

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Dział CPV 45315100-9

Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Temat: Hala sportowa przy Szkole Podstawowej nr 3 wraz z przebudową sali gimnastycznej,  
Mikołów ul. Bandurskiego 1, instalacje elektryczne wewnętrzne

Inwestor: Gmina Mikołów  
43-190 Mikołów  
Rynek 16

Autor opracowania:

**PROJEKTANT**  
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

  
**JAN WAŁACH**  
Upr. nr BB-29/77

Cieszyn grudzień 2006

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>Wstęp.....</b>	<b>3</b>
	1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).....	3
	1.2. Zakres stosowania ST.....	3
	1.3. Zakres robót objętych ST.....	3
<b>2.</b>	<b>Zakres prac.....</b>	<b>3</b>
	2.1. Tablice rozdzielcze, CPV 45315100-9.....	3
	2.2. Linie zasilające, CPV 45315100-9.....	3
	2.3. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych, CPV 45315100-9.....	3
	2.4. Instalacja siły CPV 45315100-9.....	3
	2.5. Instalacja ochrony przed porażeniem, CPV 45315100-9.....	4
	2.6. Demontaże, CPV 45315100-9.....	4
	2.7. Instalacja odgromowa CPV 45315100-9.....	4
	2.8. Uporządkowanie terenu po robotach elektrycznych.....	4
	2.9. Odbiór całości wykonanych prac .....	5
<b>3.</b>	<b>Określenia podstawowe .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Materiały .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>Sprzęt .....</b>	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>Transport .....</b>	<b>5</b>
<b>7.</b>	<b>Wykonanie robót .....</b>	<b>6</b>
<b>8.</b>	<b>Kontrola jakości robót .....</b>	<b>6</b>
<b>9.</b>	<b>Obmiar robót .....</b>	<b>7</b>
<b>10.</b>	<b>Odbiór robót .....</b>	<b>7</b>
<b>11.</b>	<b>Podstawa płatności .....</b>	<b>7</b>
<b>12.</b>	<b>Przepisy związane .....</b>	<b>7</b>

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych hali sportowej przy ul. Bandurskiego 1 w Mikołowie.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Należy wykonać zgodnie z:

Projektem budowlano-wykonawczym wykonanym w grudniu 2006, autor: Jan Wałach

## **2. Zakres prac**

### **2.1. Tablice rozdzielcze, CPV 45315100-9**

- Wykucie wnęk w ścianach
- Osadzenie rozdzielnic i wyłącznika pożarowego we wnękach i na tynku
- Montaż w tablicach osprzętu i ochronników przepięciowych wraz z podłączeniem
- Ustawienie i podłączenie baterii kondensatorów

### **2.2. Linie zasilające, CPV 45315100-9**

- Wytyczenie tras
- Wykonanie bruzd dla przewodów i rur
- Wykonanie przebiegów przez ściany i stropy
- Układanie rur p.t.
- Układanie korytek kablowych
- Ułożenie przewodów YDY, YLY oraz LY w bruzdach, rurkach i korytkach
- Zaprawienie bruzd
- Podłączenie przewodów do tablic rozdzielczych
- Sprawdzenie i pomiar linii zasilających

### **2.3. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych, CPV 45315100-9**

- Wytyczenie tras przewodów
- Wykonanie bruzd dla rur i przewodów wtyczkowych
- Wykonanie przebiegów przez ściany i stropy
- Ustawienie i rozebranie rusztowania
- Montaż uchwyty
- Ułożenie rurek na uchwyty
- Przygotowanie podłoża pod osprzęt
- Ułożenie puszek końcowych i rozgałęźnych
- Układanie korytek kablowych
- Ułożenie przewodów kabelkowych typu YDYp, YDY w bruzdach, rurkach i w korytkach
- Zaprawienie bruzd
- Montaż osprzętu wraz z podłączeniem przewodów
- Podłączenie przewodów do tablic rozdzielczych
- Montaż opraw oświetleniowych z podłączeniem przewodów
- Sprawdzenie i pomiar obwodów

### **2.4. Instalacja siłowa, CPV 45315100-9**

- Wytyczenie tras przewodów

- Ustawienie i rozebranie rusztowania
- Wykonanie przebić przez ściany i stropy
- Wykonanie bruzd dla przewodów
- Montaż uchwyty
- Montaż rur na uchwyty
- Ułożenie przewodów kabelkowych typu YDYp i YDY w bruzdach i w rurkach
- Zaprawienie bruzd
- Podłączenie przewodów do tablic rozdzielczych i urządzeń
- Sprawdzenie i pomiar obwodów

#### 2.5. Wykonanie instalacji ochrony przed porażeniem, CPV 45315100-9

- Wytyczenie tras przewodów
- Wykonanie bruzd przewodów i bednarki
- Montaż skrzynki z GSU
- Ułożenie przewodów DY, LY i bednarki pod tynkiem oraz bednarki w ziemi
- Zaprawienie bruzd
- Wykonanie przebić przez ściany i stropy
- Montaż uchwyty i zacisków uziemiających
- Podłączenie przewodów ochronnych do zacisków ochronnych
- Podłączenie przewodów wyrównawczych
- Połączenie PE z uziomem otokowym
- Wykonanie uziemienia przewodu ochronnego PE
- Sprawdzenie i pomiary skuteczności ochrony przed porażeniem
- Pomiar rezystancji uziomu

#### 2.6. Demontaże, CPV 45315100-9

- Wykucie wnęk w ścianach dla tablic demontowanych
- Zamurowanie niewykorzystanych wnęk wraz z wykonaniem tynków
- Demontaż osprzętu, opraw i tablic rozdzielczych
- Demontaż korytek PCV z przewodami

#### 2.7. Instalacja odgromowa, CPV 45315100-9

- Demontaż zwodów dachowych
- Demontaż przewodów odprowadzających
- Wytyczenie tras przewodów
- Przygotowanie podłoża i montaż uchwyty dla zwodów dachowych i przewodów odprowadzających
- Wykucie bruzd dla rur i bednarki
- Ułożenie rur RL 28 w bruzdach
- Zaprawienie bruzd
- Przygotowanie podłoża pod montaż puszek
- Montaż puszek POh 47
- Zamocowanie zacisków kontrolnych w puszkach
- Ułożenie przewodów DFe-Zn  $\phi$  8mm na uchwyty i w rurach
- Podłączenie przewodów do konstrukcji i blaszanego pokrycia dachu
- Wykonanie w ziemi wykopów o głębokości 0,6 m
- Ułożenie bednarki Fe-Zn 25x4 mm w ziemi i pod tynkiem
- Zasypanie wykopów
- Pomiar rezystancji uziomu

#### 2.8. Uporządkowanie terenu po robotach elektrycznych

## 2.9. Odbiór całości wykonanych prac

## 3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, „Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych” oraz aktualnym Prawem Budowlanym.

## 4. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

- 4.1. Przewody typu DY i LY wg normy PN-87/E-90054
- 4.2. Przewody kabelkowe płaskie typu YDYp wg normy PN-87/E-90060 i ZN-93/MP-13-K12175
- 4.3. Przewody kabelkowe YDY i YLY wg normy ZN-93/MP-13-K12175
- 4.4. Rury RL
- 4.5. Korytka kablowe metalowe
- 4.6. Rozdzielnice węgkowe i skrzynki w obudowie izolacyjnej (podwójna izolacja) wg normy EN 60 439-3
- 4.7. Wyłączniki nadprądowe wg normy PN-90/E-93002, PN 60898
- 4.8. Rozłączniki izolacyjne wg normy IEC 669-1, IEC 946-3
- 4.9. Wyłączniki różnicowo-prądowe wg normy PN IEC 1008, PN IEC 1009
- 4.10. Styczniki wg normy PN IEC 1095, EN 61095
- 4.11. Ochronniki przepięciowe
- 4.12. Osprzęt instalacyjny i aparatura
- 4.13. Oprawy oświetleniowe
- 4.14. Bateria kondensatorów 37,5 kVAr (2,5+5+10+20kVAr) z 4-ro stopniową automatyczną regulacją

## 5. Sprzęt

5.1. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz pogorszenia stanu środowiska naturalnego, zarówno w miejscu wykonywania tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych i związanych z transportem pionowym i poziomym poza placem budowy, załadunkiem i wyładunkiem materiałów, zarówno do zabudowy, jak też pochodzących z rozbiórki, a także używanego na budowie sprzętu. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

5.2. Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

## 6. Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót oraz nie spowodują pogorszenia stanu środowiska naturalnego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

## **7. Wykonanie robót**

7.1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za prowadzenie dokumentacji budowy, jakość wykonania robót, prowadzenie prac zgodnie z dokumentacją projektową, ST, pozwoleniem na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami, aktualnym Prawem Budowlanym, wymogami norm branżowych, poleceniami Inspektora Nadzoru, wg zatwierdzonego harmonogramu robót, jak również za zminimalizowanie utrudnień związanych z prowadzonymi pracami.

7.2. W trakcie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów ujętych w pkt. 12 niniejszej specyfikacji, ogólnie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i instrukcji BIOZ

7.3. Rozpoczęcie robót winno być poprzedzone protokołarnym przekazaniem placu budowy.

## **8. Kontrola jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych.

8.1. Aparaty elektryczne, urządzenia elektryczne i przewody elektroenergetyczne, materiały budowlane i osprzęt instalacyjny powinny posiadać wymagane na mocy Ustawy Prawo Budowlane certyfikaty, deklaracje i atesty.

8.2. Zakres prób i pomiarów odbiorczych określa norma PN-E-0470. Szczególnie istotne i wymagane dla poszczególnych grup urządzeń są:

- a) dla instalacji elektrycznych wewnętrznych
  - sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych
  - pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
  - pomiar rezystancji uziemienia
  - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania
  - sprawdzenie biegunowości
  - przeprowadzenie prób działania

8.3. Kontrola i badania w trakcie robót

- a) sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót zgodnie z projektem, pozwoleniem na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej
- b) sprawdzanie jakości wykonywanych robót, wbudowanych wyrobów budowlanych, a w szczególności zapobieganie zastosowaniu wyrobów budowlanych wadliwych i nie dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

8.4. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy sprawdzić i pomierzyć:

- a) jakość i kompletność wykonanych robót
- b) jakość połączeń zamontowanych tablic i przewodów
- c) wykonać pomiary elektryczne
- d) wykonać inwentaryzację i dokumentację powykonawczą

8.4.1. Pomiary instalacji elektrycznych wewnętrznych

- a) pomiar rezystancji izolacji przewodów
- b) pomiar ciągłości żył
- c) sprawdzenie i pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem

d) pomiar rezystancji uziemienia

## 9. Obmiar robót

Zgodnie z opracowanym przedmiarem robót i stanem faktycznym wykonanych elementów.

## 10. Odbiór robót

10.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

a) ułożenie uziomów dla przewodów ochronnych

10.2. Zasady odbioru końcowego robót załączonych do dokumentacji projektowej.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- a) dokumentację powykonawczą
- b) protokoły z dokonanych pomiarów
- c) atesty i certyfikaty
- d) rozliczenie materiałów z demontażu

## 11. Podstawa płatności

Według zasad określonych w umowie na wykonanie robót.

Cena obejmuje wykonanie robót wg kosztorysu.

Do cen jednostkowych nie zaliczany jest podatek VAT

## 12. Przepisy związane

12.1. Normy

PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
PN-IEC 60050-826:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne połączenie

PN-IEC 60364-4-47:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne, środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienie i przewody ochronne
PN-IEC 60364-5-523:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wanną lub/i basen natryskowy
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 61024-1:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne



PN-65/B-14503	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.
PN-E-08350-14:2002	Systemy sygnalizacji pożaru – Projektowanie, Zakładanie, Odbiór, Eksploatacja i Konserwacja Instalacji

## 12.2 Inne dokumenty

Ustawa z dn. 7 lipca 1994 Prawo Budowlane Dz.U. z 2000r. Nr 106 z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.kwietnia 2002r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. z 2002r. Nr 75

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972r.

Warunki wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych: tom 1 – Budownictwo ogólne, tom 2 – Instalacje sanitarne i przemysłowe, tom 3 – Konstrukcje stalowe.

Rozporządzenie MSWiA z dnia 21.04.2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 80, poz. 563 z 2006r).

Ustawa z 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. nr 19 poz.177)  
Rozporządzenie MI z 2.09.2004r. (Dz.U. nr 202 poz. 2072) Szczegółowy zakres i forma specyfikacji technicznej.

Wspólny słownik zamówień CPV – część budowlana

Zatwierdzam:

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Dział CPV 45231400-9


Roboty w zakresie budowy linii energetycznych

**Temat: Hala Sportowa przy Szkole Podstawowej nr 3 w Mikołowie wraz z przebudową sali  
gimnastycznej  
Przebudowa linii kablowej niskiego napięcia**

**Inwestor: Gmina Mikołów**  
Rynek 16  
43-190 Mikołów

**Autor opracowania:**

**PROJEKTANT**  
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

  
**JAN WALACH**  
Upr. nr BB-29/77

Cieszyn listopad 2006

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>Wstęp.....</b>	<b>3</b>
	1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).....	3
	1.2. Zakres stosowania ST.....	3
	1.3. Zakres robót objętych ST.....	3
<b>2.</b>	<b>Zakres prac.....</b>	<b>3</b>
	2.1. Przebudowa kabli nN, CPV 45231400-9.....	3
	2.2. Uporządkowanie terenu po robotach elektrycznych.....	3
	2.3. Odbiór całości wykonanych prac .....	3
<b>3.</b>	<b>Określenia podstawowe .....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Materiały .....</b>	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>Sprzęt .....</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>Transport .....</b>	<b>4</b>
<b>7.</b>	<b>Wykonanie robót .....</b>	<b>4</b>
<b>8.</b>	<b>Kontrola jakości robót .....</b>	<b>4</b>
<b>9.</b>	<b>Obmiar robót .....</b>	<b>5</b>
<b>10.</b>	<b>Odbiór robót .....</b>	<b>5</b>
<b>11.</b>	<b>Podstawa płatności .....</b>	<b>6</b>
<b>12.</b>	<b>Przepisy związane .....</b>	<b>6</b>

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych przebudowy urządzeń energetycznych w związku z budową hali sportowej przy Szkole Podstawowej nr 3 w Mikołowie przy ul. Ks. Biskupa Bandurskiego 1

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Należy wykonać zgodnie z:

Projektem budowlanym, wykonawczym wykonanym przez: Miastoprojekt Cieszyn, autor: mgr inż. Kurt Prochaczek

## **2. Zakres prac**

### **2.1. Przebudowa kabla nN, CPV 45231400-9**

- Wykopy próbne dla ustalenia trasy istn. kabla
- Wytyczenie proj. trasy kabla
- Wykonanie wykopów o głębokości 0,8 m i szerokości dna 0,4 m
- Nasypianie w wykopie warstwy piasku gr. 10 cm
- Ułożenie rur ochronnych DVK 110
- Ułożenie kabla 1 kV, typów YAKY 4x120 w wykopie i wykonanie mufy kablowej oraz bezgłowicowego zakończenia kabla
- Wciągnięcie kabla do rur i ułożenie w stacji transformatorowej
- Założenie oznaczników na kablu
- Nasypianie na kablu warstwy piasku gr. 10 cm
- Zasypanie rowu z ubiciem ziemi warstwami i ułożeniem taśmy ochronnej koloru niebieskiego
- Demontaż ze stacji transformatorowej istniejącego kabla
- Sprawdzenie linii kablowej

### **2.2. Uporządkowanie terenu po robotach elektrycznych**

### **2.3. Odbiór całości wykonanych prac**

## **3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, „Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych” oraz aktualnym Prawem Budowlanym.

