times 3.30$	2.91	1.4	4.07
$S_2 = 1.08 \times 1.6 \times 3.30$	5.81	1.4	8.13
$S_3 = 1.08 \times 1.5 \times 1.63 \times 3.30$	8.71	1.4	12.19
$S_4 = 1.08 \times 2.0 \times 1.63 \times 3.30$	11.62	1.4	16.27

d) obciążenie wiatrem

$W_1 = 0.5 \times 1.89 \times 0.21 \times 3.30$	0.65	1.3	0.85
$W_2 = 1.89 \times 0.21 \times 3.30$	1.31	1.3	1.70
$W_3 = 1.5 \times 1.89 \times 0.21 \times 3.30$	1.96	1.3	2.55
$W_4 = 2.0 \times 1.89 \times 0.21 \times 3.30$	2.62	1.3	3.41
$W_5 = 0.5 \times 1.89 \times (-0.34) \times 3.30$	-1.06	1.3	-1.38
$W_6 = 1.89 \times (-0.34) \times 3.30$	-2.12	1.3	-2.76
$W_7 = 1.5 \times 1.89 \times (-0.34) \times 3.30$	-3.18	1.3	-4.14
$W_8 = 2.0 \times 1.89 \times (-0.34) \times 3.30$	-4.24	1.3	-5.51

e) obciążenie stropem podwieszonym

$P_1 = 0.5 \times 1.63 \times 0.57 \times 3.30$	1.54	1.25	1.93
$P_2 = 1.63 \times 0.57 \times 3.30$	3.07	1.25	3.84

f) obciążenie technologiczne

$T_1 = 0.5 \times 1.63 \times 0.50 \times 3.30$	1.35	1.4	1.89
$T_2 = 1.63 \times 0.50 \times 3.30$	2.69	1.4	3.77

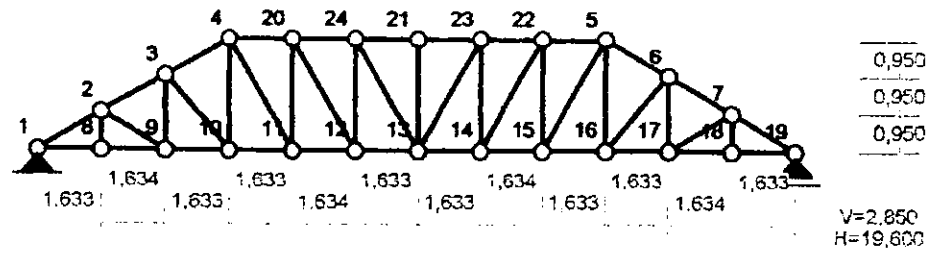
$$T_1 = 1.63 \times 0.50 \times 0.5 \times 3.3$$

$$T_2 = 2.69 \times 0.50 \times 3.30$$

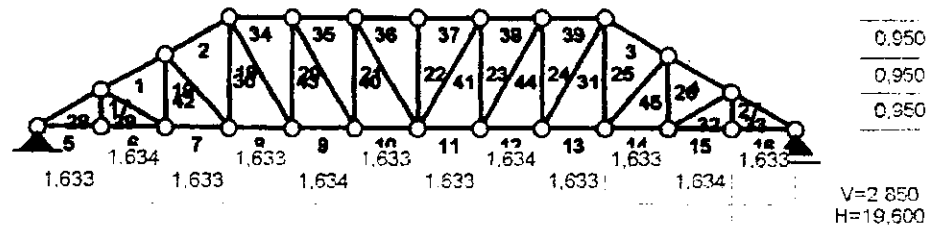
$$1.35 \quad 1.4 \quad 1.89$$

$$2.69 \quad 1.4 \quad 3.77$$

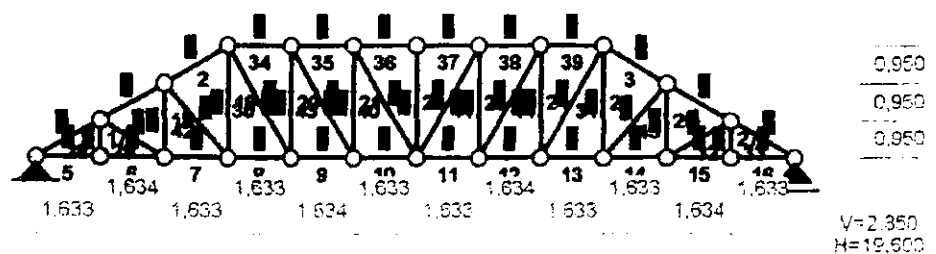
SCHEMAT:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



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	11	2	3	1,634	0,950	1,890	1,000	2 2 L 100x100x12
2	11	3	4	1,633	0,950	1,889	1,000	2 2 L 100x100x12
3	11	5	6	1,633	-0,950	1,889	1,000	2 2 L 100x100x12
4	11	6	7	1,634	-0,950	1,890	1,000	2 2 L 100x100x12
5	11	1	8	1,633	0,000	1,633	1,000	3 2 L 60x60x8
6	11	8	9	1,634	0,000	1,634	1,000	3 2 L 60x60x8
7	11	9	10	1,633	0,000	1,633	1,000	3 2 L 60x60x8
8	11	10	11	1,633	0,000	1,633	1,000	3 2 L 60x60x8
9	11	11	12	1,634	0,000	1,634	1,000	3 2 L 60x60x8
10	11	12	13	1,633	0,000	1,633	1,000	3 2 L 60x60x8
11	11	13	14	1,633	0,000	1,633	1,000	3 2 L 60x60x8
12	11	14	15	1,634	0,000	1,634	1,000	3 2 L 60x60x8
13	11	15	16	1,633	0,000	1,633	1,000	3 2 L 60x60x8
14	11	16	17	1,633	0,000	1,633	1,000	3 2 L 60x60x8
15	11	17	18	1,634	0,000	1,634	1,000	3 2 L 60x60x8
16	11	18	19	1,633	0,000	1,633	1,000	3 2 L 60x60x8
17	11	8	2	0,000	0,950	0,950	1,000	5 2 L 50x50x6
18	11	9	3	0,000	1,900	1,900	1,000	5 2 L 50x50x6
19	11	10	4	0,000	2,850	2,850	1,000	5 2 L 50x50x6
20	11	11	20	0,000	2,850	2,850	1,000	20 2 L 60x60x8
21	11	12	24	0,000	2,850	2,850	1,000	20 2 L 60x60x8
22	11	13	21	0,000	2,850	2,850	1,000	5 2 L 50x50x6
23	11	14	23	0,000	2,850	2,850	1,000	20 2 L 60x60x8
24	11	15	22	0,000	2,850	2,850	1,000	20 2 L 60x60x8
25	11	16	5	0,000	2,850	2,850	1,000	7 2 L 50x50x6
26	11	17	6	0,000	1,900	1,900	1,000	7 2 L 50x50x6
27	11	18	7	0,000	0,950	0,950	1,000	7 2 L 50x50x6
28	11	1	2	1,633	0,950	1,889	1,000	2 2 L 100x100x12
29	11	2	9	1,634	-0,950	1,890	1,000	4 2 L 50x50x6
30	11	4	11	1,633	-2,850	3,285	1,000	4 2 L 50x50x6
31	11	15	5	1,633	2,850	3,285	1,000	4 2 L 50x50x6
32	11	17	7	1,634	0,950	1,890	1,000	4 2 L 50x50x6
33	11	7	19	1,633	-0,950	1,889	1,000	2 2 L 100x100x12
34	11	4	20	1,633	0,000	1,633	1,000	2 2 L 100x100x12
35	11	20	24	1,634	0,000	1,634	1,000	2 2 L 100x100x12
36	11	24	21	1,633	0,000	1,633	1,000	2 2 L 100x100x12
37	11	21	23	1,633	0,000	1,633	1,000	2 2 L 100x100x12
38	11	23	22	1,634	0,000	1,634	1,000	2 2 L 100x100x12
39	11	22	5	1,633	0,000	1,633	1,000	2 2 L 100x100x12
40	11	24	13	1,633	-2,850	3,285	1,000	4 2 L 50x50x6
41	11	13	23	1,633	2,850	3,285	1,000	4 2 L 50x50x6
42	11	3	10	1,633	-1,900	2,505	1,000	4 2 L 50x50x6
43	11	20	12	1,634	-2,850	3,285	1,000	4 2 L 50x50x6
44	11	14	22	1,634	2,850	3,285	1,000	4 2 L 50x50x6
45	11	16	6	1,633	1,900	2,505	1,000	4 2 L 50x50x6

