



# **MIASTOPROJEKT CZĘSTOCHOWA**

## **Spółka z o.o.**

42 – 201 CZĘSTOCHOWA, UL. SZYMANOWSKIEGO 15  
tel./fax. (034) 324 – 57 – 58, e-mail: miastoprojekt@apl.pl

*Faza opracowania:*

## **PROJEKT BUDOWLANY**

*Nazwa i adres obiektu:*

**SALA GIMNASTYCZNA PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ  
I GIMNAZJUM  
POCZESNA, UL. SZKOLNA NR 1  
Dz. nr 110/4, 110/75, 152/2 k.m. 2**

*Temat opracowania:*

## **TOM II/2 - CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA**

*Inwestor:*

**Szkoła Podstawowa w Poczesnej  
ul. Szkolna 1  
42-262 POCZESNA**

*Nr umowy:*

**273/PW/2007  
2222/24/2007-287/PW/2007**

*Projektant:*

**inż. Cezary MARKOWSKI  
upr. nr UAN-VIII/7342/262/93**

*Sprawdzający:*

**mgr inż. Jolanta CABAN  
upr. nr 665/01**

*Data opracowania:*

**październik 2007 r.**

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## I. OPIS TECHNICZNY

## II. RYSUNKI KONSTRUKCYJNE

1. Rzut fundamentów 1:100
2. Przekroje ław fundamentowych – zbrojenie 1:20
3. Schemat konstrukcji piwnic(budynek nadbudowywany) 1:100
4. Schemat konstrukcji parteru 1:100
5. Schemat konstrukcji piętra 1:100
6. Stropy Akermana 1:25
7. Stropy i wieńce części nadbudowanej 1:25
8. Wejście do budynku 1:20
9. Wieńce i wylewki stropowe 1:25
- 9A Szczegóły ścian warstwowych 1:20/10
10. Przesklepienie otworu w stropie piwnic 1:25
11. Konstrukcja trybun 1:50/20
12. Podciągi , belki - arkusz I 1:50/20
13. Podciągi , belki - arkusz II 1:50/20
14. Podciągi , belki - arkusz III 1:50/20
- 14A. Podciągi , belki – arkusz IV 1:50/20
- 14B Podciągi , belki - arkusz V 1:50/20
- 14C Żebra przy wyłazach na dach – arkusz VI 1:20
15. Nadproża - arkusz I 1:50/20
16. Nadproża - arkusz II 1:50/20
17. Schody poz.5.1 1:25
18. Schody poz.5.2 1:25
19. Schody poz.5.3 1:25
20. Schody poz.5.4 1:25
21. Schody poz.5.5 1:25
- 21A Schody poz.5.6 1:25
22. Schody na gruncie 1:50/25
23. Słupy żelbetowe 1:50/20
- 23A Rdzenie , filarki międzyokienne 1:50/20
24. Schemat dachu sali gimnastycznej i schematy połączeń 1:100
25. Przekrój A-A sali sportowej i schematy połączeń 1:100
26. Rygle stalowe sali gimnastycznej 1:20
27. Płatwie stalowe sali gimnastycznej 1:20
28. Stężenia dachowe 1:5
29. Układ stężeń ściennych montażowych – ściana 4/A-G 1:50/10/5
30. Układ stężeń ściennych montażowych – ściana 1/G-A 1:50/10/5
31. Słupy stalowe sali gimnastycznej 1:50/10/5
32. Stężenia ścienne montażowe 1:10/2
33. mocowanie projektorów świetlnych na sali gimnastycznej 1:20/10

## III. ZAŁĄCZNIK Z1 – zestawienie stali dla konstrukcji stalowej

# OPIS TECHNICZNY

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora,
- wizja lokalna i pomiary w terenie,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500, wydana przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Częstochowie,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. nr 207, poz. 2016 z 2003 r.) z późniejszymi zmianami ,

## 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budowa sali gimnastycznej dla szkoły podstawowej i gimnazjum w miejscowości Poczesna wraz z przebudową budynku gimnazjum, przy ulicy Szkolnej 1 ; nr ewidencyjny działek 110/4 ,110/75 , 152/2 k.m.2

Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy – część konstrukcyjną niniejszego budynku.

## 3. DANE OGÓLNE

### 3.1. Lokalizacja

Projektowana sala gimnastyczna została zlokalizowana w miejscu istniejącego obiektu Szkoły Podstawowej, która zostanie wyburzona. Sala gimnastyczna powiązana będzie z nową Szkołą Podstawową oraz istniejącym Gimnazjum. Część Gimnazjum zostanie nadbudowana.

### 3.2. Podstawowe parametry budynku:

- szerokość	- 35,73 – 40,17 m
- długość	- 37,59 – 63,57 m
- wysokość nad terenem	- 5,40 – 13,50 m
- pow. zabudowy:	- 2541,86 m <sup>2</sup>
- kubatura	- 25580,04 m <sup>3</sup>

### 3.3. Warunki gruntowo - wodne

Wg opinii geotechnicznej pod rozbudowę Szkoły Gminnej w Poczesnej opracowanej w 1975 r przez inż. Franciszka Kalinowskiego

- warstwę wierzchnią stanowią humus i grunty nasypowe o gr. ok. 0,2 do 0,8 m,
- niżej zalegają twardoplastyczne i plastyczne gliny i gliny piaszczyste
- lokalnie mogą wystąpić soczewki piasków gliniastych,
- wody podziemnej powyżej poziomu posadowienia fundamentów nie stwierdzono,
- posadowienie budynku nastąpi na warstwie twardoplastycznych glin piaszczystych .

Odwodnienia wykopów nie przewiduje się. W razie wystąpienia warunków gruntowych innych niż wskazane należy po uzgodnieniu z projektantem dostosować rozwiązania posadowienia do istniejących warunków.

### 3.4. Przyjęte obciążenia obiektu

Wartości charakterystyczne przyjętych obciążeń zmiennych (wg PN – 82/B – 02003) :

- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| - sale lekcyjne szkolne           | 2,0 kN/m <sup>2</sup>  |
| - zastępcze od ścianek działowych | 1,25 kN/m <sup>2</sup> |
| - klatka schodowa                 | 4,00 kN/m <sup>2</sup> |
- Obciążenie wiatrem dla I strefy wiatrowej wg PN – 77/B – 02011
  - Obciążenie śniegiem dla II strefy śniegowej wg PN – 80/B – 02010/Az1
  - Ciężar własny konstrukcji wg. PN – 82/B - 02003

### 3.5 Informacje o sposobie wykonania obliczeń statycznych.

Do obliczeń wykorzystano program komputerowy KONSTRUKTOR 3.0 firmy INTERsoft Sp. z o.o. z Łodzi. Programy te wymiarują elementy żelbetowe uwzględniając warunki aktualnej normy żelbetowej PN-B-033264: 2002 i gruntowej PN-81/B-03020. Elementy stalowe poza analizą statyczną układu ramowego zwymiarowano tradycyjnie w oparciu o PN - 90\B - 03200.

## 4. KONSTRUKCJA

### Budynki zaplecza sali gimnastycznej

Technologia wykonania tradycyjna.

- ściany zewnętrzne murowane warstwowe – łączna grubość ścian zewnętrznych 49 lub 37cm
- przegrody poziome - stropy monolityczne Akermana gr. 24 cm (pustak h=20 cm, płyta nadbetonu 4 cm) lub gr. 26 cm (pustak h=22cm, płyta nadbetonu 4 cm) .

Budynek zaprojektowano w układzie mieszanym podłużno – poprzecznym.

### Sala gimnastyczna

Budynek zaprojektowano w technologii tradycyjnej z zastosowaniem konstrukcji stalowej dla przekrycia sali gimnastycznej.