## **4. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

- 4.1.** Kabel 1 kV typu YAKY wg normy PN-93/E-90401, oraz PN-93/E-90400
- 4.2.** Rury ochronne karbowane z wewnętrzną gładką warstwą, z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD)
- 4.3.** Mufy kablowe
- 4.4.** Piasek do układania kabli powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.
- 4.5.** Folia kalandrowana wykonana wg normy BN-68/6353-03 i N SEP-004

- 4.6. Głowice kablowe i mufy powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania – zgodnie z PN-74/E-06401.

## 5. Sprzęt

5.1. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz pogorszenia stanu środowiska naturalnego, zarówno w miejscu wykonywania tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych i związanych z transportem pionowym i poziomym poza placem budowy, załadunkiem i wyładunkiem materiałów, zarówno do zabudowy, jak też pochodzących z rozbiórki, a także używanego na budowie sprzętu. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

5.2. Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

## 6. Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót oraz nie spowodują pogorszenia stanu środowiska naturalnego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

## 7. Wykonanie robót

7.1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za prowadzenie dokumentacji budowy, jakość wykonania robót, prowadzenie prac zgodnie z dokumentacją projektową, ST, pozwoleniem na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami, aktualnym Prawem Budowlanym, wymogami norm branżowych, poleceniami Inspektora Nadzoru, wg zatwierdzonego harmonogramu robót, jak również za zminimalizowanie utrudnień związanych z prowadzonymi pracami.

7.2. W trakcie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów ujętych w pkt. 12 niniejszej specyfikacji, ogólnie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

7.3. Rozpoczęcie robót winno być poprzedzone protokolarnym przekazaniem placu budowy.

## 8. Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowych elektroenergetycznych oraz napowietrznych urządzeń elektroenergetycznych.

8.1. Aparaty elektryczne, urządzenia elektryczne i przewody elektroenergetyczne, materiały budowlane i osprzęt instalacyjny powinny posiadać wymagane na mocy Ustawy Prawo Budowlane certyfikaty, deklaracje i atesty.

8.2. Zakres prób i pomiarów odbiorczych określa norma PN-E-0470. Szczególnie istotne i wymagane dla poszczególnych grup urządzeń są:

- a) dla linii kablowych
  - protokół badań fabrycznych
  - dokumentacja powykonawcza (techniczna, prawna, geodezyjna)
  - pomiary kabli
  - instrukcje eksploatacyjno-ruchowe
  - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania

### 8.3. Kontrola i badania w trakcie robót

- a) sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót zgodnie z projektem, pozwoleniem na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej
- b) sprawdzanie jakości wykonywanych robót, wbudowanych wyrobów budowlanych, a w szczególności zapobieganie zastosowaniu wyrobów budowlanych wadliwych i nie dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

### 8.4. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy sprawdzić i pomierzyć:

- a) jakość i kompletność wykonanych robót
- b) jakość połączeń zamontowanych tablic i przewodów
- c) wykonać pomiary elektryczne
- d) wykonać inwentaryzację i dokumentację powykonawczą

#### 8.4.1. Pomiary linii kablowej średniego napięcia

- a) próba napięciowa izolacji kabla
- b) pomiar rezystancji izolacji
- c) pomiar ciągłości żył

#### 8.4.2. Pomiary linii kablowej niskiego napięcia

- a) pomiar rezystancji izolacji
- b) pomiar ciągłości żył

Pomiary linii kablowej średniego napięcia wykona Beskidzka Energetyka S.A.

### 8.5. Wykonawca zapewnia nadzór i dopuszczenia do robót przy urządzeniach będących w eksploatacji:

- użytkowników urządzeń podziemnych

## 9. **Obmiar robót**

Zgodnie z opracowanym przedmiarem robót i stanem faktycznym wykonanych elementów.

## 10. **Odbiór robót**

### 10.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorom robót ulegających zakryciu podlegają następujące roboty:

- a) ułożenie kabla

### 10.2. Zasady odbioru końcowego robót załączonych do dokumentacji projektowej.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- a) dokumentację powykonawczą
- b) geodezyjną dokumentację powykonawczą

- c) protokoły z dokonanych pomiarów
- d) odbiór robót zanikających
- e) atesty i certyfikaty
- f) rozliczenie materiałów z demontażu

## 11. Podstawa płatności

Według zasad określonych w umowie na wykonanie robót.

Cena obejmuje wykonanie robót wg kosztorysu.

Do cen jednostkowych nie zaliczany jest podatek VAT

## 12. Przepisy związane

### 12.1. Normy

PN-E-0470	Wytyczne pomontażowych badań odbiorczych.
PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-74/E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90300	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
PN-76/E-90304	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
PN-65/B-14503	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-71/8976-31	Odległości poziome gazociągu wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
E-16	Zalawy kablowe.
PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
PN-74/E-04500	Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
PN-81/E-05001	Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.
PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-78/E-06400	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie

	wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.

## 12.2 Inne dokumenty

Ustawa z dn. 7 lipca 1994 Prawo Budowlane Dz.U. z 2000r. Nr 106 z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.kwietnia 2002r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. z 2002r. Nr 75

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972r.

Warunki wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych: tom 1 – Budownictwo ogólne, tom 2 – Instalacje sanitarne i przemysłowe, tom 3 – Konstrukcje stalowe.

Ustawa z 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. nr 19 poz.177)

Rozporządzenie MI z 2.09.2004r. (Dz.U. nr 202 poz. 2072) Szczegółowy zakres i forma specyfikacji technicznej.

Wspólny słownik zamówień CPV – część budowlana

Zatwierdzam:



## LEGENDA OPRAW

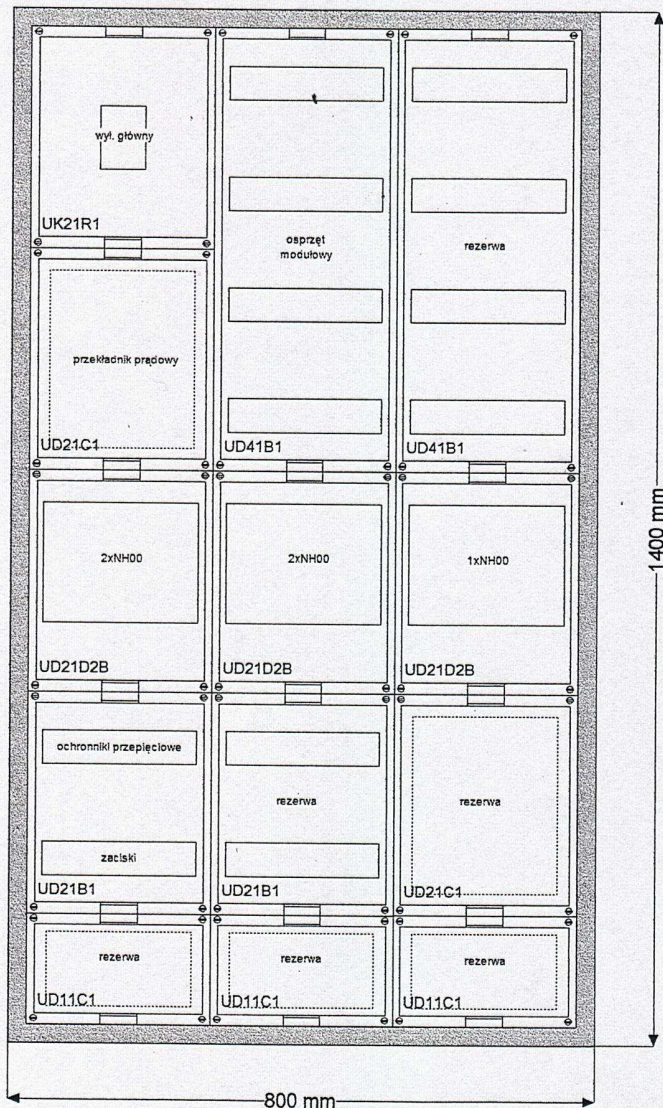
- A** – projektor zewnętrzny metalohalogenkowy Con Tempo 3 RVP 351 S  
1xHPI-TP400W/643, Philips
- A1** – projektor zewnętrzny metalohalogenkowy Con Tempo 3 RVP 351 A/52.50  
1xHPI-TP400W/643, Philips
- B** – oprawa świetlówkowa, OKN-236/O z kloszem mlecznym opalizowanym,  
Philips Lighting Farel Mazury
- B1** – oprawa świetlówkowa awaryjna, OKN-236N AW3 z kloszem mlecznym opalizowanym,  
Philips Lighting Farel Mazury
- C** – oprawa świetlówkowa, OKJ-136/O z kloszem mlecznym opalizowanym,  
Philips Lighting Farel Mazury
- D** – oprawa świetlówkowa, OPK-236 (IP 65), Philips Lighting Farel Mazury
- E** – oprawa świetlówkowa, OPK-136 (IP 65), Philips Lighting Farel Mazury
- F** – oprawa kompaktowa, Pacific FCW196 2xPL-L18W I O (IP 65)
- H** – oprawa kompaktowa, OKM-211 (IP 20) z kloszem mlecznym opalizowanym,  
Philips Lighting Farel Mazury
- H1** – oprawa kompaktowa awaryjna, OKM-211 (IP 20) z modułem awaryjnym 3h  
i autotestem AT
- S** – projektor zewnętrzny metalohalogenkowy Con Tempo 3 RVP 351 A/47.5  
1xHPI-TP250W/645, Philips
- Z** – oprawa zewnętrzna Elgoluna typu OUSb 150W Elgo Gostynin

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b>		
<i>spółka z o.o.</i>		
<i>Branża:</i>	Instalacje elektryczne	Cn 255
<i>Faza</i>	Projekt budowlano-wykonawczy	
Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie		
<i>Treść rysunku:</i>	<b>LEGENDA OPRAW</b>	
<i>Data wykonania:</i>	12.2006	<i>Skala:</i>
<i>Gł. Projektant:</i>		
<i>Autor projektu:</i>	J. Wałach <small>upr. B-B 29/77</small>	
<i>Opracował:</i>	M. Binek-Urbaś	
<i>Sprawdził:</i>	Mgr inż. K. Prochaczek <small>nr upr. 313/73/Kt</small>	
<i>Prezes zarządu:</i>	Inż. S. Serafin	
<i>Pow. Matrycy w m<sup>2</sup>:</i>		<i>Rys. nr:</i> <b>15</b>

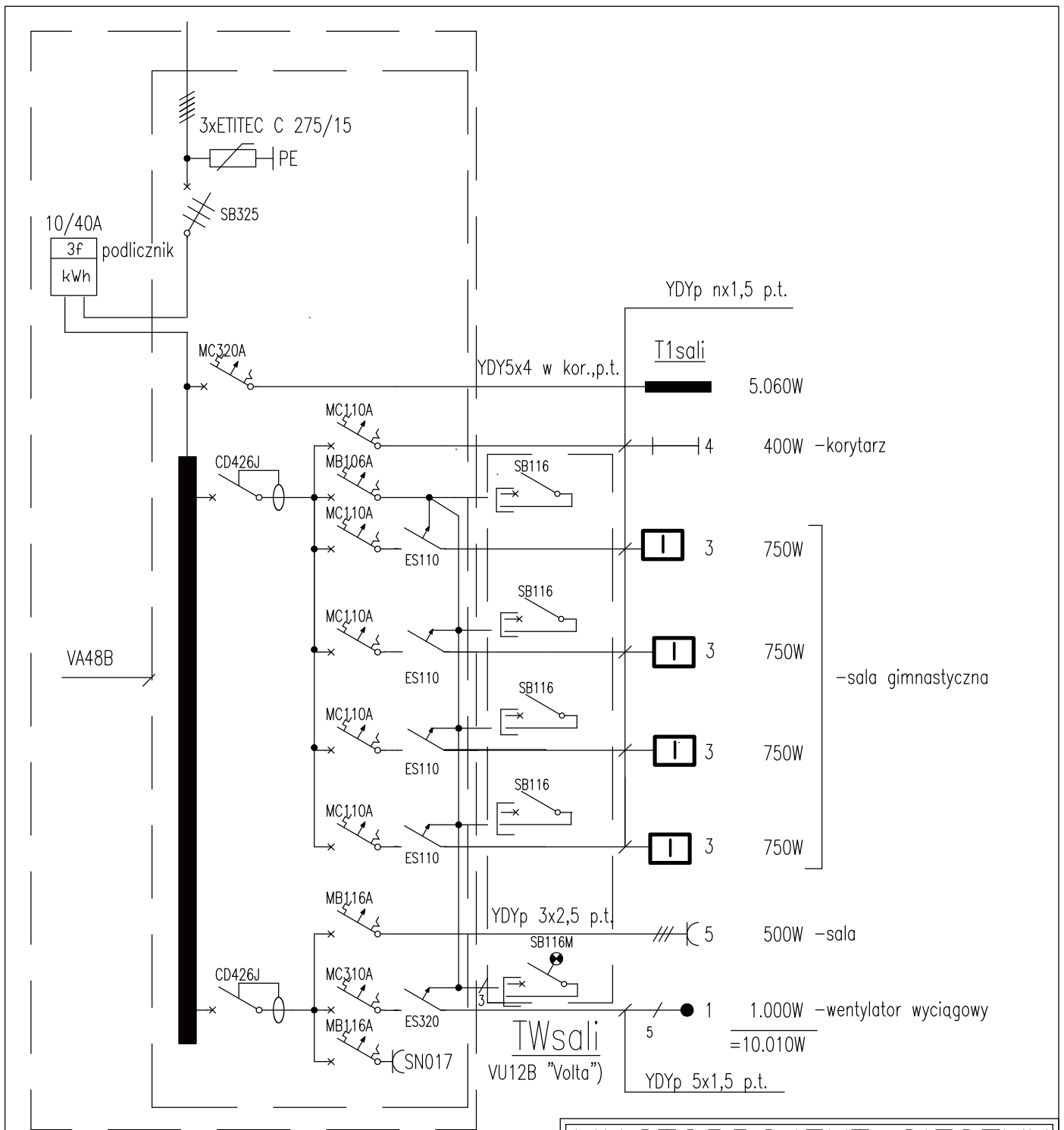
<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> <i>spółka z o.o.</i>		
<i>Branża:</i>	Instalacje elektryczne	Cn 255
<i>Faza</i>	Projekt budowlano-wykonawczy	
Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie		
<i>Treść rysunku:</i>	<b>SKRZYŻOWANIA</b>	
<i>Data wykonania:</i>	12.2006	<i>Skala:</i>
<i>Gł. Projektant:</i>		
<i>Autor projektu:</i>	Mgr inż. K. Prochaczek <small>nr upr. 313/73/Kt</small>	
<i>Opracował:</i>	autor	
<i>Sprawdził:</i>		
<i>Prezes zarządu:</i>	Inż. S. Serafin	
<i>Pow. Matrycy w m<sup>2</sup>:</i>		<i>Rys. nr:</i> <b>3</b>