Grupa: S "śnieg"				Zmienne	$\gamma_f = 1,40$
1	Skupione	0,0	5,81		1,89
3	Skupione	0,0	5,81		1,89
4	Skupione	0,0	5,81		1,89
28	Skupione	0,0	2,91		0,00
28	Skupione	0,0	5,81		1,89
33	Skupione	0,0	2,91		1,89
34	Skupione	0,0	8,71		0,00
35	Skupione	0,0	0,00		0,82
35	Skupione	0,0	11,62		1,63
37	Skupione	0,0	11,62		1,63
39	Skupione	0,0	8,71		1,63

Grupa: T "technologiczne"				Zmienne	$\gamma_f = 1,40$
5	Skupione	0,0	1,35		0,00
5	Skupione	0,0	2,69		1,63
6	Skupione	0,0	2,69		1,63
7	Skupione	0,0	2,69		1,63
8	Skupione	0,0	2,69		1,63
9	Skupione	0,0	2,69		1,63
10	Skupione	0,0	2,69		1,63
11	Skupione	0,0	2,69		1,63
12	Skupione	0,0	2,69		1,63
13	Skupione	0,0	2,69		1,63
14	Skupione	0,0	2,69		1,63
15	Skupione	0,0	2,69		1,63
16	Skupione	0,0	1,35		1,63

Grupa: W "wiatr"				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$
1	Skupione	30,2	1,31		1,89
2	Skupione	30,2	1,96		1,89
3	Skupione	-30,2	0,00		0,94
3	Skupione	-30,2	-2,12		1,89
4	Skupione	-30,2	-2,12		1,89
28	Skupione	30,2	0,65		0,00
28	Skupione	30,2	1,31		1,89
33	Skupione	-30,2	-1,06		1,89
35	Skupione	30,2	2,62		1,63
37	Skupione	-30,2	-4,24		1,63
39	Skupione	-30,2	-3,18		1,63

=====

W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
B - "pokrycie na drewn wieźbie"	Stałe		1,30
C - "ciężar wiazara"	Stałe		1,10
P - "strop podwieszony"	Stałe		1,25
S - "śnieg"	Zmienne	1 1,00	1,40
T - "technologiczne"	Zmienne	1 1,00	1,40
W - "wiatr"	Zmienne	1 1,00	1,30

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
B - "pokrycie na drewn wieźbie"	ZAWSZE
C - "ciężar wiazara"	ZAWSZE
P - "strop podwieszony"	ZAWSZE
S - "śnieg"	EWENTUALNIE
T - "technologiczne"	EWENTUALNIE
W - "wiatr"	EWENTUALNIE

SILY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1 0,000	0,0	0,0	-102,1*	BCP
0,000	0,0	0,0	-221,4*	BCPSTW
2 0,000	0,0	0,0	-91,9*	BCP
0,000	0,0	0,0	-198,5*	BCPSTW
3 0,000	0,0	0,0	-83,1*	BCPW
0,000	0,0	0,0	-198,4*	BCPST
4 0,000	0,0	0,0	-91,8*	BCPW
0,000	0,0	-0,0	-220,5*	BCPST
5 0,000	0,0	-0,0	224,3*	BCPSTW
0,000	0,0	0,0	97,1*	BCP
6 0,000	0,0	0,0	224,3*	BCPSTW
0,000	0,0	0,0	97,1*	BCP
7 0,000	0,0	0,0	203,6*	BCPSTW
0,000	0,0	0,0	88,3*	BCP
8 0,000	0,0	0,0	182,9*	BCPSTW
0,000	0,0	0,0	79,4*	BCP
9 0,000	0,0	0,0	208,8*	BCPSTW
0,000	0,0	0,0	93,0*	BCP
10 0,000	0,0	0,0	228,9*	BCPSTW
0,000	0,0	0,0	103,0*	BCP
11 0,000	0,0	0,0	222,3*	BCPST
0,000	0,0	0,0	101,5*	BCPW
12 0,000	0,0	0,0	199,8*	BCPST
0,000	0,0	0,0	90,2*	BCPW
13 0,000	0,0	0,0	171,5*	BCPST
0,000	0,0	0,0	75,3*	BCPW
14 0,000	0,0	0,0	190,6*	BCPST

	0,000	0,0	0,0	81,4*	BCPW
15	0,000	0,0	0,0	209,6*	BCPST
	0,000	0,0	0,0	87,5*	BCPW
16	0,000	0,0	0,0	209,6*	BCPST
	0,000	0,0	0,0	87,5*	BCPW
17	0,000	0,0	0,0*	7,6	BCPTW
	0,000	0,0	0,0	7,6*	BCPT
	0,000	0,0	0,0	3,8*	BCP
18	0,000	0,0	0,0	19,6*	BCPSTW
	0,000	0,0	0,0	9,0*	BCP
19	0,000	0,0	0,0	31,7*	BCPSTW
	0,000	0,0	0,0	14,1*	BCP
20	0,000	0,0	0,0	-15,7*	BCPW
	0,000	0,0	0,0	-41,7*	BCPST
21	0,000	0,0	0,0	-9,5*	BCPW
	0,000	0,0	0,0	-31,8*	BCPST
22	0,000	0,0	0,0*	-2,4	BCPS
	0,000	0,0	0,0	-2,4*	BCP
23	0,000	0,0	0,0	-13,6*	BCP
	0,000	0,0	0,0	-34,1*	BCPSTW
24	0,000	0,0	0,0	-19,8*	BCP
	0,000	0,0	0,0	-44,0*	BCPSTW
25	0,000	0,0	0,0	29,8*	BCPST
	0,000	0,0	0,0	11,0*	BCPW
26	0,000	0,0	0,0	18,7*	BCPST
	0,000	0,0	0,0	7,4*	BCPW
27	0,000	0,0	0,0	7,6*	BCPT
	0,000	0,0	0,0	3,8*	BCP
28	0,000	0,0	0,0	-112,3*	BCP
	0,000	0,0	0,0	-244,4*	BCPSTW
29	0,000	0,0	0,0	-10,2*	BCP
	0,000	0,0	0,0	-23,9*	BCPSTW
30	0,000	0,0	0,0	56,9*	BCPST
	0,000	0,0	0,0	22,5*	BCPW
31	0,000	0,0	0,0	59,5*	BCPSTW
	0,000	0,0	0,0	27,2*	BCP
32	0,000	0,0	0,0	-7,0*	BCPW
	0,000	0,0	0,0	-22,0*	BCPST
33	0,000	0,0	-0,0	-100,4*	BCPW
	0,000	0,0	-0,0	-242,5*	BCPST
34	0,000	0,0	0,0	-92,0*	BCPW