Konstrukcję nośną przekrycia sali sportowej stanowią ramy stalowe. Rozstaw ram wynosi 6,3 m. Układ ramy jest ryglowo słupowy.

## Opis podstawowych elementów konstrukcyjnych

### 4.1. DACH

Nad budynkami zaplecza sali gimnastycznej dach drewniany, jednospadowy . Konstrukcja krokwiowo – płatwiowa. Krokwie z drewna sosnowego lub świerkowego klasy K27 o przekroju 8x16 cm i rozstawie około 0,7 do 1,0 m, oparte na ściankach stolcowych i murłatach , leżących na wieńcu stropu nad ostatnią kondygnacją. W przypadku ułożenia murłaty na stropie ,(ma to miejsce wzdłuż koryt odprowadzających wodę) w stropie zaprojektowano wylewkę szerokości 20 cm - rys nr 9 niniejszego projektu.

**Uwaga:** - Murłaty koniecznie kotwić do wieńców stropu  
poddasza śrubami **M16 w rozstawie co około 2,0 m.**

Przekrycie sali gimnastycznej płytami warstwowymi z wełny mineralnej opartymi na płatwiach i ryglach konstrukcji stalowej sali gimnastycznej.

### 4.2. STROPY

W całym budynku zaprojektowano stropy monolityczne Akermana , z wypełnieniem pustakami ceramicznymi wysokości 20 cm ,szerokości 30 cm i długości 19,5 i 29,5 cm . Wysokość całkowita stropu 24 cm (pustak 20 cm i nadbeton 4 cm) lub stropy Akermana z wypełnieniem pustakami ceramicznymi wys. 22cm, szerokości 30 cm i długości 29,5,19,5 cm . Wysokość stropu wynosi wtedy 26 cm (pustak 22 cm i nadbeton 4 cm) . Zbrojenie żeber stropowych prętami ze stali kl. A-III (34GS) o średnicach w zależności od rozpiętości od 10 do 18 mm , zawieszonymi na strzemionach  $\varnothing$  6 opartymi na górnej powierzchni pustaków. Przy podporach na odcinku dł. 1/5 rozpiętości strzemiona należy zagęścić - rozstaw strzemion 15 cm. W przęśle strzemiona w rozstawie co 30 cm . Średnice prętów zbrojeniowych w zależności od rozpiętości stropów  $\varnothing$  10 -  $\varnothing$  18 . W stropach należy wykonać żebra rozdzielcze o przekroju 15/24(26) cm Usytuowanie żeber rozdzielczych wg rys. schematów konstrukcji(rys. nr 4;rys nr 5) i rysunków szczegółowych stropów Akermana (rys . nr 7,rys. nr 8) . Zbrojenie żeber rozdzielczych 4 $\phi$  10 (**stal klasy A-III 34GS**)

strzemiona  $\phi$  6 co 50 (**stal A-0 St0S-b**) Beton w stropach i żebrach rozdzielczych klasy **B25**.

Pustaki w stropie należy układać mijankowo na deskowaniu z przesunięciem o pół długości pustaka w sąsiednich pasmach.

**Stropy koniecznie zwieńczyć** po obwodach ścian konstrukcyjnych żelbetowymi wieńcami zbrojonymi podłużnie 4  $\phi$  12 - stal kl. A-III( 34GS ) ze strzemionami  $\phi$  6 – stal kl. A-0( StOS-b) co 30 cm. Zbrojenie podłużne wieńców łączyć drutem wiązałkowym na zakład długości min. 50 średnic -  $\phi$  lub spawać spoiną pachwinową grubości  $a = 5$  mm jednostronną długości 12 cm względnie dwustronną długości 6 cm. Beton klasy B25

**Uwaga:** W przypadku oparcia warstw fakturowych na stropie należy usunąć skrajny pustak i wykonać wylewkę na której opiera się warstwa fakturowa warstwowej ściany zewnętrznej

### 4.3. ŚCIANY

#### 4.3.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

**Ściany zewnętrzne** zaprojektowano jako warstwowe o łącznej grubości 49 lub 37 cm(szkoła) i 48 lub 62 cm (zewnętrzna ściana sali gimnastycznej) . Warstwa konstrukcyjna z pustaka ceramicznego szczelinowego „U” ZMS 26X20X23,ZMS 26X20X20,ZMS26X20X15 **kl.15** o wymiarach odpowiednio 250x185x220 ,250x185x188,250x185x138 mm cm .Warstwa zewnętrzna licowa z cegły kratówki K1 ZMS 25x12x6,5 **kl.15** o wymiarach 250x120x65 mm (dla fragmentów elewacji tynkowanej od zewnątrz tynkiem silikatowym) lub z cegły klinkierowej ZMB 25x12x6,5 o wymiarach 250x120x65 mm **kl.30** . Pomędzy tymi warstwami ocieplenie ze styropianu gr. 10 cm .

Pustaki szczelinowe i cegła kratówka K1 murowane na zaprawie cementowo-wapiennej, cegła klinkierowa murowana na zaprawie do murowania i spoinowania cegły klinkierowej. Ze względu na klasę środowiska zaprawy dla murowania ścian zewnętrznych muszą być **klasy minimum M5**.

Poszczególne warstwy ścian warstwowych należy łączyć łącznikami zgodnie z zasadami zawartymi w pkt. 4.10

#### 4.3.2. ŚCIANY WEWNĘTRZNE KONSTRUKCYJNE

Ściany konstrukcyjne wewnętrzne: podłużna i poprzeczne z cegły ceramicznej pełnej **ZMB 25x12x6.5** o wymiarach 250x120x65 mm **kl. 15 MPa** o grubościach 25 cm (pełne) i 38 cm ( z przewodami kominowymi) murowane na zaprawie cementowo-wapiennej **kl. M2**

#### 4.3.3. ŚCIANY DZIAŁOWE

Ścianki działowe z cegły dziurawki **MW-5** o wymiarach 250x120x65 mm klasy 5. Do murowania ścianek o grubości 12 cm stosować zaprawę cementową **kl. M5**, a do ścianek gr 6.5 cm zaprawę cementową **kl. M10**

#### 4.3.4 ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne murowane z bloczków betonowych tzw. betonitów **kl. B15** wg **BN – 86/674 –12** na zaprawie cementowej **klasy M10**, grubość ścian 25 cm. Fragmenty ścian z przewodami kominowymi z cegły ceramicznej pełnej **kl. 15 MPa** na zaprawie cementowo-wapiennej **kl. M5**

#### 4.4. PODCIĄGI

Pociągi w w zależności od rozpiętości i obciążenia posiadają zróżnicowane przekroje i zbrojenie. Zbrojenie konstrukcyjne w podciągach - stal **kl. A-III ( 34GS)** , strzemiona  $\varnothing 6$  stal **kl. A-0( St0S-b )** . Beton zalewowy żwirowy klasy **B25**. Szczegółowe rysunki konstrukcyjne podciągów wg. rys nr 12, 13, 14, 14A, 14B, 14C.



## 4.5. SCHODY

Schody w obiekcie o konstrukcji płytowej lub płytowo-żebrowe zaprojektowano wylewane z betonu żwirowego **kl. B25**. Spoczniki w postaci płyt żelbetowych gr. 12 oparte na ścianach wewnętrznych, płyty biegowe gr. 12 cm oparte na belkach spocznikowych żelbetowych wylewanych na budowie. Zbrojenie płyt ze stali kl. A-III(34GS), pręty rozdzielcze  $\varnothing 6$  co 30 cm ze stali kl. A-0 (St0S-b). Belki spocznikowe 20/30 cm zbrojone prętami  $\varnothing 12$  ze stali kl. A-III(34GS) strzemiona  $\varnothing 6$  co 15 ze stali kl. A-0(St0S-b). Szczegółowe zbrojenie schodów wg rys nr. 17, 18, 19, 20, 21, 21A.