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b>		
<i>spółka z o.o.</i>		
<i>Branża:</i>	Instalacje elektryczne	Cn 244/3
<i>Faza</i>	Projekt budowlano-wykonawczy	
Przebudowa bud. oraz zmiana sposobu użytkowania obiektu PSM w Cieszynie		
<i>Treść rysunku:</i>	<b>LEGENDA OPRAW</b>	
<i>Data wykonania:</i>	12.2006	<i>Skala:</i>
<i>Gł. Projektant:</i>		
<i>Autor projektu:</i>	Jan Wąłach <small>nr upr. bb-29/77</small>	
<i>Opracował:</i>	M. Binek-Urbaś	
<i>Sprawdził:</i>	mgr inż. Kurt. Prochaczek <small>nr upr. 313/73/Kt</small>	
<i>Prezes zarządu:</i>	Inż. S. Serafin	
<i>Pow. Matrycy w m<sup>2</sup>:</i>		<i>Rys. nr:</i> <b>28</b>

TABLICA GŁÓWNA TG



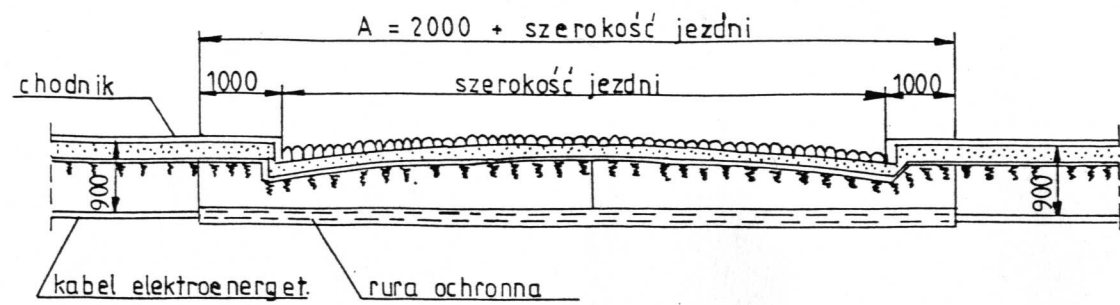
<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> spółka z o.o.		
Branża: Instalacje elektryczne		Cn 255
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy		
Objekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie		
Treść rysunku: TABLICA TG		
Data wykonania:	12.2006	Skala:
Gł.projektant:	NR UPR.	
Autor projektu:	Jan Wałach NR UPR. BB-29/77	
Opracował:	M. Binek-Urbas NR UPR.	
Sprawdził:	mgr inż. Kurt Prochaczek NR UPR. 313/73/Kt	
Prezes Zarządu:	inż. S. Serafin	
Pow.matrycy w m2		
		Rys.nr: 19



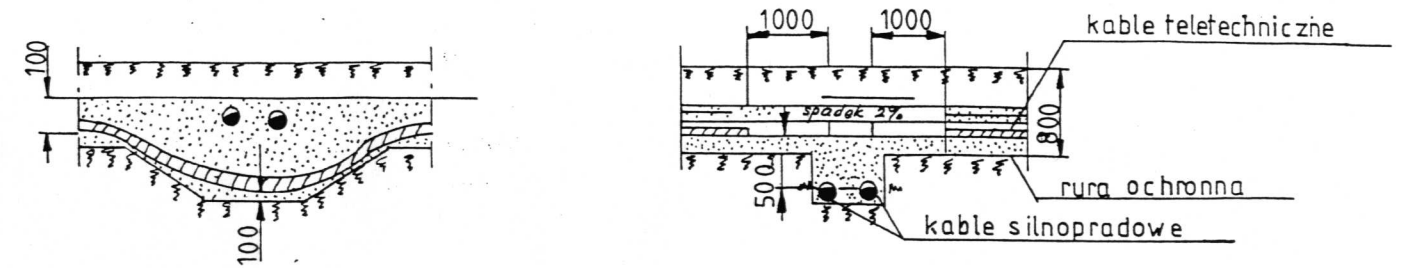
T1sali  
(FT63S Uniwers)

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYŃ</b> spółka z o.o.	
Branża: Instalacje elektryczne	Cn 255
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy	
Objekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: TABLICA T1sali	
Data wykonania: 12.2006	Skala:
Gł.projektant:	
Autor projektu: Jan Wałach NR UPR. BB-29/77	
Opracował: M. Binek-Urbaś NR UPR.	
Sprawdził: mgr inż. Kurt Prochaczek NR UPR. 313/73/Kt	
Prezes Zarządu: inż. S. Serafin	
Pow.matrycy w m2	Rys.nr: 13

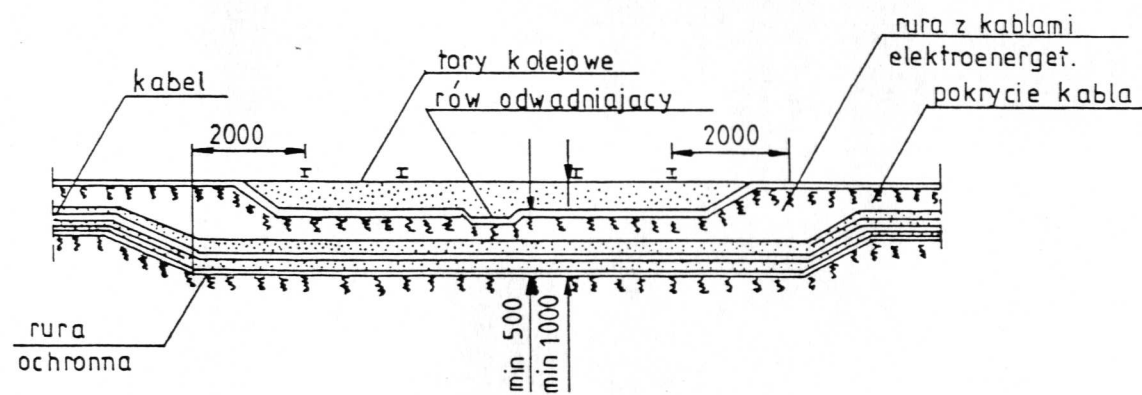
## Skrzyżowanie kabla z ulicą



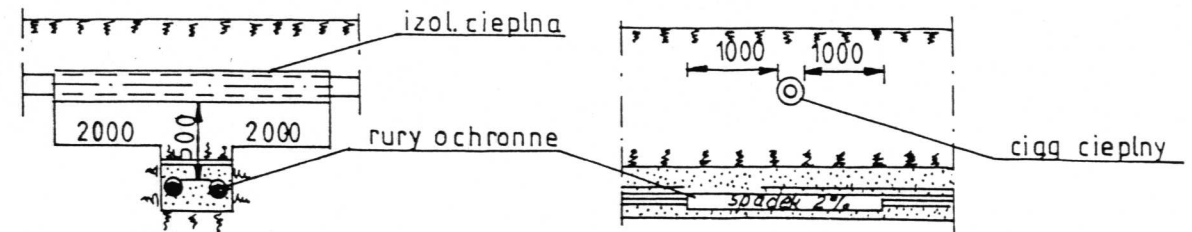
## Skrzyżowanie kabli silnoprądowych z teletechn.



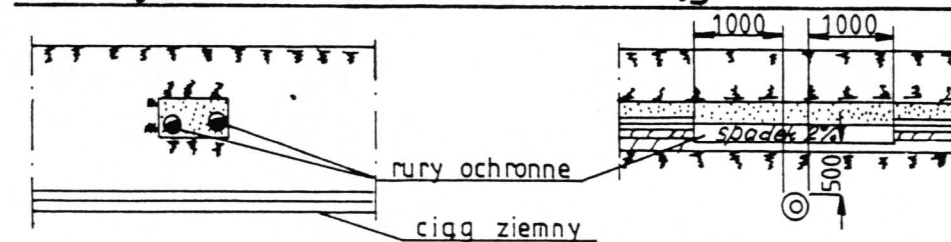
## Skrzyżowanie kabla z torami kolejowymi



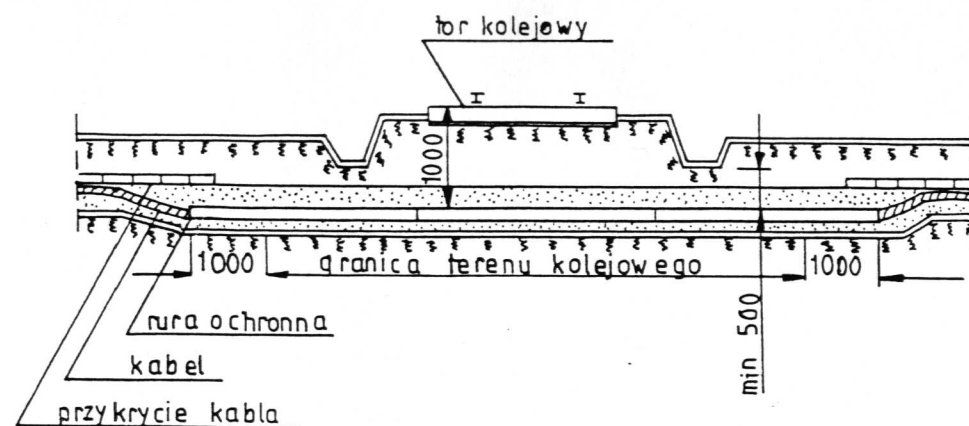
## Skrzyżowanie kabli z rurociągiem ciepłym



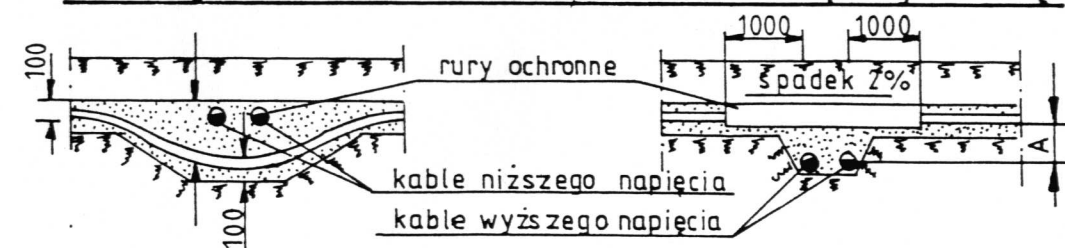
## Skrzyżowanie kabli z rurociągami wodno-kanaliz. i gazu



## Skrzyżowanie kabla z torem



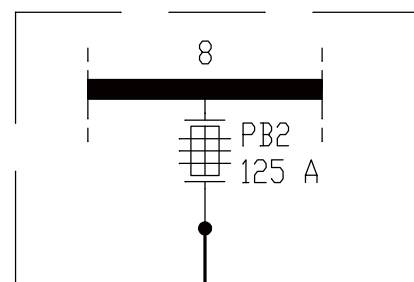
## Skrzyżowanie kabli do 35 kV między sobą



Wymiary „A” wynoszą dla kabli do 10 kV - 250mm,  
dla kabli 15-35 kV - 500mm  
Kopia rys KPP 601/1 i 603/1

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> spółka z o.o.		
Branża:	Instalacje elektryczne	Cn 255
Faza	Projekt budowlano-wykonawczy	
Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie		
Treść rysunku:	<b>SKRZYŻOWANIA</b>	
Data wykonania:	12.2006	Skala:
Gł. Projektant:		
Autor projektu:	Mgr inż. K. Prochaczek nr upr. 313/73/Kt	
Opracował:	autor	
Sprawdził:		
Prezes zarządu:	Inż. S. Serafin	
Pow. Matr. w m <sup>2</sup> :		Rys. nr: 3

istn. stacja transformatorowa  
Mikołów "Nowotki 2"

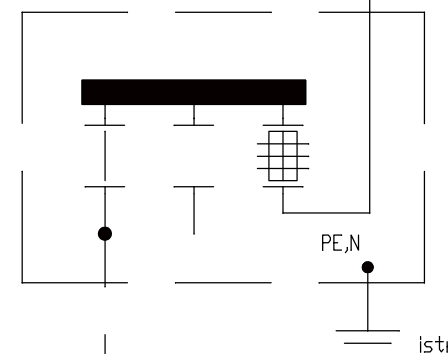


proj. YAKY 4x120

110

istn. Tzł

istn. ZK-3a



istn. YAKY 4x120

130

Szkoła Podstawowa nr 3  
Mikołów ul. Bandurskiego 1

Napięcie zasilania - 400/230V

☐ ochrona przed porażeniem - szybkie wyłączenie

zgodnie z normą,

PN-IEC 60 364

System TNC

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b>	
spółka z o.o.	
Branża: Instalacje elektryczne	Cn 255
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy	
Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: SCHEMAT IDEOWY PRZEBUDOWY LINII KABLOWEJ NN	
Data wykonania: 12.2006	Skala:
Gł. projektant:	NR UPR.
Autor projektu: mgr inż. Kurt Prochaczek	NR UPR. 313/73/Kt
Opracował:	NR UPR.
Sprawdził:	NR UPR.
Prezes Zarządu: inż. S. Serafin	
Pow.matrycy w m2	Rys.nr: 2