	0,000	0,0	0,0	-199,8*	BCPST
35	0,000	0,0	0,0	-99,6*	BCPW
	0,000	0,0	0,0	-222,3*	BCPST
36	0,000	0,0	0,0	-99,0*	BCPW
	0,000	0,0	0,0	-225,2*	BCPST
37	0,000	0,0	0,0	-99,0*	BCPW
	0,000	0,0	-0,0	-225,2*	BCPST
38	0,000	0,0	0,0	-96,0*	BCPW
	0,000	0,0	0,0	-222,3*	BCPST
39	0,000	0,0	0,0	-84,6*	BCPW
	0,000	0,0	0,0	-199,8*	BCPST
40	0,000	0,0	0,0	5,8*	BCPT
	0,000	0,0	0,0	-4,6*	BCPW
41	0,000	0,0	0,0	13,9*	BCPTW
	0,000	0,0	0,0	3,6*	BCP
42	0,000	0,0	0,0	-13,5*	BCP
	0,000	0,0	0,0	-31,8*	BCPSTW
43	0,000	0,0	0,0	45,4*	BCPST
	0,000	0,0	0,0	15,3*	BCPW
44	0,000	0,0	0,0	48,0*	BCPSTW
	0,000	0,0	0,0	20,1*	BCP
45	0,000	0,0	0,0	-9,4*	BCPW
	0,000	0,0	0,0	-29,3*	BCPST

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,0*	133,0	133,0		BCPST
	0,0*	61,6	61,6		BCP
	-13,4*	134,7	135,4		BCPSTW
	-13,4*	63,3	64,8		BCPW
	-13,4	134,7*	135,4		BCPSTW
	0,0	61,6*	61,6		BCP
	-13,4	134,7	135,4*		BCPSTW
19	-0,0*	133,1	133,1		BCPST
	-0,0*	54,4	54,4		BCPW
	-0,0*	61,7	61,7		BCP
	-0,0	133,1*	133,1		BCPST
	-0,0	54,4*	54,4		BCPW
	-0,0	133,1	133,1*		BCPST

* = Max/Min

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Przekój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
2	1	Łączniki	80,6%	BCPSTW
	2	Łączniki	80,6%	BCPSTW
	3	Łączniki	72,5%	BCPST
	4	Łączniki	72,5%	BCPST
	28	Łączniki	80,6%	BCPSTW
	33	Łączniki	72,5%	BCPST
	34	Łączniki	69,6%	BCPST
	35	Łączniki	69,6%	BCPST
	36	Łączniki	69,6%	BCPST
	37	Łączniki	69,6%	BCPST
	38	Łączniki	69,6%	BCPST
	39	Łączniki	69,6%	BCPST
3	5	Rozc. (32)	65,0%	BCPSTW
	6	Rozc. (32)	65,0%	BCPSTW
	7	Rozc. (32)	59,0%	BCPSTW
	8	Rozc. (32)	53,0%	BCPSTW
	9	Rozc. (32)	60,5%	BCPSTW
	10	Rozc. (32)	66,3%	BCPSTW
	11	Rozc. (32)	64,4%	BCPST
	12	Rozc. (32)	57,9%	BCPST
	13	Łączniki	50,1%	BCPST
	14	Rozc. (32)	55,2%	BCPST
	15	Rozc. (32)	60,7%	BCPST
	16	Rozc. (32)	60,7%	BCPST
4	29	Ścisk. (39)	32,6%	BCPSTW
	30	Łączniki	31,5%	BCPST
	31	Łączniki	31,5%	BCPSTW
	32	Ścisk. (39)	30,0%	BCPST
	40	Łączniki	31,5%	BCPST
	41	Łączniki	31,5%	BCPTW
	42	Ścisk. (39)	75,2%	BCPSTW
	43	Łączniki	31,5%	BCPST
	44	Łączniki	31,5%	BCPSTW
	45	Ścisk. (39)	69,2%	BCPST
5	17	Łączniki	26,6%	BCPTW
	18	Łączniki	31,9%	BCPSTW
	19	Łączniki	38,2%	BCPSTW
	22	Łączniki	38,2%	BCPS
7	25	Łączniki	38,2%	BCPST
	26	Łączniki	25,5%	BCPST
	27	Łączniki	12,7%	BCPT
20	20	Ścisk. (39)	55,4%	BCPST
	21	Łączniki	52,1%	BCPST
	23	Łączniki	52,1%	BCPSTW
	24	Ścisk. (39)	58,5%	BCPSTW

POZ.2. STROP NAD ZAPLECZEM SALI

POZ. 2.0. OBCIĄŻENIE na m^2 stropu TERIVA

- warstwy stropowe i wykończeniowe	2.0 x 1.3 = 2.60 kN/m^2
- c wł stropu	4.04 x 1.1 = 4.40 -''-
- obc zmienne (galeria)	5.0 x 1.3 = 6.50 -''-
<hr/>	
$q_{ch} = 11.04$	$q_{obl} = 13.50 kN/m^2$

Wg POZ. 1. Obciążenie z dachu

- charakterystyczne	$q_{ch} = 4.63 kN/m^2$
- obliczeniowe	$q_{obl} = 6.42 kN/m^2$

POZ. 2.1. STROP TERIVA.

POZ. 2.1. a BELKI STROPU TERIVA POD GALERIĄ SALI

Przyjęto strop TERIVA III dla obciążenia zewnętrznego $p = 5.0 kN/m^2$

POZ. 2.1.b BELKI STROPU NAD ZAPLECZEM SALI

Z uwagi na możliwość ześlizgu śniegu z budynku sali - przyjęto nad pomieszczeniami zaplecza belki TERIVA III - dla obciążenia zewn $p = 5.0 kN/m^2$

POZ. 2.2. ŻEBRA WYLEWANE W STROPIE NAD ZAPLECZEM
(pod płatew dachową i przewieszenie ściany poddasza,
oraz pod pasmo wylewane załamania stropu)

Rozp belki $l_0 = 2.70m$, $3.30m$, $4.80m$ i $5.70m$

Obciążenie na mb belki pod płatew dachową i przewieszenie ściany poddasza (obciążenie max):

- z dachu	$6.42 \times 3.30 = 21.19 kN/mb$
- c ściany	$0.19 \times 3.50 \times 14.0 \times 1.1 = 10.24 -''-$
- c wł belki	$0.25 \times 0.34 \times 25.0 \times 1.1 = 2.34 -''-$
<hr/>	
$q = 33.77 kN/mb$	

- dla rozp $l_o = 4.80\text{m}$ i $l_o = 5.70\text{m}$

$$M_{\max} = 137.15 \text{ kNm}$$

$$Q_{\max} = 96.24 \text{ kN}$$

Dla 1 belki TERIVA III o $l_o = 5.70\text{m}$

$$M_{\max} = 23.252 \text{ kNm} \quad \text{i} \quad Q_{\max} = 18.36 \text{ kN}$$

(wg charakterystyki stropu podanej przez producenta)

zatem

$$\Delta M = 137.15 - 2 \times 23.252 = 90.65 \text{ kNm}$$

$$\text{dla belki o przekroju } b \times h = 25 \times 34\text{cm} \quad \text{i} \quad B 20 \quad F_{\min} = 10.10\text{cm}^2$$

$$\text{- przyjęto } 5 \varnothing 16 \quad \text{o} \quad F_z = 10.05 \text{ cm}^2$$

$$\Delta Q = 96.24 - 2 \times 18.36 = 59.52 \text{ kN}$$

1.0m od
- przyjęto strzemiona $\varnothing 6$ co 10cm na długość 1.0m od podpor,
pozostałe co 20cm.