## 4.6. NADPROŻA

W ścianach wewnętrznych nad otworami drzwiowymi głównie nadproża z prefabrykowanych belek nadprożowych typu „**L-19**”

Belki prefabrykowane nadprożowe „**L-19**” wg **KB1 – 31.3.4(1)**.

Dla otworów o rozpiętości do 150 cm przyjęto belki prefabrykowane odmiany „**D**”, dla otworów o szerokości 180 – 220 belki prefabrykowane odmiany „**N**”.

W każdym nadprożu dać:

- w ścianach wewnętrznych grubości 25 cm (nadproża drzwiowe) po 2 belki odmiany „**D**” lub „**N**”.

Zachować minimalne oparcie belek na murze wynoszące po 9 cm na każdej podporze.

W ścianach zewnętrznych nad otworami okiennymi zaprojektowano nadproża wieloprzęsłowe, żelbetowe wylewane na budowie oparte na ścianie lub filarkach żelbetowych wylewanych na budowie. Przekrój nadproży 25/44 cm, zbrojenie stałą **kl. A-III (34GS) i A-0(St0S-b)**; wg rysunku nr 15 i 16.

**Beton kl. B25**. W nadprożach wylewanych należy osadzić szyny HTA 38/17 dla mocowania wsporników HK4 – FH (wg rys. nr 9A)

## 4.7 SŁUPY , FILARKI MIĘDZYOKIENNE

**Słupy** – słupy podpierające podciągi zaprojektowano jako okrągłe, uzwojone o średnicy 35 lub 30 cm .Zbrojenie – pręty podłużne **kl. A-III(34GS)**, spirala  $\phi$  6 ze stali **kl. A-0 (St0S-b)**.Beton **kl. B25**

Szczegółowe zbrojenie poszczególnych słupów wg rys. nr 23

**Filarki międzyokienne** - żelbetowe wylewane na budowie o przekrojach 25/36 ,25/28,25/38 cm.

Zbrojenie - 4 pręty  $\varnothing$  12 **kl. A-III (34GS)**,strzemiona  $\varnothing$  6 co 20 i 10 cm ze stali **kl. A-0 (St0S-b)**.

Beton **klasy B25**. Szczegóły konstrukcyjne rdzeni wg rys. nr 23A . Dla umożliwienia połączenia warstwy zewnętrznej ściany z rdzeniem żelbetowym należy osadzić w nim szyny umożliwiające osadzenie kotew. Szczegółowe rozwiązania wg. rys. nr 9A  
Dla połączenia zbrojenia rdzeni z wieńcami z wieńcy należy wypuścić pręty  $\phi$  12 ze stali kl. A-III wg rysunku nr 9A

## 4.8. TRZONY WENTYLACYJNO - SPALINOWE

Murowane z cegły ceramicznej pełnej ZMB 25x12x6,5 **kl. 15 MPa** na zaprawie cementowo-wapiennej **kl. M5** tak jak ściany nadziemia. Trzony kominowe wtopione są w ściany konstrukcyjne poszczególnych kondygnacji, a przewód kominowy w nadbudowywanym budynku gimnazjum zlokalizowany jest w środku pomieszczenia i wymurowany na żebrze – poz. 3.34 i poz. 3.34.1 wg rys. nr. 14.

### Uwaga:

- Należy bardzo starannie murować trzony kominowe zwracając szczególną uwagę na dokładne wypełnienie spoin, wykończenie wewnętrznych powierzchni przewodów kominowych w celu uzyskania koniecznej ich szczelności.

- Przewód spalinowy kotłowni, nadbudowany dodatkowo wyposażać we wkład z blachy ze stali nierdzewnej niskowęglowej, stanowiący przedłużenie wkładu komina kotłowni

#### 4.9 WSPORNIKI I ŁACZNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Połączenie warstw ściany zewnętrznej za pomocą kotew drutowych typu LSA-W ze stali nierdzewnej A4.

Dla ściany zewnętrznej budynku przyjęto kotwę **LSA-W 250/4/25** o wymiarach 25/225/4 mm o nośności 1,0 kN , 5 szt. na 1m<sup>2</sup> powierzchni ściany. Wzdłuż otworów , krawędzi i fug dylatacyjnych należy dodatkowo rozmieścić 3 kotwy na 1 mb długości muru.

W wieńcach i nadprożach wylewanych ułożonych na ścianach zewnętrznych należy osadzić wyprofilowane szyny dla osadzenia wsporników typu HK 4-P-3,5-210 na których murowana będzie warstwa osłonowa ściany warstwowej. Szczegółowe rozwiązania wg rys. nr 19

#### 4.10 FUNDAMENTY

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednio obiektu za pomocą ław i stóp fundamentowych. Fundamenty konieczne posadzić na gruncie rodzimym nośnym. Fundamenty wykonać z betonu **kl. min. B25** i zbroić stalą żebrowaną **kl. AIII, gat. 34GS** i gładką **kl. AO, gat. St0S-b**. We wszystkich ławach oprócz zbrojenia poprzecznego dać zbrojenie podłużne obwodowe 4  $\varnothing$  12 – 34GS łączone drutem wiązałkowym na zakład długości min. 50 średnic -  $\varnothing$  lub spawane spoiną pachwinową grubości a = 5 mm jednostronną długości 12 cm względnie dwustronną długości 6 cm.

Pod ławami i stopami fundamentowymi ułożyć warstwę „chudego betonu” **kl. B10** grubości 5 ÷ 10 cm.

Ze stóp fundamentowych pod rdzenie i filary żelbetowe wypuścić odpowiednią ilość prętów ,wg rys nr 2

Fundamenty przed obsypaniem gruntem izolować 2 – krotnie roztworem asfaltowym na zimno

**Uwagi:**

- Z ław wypuścić bednarkę ocynkowaną o przekroju 4 x 25 mm przyspawaną do zbrojenia podłużnego, obwodowego ław, przeznaczoną do uziemienia instalacji elektrycznej i odgromowej. Lokalizacja uziomów wg rys nr 1 Szczegóły ich wykonania podane są w projekcie budowlanym instalacji elektrycznych.
- Zbrojenie stóp fundamentowych dołem krzyżowo  $\varnothing 12$  – 34GS co 20 ,18.15 cm.
- Z uwagi na możliwość występowania gruntów wysadzinowych wykluczyć wykonywanie wykopu pod fundamenty w okresie jesienno – zimowym. Chronić podłoże gruntowe przed nawodnieniem tj. uniemożliwić spływ wody opadowej z terenu bezpośrednio do wykopu. Podłoże gruntowe bezpośrednio po odkryciu osłonić warstwą chudego betonu. Podłoże gruntowe i fundamenty chronić w okresie zimowym przez obsypaniem warstwą gruntu grubości minimum 80 cm.

**4.11 KONSTRUKCJA STALOWA HALI GIMNASTYCZNEJ****4.11.1. Opis konstrukcji stalowej**

Występuje jeden rodzaj ram. Rozpiętość między słupami ramy wynosi 25,20m w kierunku poprzecznym, w kierunku podłużnym wynosi 6,3m. Są to ramy o węzłach sztywnych, przegubowo połączone ze stopami fundamentowymi.

Słupy (wg rys. nr 31) i rygle (wg rys. nr 26) ram zaprojektowano z dwuteowników szerokostopowych HEB 400 St3SX. Po scaleniu rygle tworzą kształt dachu hali. Słupy i rygle ram posiadają przyspawane łączniki i nawiercone otwory do mocowania płatwi i stężeń. Układ dachu pokazano na rys. nr 24. Płatwie wykonane są z dwuteowników IPE 270 wg rys. 27.