LICENCJA INTERsoft IntelliCAD #1243352

## **Przedmiar kosztorysowy**

**Przedmiot kosztorysu: Hala Sportowa przy Szkole Podstawowej Nr 3  
wraz z przebudową sali gimnastycznej w Mikołowie  
INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**Lokalizacja: Mikołów, ul. Ks. Biskupa Bandurskiego 1**

**Zamawiający: Gmina Mikołów  
43-190 Mikołów, Rynek 16**

**Opracowany przez:**

**Wartość kosztorysowa:**

słownie:

**Poziom cen: IV kwartał 2006**

**Kosztorys sporządził**

**Data: 06-12-18**



**Hala Sportowa przy Szkole Podstawowej Nr 3 wraz z przebudową sali gimnastycznej w Mikołowie**  
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Identyfikator kosztorysu: MIKOŁÓW, HALA SPORTOWA PRZY SP3

**W1 Przedmiar robót**

wyk.dn: 06-12-18 str. 1

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
<b>1</b>	<b>Instalacje elektryczne wewnętrzne</b>		
<b>1.1</b>	<b>45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne</b>		
	<b>Tablice rozdzielcze</b>		
1	KNNR 5 405-5 2.1 Montaż skrzyni rozdzielni głównej TG w obudowie izolacyjnej IP43 o wym. 80x140 cm z szynami nośnymi i płytami	kpl	<b>1,00</b>
2	KNNR 5 405-1 2.1 Tablica pomiarowa izolacyjna (4 skrzynki izolacyjne z wyposażeniem wg schematu), UP-1/PP 150/5	szt	<b>1,00</b>
3	KNNR 5 405-9 2.1 Bateria kondensatorów BK-W1 37,5 kVAr (komplet)	szt	<b>1,00</b>
4	KNNR 3 304-1 2.1 Wykucie wnęk w ścianach z cegły na zaprawie wapiennej, cementowo-wapiennej	m3	<b>1,50</b>
5	KNNR 5 405-1 2.1 Skrzynka FT63S Uniwers z zamkiem (kompletna) mocowana przez zabetonowanie do podłoża	szt	<b>1,00</b>
6	KNNR 5 404-7 2.1 Skrzynka VA48B Volta (4x12 modułów) mocowana przez przykręcenie	szt	<b>1,00</b>
7	KNNR 5 405-1 2.1 Skrzynka VU12B Volta (1x12 modułów) mocowana przez zabetonowanie do podłoża	szt	<b>1,00</b>
8	KNNR 5 405-1 2.1 Skrzynka VU36B Volta (3x12 modułów) z zamkiem mocowana przez zabetonowanie do podłoża	szt	<b>8,00</b>
9	KNNR 5 405-1 2.1 Skrzynka VU48B Volta (4x12 modułów) z zamkiem mocowana przez zabetonowanie do podłoża	szt	<b>3,00</b>
10	KNNR 5 405-2 2.1 Skrzynka VB72TB Golf (4x18 modułów) mocowana przez zabetonowanie do podłoża	szt	<b>2,00</b>
11	KNNR 5 405-1 2.1 Skrzynka VC36TA Golf (3x12 modułów) z drzwiami przezroczystymi mocowana przez zabetonowanie do podłoża	szt	<b>1,00</b>
12	KNNR 5 405-1 2.1 Skrzynka VC54TA Golf (3x18 modułów) z drzwiami przezroczystymi mocowana przez zabetonowanie do podłoża	szt	<b>3,00</b>

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
13	KNNR 5 406-1 2.1 Skrzynka VE103L Vector (3 moduły), IP65, mocowana na ścianie	szt	1,00
14	KNNR 5 407-1 2.1 Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B6A, MB106A	szt	4,00
15	KNNR 5 407-1 2.1 Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B16A, MB116A	szt	43,00
16	KNNR 5 407-1 2.1 Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy C6A, MC106A	szt	14,00
17	KNNR 5 407-1 2.1 Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy C10A, MC110A	szt	28,00
18	KNNR 5 407-1 2.1 Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy C16A, MC116A	szt	1,00
19	KNNR 5 407-2 2.1 Wyłącznik nadprądowy 3-biegunowy C10A, MC310A	szt	2,00
20	KNNR 5 407-2 2.1 Wyłącznik nadprądowy 3-biegunowy C16A, MC316A	szt	12,00
21	KNNR 5 407-2 2.1 Wyłącznik nadprądowy 3-biegunowy C20A, MC320A	szt	7,00
22	KNNR 5 407-2 2.1 Wyłącznik nadprądowy 3-biegunowy C25A, MC325A	szt	4,00
23	KNNR 5 407-2 2.1 Wyłącznik nadprądowy 3-biegunowy C32A, MC332A	szt	1,00
24	KNNR 5 407-3 2.1 Wyłącznik przeciwporażeniowy 2-biegunowy AC, 25/0,03A, CD226J	szt	6,00
25	KNNR 5 407-3 2.1 Wyłącznik przeciwporażeniowy 2-biegunowy do urządzeń komputerowych 25/0,03A, CH225J	szt	3,00
26	KNNR 5 407-4 2.1 Wyłącznik przeciwporażeniowy 4-biegunowy AC, 25/0,03A, CD426J	szt	18,00
27	KNNR 5 407-3 2.1 Ochronniki przepięciowe klasy B+C, ETITEC WENT TNC	szt	1,00
28	KNNR 5 407-3 2.1 Ochronniki przepięciowe klasy C, ETITEC C 275/15	szt	27,00
29	KNNR 5 407-3 2.1 Rozłącznik 1-biegunowy 16A, SB116	szt	4,00
30	KNNR 5 407-3 2.1 Rozłącznik 1-biegunowy 16A, SB116M z lampką	szt	1,00

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
31	KNNR 5 407-3 2.1 Rozłącznik 1-biegunowy 25A, SB125	szt	4,00
32	KNNR 5 407-4 2.1 Rozłącznik 3-biegunowy 25A, SB325	szt	9,00
33	KNNR 5 407-4 2.1 Rozłącznik 3-biegunowy 63A, SB363	szt	1,00
34	KNNR 5 407-2 2.1 Stycznik cichy 4z, 63A, 230V, ESN 463 ze stykiem pomocniczym ESN071	szt	11,00
35	KNNR 5 407-2 2.1 Stycznik 3z, 25A, 230V, ES 320	szt	3,00
36	KNNR 5 407-1 2.1 Stycznik 1z, 25A, 230V, ES 110	szt	4,00
37	KNNR 5 407-2 2.1 Przełącznik trójpołożeniowy z pozycją "0", SF 109	szt	15,00
38	KNNR 5 407-1 2.1 Lampka sygnalizacyjna czerwona, SV 122	szt	2,00
39	KNNR 5 407-2 2.1 Wyłącznik zmierzchowy EE100 z czujnikiem zewn. EE003	szt	1,00
40	KNNR 5 407-2 2.1 Gniazdo wtyczkowe tablicowe modułowe, SN017	szt	9,00
41	KNNR 5 407-2 2.1 Przycisk podwójny z lampką sygnalizacyjną M22-DDL-GR-X1/X0/K11/230-W	szt	21,00
42	KNNR 5 406-3 2.1 Rozłącznik bezpiecznikowy NH00 z wkładkami 125A	szt	1,00
43	KNNR 5 406-3 2.1 Rozłącznik bezpiecznikowy NH00 z wkładkami 100A	szt	1,00
44	KNNR 5 406-3 2.1 Rozłącznik bezpiecznikowy NH00 z wkładkami 80A	szt	3,00
45	KNNR 5 406-2 2.1 Rozłącznik HC 151, 160A z wyzwalaczem prądu roboczego HX104E	szt	1,00
46	KNNR 5 406-1 2.1 Przycisk pożarowy w skrzynce przeszklonej, 95PPWC11PT	szt	1,00
47	KNNR 5 406-2 2.1 Licznik 3-fazowy (podlicznik)	szt	1,00
48	KNNR 5 406-2 Przekładniki prądowe IMW150/5	szt	1,00

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
<b>1.2</b>	<b>45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne</b>		
	<b>Linie zasilające</b>		
49	KNNR 5 1207-5 2.2 Wykucie bruzd w podłożu z cegły dla przewodów kabelkowych	m	<b>139,00</b>
50	KNNR 5 1207-15 2.2 Wykucie bruzd dla rur RVS75 w podłożu ceglany [R=1,5]	m	<b>10,00</b>
51	KNNR 5 1208-1 2.2 Zaprawianie bruzd o szerokości do 25 mm	m	<b>75,00</b>
52	KNNR 5 1208-4 2.2 Zaprawianie bruzd o szerokości do 150 mm	m	<b>15,00</b>
53	KNNR 5 1208-5 2.2 Przygotowanie ręczne zaprawy cementowo-wapiennej	m3	<b>0,21</b>
54	KNNR 5 101-8 2.2 Rura winidurowa RVS 75 mm p.t., podłoże inne niż betonowe [R=1,5]	m	<b>10,00</b>
55	KNNR 5 1101-4 2.2 Konstrukcje wsporcze przykręcane o masie do 2 kg, 2 mocowania (dla mocowania korytek kablowych)	szt	<b>120,00</b>
56	KNNR 5 1105-7 2.2 Korytka kablowe o szer. 100 mm i wys. 60 mm, KPR100 H60 przykręcane do gotowych otworów	m	<b>110,00</b>
57	KNNR 5 104-8 2.2 Rura winidurowa RVS 75 mm, podłoże - konstrukcja metalowa [R=1,4]	m	<b>44,00</b>
58	KNNR 5 201-10 2.2 Przewody izolowane LY 120 wciągane do rur	m	<b>176,00</b>
59	KNNR 5 205-3 2.2 Przewody kabelkowe YLY 5x16 układane p.t. w gotowych bruzdach , podłoże inne niż betonowe	m	<b>15,00</b>
60	KNNR 5 205-3 2.2 Przewody kabelkowe YDY 5x10 mm2 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe [R=1,3]	m	<b>9,00</b>
61	KNNR 5 205-3 2.2 Przewody kabelkowe YDY 5x6 mm2 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe [R=1,5]	m	<b>9,00</b>
62	KNNR 5 205-3 2.2 Przewody kabelkowe YDY 5x4 mm2 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe	m	<b>104,00</b>
63	KNNR 5 209-6 2.2 Przewody kabelkowe YLY 5x16 układane w gotowych korytkach, układany na uchwytach bezśrubowych	m	<b>22,00</b>

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
64	KNNR 5 209-3 2.2 Przewody kabelkowe YDY 5x10 mm <sup>2</sup> układane w gotowych korytkach bez mocowania [R=1,7]	m	36,00
65	KNNR 5 209-3 2.2 Przewody kabelkowe YDY 5x4 układane w gotowych korytkach, układany bez mocowania	m	84,00
66	KNNR 5 1209-4 2.2 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 1/2 cegły, średnica otworu 25 mm	otworów	2,00
67	KNNR 5 1209-8 2.2 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 2 1/2 cegły, średnica otworu 25 mm	otworów	2,00
68	KNNR 5 1209-56 2.2 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 2 1/2 cegły, średnica otworu 100 mm	otworów	2,00
69	KNNR 5 1209-12 2.2 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże betonowe, długość przebicia do 40 cm, średnica otworu 25 mm	otworów	1,00
70	KNNR 5 1209-24 2.2 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże betonowe, długość przebicia do 40 cm, średnica otworu 40 mm	otworów	1,00
71	KNNR 5 1301-2 2.2 Sprawdzanie i pomiar obwodu elektrycznego niskiego napięcia 3- faz.	pomiar	9,00

**1.3 45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne  
Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych**

72	KNNR 5 1207-1 2.3 Wykucie bruzd w podłożu z cegły dla przewodów wtyczkowych	m	2 155,00
73	KNNR 5 1208-1 2.3 Zaprawianie bruzd o szerokości do 25 mm	m	570,00
74	KNNR 5 1208-2 2.3 Zaprawianie bruzd o szerokości do 50 mm	m	230,00
75	KNNR 5 1208-3 2.3 Zaprawianie bruzd o szerokości do 100 mm	m	95,00
76	KNNR 5 1208-5 2.3 Przygotowanie ręczne zaprawy cementowo-wapiennej	m <sup>3</sup>	1,90
77	KNNR 5 104-2 2.3 Rura winidurowa RL 22, podłoże drewniane	m	869,00
78	KNNR 5 203-1 2.3 Przewód kabelkowy YDY 3x1,5 wciągany do rur	m	559,00

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
79	KNNR 5 203-1 2.3 Przewód kabelkowy YDY 4x1,5 wciągany do rur	m	<b>189,00</b>
80	KNNR 5 203-1 2.3 Przewód kabelkowy YDY 5x1,5 wciągany do rur	m	<b>121,00</b>
81	KNNR 5 204-5 2.3 Przewód płaski YDYp 2x1,5 mm <sup>2</sup> w.t., podłoże inne niż betonowe	m	<b>220,00</b>
82	KNNR 5 204-5 2.3 Przewód płaski YDYp 3x1,5 mm <sup>2</sup> w.t., podłoże inne niż betonowe	m	<b>502,00</b>
83	KNNR 5 204-5 2.3 Przewód płaski YDYp 4x1,5 mm <sup>2</sup> w.t., podłoże inne niż betonowe	m	<b>116,00</b>
84	KNNR 5 204-5 2.3 Przewód płaski YDYp 5x1,5 mm <sup>2</sup> w.t., podłoże inne niż betonowe	m	<b>140,00</b>
85	KNNR 5 204-5 2.3 Przewód płaski YDYp 3x2,5 mm <sup>2</sup> w.t., podłoże inne niż betonowe	m	<b>788,00</b>
86	KNNR 5 204-2 2.3 Przewód kabelkowy YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup> , podłoże inne niż betonowe	m	<b>31,00</b>
87	KNNR 5 204-2 2.3 Przewód kabelkowy YDY 4x1,5 mm <sup>2</sup> , podłoże inne niż betonowe	m	<b>44,00</b>
88	KNNR 5 204-2 2.3 Przewód kabelkowy YDY 5x1,5 mm <sup>2</sup> , podłoże inne niż betonowe	m	<b>314,00</b>
89	KNNR 5 1101-4 2.3 Konstrukcje wsporcze przykręcane o masie do 2 kg, 2 mocowania (dla mocowania korytek kablowych)	szt	<b>238,00</b>
90	KNNR 5 1105-7 2.3 Korytka kablowe o szer. 100 mm i wys. 60 mm, KPR100 H60 przykręcane do gotowych otworów	m	<b>230,00</b>
91	KNNR 5 209-4 2.3 Przewody kabelkowe YDYp 3x1,5 układane w gotowych korytkach, układany na uchwytych bezśrubowych	m	<b>963,00</b>
92	KNNR 5 209-4 2.3 Przewody kabelkowe YDYp 4x1,5 układane w gotowych korytkach, układany na uchwytych bezśrubowych	m	<b>115,00</b>
93	KNNR 5 209-4 2.3 Przewody kabelkowe YDYp 5x1,5 układane w gotowych korytkach, układany na uchwytych bezśrubowych	m	<b>225,00</b>
94	KNNR 5 209-4 2.3 Przewody kabelkowe YDYp 3x2,5 układane w gotowych korytkach, układany na uchwytych bezśrubowych	m	<b>464,00</b>