POZ. 2.2.a. - dla rozp $l_o = 2.70\text{m}$ i $l_o = 3.30\text{m}$

$$M_{\max} = 45.97 \text{ kNm}$$

$$Q_{\max} = 55.72 \text{ kN}$$

Dla 1 belki TERIVA III o rozp $l_o = 3.30\text{m}$

$$M_{\max} = 11.225 \text{ kNm} \quad \text{i} \quad Q_{\max} = 18.36 \text{ kN}$$

(wg charakterystyki stropu podanej przez producenta)

zatem

$$\Delta M = 45.97 - 2 \times 11.225 = 23.52 \text{ kNm}$$

$$\text{dla belki o przekroju } b \times h = 25 \times 34\text{cm} \quad F_{\min} = 3.20\text{cm}^2$$

$$\text{- przyjęto } 2 \varnothing 16 \quad \text{o} \quad F_z = 4.02\text{cm}^2$$

$$\Delta Q = 55.72 - 2 \times 18.36 = 19.0 \text{ kN}$$

- przyjęto strzemiona $\varnothing 6$ co 10cm na długość 0.50m od podpór,
pozostałe co 20cm.

POZ. 2.3. ŻEBRA WYLEWANE W STROPIE NAD ZAPLECZEM POD PASMO WYLEWANE ZAŁAMANIA STROPU

Rozp belki $l_o = 2.70\text{m}$, $l_o = 3.30\text{m}$, $l_o = 4.80\text{m}$ i $l_o = 5.70\text{m}$

Obciążenie na m^2 stropu na załamaniu:

- warstwy wykończeniowe

$$1.50 \times 1.3 = 1.95 \text{ kN/m}^2$$

- płyta wylewana

$$0.10 \times 25.0 \times 1.1 = 2.75 \text{ -''-}$$

- obc zmienne

$$0.50 \times 1.4 = 0.70 \text{ -''-}$$

$$q = 5.40 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie na mb belki:

- z pasma wylewanego	5.40×0.5	$= 2.70 \text{ kN/mb}$
- c wł belki	$0.25 \times 0.34 \times 25.0 \times 1.1$	$= 2.34 \text{ -''-}$

$$q = 5.04 \text{ kN/mb}$$

$$M_{\max} = 20.47 \text{ kNm}$$

$$Q_{\max} = 14.36 \text{ kN}$$

Przyjęto belkę wylewaną o przekroju $b \times h = 25 \times 34 \text{ cm}$ ze zbrojeniem $3 \text{ } \varnothing 12$ dołem i górą. Strzemiona - $\varnothing 6$ co 10 (20)cm.

POZ. 2.4. ŻEBRA WYLEWANE W ŚCIANACH POPRZECZNYCH ZAPLECZA

$$\text{Rozp belki } l = 2.40 \text{ m} \quad l_0 = 2.52 \text{ m}$$

Obciążenie na mb belki:

- z dachu	6.42×4.0	$= 25.68 \text{ kN/mb}$
- ze stropu	$13.50 - 6.50 + 1.20 \times 1.4$	$= 34.72 \text{ -''-}$
- c wł belki	$0.25 \times 0.45 \times 25.0 \times 1.1$	$= 3.09 \text{ -''-}$

$$q = 63.49 \text{ kN/mb}$$

$$M_{\max} = 50.40 \text{ kNm}$$

$$\text{Dla belki } 25 \times 45 \text{ cm} \quad F_{\min} = 5.25 \text{ cm}^2$$

$$Q_{\max} = 80.0 \text{ kN}$$

Przyjęto belkę o przekroju $b \times h = 25 \times 45 \text{ cm}$ ze zbrojeniem :

- dołem - $3 \text{ } \varnothing 16$ o $F_z = 6.03 \text{ cm}^2$

- górą - $3 \text{ } \varnothing 12$

- strzemiona - $\varnothing 6$ co 10 (15)cm.

POZ. 2.5. ŻEBRO WYLEWANE W ŚCIANIE ŚRODKOWEJ PODŁUŻNEJ

$$\text{Rozp belki } l_0 = 3.30 \text{ m}$$

Obciążenie na mb belki:

- z dachu	6.42×2.70	$= 17.33 \text{ kN/mb}$
- ze stropu	13.50×1.70	$= 22.95 \text{ -''-}$
- c ściany	$0.44 \times 14.0 \times 3.70 \times 1.1$	$= 25.07 \text{ -''-}$
- c wł belki	$0.25 \times 0.40 \times 25.0 \times 1.1$	$= 2.41 \text{ -''-}$

$$q = 67.76 \text{ kN/mb}$$

$$M_{\max} = 92.24 \text{ kNm}$$

$$\text{Dla belki } b \times h = 25 \times 40 \text{ cm} \quad F_{\min} = 9.82 \text{ cm}^2$$

$$Q_{\max} = 111.80 \text{ kN}$$

$$Q_{\text{gr}} = 52.0 \text{ kN}$$

Przyjęto belkę o przekroju $b \times h = 25 \times 40 \text{ cm}$ ze zbrojeniem:

- dołem - 5 $\varnothing 16$ o $F_z = 10.05 \text{ cm}^2$

- górą - 3 $\varnothing 12$

- pręty odgięte - 2

- strzemiona - $\varnothing 8$ co 10 cm na długość 80 cm od podpór, pozostałe co 15 cm.

Uwaga! Belkę opierać na ścianie murowanej za pośrednictwem poduszki betonowej

POZ. 2.6. ŻEBRO WYLEWANE 2 – PRZESŁOWE W ŚCIANIE

PODŁUŻNEJ SALI (w linii słupów wewnętrznych sali gimnastycznej)

$$\text{Rozp. przęsł belki } l_0 = 3.30 + 3.30 \text{ m}$$

Obciążenie na mb belki:

$$\text{- c wł. balustrady} \quad 0.10 \times 1.0 \times 25.0 \times 1.1 = 2.75 \text{ kN/mb}$$

$$\text{- ze stropu} \quad 13.50 \times 1.70 = 22.95 \text{ --''--}$$

$$\text{- c wł. belki} \quad 0.25 \times 0.40 \times 25.0 \times 1.1 = 2.75 \text{ --''--}$$

$$q = 28.45 \text{ kN/mb}$$

W przęśle

$$M_{\max} \text{ przęsł} = 30.98 \text{ kNm}$$

Na podporze

$$M_{\max} \text{ podp} = 38.73 \text{ kNm}$$

$$\text{Dla belki o przekroju } 25 \times 40 \text{ cm} \quad i \quad M_{\max} = 38.73 \text{ kNm} \quad F_{\min} = 4.07 \text{ cm}^2$$

$$Q_{\max} = 58.68 \text{ kN}$$

$$Q_{\text{gr}} = 41.63 \text{ kN}$$

Przyjęto belkę o przekroju $b \times h = 25 \times 40 \text{ cm}$ ze zbrojeniem:

- dołem - 4 $\varnothing 12$

- górą - 3 $\varnothing 12$ – na całej długości belki

- górą - nad podporą środkową - 5 $\varnothing 12$ o $F_z = 5.65 \text{ cm}^2$

- strzemiona - $\varnothing 6$ co 10 cm na długość 60 cm od podpór, pozostałe co 20 cm.