Połączenia elementów ram tj. słupów z ryglami, rygli między sobą - doczołowe sprężane śrubami **M24 kl.10,9**. Śruby te po uprzednim

naoliwieniu gwintu trzpienia i nakrętki dokręcać kluczem dynamometrycznym o nastawie **Md = 1,17 kNm**. (połączenia - rys. nr. 24 i 25)

Połączenie płatwi z ryglami za pomocą śrub zwykłych **M16x65 kl.5,6**, płatwie skrajne oparte na wieńcu za pomocą kotew **HILTI HSA M12x100/5/25**. Połączenie słupów ramy ze stopami fundamentowymi kotwami **HILTI HST - R M24/60x230**.

Pod słupy hali wykonać poduszkę z zaprawy cementowej ekspansywnej o wytrzymałości na ściskanie po 24 godzinach w tem. +20° C równej 35 N/mm<sup>2</sup>., a następnie zamontować i wyregulować słupy ram – montaż kotwami. Rygle części niższej oparte są na wieńcach i połączone z nimi za pomocą kotew **HILTI HST M16x140**.

#### **Uwagi:**

- Z ław wypuszczono bednarę ocynkowaną o przekroju 4 x 25 mm przyspawaną do zbrojenia podłużnego, obwodowego ław, przeznaczoną do uziemienia instalacji elektrycznej i odgromowej, którą należy przyspawać do trzonu słupa wg. rys. 31. Lokalizacja uziomów wg rys nr 1. Szczegóły ich wykonania podane są w projekcie budowlanym instalacji elektrycznych.

#### **4.11.2. Połączenia spawane**

Do spawania stosować elektrody EA 1.46. Spoiny nie opisane na rysunkach przyjąć w następujący sposób:

- Spoiny czołowe przyjąć równe grubości łączonych elementów.
- Spoiny pachwinowe przyjąć grubości  $a = 0,7$  grubości cieńszego z łączonych elementów i min.  $a = 3$  mm.

#### **4.11.3. Sztywność przestrzenna hali**

W kierunku poprzecznym sztywność hali zapewniona jest nośnym układem ramowym o sztywnych węzłach.

W kierunku podłużnym, sztywność zostanie zapewniona za pomocą ścian murowanych i wylanych na nich wieńcach. Na czas montażu zastosowano

stężenia ściennie pionowe pomiędzy osiami D i E w postaci prętów  $\varnothing 20$ , a także między osiami B – F w postaci rygli z rury prostokątnej 100x100x5, które należy rozmontować po obetonowaniu słupów i zamurowaniu pierwszych wolnych od stężeń pól ścian podłużnych, a przed murowaniem ściany w polu stężonym.

Połączyć dachową stężono prętami  $\varnothing 20$  w polach pomiędzy osiami D i E części głównej hali.

#### **4.11.4. Wytyczne montażu konstrukcji stalowej**

Przed rozpoczęciem montażu sprawdzić rzędne poziomu posadowienia fundamentów i rozstaw śrub fundamentowych.

Montaż hali rozpocząć od środkowego pola ze stężeniami pionowymi. Po ustawieniu na fundamentach dwóch sąsiednich ram w osiach C i D przeprowadzić ich regulację poziomą i pionową, zamontować stężenia słupów w płaszczyźnie pionowej wzdłuż projektowanych ścian podłużnych, a następnie montować płatwie i stężenia połączeniowe w tym polu. Tak zmontowany układ jest układem sztywnym.

Następnie montować kolejne słupy i rygle ram i równoległe płatwie w kierunku szczytów hali.

Sprawdzić i ewentualnie przeprowadzić ostateczną regulację montażu, sprawdzić i poprawić dokręcenie śrub.

Słupy stalowe należy zaszalować i obetonować przy użyciu mieszanki betonowej B25, wg rys. nr 9

Dopiero po wykonaniu części murowanej i zamocowaniu rygli, a także płatwi na wieńcach, dopuszcza się układanie warstw wierzchnich dachu.

Konstrukcję pod oświetlenie instalować po wybudowaniu wszystkich ścian. Konstrukcja złożona jest z dwóch ciągów belek (IPE160 – poz. 13.1, 13.2, 13.1\*) oraz z wieszaków wykonanych wg rys. nr 33. Mocowanie poszczególnych projektorów wykonać na budowie, **szczegółowe rozmieszczenie wg projektu elektrycznego.**

**UWAGI:**

- Zaleca się w wytwórni elementów stalowych dokonać próbnego montażu ram nośnych w celu sprawdzenia ich geometrii z identyfikacją poszczególnych elementów składowych ramy do ponownego odtworzenia ich na budowie.
- Zwraca się uwagę, aby **śruby** w połączeniach doczołowych sprężanych przed dokręcaniem **posiadały naoliwiony gwint trzpienia i nakrętki** . W połączeniach sprężanych zastosowano śruby **M24 kl.10,9**
- **Elementy zabezpieczyć antykorozyjnie i przeciwpożarowo poprzez malowanie farbą pęczniejącą ogniochronną Flame Control No 173, grubość powłoki 150  $\mu\text{m}$  .**
- **Prawidłowość wykonania połączeń sprężanych musi być koniecznie odebrana przez inspektora nadzoru i potwierdzona wpisem do dziennika budowy.**

Sprawdził: mgr. inż. Jolanta Caban

Opracował: inż. Cezary Markowski

Częstochowa, październik 2007 r .

## **ZAŁACZNIK Z1- zestawienie stali dla konstrukcji stalowej**



## ZESTAWIENIE STALI DLA KONSTRUKCJI SATLOWEJ

Zał. nr Z-1.

1/1

Pozycja	Ilość [szt.]	Wyszczególnienie	Długość [mm]	Masa [kg/m]	Masa [kg/szt.]	Masa całk. [kg]
<b>POZ. 8.1.1. - SŁUP - WYK. 1 SZT.</b>						
1	1	HEB400	8769	155,00	1359,20	1359,20
2	1	BL. 36x450	450	127,17	57,23	57,23
3	1	BL. 30x360	580	84,78	49,17	49,17
4	4	ro $\phi$ 30x3,6	70	2,34	0,16	0,66
5	4	BL. 8x90	417	5,65	2,36	9,43
6	4	BL. 8x90	361	5,65	2,04	8,16
7	1	BL. 8x60	210	3,77	0,79	0,79
8	4	BL. 8x100	163	6,28	1,02	4,09
20	16	M24x110 KL. 10.9.			0,522	8,35
21	16	NAKR. M24			0,107	1,71
22	16	PODKŁ. $\phi$ 25			0,0323	0,52
23	2	HST-R M24/60 l=230 HILTI			0,125	0,25
		RAZEM [kg]				1499,55
		Dodatek na spoiny 1%				15,00
		Ciężar elementu [kg]				<b>1514,55</b>
<b>POZ. 8.1.1.* - SŁUP - WYK. 1 SZT.</b>						
1	1	HEB400	8769	155,00	1359,20	1359,20
2	1	BL. 36x450	450	127,17	57,23	57,23
3	1	BL. 30x360	580	84,78	49,17	49,17
4*	4	ro $\phi$ 30x3,6	70	2,34	0,16	0,66
5*	4	BL. 8x90	417	5,65	2,36	9,43
6*	4	BL. 8x90	361	5,65	2,04	8,16
8	4	BL. 8x100	163	6,28	1,02	4,09
20	16	M24x110 KL. 10.9.			0,522	8,35
21	16	NAKR. M24			0,107	1,71
22	16	PODKŁ. $\phi$ 25			0,0323	0,52
23	2	HST-R M24/60 l=230 HILTI			0,125	0,25
		RAZEM [kg]				1498,76
		Dodatek na spoiny 1%				14,99
		Ciężar elementu [kg]				<b>1513,75</b>
<b>POZ. 8.1.2. - SŁUP - WYK. 1 SZT.</b>						
1	1	HEB400	8769	155,00	1359,20	1359,20
2	1	BL. 36x450	450	127,17	57,23	57,23
3	1	BL. 30x360	580	84,78	49,17	49,17
8	4	BL. 8x100	163	6,28	1,02	4,09
20	16	M24x110 KL. 10.9.			0,522	8,35
21	16	NAKR. M24			0,107	1,71
22	16	PODKŁ. $\phi$ 25			0,0323	0,52
23	2	HST-R M24/60 l=230 HILTI			0,125	0,25
		RAZEM [kg]				1480,52
		Dodatek na spoiny 1%				14,81
		Ciężar elementu [kg]				<b>1495,32</b>
<b>POZ. 8.1.3. - SŁUP - WYK. 1 SZT.</b>						
1	1	HEB400	8769	155,00	1359,20	1359,20
2	1	BL. 36x450	450	127,17	57,23	57,23
3	1	BL. 30x360	580	84,78	49,17	49,17
7	1	BL. 8x60	210	3,77	0,79	0,79
8	2	BL. 8x100	163	6,28	1,02	2,05
20	16	M24x110 KL. 10.9.			0,522	8,35
21	16	NAKR. M24			0,107	1,71
22	16	PODKŁ. $\phi$ 25			0,0323	0,52
23	2	HST-R M24/60 l=230 HILTI			0,125	0,25
		RAZEM [kg]				1479,26
		Dodatek na spoiny 1%				14,79
		Ciężar elementu [kg]				<b>1494,06</b>