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
95	KNNR 5 209-4 2.3 Przewody kabelkowe YDY 5x1,5 układane w gotowych korytkach, układany na uchwytych bezśrubowych	m	<b>26,00</b>
96	KNR 2-02 1612-4 2.3 Rusztowania ramowe warszawskie przestrzenne o wys.do 10 m	m2	<b>326,70</b>
97	KNNR 5 301-11 2.3 Mocowanie osprzętu na zaprawie cementowej lub gipsowej, wykonanie ślepych otworów w podłożu ceglanym	szt	<b>455,00</b>
98	KNNR 5 301-2 2.3 Mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plastikowych osadzonych w podłożu ceglanym	szt	<b>26,00</b>
99	KNNR 5 302-1 2.3 Puszki izolacyjne p/t. o średnicy do 60 mm, (mocowanie na wkręty)	szt	<b>202,00</b>
100	KNNR 5 302-6 2.3 Puszki izolacyjne o średnicy do 80 mm o 4 wylotach	szt	<b>253,00</b>
101	KNNR 5 304-2 2.3 Odgałęźniki bryzgoszczelne z tworzywa sztucznego mocowane bezśrubowo o 4 wlotach	szt	<b>49,00</b>
102	KNNR 3 304-1 2.3 Wykucie wnęk w ścianach z cegły na zaprawie wapiennej, cementowo-wapiennej (dla gniazd wt. w hali)	m3	<b>0,01</b>
103	KNNR 5 308-3 2.3 Gniazda instalacyjne wtyczkowe ze stykiem ochronnym podtynkowe, 2-biegunowe 16 A podwójne Optima z ramką, przekrój przewodu do 2,5 mm2	szt	<b>85,00</b>
104	KNNR 5 308-2 2.3 Gniazda instalacyjne wtyczkowe ze stykiem ochronnym podtynkowe, 2-biegunowe 16 A Optima z ramką, przekrój przewodu do 2,5 mm2	szt	<b>1,00</b>
105	KNNR 5 308-3 2.3 Gniazda instalacyjne wtyczkowe ze stykiem ochronnym kodowane DATA podtynkowe, 2-biegunowe 16 A Optima z kluczem i ramką	szt	<b>10,00</b>
106	KNNR 5 308-5 2.3 Gniazda instalacyjne wtyczkowe ze stykiem ochronnym bryzgoszczelne, 2-biegunowe 16 A Optima IP44 z ramką wpuszczone w tynk, przekrój przewodu do 2,5 mm2	szt	<b>12,00</b>
107	KNNR 5 308-5 2.3 Gniazda instalacyjne wtyczkowe ze stykiem ochronnym bryzgoszczelne, 2-biegunowe 16 A podwójne Hermetica wpuszczone w tynk, przekrój przewodu do 2,5 mm2	szt	<b>15,00</b>
108	KNNR 5 306-2 2.3 Łącznik podtynkowy w puszcze instalacyjnej, jednobiegunowy Optima z ramką	szt	<b>69,00</b>

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
109	KNNR 5 306-3 2.3 Łącznik podtynkowy w puszcze instalacyjnej, świecznikowy Optima z ramką	szt	4,00
110	KNNR 5 306-4 2.3 Łącznik podtynkowy w puszcze instalacyjnej, schodowy Optima z ramką	szt	14,00
111	KNNR 5 306-4 2.3 Łącznik podtynkowy w puszcze instalacyjnej krzyżowy Optima z ramką	szt	7,00
112	KNNR 5 307-1 2.3 Łącznik jednobiegunowy bryzgoszczelny Hermetica wpuszczony w tynk	szt	11,00
113	KNNR 5 502-3 2.3 Montaż opraw świetłówkowych 2x36W z kloszem opalizowanym, przykręcanych OKN-236/O	kpl	69,00
114	KNNR 5 502-3 2.3 Montaż opraw świetłówkowych 2x36W z kloszem opalizowanym, przykręcanych OKN-236N Aw3/O z układem awaryjnym 3h, z autotestem (AT), praca awaryjno-użytkowa	kpl	15,00
115	KNNR 5 502-2 2.3 Montaż opraw świetłówkowych 2x18W z kloszem opalizowanym, przykręcanych OKN-218/O	kpl	6,00
116	KNNR 5 502-3 2.3 Montaż opraw świetłówkowych 1x36W z kloszem opalizowanym, przykręcanych OKJ-136/O	kpl	14,00
117	KNNR 5 504-2 2.3 Oprawa kompaktowa szczelna 2xPL-L18W, IP 65, przykręcana FCW196, 2xPL-L18W/840 IC/O Pacific	kpl	40,00
118	KNNR 5 511-1 2.3 Oprawy świetłówkowe 2x36W, IP 65, w obudowie z tworzyw sztucznych OPK-236 AC	kpl	31,00
119	KNNR 5 511-5 2.3 Oprawy świetłówkowe 1x36W, IP 65, w obudowie z tworzyw sztucznych OPK-136 AC	kpl	65,00
120	KNNR 5 511-1 2.3 Oprawy świetłówkowe 2x36W, IP 65, w obudowie z tworzyw sztucznych OPK-236N Aw3 z autotestem AT	kpl	3,00
121	KNNR 5 502-2 2.3 Montaż opraw kompaktowych przykręcanych 2x11W, OKM-211 z kloszem opalizowanym	kpl	4,00
122	KNNR 5 502-2 2.3 Montaż opraw kompaktowych przykręcanych 2x11W, OKM-211 z kloszem opalizowanym z modułem awaryjnym 3h i autotestem AT	kpl	5,00
123	KNNR 5 1101-4 2.3 Montaż siatki osłonowej drucianej na oprawę	szt	1,00



Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
124	KNNR 5 511-2 2.3 Projektory zewnętrzne metalohalogenkowe 400W, Con Tempo 3 RVP 351 S 1x HPI-TP400W/643	kpl	<b>42,00</b>
125	KNNR 5 511-2 2.3 Projektory zewnętrzne metalohalogenkowe 400W, Con Tempo 3 RVP 351 A/52.50 1x HPI-TP400W/643	kpl	<b>12,00</b>
126	KNNR 5 511-2 2.3 Projektory zewnętrzne metalohalogenkowe 250W, Con Tempo 3 RVP 351 A/47.5 1x HPI-TP250W/645	kpl	<b>12,00</b>
127	KNNR 5 1002-4 2.3 Wysięgnik o masie do 30 kg mocowany na ścianie	szt	<b>4,00</b>
128	KNNR 5 410-2 2.3 Montaż wentylatorków ściennych 1-faz.	szt	<b>11,00</b>
129	KNNR 5 1209-4 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 1/2 cegły, średnica otworu 25 mm	otworów	<b>9,00</b>
130	KNNR 5 1209-5 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 1 cegły, średnica otworu 25 mm	otworów	<b>11,00</b>
131	KNNR 5 1209-7 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 2 cegieł, średnica otworu 25 mm	otworów	<b>10,00</b>
132	KNNR 5 1209-8 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 2 1/2 cegły, średnica otworu 25 mm	otworów	<b>1,00</b>
133	KNNR 5 1209-12 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże betonowe, długość przebicia do 40 cm, średnica otworu 25 mm	otworów	<b>1,00</b>
134	KNNR 5 1209-16 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 1/2 cegły, średnica otworu 40 mm	otworów	<b>28,00</b>
135	KNNR 5 1209-17 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 1 cegły, średnica otworu 40 mm	otworów	<b>16,00</b>
136	KNNR 5 1209-19 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 2 cegieł, średnica otworu 40 mm	otworów	<b>2,00</b>
137	KNNR 5 1209-52 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 1/2 cegły, średnica otworu 100 mm	otworów	<b>5,00</b>

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
138	KNNR 5 1209-53 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 1 cegły, średnica otworu 100 mm	otworów	<b>1,00</b>
139	KNNR 5 1209-55 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 2 cegieł, średnica otworu 100 mm	otworów	<b>2,00</b>
140	KNNR 5 1209-56 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 2 1/2 cegły, średnica otworu 100 mm	otworów	<b>0,00</b>
141	KNNR 5 1209-60 2.3 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże betonowe, długość przebicia do 40 cm, średnica otworu 100 mm	otworów	<b>2,00</b>
142	KNNR 5 1301-1 2.3 Sprawdzanie i pomiar obwodu elektrycznego niskiego napięcia 1- faz.	pomiar	<b>61,00</b>
143	KNNR 5 1301-2 2.3 Sprawdzanie i pomiar obwodu elektrycznego niskiego napięcia obwód o 3 fazach	pomiar	<b>12,00</b>

**1.4 45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne**  
**Instalacja siłowa**

144	KNNR 5 1207-5 2.4 Wykucie bruzd w podłożu z cegły dla przewodów kabelkowych	m	<b>1 648,00</b>
145	KNNR 5 1208-4 2.4 Zaprawianie bruzd o szerokości do 150 mm	m	<b>95,00</b>
146	KNNR 5 1208-5 2.4 Przygotowanie ręczne zaprawy cementowo-wapiennej	m <sup>3</sup>	<b>0,80</b>
147	KNNR 5 205-1 2.4 Przewody kabelkowe YDY 4x1,5 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe	m	<b>1 223,00</b>
148	KNNR 5 205-1 2.4 Przewody kabelkowe YDYp 5x1,5 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe	m	<b>22,00</b>
149	KNNR 5 205-2 2.4 Przewody kabelkowe YDY 7x1,5 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe	m	<b>143,00</b>
150	KNNR 5 205-2 2.4 Przewody kabelkowe YDY 5x2,5 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe	m	<b>17,00</b>
151	KNNR 5 205-2 2.4 Przewody kabelkowe YDY 3x4 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe	m	<b>33,00</b>

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
152	KNNR 5 205-3 2.4 Przewody kabelkowe YDY 5x4 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe	m	<b>105,00</b>
153	KNNR 5 205-3 2.4 Przewody kabelkowe YLY 5x25 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe [R=1,4]	m	<b>105,00</b>
154	KNNR 5 209-5 2.4 Przewody kabelkowe YDY 3x4 układane w gotowych korytkach, układany na uchwytych bezśrubowych	m	<b>5,00</b>
155	KNNR 5 209-6 2.4 Przewody kabelkowe YDY 5x4 układane w gotowych korytkach, układany na uchwytych bezśrubowych	m	<b>32,00</b>
156	KNNR 5 209-6 2.4 Przewody kabelkowe YLY 5x25 układane w gotowych korytkach, układany na uchwytych bezśrubowych [R=1,4]	m	<b>10,00</b>
157	KNR 2-02 1612-4 2.4 Rusztowania ramowe warszawskie przestrzenne o wys.do 10 m	m2	<b>116,00</b>
158	KNNR 5 101-5 2.4 Rura winidurowa RL 18, podłoże drewniane	m	<b>88,00</b>
159	KNNR 5 203-1 2.4 Przewód kabelkowy YDY 4x1,5 wciągany do rur	m	<b>44,00</b>
160	KNNR 5 203-2 2.4 Przewód kabelkowy YDY 7x1,5 wciągany do rur	m	<b>44,00</b>
161	KNNR 5 1209-5 2.4 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 1 cegły, średnica otworu 25 mm	otworów	<b>1,00</b>
162	KNNR 5 1209-12 2.4 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże betonowe, długość przebicia do 40 cm, średnica otworu 25 mm	otworów	<b>1,00</b>
163	KNNR 5 1209-17 2.4 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 1 cegły, średnica otworu 40 mm	otworów	<b>2,00</b>
164	KNNR 5 1209-36 2.4 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże betonowe, długość przebicia do 40 cm, średnica otworu 60 mm	otworów	<b>2,00</b>
165	KNNR 5 1301-1 2.4 Sprawdzanie i pomiar obwodu elektrycznego niskiego napięcia obwód o 1 fazie	pomiar	<b>1,00</b>
166	KNNR 5 1301-2 2.4 Sprawdzanie i pomiar obwodu elektrycznego niskiego napięcia obwód o 3 fazach	pomiar	<b>23,00</b>

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
<b>1.5</b>	<b>45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne Instalacja ochrony przed porażeniem</b>		
167	KNNR 5 605-3 2.5 Montaż uziomów poziomych z bednarki stal.ocynk.25x4 mm w wykopie o głębokości do 0,60 m, kat.gruntu IV	m	<b>23,00</b>
168	KNNR 5 406-3 2.5 Główna szyna uziemiająca w skrzynce izolacyjnej	kpl	<b>1,00</b>
169	KNNR 5 1207-1 2.5 Wykucie bruzd w podłożu z cegły dla przewodów wtynkowych	m	<b>115,00</b>
170	KNNR 5 1207-15 2.5 Wykucie bruzd w podłożu z cegły dla bednarki 40x5mm	m	<b>36,00</b>
171	KNNR 5 1208-1 2.5 Zaprawianie bruzd o szerokości do 25 mm	m	<b>151,00</b>
172	KNNR 5 1208-5 2.5 Przygotowanie ręczne zaprawy cementowo-wapiennej	m3	<b>0,20</b>
173	KNNR 5 205-3 2.5 Przewody LY 70 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe	m	<b>52,00</b>
174	KNNR 5 205-3 2.5 Przewody LY 25 układane p.t. w gotowych bruzdach, podłoże inne niż betonowe	m	<b>63,00</b>
175	KNNR 5 602-2 2.5 Bednarka 40x5 mm układana p.t. w gotowych bruzdach	m	<b>36,00</b>
176	KNNR 5 205-1 2.5 Przewód DY 4 p.t. w gotowych bruzdach ,podłoże inne niż betonowe	m	<b>105,00</b>
177	KNNR 5 613-2 2.5 Uchwyt uziemiający skręcany, średnica rury do 100 mm	szt	<b>12,00</b>
178	KNNR 5 613-1 2.5 Uchwyt uziemiający skręcany, średnica rury do 30 mm lub zacisk uziemiający na urządzenia sanitarne	szt	<b>20,00</b>
179	KNNR 5 1209-56 2.5 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 2 1/2 cegły, średnica otworu 100 mm	otworów	<b>1,00</b>
180	KNNR 5 1209-53 2.5 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże z cegły, długość przebicia do 1 cegły, średnica otworu 100 mm	otworów	<b>3,00</b>
181	KNNR 5 1209-60 2.5 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach podłoże betonowe, długość przebicia do 40 cm, średnica otworu 100 mm	otworów	<b>2,00</b>