POZ. 2.7. ŻEBRO WYLEWANE W ŚCIANIE J.W. LECZ 1-PRZESŁOWE.

Rozp podporowa belki $l_0 = 3.30\text{m}$

Obciążenie na mb - jak dla POZ. 2.6. $q = 28.45 \text{ kN/mb}$

$M_{\max} = 38.73 \text{ kNm}$

$Q_{\max} = 46.94 \text{ kN}$

$Q_{\text{gr}} = 41.63 \text{ kN}$

Przyjęto belkę o przekroju $b \times h = 25 \times 30\text{cm}$ zbrojoną:

- dołem - 5 $\varnothing 12$

- górą - 3 $\varnothing 12$

- strzemiona - $\varnothing 6$ co 10cm na dług 60cm od podpór, pozostałe co 20cm.

POZ. 3. ELEMENTY WYLEWANE W ŚCIANACH SALI GIMNASTYCZNEJ

POZ. 3.1. RYGIEL R-1 W ŚCIANACH PODŁUŻNYCH I SZCZYTOWYCH

Rozp podporowa

$l_0 = 3.30\text{m}$ (ściany podłużne) i $l_0 = 4.45\text{m}$ (ściany szczytowe)

Przyjęto rygiel wylewany o przekroju $b \times h = 32 \times 45\text{cm}$ zbrojony dołem i górą po 3 $\varnothing 16$. Strzemiona - $\varnothing 6$ co 15(25)cm.

POZ. 3.2. NADPROŻE WYLEWANE W ŚCIANIE PODŁUŻNEJ ZEWN I W ŚCIANACH SZCZYTOWYCH

Rozp belki $l_{\max} = 4.45\text{m}$

Obciążenie na mb belki:

- c ściany $0.44 \times 1.20 \times 14.5 \times 1.2 = 9.19 \text{ kN/mb}$

- c wł belki $0.32 \times 0.30 \times 25.0 \times 1.1 = 2.64 \text{ kN/mb}$

$q = 11.83 \text{ kN/mb}$

$M_{\max} = 29.28 \text{ kNm}$

$Q_{\max} = 26.32 \text{ kN}$

Przyjęto nadproże wylewane o przekroju $b \times h = 32 \times 30\text{cm}$ zbrojone dołem i górą po 3 $\varnothing 12$.

Strzemiona $\varnothing 6$ co 10 (20)cm.

POZ. 4. SŁUPY.

POZ. 4.1. SŁUPY W ŚCIANIE PODŁUŻNEJ ZEWNĘTRZNEJ

Obciążenia słupa.

a) Obciążenie wiatrem.

$$W_p = 0.7 \times 0.40 \times 1.09 \times 1.8 \times 3.30 \times 1.3 = 2.53 \text{ kN/mb}$$

$$W_s = 0.4 \times 0.40 \times 1.09 \times 1.8 \times 3.30 \times 1.3 = 1.45 \text{ kN/mb}$$

$$X_p = 3 \times 2.53 \times 8.2/16 = 3.89 \text{ kN}$$

$$X_s = 3 \times 1.45 \times 2.5/16 = 0.68 \text{ kN}$$

$$X_p - X_s = 3.89 - 0.68 = 3.21 \text{ kN}$$

$$H = 2.53 \times 8.20 + 6.7 - 0.68 = 24.24 \text{ kN}$$

$$M_{\min} = 2.53 \times 8.2^2 \times 0.5 + (6.7 - 3.21) \times 8.2 + 56.66 \times 0.2 + 54.40 \times 0.1 = 130.45 \text{ kNm}$$

$$M_{\max} = 2.53 \times 8.2^2 \times 0.5 + (6.7 - 3.21) \times 8.2 + 80.42 \times 0.2 + 134.70 \times 0.1 = 143.23 \text{ kNm}$$

b) Siła pionowa

	min		max
- ciężar własny rygla i nadproża			
$0.32 \times 0.75 \times 25.0 \times 3.30$	17.82	1.1	21.78 kN
- ciężar ściany na nadprożu			
$0.44 \times 14.5 \times 2.05 \times 3.30$	38.84	1.2	51.79
$0.03 \times 19.0 \times 2.80 \times 3.30$			6.85
	<hr/>		
	56.66kN		80.42 kN
- reakcja z wiązara	54.40kN		134.70 kN
	<hr/>		
	111.06kN		215.12 kN

I wariant obciążeń

$$H = 24.24 \text{ kN}$$

$$M = 130.45 \text{ kNm}$$

$$N = 111.06 \text{ kN}$$

$$n_o = 0.04$$

$$e/h = 1.47$$

$$F_a = F_{a\min} = 0.000643 \text{ m}^2$$

II wariant obciążeń

$$H = 24.24 \text{ kN}$$

$$M = 143.23 \text{ kNm}$$

$$N = 215.12 \text{ kN}$$

$$l = 8.20\text{m} \quad l_0 = 16.40\text{m}$$

$$l_0/h = 16.40 / 0.80 = 20.5$$

$$N l_0^2 = 215.12 \times 16.40^2 = 57\,859 \approx 5.79 \times 10^4 \text{ kNm}^2$$

$$e_n = 2.67\text{cm}$$

$$e_s = 67\text{cm}$$

$$e_o = 69.67\text{cm}$$

$$N e_o = 215.12 \times 69.67 = 14\,980 \approx 1.50 \times 10^4 \text{ kNcm}$$

Z nomogramu 21 -dla przekroju $b \times h = 40 \times 80\text{cm}$ - $\eta = 1.1$

Dla B 20 - C = 1

Dla A- III i $d < 32$ k = 0.86

$$e = \eta e_o = 76.63 \text{ cm}$$

$$CN = 215.12 \text{ kN} \quad \text{zatem wg nomogramu 21} \quad \alpha = 0.04$$

$$F_a = F_{ac} = F_{min}$$

- przyjęto słup o przekroju $40 \times 80\text{cm}$ ze zbrojeniem

$2 \times 5 \text{ } \varnothing 16$ o $F_z = 2 \times 10.05\text{cm}^2$ (po 5 $\varnothing 16$ z każdej strony słupa).

Strzemiona - $\varnothing 6$ co 20(10)cm.

POZ. 4.2. SŁUPY W ŚCIANIE PODŁUŻNEJ WEWNĘTRZNEJ SALI.

Dla zapewnienia sztywności budynku oraz prawidłowego oparcia więzarów dachowych przyjęto słupy o przekroju $b \times h = 40 \times 60\text{cm}$ zbrojone po 5 $\varnothing 16$ z każdej strony słupa. Strzemiona - $\varnothing 6$ co 20 (10)cm.