ZESTAWIENIE STALI DLA KONSTRUKCJI SATLOWEJ

Zał. nr Z-1.  
2/1

Pozycja	Ilość [szt.]	Wyszczególnienie	Długość [mm]	Masa [kg/m]	Masa [kg/szt.]	Masa całk. [kg]
<b>POZ. 8.1.3.* - SŁUP - WYK. 1 SZT.</b>						
1	1	HEB400	8769	155,00	1359,20	1359,20
2	1	BL. 36x450	450	127,17	57,23	57,23
3	1	BL. 30x360	580	84,78	49,17	49,17
7	1	BL. 8x60	210	3,77	0,79	0,79
8*	2	BL. 8x100	163	6,28	1,02	2,05
20	16	M24x110 KL. 10.9.			0,522	8,35
21	16	NAKR. M24			0,107	1,71
22	16	PODKŁ.φ 25			0,0323	0,52
23	2	HST-R M24/60 l=230 HILTI			0,125	0,25
		RAZEM [kg]				1479,26
		Dodatek na spoiny 1%				14,79
		Ciężar elementu [kg]				<b>1494,06</b>
<b>POZ. 8.2.1. - SŁUP - WYK. 1 SZT.</b>						
9	1	HEB400	8091	155,00	1254,11	1254,11
2	1	BL. 36x450	450	127,17	57,23	57,23
12	1	BL. 30x360	580	84,78	49,17	49,17
4	4	ro φ 30x3,6	70	2,34	0,16	0,66
10	4	BL. 8x90	361	5,65	2,04	8,16
11	4	BL. 8x90	414	5,65	2,34	9,36
8	4	BL. 8x100	163	6,28	1,02	4,09
20	24	M24x110 KL. 10.9.			0,522	12,528
21	24	NAKR. M24			0,107	2,568
22	24	PODKŁ.φ 25			0,0323	0,7752
23	2	HST-R M24/60 l=230 HILTI			0,125	0,25
		RAZEM [kg]				1398,90
		Dodatek na spoiny 1%				13,99
		Ciężar elementu [kg]				<b>1412,89</b>
<b>POZ. 8.2.1.* - SŁUP - WYK. 1 SZT.</b>						
9	1	HEB400	8091	155,00	1254,11	1254,11
2	1	BL. 36x450	450	127,17	57,23	57,23
12	1	BL. 30x360	580	84,78	49,17	49,17
4*	4	ro φ 30x3,6	70	2,34	0,16	0,66
10*	4	BL. 8x90	361	5,65	2,04	8,16
11*	4	BL. 8x90	414	5,65	2,34	9,36
8	4	BL. 8x100	163	6,28	1,02	4,09
20	24	M24x110 KL. 10.9.			0,522	12,528
21	24	NAKR. M24			0,107	2,568
22	24	PODKŁ.φ 25			0,0323	0,7752
23	2	HST-R M24/60 l=230 HILTI			0,125	0,25
		RAZEM [kg]				1398,90
		Dodatek na spoiny 1%				13,99
		Ciężar elementu [kg]				<b>1412,89</b>
<b>POZ. 8.2.2. - SŁUP - WYK. 1 SZT.</b>						
9	1	HEB400	8091	155,00	1254,11	1254,11
2	1	BL. 36x450	450	127,17	57,23	57,23
12	1	BL. 30x360	580	84,78	49,17	49,17
8	4	BL. 8x100	163	6,28	1,02	4,09
20	24	M24x110 KL. 10.9.			0,522	12,528
21	24	NAKR. M24			0,107	2,568
22	24	PODKŁ.φ 25			0,0323	0,7752
23	2	HST-R M24/60 l=230 HILTI			0,125	0,25
		RAZEM [kg]				1380,72
		Dodatek na spoiny 1%				13,81
		Ciężar elementu [kg]				<b>1394,53</b>

ZESTAWIENIE STALI DLA KONSTRUKCJI SATLOWEJ

Zał. nr Z-1.  
3/1

Pozycja	Ilość [szt.]	Wyszczególnienie	Długość [mm]	Masa [kg/m]	Masa [kg/szt.]	Masa całk. [kg]
<b>POZ. 8.2.3. - SŁUP - WYK. 1 SZT.</b>						
9	1	HEB400	8091	155,00	1254,11	1254,11
2	1	BL. 36x450	450	127,17	57,23	57,23
12	1	BL. 30x360	580	84,78	49,17	49,17
8	2	BL. 8x100	163	6,28	1,02	2,05
20	24	M24x110 KL. 10.9.			0,522	12,528
21	24	NAKR. M24			0,107	2,568
22	24	PODKŁ.φ 25			0,0323	0,7752
23	2	HST-R M24/60 l=230 HILTI			0,125	0,25
		RAZEM [kg]				1378,67
		Dodatek na spoiny 1%				13,79
		Ciężar elementu [kg]				<b>1392,46</b>
<b>POZ. 8.2.3.* - SŁUP - WYK. 1 SZT.</b>						
9	1	HEB400	8091	155,00	1254,11	1254,11
2	1	BL. 36x450	450	127,17	57,23	57,23
12	1	BL. 30x360	580	84,78	49,17	49,17
8*	2	BL. 8x100	163	6,28	1,02	2,05
20	24	M24x110 KL. 10.9.			0,522	12,528
21	24	NAKR. M24			0,107	2,568
22	24	PODKŁ.φ 25			0,0323	0,775
23	2	HST-R M24/60 l=230 HILTI			0,125	0,25
		RAZEM [kg]				1378,67
		Dodatek na spoiny 1%				13,79
		Ciężar elementu [kg]				<b>1392,46</b>
<b>POZ. 12.1. - STEŻENIE - WYK. 8 SZT.</b>						
4	8	□ 100x100x5	6160	14,08	86,73	693,86
24	4	M12x140 KL. 5.6.			0,139	0,56
25	4	NAKR. M12			0,0154	0,062
26	4	PODKŁ.φ 13			0,00513	0,021
		RAZEM [kg]				694,50
		Ciężar 1 elementu [kg]				<b>694,50</b>
		Ciężar 8 elementów. [kg]				<b>5556,00</b>
<b>POZ. 12.2. - STEŻENIE - WYK. 8 SZT.</b>						
1	4	PREȚ.φ 20	4242	2,47	10,48	41,91
27	1	NAKR. M20			0,0625	0,063
28	1	PODKŁ.φ 21			0,0218	0,022
		RAZEM [kg]				42,00
		Ciężar 1 elementu [kg]				<b>42,00</b>
		Ciężar 8 elementów. [kg]				<b>335,96</b>
<b>POZ. 12.2.* - STEŻENIE - WYK. 4 SZT.</b>						
2	4	PREȚ.φ 20	2580	2,47	6,37	25,49
27	1	NAKR. M20			0,0625	0,063
28	1	PODKŁ.φ 21			0,0218	0,022
		RAZEM [kg]				25,57
		Ciężar 1 elementu [kg]				<b>25,57</b>
		Ciężar 4 elementów. [kg]				<b>102,30</b>