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
182	KNNR 5 1304-1 2.5 Uziemienie ochronne lub robocze, pomiar pierwszy	szt	1,00
183	KNNR 5 1305-1 2.5 Próba pierwsza działania wyłącznika różnicowoprądowego	próba	10,00
184	KNNR 5 1305-2 2.5 Następna próba działania wyłącznika różnicowoprądowego	próba	453,00

**1.6 45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne**  
**Demontaże**

185	KNNR 3 304-1 2.6 Wykucie wnęk w ścianach z cegły na zaprawie wapiennej, cementowo-wapiennej (dla demontowanych tablic)	m3	0,35
186	KNNR 3 302-1 2.6 Uzupełnienie ścian oraz zamurowanie otworów w ścianach z cegły - konstrukcja na zaprawie wapiennej, cementowo-wapiennej (niepotrzebne wnęki po starych tablicach)	m3	0,35
187	KNNR 3 602-1 2.6 Uzupełnienie tynków zwykłych wewnętrznych kat.III o powierzchni do 5 m2 z zaprawy cementowo-wapiennej na ścianach ceramicznych, betonowych z płyt wiórowo-cementowych, zagruntowanych siatkach (dla zamurowań)	m2	1,20
188	KNNR 9 305-3 2.6 Demontaż korytek PCV z przewodami	m	15,00
189	KNNR 9 401-7 2.6 Demontaż łącznika nieuszczelnionego podtynkowego, natynkowego	szt	9,00
190	KNNR 9 402-5 2.6 Demontaż gniazd nieuszczelnionych podtynkowych, natynkowych	szt	10,00
191	KNNR 9 402-6 2.6 Gniazda wtykowe demontaż gniazd uszczelnionych 2-bieg.	szt	3,00
192	KNNR 9 402-7 2.6 Demontaż gniazd uszczelnionych 3-bieg.	szt	1,00
193	KNNR 9 402-7 2.6 Demontaż wyłączników ŁK 15, 3-bieg.	szt	3,00
194	KNNR 9 403-7 2.6 Demontaż puszek lub odgałęźników podtynkowych, natynkowych o średnicy ponad 60 mm	szt	45,00
195	KNNR 9 501-8 2.6 Demontaż opraw sodowych 400W	szt	5,00
196	KNNR 9 501-5 2.6 Demontaż opraw żarowych przykręcanych, zawieszanych	szt	42,00
197	KNNR 9 501-6 2.6 Demontaż opraw żarowych przykręcanych, zawieszanych	szt	19,00

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
198	KNNR 9 501-6 2.6 Demontaż opraw świetlówkowych z kloszem, przykręcanych, zawieszanych	szt	<b>26,00</b>
199	KNNR 9 501-8 2.6 Demontaż opraw sodowych z wysięgnikami [R=1,4]	szt	<b>2,00</b>
200	KNNR 9 203-1 2.6 Demontaż osprzętu tablicowego	szt	<b>18,00</b>
201	KNNR 9 201-7 2.6 Demontaż obudowy o powierzchni do 0,5 m2	szt	<b>1,00</b>
202	KNNR 9 201-8 2.6 Demontaż obudowy o powierzchni ponad 0,5 m2 i drzwi stalowych	szt	<b>5,00</b>
203	KNNR 9 201-5 2.6 Demontaż tablicy rozdzielczej o powierzchni do 0,5 m2	szt	<b>4,00</b>
204	KNNR 9 202-5 2.6 Demontaż skrzynki lub rozdzielnic skrzynkowej o masie do 10 kg	szt	<b>1,00</b>

**1.7 Instalacja odgromowa**

205	KNNR 5 1207-9 2.7 Wykucie bruzd w podłożu z cegły dla rur RL28	m	<b>114,00</b>
206	KNNR 5 1208-1 2.7 Zaprawianie bruzd o szerokości do 25 mm	m	<b>114,00</b>
207	KNNR 5 1208-5 2.7 Przygotowanie ręczne zaprawy cementowo-wapiennej	m3	<b>0,20</b>
208	KNNR 5 101-6 2.7 Rura winidurowa RL 28 mm, podłoże inne niż betonowe	m	<b>102,00</b>
209	KNNR 5 601-1 2.7 Przewody instalacji odgromowej nienaprężane poziome mocowane na wspornikach obsadzanych	m	<b>300,00</b>
210	KNNR 5 601-3 2.7 Przewody instalacji odgromowej nienaprężane pionowe mocowane na wspornikach obsadzanych	m	<b>250,00</b>
211	KNNR 5 301-11 2.7 Mocowanie osprzętu na zaprawie cementowej lub gipsowej, wykonanie ślepych otworów w podłożu ceglanym	szt	<b>12,00</b>
212	KNNR 5 303-9 2.7 Puszki z tworzywa sztucznego POH 47 p.t.	szt	<b>12,00</b>
213	KNNR 5 612-6 2.7 Złącza kontrolne, połączenie pręt-płaskownik	szt	<b>12,00</b>

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
214	KNNR 5 611-11 2.7 Łączenie prętów o średnicy 8 mm na dachu	szt	<b>48,00</b>
215	KNNR 5 612-1 2.7 Zaciski do blaszanego pokrycia dachu (analogia)	szt	<b>72,00</b>
216	KNNR 5 605-3 2.7 Montaż uziomów poziomych z bednarki stalowej ocynk. 25x4 mm w wykopie o głębokości do 0,60 m, kat.gruntu IV	m	<b>280,00</b>
217	KNNR 5 611-2 2.7 Podłączenie bednarki 25x4 mm do uziomu w wykopie	szt	<b>14,00</b>
218	KNNR 5 1304-1 2.7 Uziemienie ochronne lub robocze, pomiar pierwszy	szt	<b>1,00</b>
219	KNNR 5 1304-2 2.7 Uziemienie ochronne lub robocze, każdy następny pomiar	szt	<b>11,00</b>
220	KNNR 9 601-5 2.7 Demontaż przewodów nienaprzężanych, poziomych	m	<b>90,00</b>
221	KNNR 9 601-6 2.7 Demontaż przewodów nienaprzężanych, pionowych	m	<b>20,00</b>

----- Koniec wydruku -----

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
Biuro Handlowe w Katowicach  
40-955 Katowice  
ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
Telefon 0-32 789-93-24  
faks 0-32 789-93-20  
e-Mail wieslaw.gola@philips.com

## Spis treści

<b>hala sportowa w Mikołowie</b>	
Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
<b>Philips CON TEMPO3 RVP351 A/47.5 1xHPI-TP250W/645</b>	
Karta danych oprawy	4
<b>Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643</b>	
Karta danych oprawy	5
<b>Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643</b>	
Karta danych oprawy	6
<b>Hala sportowa</b>	
Lista opraw	7
Rzut poziomy	8
Oprawy (plan rozmieszczenia)	9
Oprawy (lista współrzędnych)	10
Powierzchnie obliczeniowe (listy współrzędnych)	13
<b>Grupy sterowania</b>	
<b>750 lux</b>	
Dane planowania	14
<b>500 lux</b>	
Dane planowania	17
<b>300 lux</b>	
Dane planowania	19
<b>Sceny świetlne</b>	
<b>750 lux</b>	
Podsumowanie	21
Wyniki szczegółowe	22
Powierzchnie obliczeniowe (zestawienie wyników)	23
3D Rendering	24
<b>Powierzchnie pomieszczenia</b>	
<b>płaszczyzna boiska</b>	
Izolinie (E, prostopadłe)	25
Stopnie szarości (E, prostopadłe)	26
Grafika wartości (E, prostopadłe)	27
<b>widownia</b>	
Izolinie (E, prostopadłe)	28
Stopnie szarości (E, prostopadłe)	29
<b>500 lux</b>	
Wyniki szczegółowe	30
3D Rendering	31
<b>Powierzchnie pomieszczenia</b>	
<b>płaszczyzna boiska</b>	
Izolinie (E, prostopadłe)	32
Stopnie szarości (E, prostopadłe)	33
Grafika wartości (E, prostopadłe)	34
<b>widownia</b>	
Izolinie (E, prostopadłe)	35
Stopnie szarości (E, prostopadłe)	36
<b>300 lux</b>	
Podsumowanie	37
Wyniki szczegółowe	38
3D Rendering	39
<b>Powierzchnie pomieszczenia</b>	
<b>płaszczyzna boiska</b>	
Izolinie (E, prostopadłe)	40



Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
Biuro Handlowe w Katowicach  
40-955 Katowice  
ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
Telefon 0-32 789-93-24  
faks 0-32 789-93-20  
e-Mail wieslaw.gola@philips.com

## Spis treści

	Stopnie szarości (E, prostopadle)	41
	Grafika wartości (E, prostopadle)	42
	<b>widownia</b>	
	Izolinie (E, prostopadle)	43
	Stopnie szarości (E, prostopadle)	44
<b>Mała sala gimnastyczna</b>		
	Podsumowanie	45
	Lista oprav	46
	Wyniki szczegółowe	47
	3D Rendering	48
	<b>Powierzchnie pomieszczenia</b>	
	<b>Płaszczyzna pracy</b>	
	Izolinie (E)	49
	Stopnie szarości (E)	50

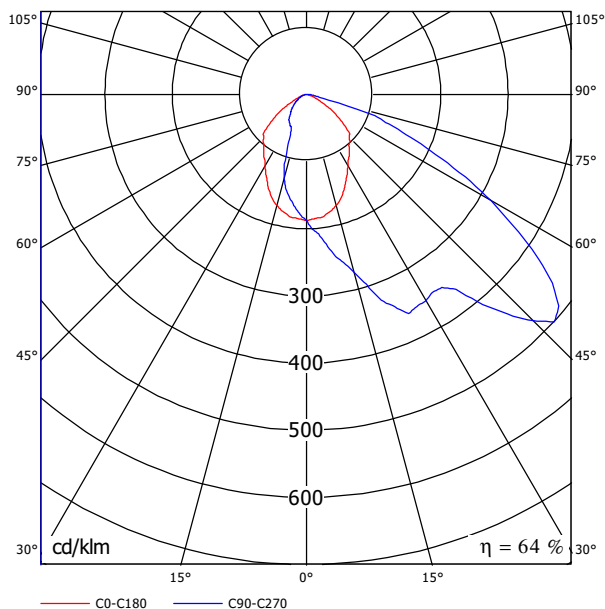
Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Philips CON TEMPO3 RVP351 A/47.5 1xHPI-TP250W/645 / Karta danych oprawy**



Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
 Kod Flux CIE: 42 84 98 100 64

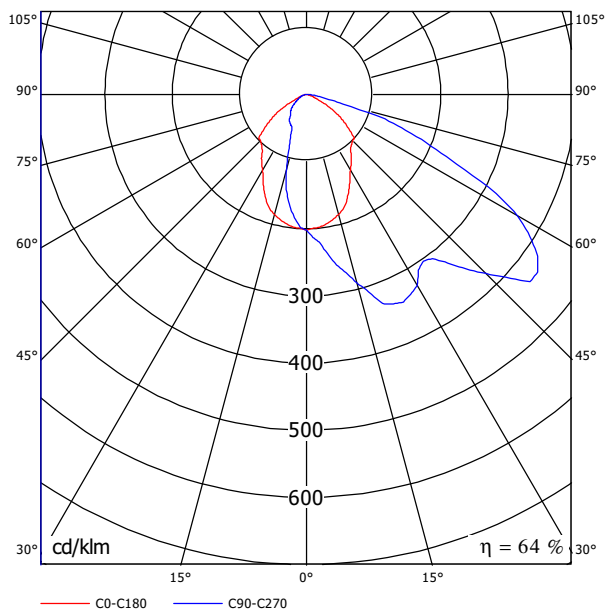
powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643 / Karta danych oprawy**

Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
 Kod Flux CIE: 42 82 98 100 63

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

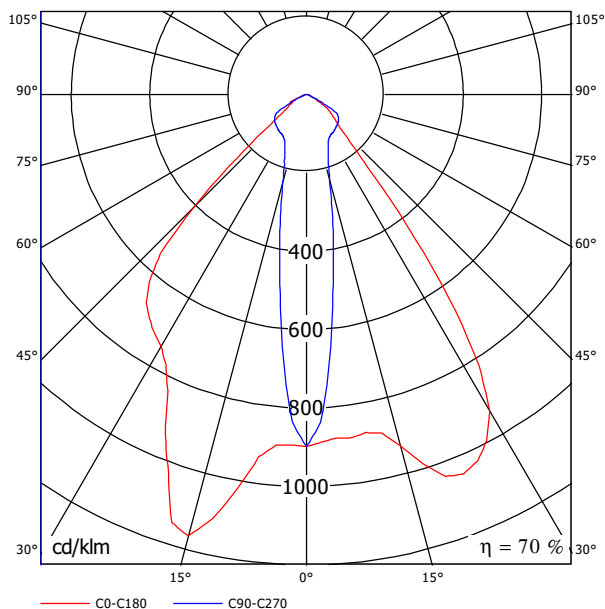
Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

## Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643 / Karta danych oprawy



Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
 Kod Flux CIE: 70 94 99 100 70

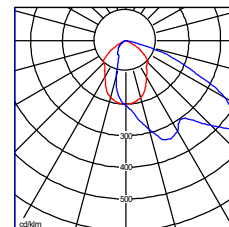
powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

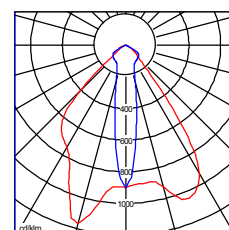
Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

## Hala sportowa / Lista oprav

12 Ilość Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643  
 Numer artykułu:  
 Strumień świetlny oprav: 35000 lm  
 Moc oprav: 423 W  
 Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
 Kod Flux CIE: 42 82 98 100 63  
 Wyposażenie: 1 x HPI-TP400W (Czynnik korekcyjny 1.000).