POZ. 4.3. SŁUPY ŚCIAN SZCZYTOWYCH SALI

POZ. 4.3.1. SŁUPY S-3 - słupy o wysokości $l = 11.5\text{m}$

Obciążenie wiatrem

$$W = 0.40 \times 1.09 \times 0.70 \times 1.8 \times 4.85 = 2.66 \times 1.3 = 3.46 \text{ kN/mb słupa}$$

$$M_{max} = 3.46 \times 11.5^2 \times 0.5 = 226.81 \text{ kNm}$$

$$\text{Dla B 20 i A III } F_a = F_{ac} = 10.60\text{cm}^2$$

Przyjęto słupy o przekroju $40 \times 80\text{cm}$ zbrojone po 6 $\varnothing 16$ o $F_z = 12.06\text{cm}^2$ (z każdej strony słupa Strzemiona - $\varnothing 6$ co 20 (10)cm.

POZ. 4.3.2. SŁUPY S-4 - słupy o wysokości $l = 14.5\text{m}$

$$W = 3.46 \text{ kN/mb słupa}$$

$$M_{\max} = 3.46 \times 14.5^2 \times 0.5 = 363.73 \text{ kNm}$$

$$\text{Dla przekroju słupa } 40 \times 80 \text{ cm i B 20 i A III } F_a = F_{ac} = 13.70 \text{ cm}^2$$

Przyjęto słupy o przekroju $40 \times 80 \text{ cm}$ zbrojone po 7 $\varnothing 16$ o $F_z = 14.07 \text{ cm}^2$ (z każdej strony słupa).

Strzemiona $\varnothing 6$ co 20 (10)cm.

POZ. 5. SCHODY.

POZ. 5.1. KLATKA SCHODOWA MIĘDZY OSIAMI A – B – C

POZ. 5.1.0. Obciążenia.

Obciążenie na m^2 płyty schodów :

- warstwy wykończeniowe	$0.02 \times 27.0 \times 1.2$	$= 0.65 \text{ kN/m}^2$
- płyta żelbetowa	$0.18 \times 25.0 \times 1.1$	$= 4.95 \text{ -''-}$
- tynk cem – wap	$0.02 \times 0.19 \times 1.3$	$= 0.49 \text{ -''-}$
- obc zmienne	5.0×1.3	$= 6.50 \text{ -''-}$

		$q = 12.59 \text{ kN/m}^2$

POZ. 5.1.1. PŁYTA BIEGOWA ROZP $l = 4.0 \text{ m}$

$$l_0 = 4.20 \text{ m}$$

$$M_{\max} = 27.76 \text{ kNm}$$

$$\text{Dla płyty } h = 18 \text{ cm } F_{\min} = 5.60 \text{ cm}^2$$

- przyjęto płytę grub 18 cm zbrojoną $\varnothing 10$ co 12 cm o $F_z = 6.54 \text{ cm}^2$

POZ. 5.1.2. PŁYTA BIEGOWA O ROZP $l = 5.20\text{m}$

$$l_0 = 5.46\text{ m}$$

$$q = 12.56\text{ kN/m}^2$$

$$M_{\max} = 44.72\text{ kNm}$$

$$\text{Dla płyty } h = 18\text{cm} \quad F_{\min} = 9.0\text{cm}^2$$

- przyjęto płytę grub 18cm zbrojoną prętami $\varnothing 12$ co 12cm
o $F_z = 9.42\text{cm}^2$

POZ. 5.1.3. PŁYTA BIEGOWA ROZP $l = 4.0\text{m}$

$$l_0 = 4.20\text{m}$$

$$q = 12.56\text{ kN/m}^2$$

$$M_{\max} = 27.76\text{ kNm}$$

$$\text{Dla płyty } h = 15\text{cm} \quad F_{\min} = 7.15\text{cm}^2$$

- przyjęto płytę grub 15cm zbrojoną $\varnothing 10$ co 10cm o $F_z = 7.85\text{ cm}^2$

POZ. 5.1.4. PŁYTA BIEGOWA ROZP $l = 1,50\text{m}$

Przyjęto płytę grub 10cm zbrojoną dołem i górą $\varnothing 10$ co 12cm.

POZ. 5.1.5. PŁYTA SPOCZNIKOWA - rozp $l = 1.80\text{m}$

Przyjęto - ze względów konstrukcyjnych - płytę grub 18cm (jak płyty POZ. 5.1.1. i poz. 5.1.2.) zbrojoną dołem i górą po $\varnothing 10$ co 12cm.

POZ. 5.1.6. PŁYTA SPOCZNIKOWA - KRZYŻOWO ZBROJONA

Rozp płyty w świetle podpór $2.44 \times 1.90\text{m}$

Przyjęto płytę grub 10cm zbrojoną krzyżowo prętami $\varnothing 10$ co 12cm.
Górą – nad podporami - $\varnothing 10$ co 12cm.

POZ. 5.1.7. BELKI SPOCZNIKOWE

Rozp belki $l = 1.90\text{m}$ $i \quad l = 2.44\text{m} \quad l_o = 2.56\text{m}$

Obciążenie na mb belki:

- z biegu	$12.56 \times 5.46 \times 0.5$	$= 34.29 \text{ kN/mb}$
- ze spocznika	$12.56 \times 2.56 \times 0.5$	$= 16.08 \text{ -''-}$
- c wł belki	$0.30 \times 0.35 \times 25.0 \times 1.1$	$= 2.48 \text{ -''-}$

$$q = 52.85 \text{ kN/mb}$$

 $M_{\max} = 43.29 \text{ kNm}$ $Q_{\max} = 67.65 \text{ kN}$ $Q_{gr} = 54.0 \text{ kN}$ Przyjęto – belkę o przekroju $b \times h = 30 \times 35\text{cm}$ zbrojoną:

- dołem - 5 $\varnothing 12$
- górą - 3 $\varnothing 12$
- strzemiona - $\varnothing 6$ co 10cm na dług 50cm, pozostałe co 15cm.

POZ. 5.1.8. BELKA W STROPIE - rozp $l_o = 3.35\text{m}$

Obciążenie na mb belki:

- ze schodów	12.56×1.0	$= 12.56\text{kN/mb}$
- c wł belki	$0.25 \times 0.34 \times 25.0 \times 1.1$	$= 2.34 \text{ -''-}$

$$q = 14.90 \text{ kN/mb}$$

 $M_{\max} = 21.53 \text{ kNm}$ $Q_{\max} = 25.33 \text{ kN}$ Przyjęto belkę o przekroju $b \times h = 25 \times 34\text{cm}$ zbrojoną :

- dołem - 3 $\varnothing 12$
- górą - 2 $\varnothing 12$
- strzemiona - $\varnothing 6$ co 10 (20)cm.

POZ. 5.1.9. SŁUP SCHODÓW.

Przyjęto słup wylewany o przekroju $30 \times 30\text{cm}$ zbrojony 8 $\varnothing 12$. Strzemiona - $\varnothing 6$ co 20 (10)cm.