ZESTAWIENIE STALI DLA KONSTRUKCJI SATLOWEJ

Zał. nr Z-1.  
4/1

POZ. 12.2.** - STEŻENIE - WYK. 4 SZT.							
3	4	PRET.φ 20	2471	2,47	6,10	24,41	
27	1	NAKR. M20			0,0625	0,063	
28	1	PODKŁ.φ 21			0,0218	0,022	
		RAZEM [kg]				24,50	
		Ciężar 1 elementu [kg]					24,50
		Ciężar 4 elementów. [kg]					97,99
POZ. 12.3. - STEŻENIE - WYK. 8 SZT.							
	8	NAKRĘTKA NAPINAJ. φ 20	220		0,92	7,34	
		Ciężar 8 elementów. [kg]					58,75

Pozycja	Ilość [szt.]	Wyszczególnienie	Długość [mm]	Masa [kg/m]	Masa [kg/szt.]	Masa całk. [kg]	
POZ. 9.1. - RYGIEL - WYK. 3 SZT.							
1	8	BL.12x140	352	13,20	4,65	37,17	
2	4	BL.12x140	359	13,20	4,74	18,96	
3	1	BL. 30x360	525	84,78	44,51	44,51	
7	1	HEB400	11914	155,00	1846,67	1846,67	
20	8	M24x110 KL. 10.9.			0,522	4,18	
21	8	NAKR. M24			0,107	0,86	
22	8	PODKŁ.φ 25			0,0323	0,26	
		RAZEM [kg]				1952,60	
		Dodatek na spoiny 1%					19,53
		Ciężar elementu [kg]					1972,12
		Ciężar 3 elementów. [kg]					5916,37
POZ. 9.2. - RYGIEL - WYK. 5 SZT.							
1	6	BL.12x140	352	13,20	4,65	27,88	
3	1	BL. 30x360	525	84,78	44,51	44,51	
8	1	HEB400	9720	155,00	1506,60	1506,60	
10	1	BL.30x360	495	84,78	41,97	41,97	
20	8	M24x110 KL. 10.9.			0,522	4,18	
21	8	NAKR. M24			0,107	0,86	
22	8	PODKŁ.φ 25			0,0323	0,26	
		RAZEM [kg]				1626,24	
		Dodatek na spoiny 1%					16,26
		Ciężar elementu [kg]					1642,51
		Ciężar 3 elementów. [kg]					4927,52
POZ. 9.3. - RYGIEL - WYK. 3 SZT.							
1	6	BL.12x140	352	13,20	4,65	27,88	
2	4	BL.12x140	359	13,20	4,74	18,96	
9	1	HEB400	7973	155,00	1235,82	1235,82	
10	1	BL.30x360	495	84,78	41,97	41,97	
37	2	HST M16 HILTI.			0,155	0,31	
		RAZEM [kg]				1324,92	
		Dodatek na spoiny 1%					13,25
		Ciężar elementu [kg]					1338,17
		Ciężar 3 elementów. [kg]					4014,52
POZ. 9.4. - RYGIEL - WYK. 1SZT.							
1	8	BL.12x140	352	13,20	4,65	37,17	
2	4	BL.12x140	359	13,20	4,74	18,96	
3	1	BL. 30x360	525	84,78	44,51	44,51	
4	1	BL.10x170	95	13,345	1,27	1,27	
5	1	BL.10x170	225	84,78	19,08	19,08	
6	1	ro φ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,18	
7	1	HEB400	11914	155,00	1846,67	1846,67	
20	8	M24x110 KL. 10.9.			0,522	4,18	
21	8	NAKR. M24			0,107	0,86	
22	8	PODKŁ.φ 25			0,0323	0,26	
		RAZEM [kg]				1973,12	
		Dodatek na spoiny 1%					19,73
		Ciężar elementu [kg]					1992,85

ZESTAWIENIE STALI DLA KONSTRUKCJI SATLOWEJ

Zał. nr Z-1.  
5/1

Pozycja	Ilość [szt.]	Wyszczególnienie	Długość [mm]	Masa [kg/m]	Masa [kg/szt.]	Masa całk. [kg]	
<b>POZ. 9.5. - RYGIEL - WYK. 1SZT.</b>							
1	8	BL.12x140	352	13,20	4,65	37,17	
2	4	BL.12x140	359	13,20	4,74	18,96	
3	1	BL. 30x360	525	84,78	44,51	44,51	
4*	1	BL.10x170	95	13,345	1,27	1,27	
5*	1	BL.10x170	225	13,345	3,00	3,00	
6	1	ro $\phi$ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,18	
7	1	HEB400	11914	155,00	1846,67	1846,67	
20	8	M24x110 KL. 10.9.			0,522	4,18	
21	8	NAKR. M24			0,107	0,86	
22	8	PODKŁ. $\phi$ 25			0,0323	0,26	
		<b>RAZEM [kg]</b>				<b>1957,04</b>	
		Dodatek na spoiny 1%					19,57
		Ciężar elementu [kg]					<b>1976,61</b>
<b>POZ. 9.6. - RYGIEL - WYK. 1 SZT.</b>							
1	6	BL.12x140	352	13,20	4,65	27,88	
2	4	BL.12x140	359	13,20	4,74	18,96	
4	1	BL.10x170	95	13,345	1,27	1,27	
5	1	BL.10x170	225	13,345	3,00	3,00	
6	1	ro $\phi$ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,18	
9	1	HEB400	7973	155,00	1235,82	1235,82	
10	1	BL.30x360	495	84,78	41,97	41,97	
37	2	HST M16 HILTI.			0,155	0,31	
		<b>RAZEM [kg]</b>				<b>1329,37</b>	
		Dodatek na spoiny 1%					13,29
		Ciężar elementu [kg]					<b>1342,66</b>
<b>POZ. 9.7. - RYGIEL - WYK. 1 SZT.</b>							
1	6	BL.12x140	352	13,20	4,65	27,88	
2	4	BL.12x140	359	13,20	4,74	18,96	
4*	1	BL.10x170	95	13,345	1,27	1,27	
5*	1	BL.10x170	225	13,345	3,00	3,00	
6	1	ro $\phi$ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,18	
9	1	HEB400	7973	155,00	1235,82	1235,82	
10	1	BL.30x360	495	84,78	41,97	41,97	
37	2	HST M16 HILTI.			0,155	0,31	
		<b>RAZEM [kg]</b>				<b>1329,37</b>	
		Dodatek na spoiny 1%					13,29
		Ciężar elementu [kg]					<b>1342,66</b>