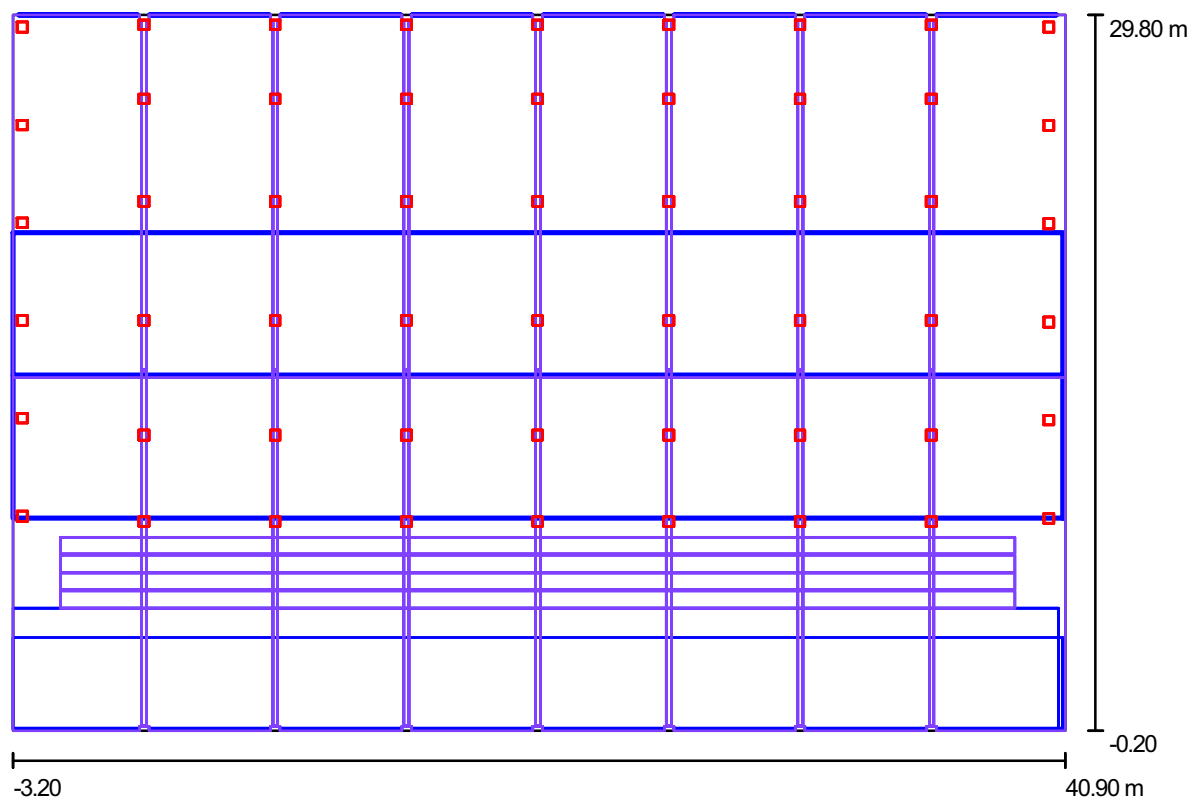
42 Ilość Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643  
 Numer artykułu:  
 Strumień świetlny oprav: 35000 lm  
 Moc oprav: 423 W  
 Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
 Kod Flux CIE: 70 94 99 100 70  
 Wyposażenie: 1 x HPI-TP400W (Czynnik korekcyjny 1.000).



Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
Biuro Handlowe w Katowicach  
40-955 Katowice  
ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
Telefon 0-32 789-93-24  
faks 0-32 789-93-20  
e-Mail wieslaw.gola@philips.com

### Hala sportowa / Rzut poziomy

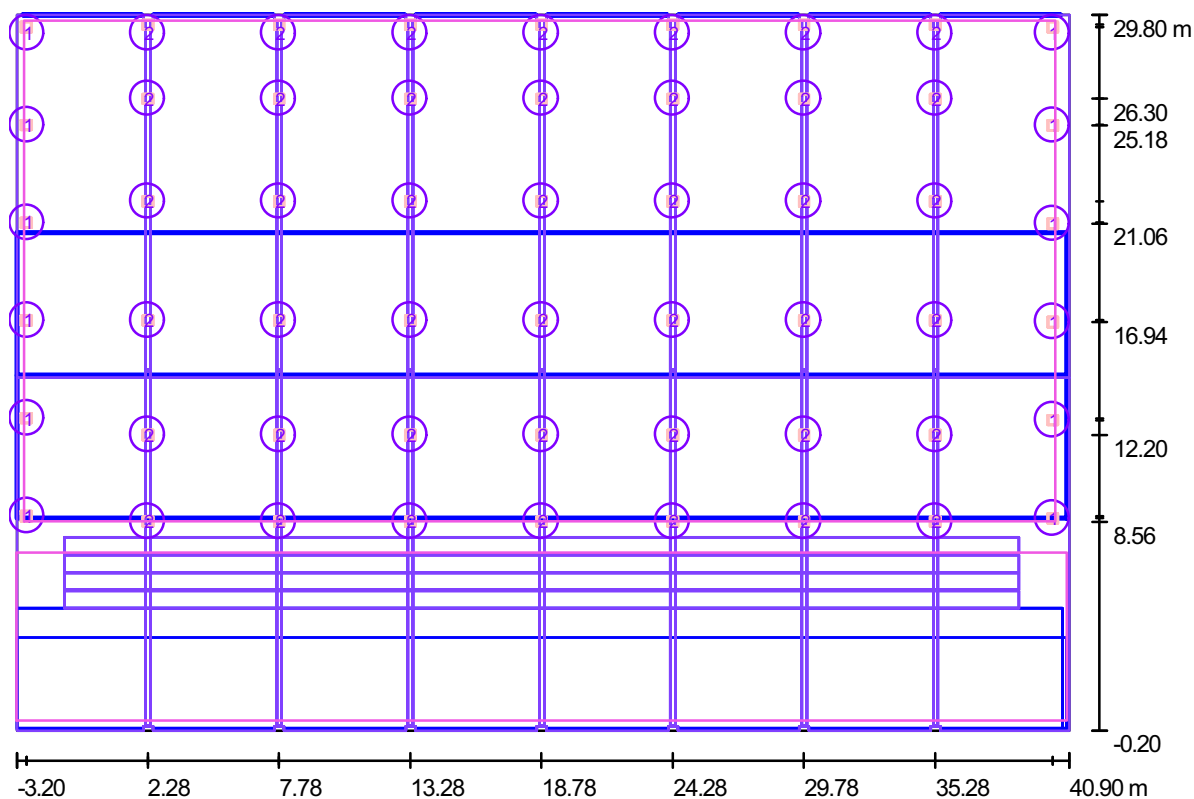


Skala 1 : 316

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

### Hala sportowa / Oprawy (plan rozmieszczenia)



Skala 1 : 316

#### Lista opraw

Nr.	Ilość	Etykieta
1	12	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643
2	42	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643

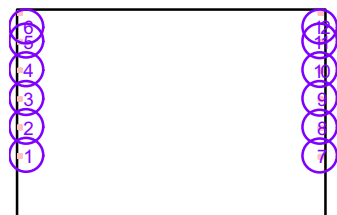
Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / Oprawy (lista współrzędnych)**

**Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643**

35000 lm, 423 W, 1 x 1 x HPI-TP400W (Czynnik korekcyjny 1.000).



Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-2.800	8.800	8.000	-5.0	0.0	-90.0
2	-2.800	12.900	8.000	-5.0	0.0	-90.0
3	-2.800	17.000	8.000	-5.0	0.0	-90.0
4	-2.800	21.100	8.000	-5.0	0.0	-90.0
5	-2.800	25.200	8.000	-5.0	0.0	-90.0
6	-2.800	29.300	8.000	-5.0	0.0	-90.0
7	40.200	8.700	8.000	-5.0	0.0	90.0
8	40.200	12.820	8.000	-5.0	0.0	90.0
9	40.200	16.940	8.000	-5.0	0.0	90.0
10	40.200	21.060	8.000	-5.0	0.0	90.0
11	40.200	25.180	8.000	-5.0	0.0	90.0
12	40.200	29.300	8.000	-5.0	0.0	90.0

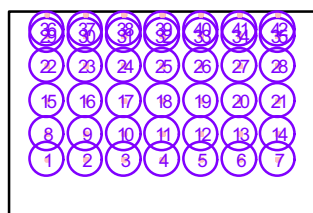


Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

## Hala sportowa / Oprawy (lista współrzędnych)

**Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643**  
 35000 lm, 423 W, 1 x 1 x HPI-TP400W (Czynnik korekcyjny 1.000).



Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
2	7.782	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
3	13.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
4	18.782	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
5	24.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
6	29.782	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
7	35.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
8	2.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
9	7.782	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
10	13.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
11	18.782	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
12	24.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
13	29.782	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
14	35.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
15	2.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
16	7.782	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
17	13.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
18	18.782	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
19	24.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
20	29.782	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
21	35.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
22	2.282	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
23	7.782	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
24	13.282	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
25	18.782	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
26	24.282	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
27	29.782	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
28	35.282	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

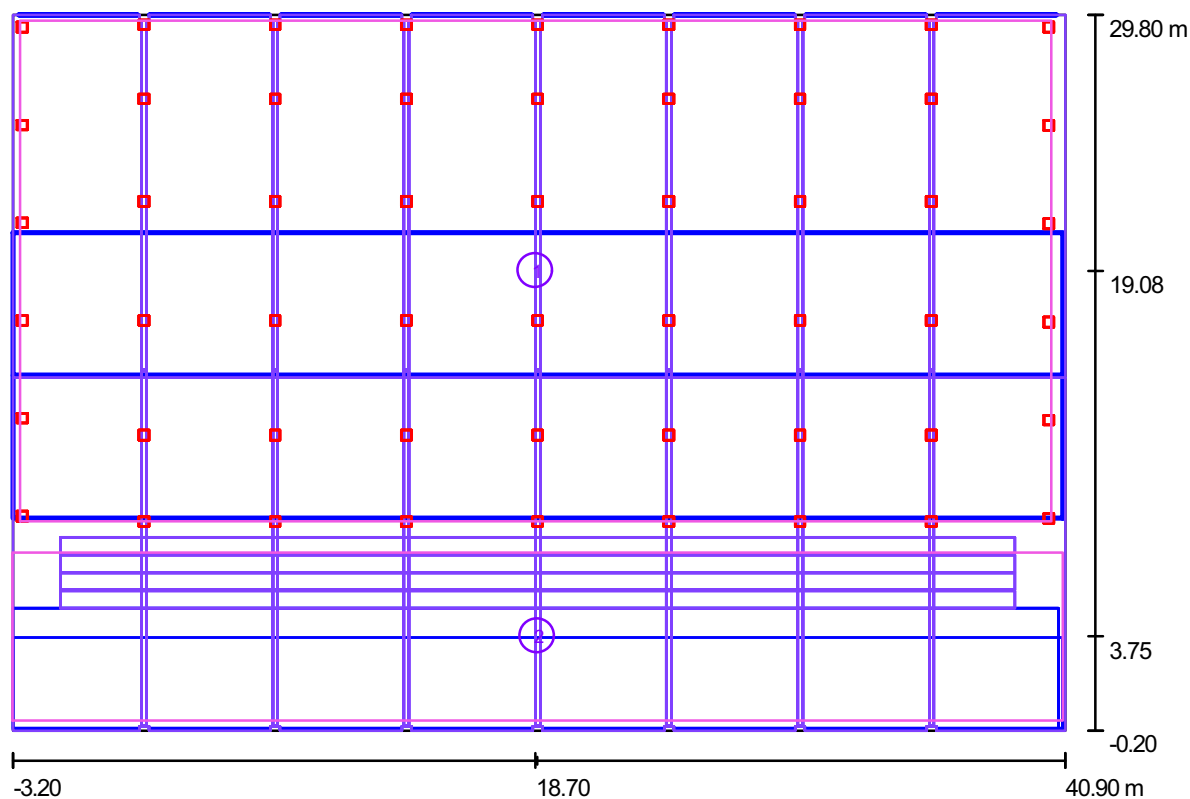
**Hala sportowa / Oprawy (lista współrzędnych)**

Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	2.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
30	7.782	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
31	13.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
32	18.782	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
33	24.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
34	29.782	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
35	35.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
36	2.282	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
37	7.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
38	13.282	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
39	18.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
40	24.282	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
41	29.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
42	35.282	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / Powierzchnie obliczeniowe (listy współrzędnych)**



Skala 1 : 316

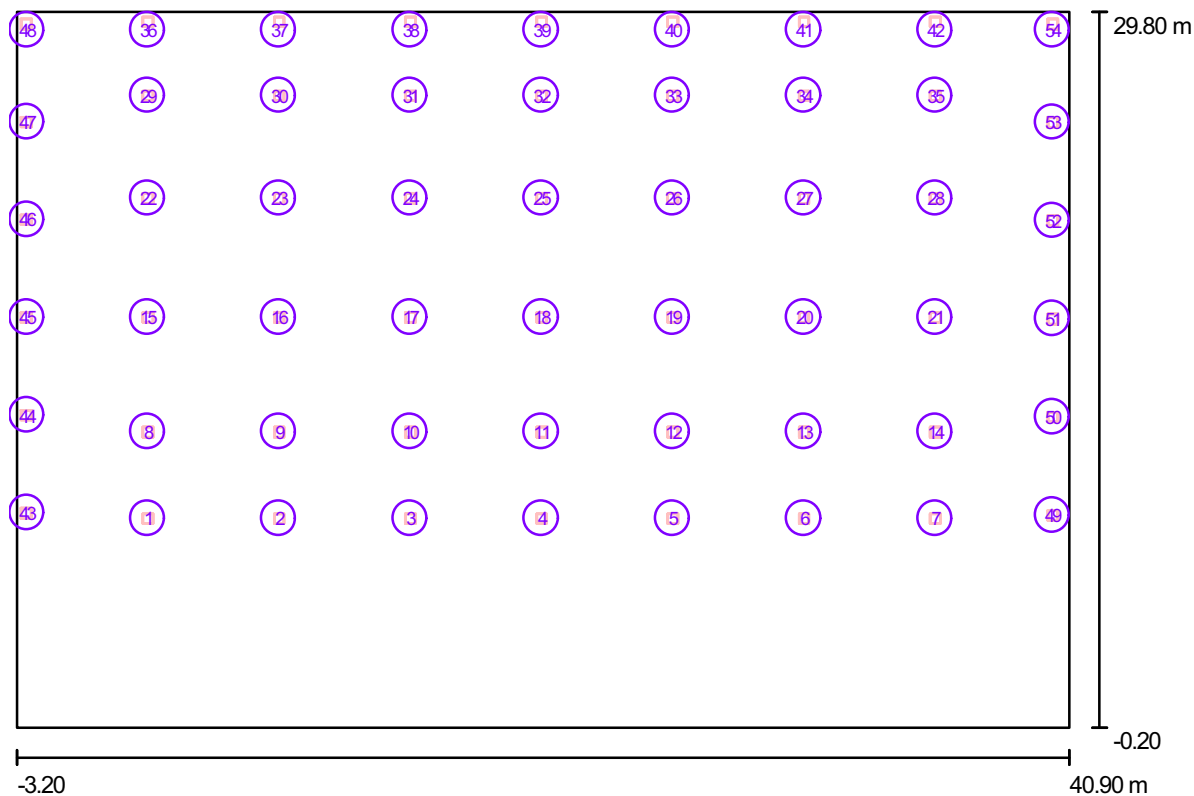
**Lista powierzchni obliczeniowych**

Nr.	Etykieta	Pozycja [m]			Rozmiar [m]		Rotacja [°]		
		X	Y	Z	D	S	X	Y	Z
1	płaszczyzna boiska	18.700	19.077	0.000	43.200	21.000	0.000	0.000	0.000
2	widownia	18.782	3.750	2.500	44.001	7.500	-20.000	0.000	0.000