POZ.5.2. SCHODY MIĘDZY OSIAMI N – O

Obciążenie na m² płyty biegowej - wg POZ. 5.1. $q = 12.56 \text{ kN/m}^2$

POZ. 5.2.1. PŁYTA BIEGOWA ROZP $l = 3.64\text{m}$

$l_0 = 3.82 \text{ m}$

$M_{\max} = 22.91 \text{ kNm}$

Dla płyty $h = 15\text{cm}$ $F_{\min} = 6.50\text{cm}^2$

- przyjęto płytę grub 15cm zbrojoną $\varnothing 10$ co 12cm o $F_z = 6.54\text{cm}^2$

POZ. 5.2.2. PŁYTA BIEGOWA ROZP $l = 4.54\text{m}$

$l_0 = 4.77\text{m}$

$M_{\max} = 35.77 \text{ kNm}$

Dla płyty $h = 15\text{cm}$ $F_{\min} = 9.10\text{cm}^2$

- przyjęto płytę grub 15cm zbrojoną prętami $\varnothing 10$ co 7.5cm
o $F_z = 10.45\text{cm}^2$

POZ. 5.2.3. PŁYTA BIEGOWA ROZP $l = 3.05\text{m}$

$l_0 = 3.21\text{m}$

$M_{\max} = 16.18 \text{ kNm}$

Dla płyty $h = 12\text{cm}$ $F_{\min} = 5.50\text{cm}^2$

- przyjęto płytę grub 12cm zbrojoną $\varnothing 10$ co 12cm.

POZ. 5.2.4. PŁYTA BIEGOWA ROZP $l = 2.975\text{m}$

Przyjęto jak POZ. 5.2.3.

POZ. 5.2.5. BELKA SCHODÓW - ROZP $l = 2.975\text{m}$

$l_0 = 3.12\text{m}$

Obciążenie na mb belki:

- ze schodów

$$12.56 \times (4.77 + 3.21) \times 0.5 = 50.11 \text{ kN/mb}$$

- c wł belki

$$0.25 \times 0.40 \times 25.0 \times 1.1 = 2.41 \text{ -''-}$$

$$q = 52.22 \text{ kN/mb}$$

$$M_{\max} = 63,91 \text{ kNm}$$

$$Q_{\max} = 81.93 \text{ kN}$$

$$\text{Dla belki } b \times h \quad F_{\min} = 5.92 \text{ cm}^2$$

Przyjęto belkę o przekroju 25 x 40cm zbrojoną:

- dołem - 3 Ø16 o $F_z = 6.03 \text{ cm}^2$
- górą - 3 Ø12
- strzemiona - Ø8 co 10cm na dług 60cm od podpór, pozostałe co 15cm.

POZ. 6. POSADOWIENIE OBIEKTU.

Zgodnie z zaleceniem Dokumentacji geotechnicznej dla niniejszego projektu, opracowanej przez mgr inż. B. Ciszewskiego w 2003r przyjęto posadowienie sali w obrębie średniozagęszczonych żwirów gliniastych i otoczek warstwy VI. Materiał wypełniający stanowią piaski gliniaste i piaski w ilości do 30%.

Parametry geotechniczne warstwy VI

- wilgotność naturalna $w_n = 10\%$
- gęstość objętościowa $\rho = 1.95 \text{ t/m}^3 \times 0.9 = 1.75 \text{ t/m}^3$
- stopień zagęszczenia $I_D = 0.40$
- kąt tarcia wewn $\phi_u = 35 \times 0.9 = 31.50$
- moduł odkształcenia pierwotnego $E_o = 135 \text{ 000 kPa}$

Przyjęto posadowienie stóp fundamentowych na głębokości 2.5 m poniżej poziomu terenu.(poziom zalegania warstwy VI)

6.1. STOPA FUNDAMENTOWA SŁUPA S – 1.

$$H = 2.53 \times 8.20 + 0.27 \times 6.70 \times 3.30 = 26.72 \text{ kN}$$

$$M_{\min} = 2.53 \times 8.20 \times 6.10 + 5.97 \times 10.20 + 56.66 \times 0.20 + 20.10 \times 0.20 + 54.40 \times 0.10 = 208.23 \text{ kNm}$$

$$M_{\max} = 126.55 + 60.89 + 80.42 \times 0.20 + 27.16 \times 0.20 + 134.70 \times 0.10 = 222.42 \text{ kNm}$$

Siła pionowa na fundamencie

- ciężar własny rygla i nadproża N-1			
$0.32 \times (0.45 + 0.30) \times 25.0 \times 3.30$	$= 19.80 \times 0.9$	$= 17.82 \text{ kN}$	
	$\times 1.1$	$=$	19.60 kN
- c ściany nad oknem			
$0.44 \times 2.05 \times 14.5 \times 3.30$	$= 43.16 \times 0.9$	$= 38.84$	
	$\times 1.2$	$=$	51.79
$0.03 \times 2.80 \times 19.0 \times 3.30$	$= 5.27 \times 0.9$	$= 4.74$	
	$\times 1.3$	$=$	6.85
- c słupa			
$0.40 \times 0.80 \times 8.20 \times 25.0$	$= 65.6 \times 0.9$	$= 59.04$	
	$\times 1.1$	$=$	72.16
- c ściany podparapetowej			
$0.44 \times 1.40 \times 2.50 \times 14.5$	$= 22.33 \times 0.9$	$= 20.10$	
	$\times 1.1$	$=$	24.56
$0.03 \times 1.40 \times 2.50 \times 19.0$	$= 2.0 \times 1.3$	$=$	2.60
- c stopy z gruntem na odsadźce			
$1.80 \times 3.0 \times 2.0 \times 21.0$	$= 226.80 \times 0.9$	$= 204.12$	
	$\times 1.1$	$=$	249.48
- reakcja z kratownicy		54.40	134.70
<hr/>			
		$N_{\min} = 399.06 \text{ kN}$	$N_{\max} = 561.74 \text{ kN}$

I wariant obciążenia - warunek stateczności

$$H = 26.72 \text{ kN}$$

$$M_{\min} = 208.23 \text{ kNm}$$

$$N_{\min} = 399.06 \text{ kN}$$

$$e_s = 208.23 / 399.06 = 0.52 \text{ m}$$

$$L/6 = 3.0 / 6 = 0.5 < e_s < L/4 = 3.0 / 4 = 0.75 \text{ m}$$

- stopy spełniają warunek stateczności, zaleca się jednak doprowadzić do współpracy stóp ze ścianami fundamentowymi.

II wariant obciążenia

$$H = 26.72 \text{ kN}$$

$$M = 222.42 \text{ kN}$$

$$N = 561.74 \text{ kN}$$

$$e = 222.42 / 561.74 = 0.40 \text{ m} < L/6 = 3.0 / 6 = 0.50 \text{ m}$$

- sprawdzenie nośności pominięto, ponieważ posadowienia stóp nastąpi na warstwie żwirów, a w oparciu o obliczenia autorskie stwierdza się, że decydującym do wymiarowania stóp w tym przypadku jest warunek stateczności.

Przyjęto zatem stopę F – 1 o wymiarach $B \times L = 1.80 \times 3.00 \text{ m}$

Zbrojenie stopy - krzyżowo $\varnothing 14$ co 15cm.

POZ. 6.2. STOPA SŁUPA ŚCIANY SZCZYTOWEJ - S - 3 .

$$M_w = 3.46 \times 11.0 \times (5.50 + 2.50) = 304.48 \text{ kNm}$$

W obliczeniu siły pionowej przyjęto, że uźebrowanie ściany szczytowej zapewnia współpracę całej ściany.