ZESTAWIENIE STALI DLA KONSTRUKCJI SATLOWEJ

Zał. nr Z-1.  
6/1

Pozycja	Ilość [szt.]	Wyszczególnienie	Długość [mm]	Masa [kg/m]	Masa [kg/szt.]	Masa całk. [kg]
<b>POZ.10.2. - PŁATEW - WYK. 12 SZT.</b>						
5	1	IPE270	6206	36,10	224,04	224,04
30	4	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,52
31	4	NAKR. M16			0,03307	0,13
32	4	PODKŁ.φ 17			0,0113	0,05
		RAZEM [kg]				224,74
		Dodatek na spoiny 1%				2,25
		Ciężar elementu [kg]				<b>226,99</b>
		<b>Ciężar 12 elementów. [kg]</b>				<b>2723,83</b>
<b>POZ.10.2*. - PŁATEW - WYK. 18 SZT.</b>						
5	1	IPE270	6206	36,10	224,04	224,04
30	4	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,52
31	4	NAKR. M16			0,03307	0,13
32	4	PODKŁ.φ 17			0,0113	0,05
		RAZEM [kg]				224,74
		Dodatek na spoiny 1%				2,25
		Ciężar elementu [kg]				<b>226,99</b>
		<b>Ciężar 18 elementów. [kg]</b>				<b>4085,74</b>
<b>POZ.10.3. - PŁATEW - WYK. 2 SZT.</b>						
1	8	BL.10x150	109	11,8	1,29	10,29
4	4	ro φ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,70
5	1	IPE270	6206	36,10	224,04	224,04
30	4	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,52
31	4	NAKR. M16			0,03307	0,13
32	4	PODKŁ.φ 17			0,0113	0,05
		RAZEM [kg]				235,73
		Dodatek na spoiny 1%				2,36
		Ciężar elementu [kg]				<b>238,09</b>
		<b>Ciężar 2 elementów. [kg]</b>				<b>476,17</b>
<b>POZ.10.4. - PŁATEW - WYK. 2 SZT.</b>						
1*	8	BL.10x150	109	11,8	1,29	10,29
4	4	ro φ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,70
5	1	IPE270	6206	36,10	224,04	224,04
30	4	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,52
31	4	NAKR. M16			0,03307	0,13
32	4	PODKŁ.φ 17			0,0113	0,05
		RAZEM [kg]				235,73
		Dodatek na spoiny 1%				2,36
		Ciężar elementu [kg]				<b>238,09</b>
		<b>Ciężar 2 elementów. [kg]</b>				<b>476,17</b>
<b>POZ.10.5. - PŁATEW - WYK. 1 SZT.</b>						
1*	8	BL.10x150	109	11,8	1,29	10,29
4	4	ro φ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,70
5	1	IPE270	6206	36,10	224,04	224,04
30	4	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,52
31	4	NAKR. M16			0,03307	0,13
32	4	PODKŁ.φ 17			0,0113	0,05
		RAZEM [kg]				235,73
		Dodatek na spoiny 1%				2,36
		Ciężar elementu [kg]				<b>238,09</b>

## ZESTAWIENIE STALI DLA KONSTRUKCJI SATLOWEJ

Zał. nr Z-1.

7/1

Pozycja	Ilość [szt.]	Wyszczególnienie	Długość [mm]	Masa [kg/m]	Masa [kg/szt.]	Masa całk. [kg]
<b>POZ.10.6. - PŁATEW - WYK. 1 SZT.</b>						
1	4	BL.10x150	109	11,8	1,29	5,14
2	2	BL.10x170	138	13,345	1,84	3,68
3	2	BL.10x170	91	13,345	1,21	2,43
4	4	ro $\phi$ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,70
5	1	IPE270	6206	36,10	224,04	224,04
30	4	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,52
31	4	NAKR. M16			0,03307	0,13
32	4	PODKŁ. $\phi$ 17			0,0113	0,05
		RAZEM [kg]				236,70
		Dodatek na spoiny 1%				2,37
		Ciężar elementu [kg]				<b>239,06</b>
<b>POZ.10.7. - PŁATEW - WYK. 1 SZT.</b>						
1	4	BL.10x150	109	11,8	1,29	5,14
2	2	BL.10x170	138	13,345	1,84	3,68
3	2	BL.10x170	91	13,345	1,21	2,43
4	4	ro $\phi$ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,70
5	1	IPE270	6206	36,10	224,04	224,04
30	4	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,52
31	4	NAKR. M16			0,03307	0,13
32	4	PODKŁ. $\phi$ 17			0,0113	0,05
		RAZEM [kg]				236,70
		Dodatek na spoiny 1%				2,37
		Ciężar elementu [kg]				<b>239,06</b>
<b>POZ.10.8. - PŁATEW - WYK. 1 SZT.</b>						
1*	8	BL.10x150	109	11,8	1,29	10,29
4	4	ro $\phi$ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,70
5	1	IPE270	6206	36,10	224,04	224,04
30	4	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,52
31	4	NAKR. M16			0,03307	0,13
32	4	PODKŁ. $\phi$ 17			0,0113	0,05
		RAZEM [kg]				235,73
		Dodatek na spoiny 1%				2,36
		Ciężar elementu [kg]				<b>238,09</b>
<b>POZ.10.9. - PŁATEW - WYK. 1 SZT.</b>						
1	8	BL.10x150	109	11,8	1,29	10,29
4	4	ro $\phi$ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,70
5	1	IPE270	6206	36,10	224,04	224,04
30	4	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,52
31	4	NAKR. M16			0,03307	0,13
32	4	PODKŁ. $\phi$ 17			0,0113	0,05
		RAZEM [kg]				235,73
		Dodatek na spoiny 1%				2,36
		Ciężar elementu [kg]				<b>238,09</b>
<b>POZ.10.10. - PŁATEW - WYK. 1 SZT.</b>						
1*	8	BL.10x150	109	11,8	1,29	10,29
4	4	ro $\phi$ 30x3,6	75	2,34	0,18	0,70
5	1	IPE270	6206	36,10	224,04	224,04
30	4	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,52
31	4	NAKR. M16			0,03307	0,13
32	4	PODKŁ. $\phi$ 17			0,0113	0,05
		RAZEM [kg]				235,73
		Dodatek na spoiny 1%				2,36
		Ciężar elementu [kg]				<b>238,09</b>

ZESTAWIENIE STALI DLA KONSTRUKCJI SATLOWEJ

Zał. nr Z-1.  
8/1

Pozycja	Ilość [szt.]	Wyszczególnienie	Długość [mm]	Masa [kg/m]	Masa [kg/szt.]	Masa całk. [kg]
<b>POZ.10.1. - PŁATEW - WYK. 4 SZT.</b>						
6	1	IPE270	6203	36,10	223,93	223,93
30	2	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,26
31	2	NAKR. M16			0,03307	0,07
32	2	PODKŁ.φ 17			0,0113	0,02
33	2	HSA M12x100			0,139	0,28
		RAZEM [kg]				224,56
		Dodatek na spoiny 1%				2,25
		Ciężar elementu [kg]				<b>226,80</b>
		<b>Ciężar 4 elementów. [kg]</b>				<b>907,21</b>
<b>POZ.10.1* - PŁATEW - WYK. 6 SZT.</b>						
6	1	IPE270	6203	36,10	223,93	223,93
30	2	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,26
31	2	NAKR. M16			0,03307	0,07
32	2	PODKŁ.φ 17			0,0113	0,02
33	2	HSA M12x100			0,139	0,28
		RAZEM [kg]				224,56
		Dodatek na spoiny 1%				2,25
		Ciężar elementu [kg]				<b>226,80</b>
		<b>Ciężar 6 elementów. [kg]</b>				<b>1360,82</b>
<b>POZ.10.11. - PŁATEW - WYK. 4 SZT.</b>						
6	1	IPE270	6203	36,10	223,93	223,93
30	2	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,26
31	2	NAKR. M16			0,03307	0,07
32	2	PODKŁ.φ 17			0,0113	0,02
33	2	HSA M12x100			0,139	0,28
		RAZEM [kg]				224,56
		Dodatek na spoiny 1%				2,25
		Ciężar elementu [kg]				<b>226,80</b>
		<b>Ciężar 4 elementów. [kg]</b>				<b>907,21</b>
<b>POZ.10.11* - PŁATEW - WYK. 6 SZT.</b>						
6	1	IPE270	6203	36,10	223,93	223,93
30	2	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,26
31	2	NAKR. M16			0,03307	0,07
32	2	PODKŁ.φ 17			0,0113	0,02
33	2	HSA M12x100			0,139	0,28
		RAZEM [kg]				224,56
		Dodatek na spoiny 1%				2,25
		Ciężar elementu [kg]				<b>226,80</b>
		<b>Ciężar 6 elementów. [kg]</b>				<b>1360,82</b>
<b>POZ.10.11a* - PŁATEW - WYK. 1 SZT.</b>						
7	1	IPE270	5678	36,10	204,98	204,98
30	2	M16x65 KL. 5.6.			0,131	0,26
31	2	NAKR. M16			0,03307	0,07
32	2	PODKŁ.φ 17			0,0113	0,02
33	2	HSA M12x100			0,139	0,28
		RAZEM [kg]				205,60
		Dodatek na spoiny 1%				2,06
		Ciężar elementu [kg]				<b>207,66</b>



## ZESTAWIENIE STALI DLA KONSTRUKCJI SATLOWEJ

Zał. nr Z-1.  
9/1

Pozycja	Ilość [szt.]	Wyszczególnienie	Długość [mm]	Masa [kg/m]	Masa [kg/szt.]	Masa całk. [kg]	
<b>POZ.11.1. - STĘŻENIA DACHOWE - WYK. 10 SZT.</b>							
1	1	PRĘT.φ 20	3817	2,47	9,43	9,43	
27	4	NAKRĘTKA M20			0,0625	0,25	
28	2	PODKŁ.φ 21			0,0218	0,04	
		RAZEM [kg]				9,72	
		Dodatek na spoiny 1%					0,10
		Ciężar elementu [kg]					<b>9,82</b>
		<b>Ciężar 10 elementów. [kg]</b>					<b>98,19</b>
<b>POZ.11.2. - STĘŻENIA DACHOWE - WYK. 6 SZT.</b>							
2	1	PRĘT.φ 20	3751	2,47	9,26	9,26	
27	4	NAKRĘTKA M20			0,0625	0,25	
28	2	PODKŁ.φ 21			0,0218	0,04	
		RAZEM [kg]				9,56	
		Dodatek na spoiny 1%					0,10
		Ciężar elementu [kg]					<b>9,65</b>
		<b>Ciężar 6 elementów. [kg]</b>					<b>57,92</b>
<b>POZ.11.3. - STĘŻENIA DACHOWE - WYK.2 SZT.</b>							
3	1	PRĘT.φ 20	3459	2,47	8,54	8,54	
27	4	NAKRĘTKA M20			0,0625	0,25	
28	2	PODKŁ.φ 21			0,0218	0,04	
		RAZEM [kg]				8,84	
		Dodatek na spoiny 1%					0,09
		Ciężar elementu [kg]					<b>8,93</b>
		<b>Ciężar 2 elementów. [kg]</b>					<b>17,85</b>
<b>POZ.11.4. - STĘŻENIA DACHOWE - WYK.2 SZT.</b>							
4	1	PRĘT.φ 20	3307	2,47	8,17	8,17	
27	4	NAKRĘTKA M20			0,0625	0,25	
28	2	PODKŁ.φ 21			0,0218	0,04	
		RAZEM [kg]				8,46	
		Dodatek na spoiny 1%					0,08
		Ciężar elementu [kg]					<b>8,55</b>
		<b>Ciężar 2 elementów. [kg]</b>					<b>17,09</b>
<b>POZ.11.5. - STĘŻENIA DACHOWE - WYK.2 SZT.</b>							
5	1	PRĘT.φ 20	4200	2,47	10,37	10,37	
27	4	NAKRĘTKA M20			0,0625	0,25	
28	2	PODKŁ.φ 21			0,0218	0,04	
29	1	NAK.NAPINAJĄCA M20x220			0,92	0,92	
		RAZEM [kg]				11,59	
		Dodatek na spoiny 1%					0,12
		Ciężar elementu [kg]					<b>11,70</b>
		<b>Ciężar 2 elementów. [kg]</b>					<b>23,40</b>
<b>POZ.11.5*. - STĘŻENIA DACHOWE - WYK.2 SZT.</b>							
6	1	PRĘT.φ 20	3004	2,47	7,42	7,42	
27	4	NAKRĘTKA M20			0,0625	0,25	
28	2	PODKŁ.φ 21			0,0218	0,04	
29	1	NAK.NAPINAJĄCA M20x220			0,92	0,92	
		RAZEM [kg]				8,63	
		Dodatek na spoiny 1%					0,09
		Ciężar elementu [kg]					<b>8,72</b>
		<b>Ciężar 2 elementów. [kg]</b>					<b>17,44</b>

Pozycja	Ilość	Wyszczególnienie	Długość	Masa	Masa	Masa całk.
---------	-------	------------------	---------	------	------	------------

ZESTAWIENIE STALI DLA KONSTRUKCJI SATLOWEJ

Zał. nr Z-1.  
10/1

	[szt.]		[mm]	[kg/m]	[kg/szt.]	[kg]
<b>POZ.13.1. - MOCOWANIE OŚWIETLENIA - WYK. 2 SZT.</b>						
1	1	IPE160	6030	15,80	95,27	95,27
3	1	BL.10x190	112	14,90	1,67	1,67
33	4	HSA M12x100			0,139	0,56
34	2	M12x70 KL. 4.8.			0,139	0,28
35	2	NAKR. M12			0,0154	0,03
36	2	PODKŁ.φ 13			0,00513	0,01
		RAZEM [kg]				97,82
		Dodatek na spoiny 1%				0,98
		Ciężar elementu [kg]				<b>98,80</b>
		<b>Ciężar 2 elementów. [kg]</b>				<b>197,59</b>
<b>POZ.13.1* - MOCOWANIE OŚWIETLENIA - WYK. 2 SZT.</b>						
1	1	IPE160	6030	15,80	95,27	95,27
3	1	BL.10x190	112	14,90	1,67	1,67
33	4	HSA M12x100			0,139	0,56
34	2	M12x70 KL. 4.8.			0,139	0,28
35	2	NAKR. M12			0,0154	0,03
36	2	PODKŁ.φ 13			0,00513	0,01
		RAZEM [kg]				97,82
		Dodatek na spoiny 1%				0,98
		Ciężar elementu [kg]				<b>98,80</b>
		<b>Ciężar 2 elementów. [kg]</b>				<b>197,59</b>
<b>POZ.13.2. - MOCOWANIE OŚWIETLENIA - WYK. 8 SZT.</b>						
2	1	IPE160	6280	15,80	99,22	99,22
34	4	M12x70 KL. 4.8.			0,139	0,56
35	4	NAKR. M12			0,0154	0,06
36	4	PODKŁ.φ 13			0,00513	0,02
		RAZEM [kg]				99,86
		Dodatek na spoiny 1%				1,00
		Ciężar elementu [kg]				<b>100,86</b>
		<b>Ciężar 8 elementów. [kg]</b>				<b>806,89</b>
<b>UCHWYT POD PROJEKTOR ŚWIETLNY - WYK. 28 SZT.</b>						
4	1	BL.8x530	242	33,30	8,06	8,06
5	1	BL.8x530	82	33,30	2,73	2,73
6	2	BL.8x240	35	15,10	0,53	1,06
7	2	BL.8x250	38	15,70	0,60	1,19
38	4	M10x40 KL. 5.6.			0,0334	0,13
39	4	NAKR. M10			0,008	0,03
40	4	PODKŁ.φ 11			0,00408	0,02
		RAZEM [kg]				13,22
		Dodatek na spoiny 1%				0,13
		Ciężar elementu [kg]				<b>13,35</b>
		<b>Ciężar 28 elementów. [kg]</b>				<b>373,90</b>