Siła pionowa:

- ciężar rygla, nadproża i wieńca			
$1.10 \times 0.32 \times 25.0 \times 4.85$	$= 42.68 \times 0.9 =$	38.41	
	$\times 1.1 =$		46.95 kN
- c ściany	$0.44 \times 10.40 \times 14.5 \times 4.85$	$= 321.81 \times 0.9 =$	289.63
	$\times 1.1 =$		353.99
- ze stropu galerii	$4.85 \times 11.04 \times 1.65$	$= 87.44 \times 0.9 =$	78.69
	$4.85 \times 13.50 \times 1.65 =$		106.92
- ciężar stopy wraz z gruntem na odsadzkach	$1.80 \times 3.0 \times 21.0 \times 2.50$	$= 283.50 \times 0.9 =$	255.15
	$\times 1.1 =$		311.85
<hr/>			
	$N =$	661.88 kN	819.71 kN

Sprawdzenie warunku stateczności

$$e_s = 304.48 / 661.88 = 0.46 < L/6 = 300/6 = 0.50 \text{ m}$$

- warunek stateczności ściany jest spełniony.

Przyjęto stopę o wymiarach $B \times L = 1.80 \times 3.00 \text{ m}$.

Zbrojenie stopy - krzyżowo - $\varnothing 14$ co 15cm.

POZ. 6.3. STOPA SŁUPA ŚCIANY SZCZYTOWEJ S – 4.

$$M_w = 3.46 \times 13.0 \times (6.50 + 2.50) = 404.82 \text{ kNm}$$

Siła pionowa:

- ciężar rygla, nadproża i wieńca

$$1.10 \times 0.32 \times 25.0 \times 4.85 = 42.68 \times 0.9 = 38.41 \text{ kN}$$

$$\phantom{1.10 \times 0.32 \times 25.0 \times 4.85 = 42.68 \times 0.9 = 38.41 \text{ kN}} \times 1.1 = 46.95 \text{ kN}$$

- c ściany

$$0.44 \times 12.0 \times 14.5 \times 4.85 = 371.32 \times 0.9 = 334.18$$

$$ \times 1.1 = 408.45$$

- ze stropu galerii $4.85 \times 11.04 \times 1.65 = 87.44 \times 0.9 = 78.69$

$$4.85 \times 13.50 \times 1.65 = = 106.92$$

- ciężar stopy z gruntem na odsadźce

$$2.0 \times 3.20 \times 21.0 \times 2.50 = 336.0 \times 0.9 = 302.40$$

$$ \times 1.1 = 369.60$$

$$N = 753.68 \text{ kN} = 931.92 \text{ kN}$$

Sprawdzenie warunku stateczności

$$e_s = 404.82 / 753.68 = 0.537$$

$$L/6 = 3.2/6 = 0.533 < e_s = 0.537 \text{ m} < L/4 = 0.8$$

- warunek stateczności ściany jest spełniony.

Przyjęto stopę o wymiarach $B \times L = 2.0 \times 3.20 \text{ m}$ Zbrojenie krzyżowe - $\varnothing 14$ co 15cm.

POZ. 6.5. ŁAWY FUNDAMENTOWE.

Przyjęto ławy fundamentowe betonowe wylewane na budowie w deskowaniu tradycyjnym.

Założono:

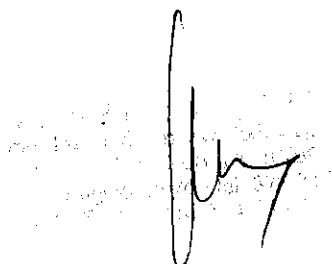
- pod ścianę zewn podłużną sali gimnastycznej oraz pod ściany zewnętrzne zaplecza ławy o szerokości $b = 55 \text{ cm}$
- pod ściany zewnętrzne szczytowe sali - ławy o szer $b = 75 \text{ cm}$

- pod ściany wewnętrzne sali i zaplecza ławy o szer $b = 50\text{cm}$
Wysokość ław $h = 40\text{cm}$

- pod ścianę wewn podłużną sali (ściana między słupami S 2)
ławę - belkę o przekroju $b \times h = 60 \times 60\text{cm}$

Zbrojenie ław i belki wg rys nr 2B/1

Nowy Sącz - listopad - 2003



PRACOWNIA PROJEKTOWA
Barbara Weredynska
mgr inż. budownictwa inżynierskiego
Nr upr. G. S. 634/A-114/80
ul. Ogrodowa 161 tel./fax (018) 443 42 76
33-300 NOWY SĄCZ

WYKAZ STALI

Obiekt: Sala gimnastyczna przy istniejącym obiekcie Szkoły Podstawowej
- Świniarsko

Nr	Profil Grubość bl. i szerokość	Długość [mm]	Ilość szt	Ciężar jedn [kg/m]	Ciężar 1 szt [kg/m]	Ciężar Σ [kg]	Stal
	Więzar D-1						
1	L 100 x 100 x 12	5932	4	17.80	105.59	422.36	St3SY
2	L 100 x 100 x 12	9814	2	17.80	174.69	349.38	St3SY
3	L 60 x 60 x 8	9689	4	17.80	172.46	689.84	St3SY
4	bl 120 x 10	120	24	9.42	1.13	27.12	St3SX
5	bl 190 x 10	240	4	14.90	3.58	14.32	St3SX
6	bl 259 x 10	410	2	20.4	8.36	16.72	St3SX
7	bl 240 x 10	350	4	18.80	6.58	26.32	St3SX
8	bl 210 x 10	300	1	16.50	4.95	4.95	St3SX
9	bl 80 x 10	100	24	6.28	0.63	15.12	St3SX
10	bl 170 x 10	240	2	13.30	3.19	6.38	St3SX
11	bl 170 x 10	350	2	13.30	4.66	9.32	St3SX
12	bl 170 x 10	280	2	13.30	3.72	7.44	St3SX
13	bl 190 x 10	250	4	14.90	3.73	14.92	St3SX
14	bl 220 x 10	400	1	17.30	6.92	6.92	St3SX
15	L 50 x 50 x 6	765	4	4.47	3.42	6.84	St3SX
16	L 50 x 50 x 6	1594	4	4.47	7.13	28.52	St3SX
17	L 50 x 50 x 6	1710	4	4.47	7.64	30.56	St3SX
18	L 50 x 50 x 6	2290	4	4.47	10.24	40.96	St3SX
19	L 50 x 50 x 6	2630	6	4.47	11.76	70.56	St3SX
20	L 50 x 50 x 6	3012	4	4.47	13.46	53.84	St3SX
21	L 60 x 60 x 8	2660	8	7.09	18.86	150.88	St3SX
22	L 50 x 50 x 6	2990	4	4.47	13.36	53.44	St3SX
23	L 50 x 50 x 6	2945	4	4.47	13.16	52.64	St3SX
24	bl 250 x 8	280	2	15.70	4.40	8.80	St3SX
25	bl 65 x 10	80	68	5.10	0.41	27.88	St3SX
26	bl 80 x 10	100	16	6.28	0.63	10.08	St3SX
27	bl 190 x 12	280	2	17.90	5.01	10.02	St3SX
28	bl 135 x 12	270	4	12.70	3.43	13.72	St3SX
29	bl 533x 10	638	2	41.84	26.69	53.38	St3SX
30	bl 300 x 20	420	2	47.10	19.78	39.56	St3SX
31	bl 130 x 10	340	2	10.20	3.47	6.94	St3SX
	do przeniesienia					2269.73kg	