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

Hala sportowa / 750 lux / Dane planowania



Skala 1 : 316

Nr.	Oprawa	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	2.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
2	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
3	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
4	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
5	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
6	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
7	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 750 lux / Dane planowania**

Nr.	Oprawa	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
8	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	2.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
9	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
10	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
11	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
12	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
13	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
14	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
15	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	2.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
16	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
17	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
18	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
19	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
20	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
21	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
22	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	2.282	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
23	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
24	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
25	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
26	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
27	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
28	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
29	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	2.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
30	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
31	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
32	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
33	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
34	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
35	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
36	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	2.282	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
37	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
38	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
39	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
40	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
41	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
42	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

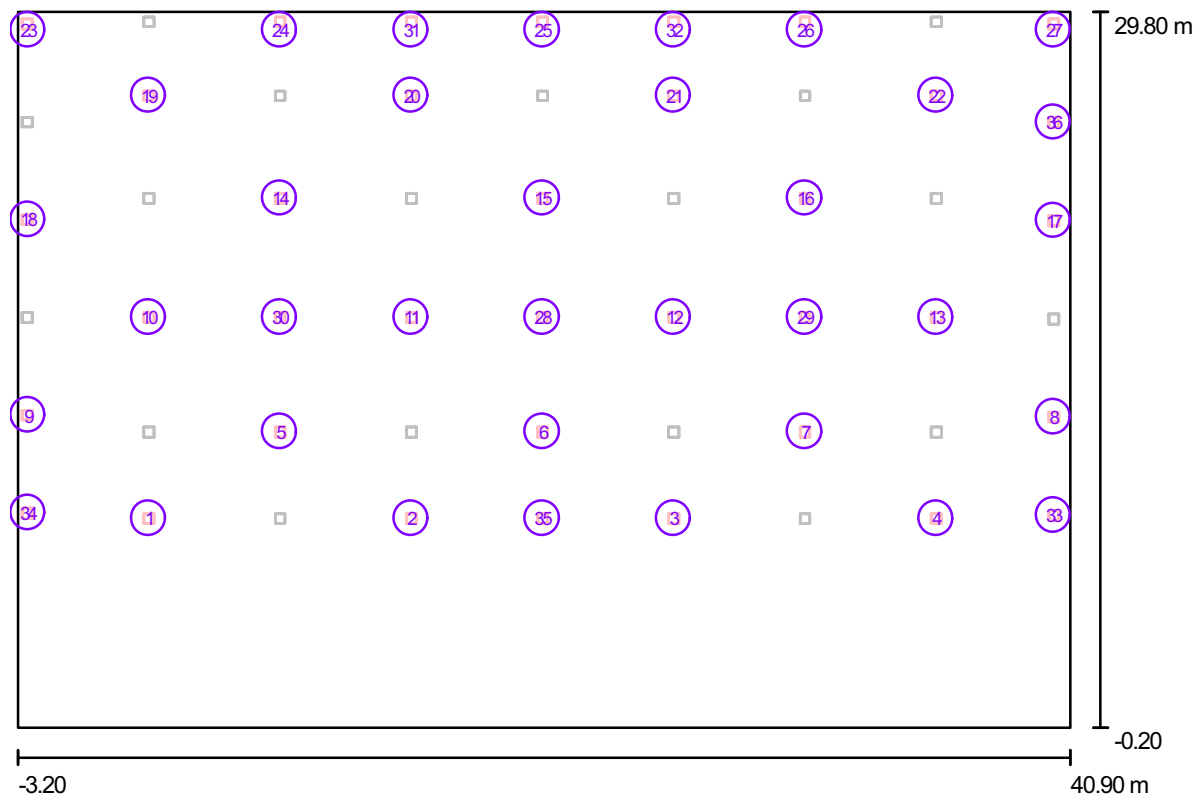
**Hala sportowa / 750 lux / Dane planowania**

Nr.	Oprawa	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
43	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	8.800	8.000	-5.0	0.0	-90.0
44	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	12.900	8.000	-5.0	0.0	-90.0
45	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	17.000	8.000	-5.0	0.0	-90.0
46	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	21.100	8.000	-5.0	0.0	-90.0
47	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	25.200	8.000	-5.0	0.0	-90.0
48	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	29.300	8.000	-5.0	0.0	-90.0
49	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	8.700	8.000	-5.0	0.0	90.0
50	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	12.820	8.000	-5.0	0.0	90.0
51	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	16.940	8.000	-5.0	0.0	90.0
52	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	21.060	8.000	-5.0	0.0	90.0
53	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	25.180	8.000	-5.0	0.0	90.0
54	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	29.300	8.000	-5.0	0.0	90.0

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 500 lux / Dane planowania**



Skala 1 : 316

Nr.	Oprawa	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	2.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
2	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
3	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
4	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
5	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
6	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
7	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 500 lux / Dane planowania**

Nr.	Oprawa	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
8	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	12.820	8.000	-5.0	0.0	90.0
9	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	12.900	8.000	-5.0	0.0	-90.0
10	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	2.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
11	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
12	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
13	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
14	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
15	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
16	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
17	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	21.060	8.000	-5.0	0.0	90.0
18	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	21.100	8.000	-5.0	0.0	-90.0
19	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	2.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
20	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
21	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
22	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
23	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	29.300	8.000	-5.0	0.0	-90.0
24	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
25	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
26	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
27	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	29.300	8.000	-5.0	0.0	90.0
28	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
29	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
30	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
31	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
32	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
33	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	8.700	8.000	-5.0	0.0	90.0
34	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	8.800	8.000	-5.0	0.0	-90.0
35	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-						

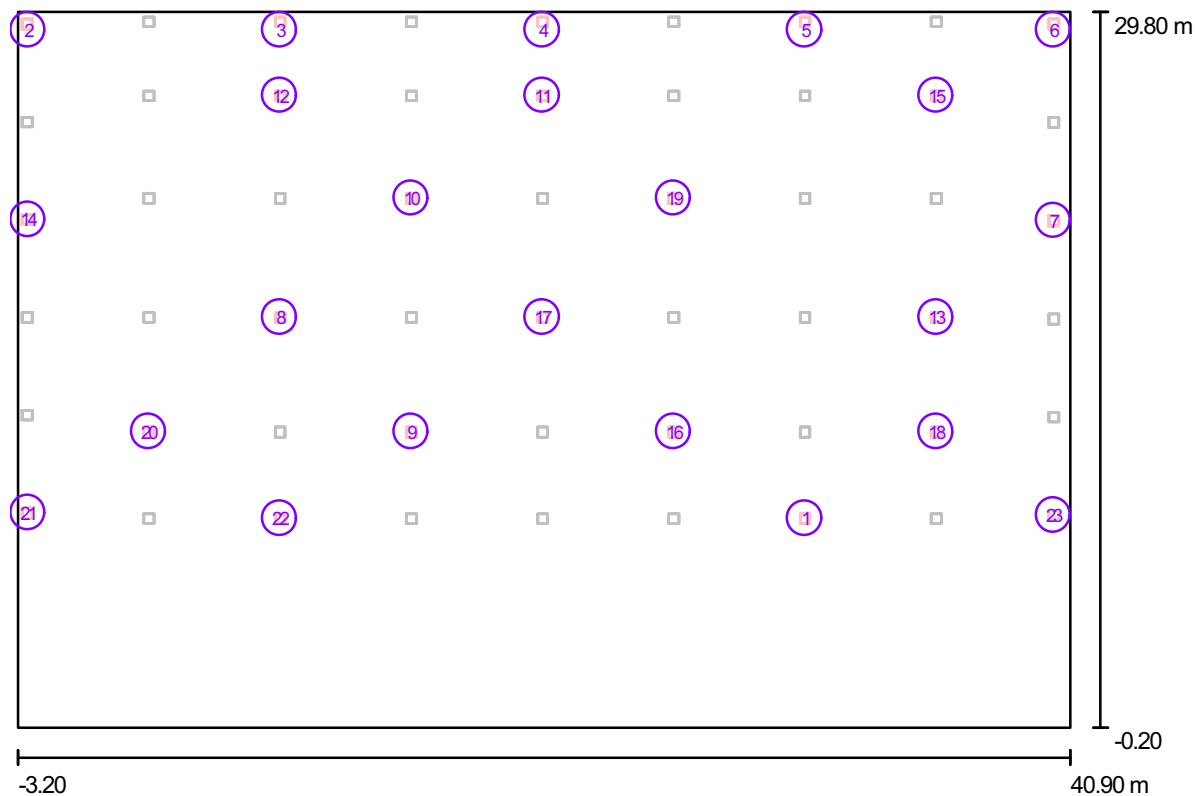




Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

Hala sportowa / 300 lux / Dane planowania



Skala 1 : 316

Nr.	Oprawa	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
2	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	29.300	8.000	-5.0	0.0	-90.0
3	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
4	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
5	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	29.782	29.400	10.300	0.0	0.0	0.0
6	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	29.300	8.000	-5.0	0.0	90.0
7	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	21.060	8.000	-5.0	0.0	90.0

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

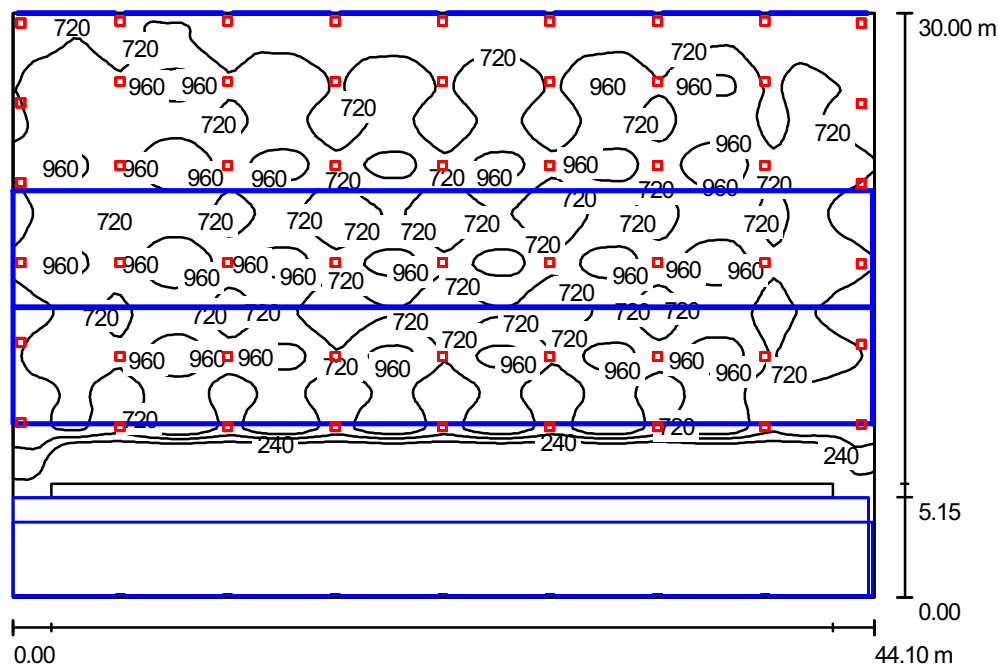
**Hala sportowa / 300 lux / Dane planowania**

Nr.	Oprawa	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
8	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
9	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
10	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	13.282	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
11	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
12	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
13	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
14	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	21.100	8.000	-5.0	0.0	-90.0
15	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	26.300	10.300	0.0	0.0	0.0
16	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
17	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	18.782	17.000	10.300	0.0	0.0	0.0
18	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	35.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
19	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	24.282	22.000	10.300	0.0	0.0	0.0
20	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	2.282	12.200	10.300	0.0	0.0	0.0
21	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	-2.800	8.800	8.000	-5.0	0.0	-90.0
22	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643	7.782	8.563	10.300	0.0	0.0	0.0
23	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643	40.200	8.700	8.000	-5.0	0.0	90.0

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

Hala sportowa / 750 lux / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 11.500 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:386

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	584	0.21	1198	0.00

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.000 m  
 Siatka: 128 x 128 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**Lista opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	12	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643 (1.000)	35000	423
2	42	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643 (1.000)	35000	423

razem: 1890000 22842

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $17.27 \text{ W/m}^2 = 2.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $1323.00 \text{ m}^2$ )

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

## Hala sportowa / 750 lux / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień świetlny: 1890000 lm  
 Moc całkowita: 22842 W  
 Współczynnik konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m <sup>2</sup> ]
	bezpośrednio	pośrednio	W sumie		
Płaszczyzna pracy	450	134	584	/	/
płaszczyzna boiska	609	178	786	/	/
widownia	191	114	304	/	/

Równomierności na płaszczyźnie pracy

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.00

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.00

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $17.27 \text{ W/m}^2 = 2.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa: 1323.00 m<sup>2</sup>)

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

## Hala sportowa / 750 lux / Powierzchnie obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 342

### Lista powierzchni obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Siatka	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	płaszczyzna boiska	pionowa	128 x 128	786	547	1183	0.70	0.46
2	widownia	pionowa	128 x 64	304	111	700	0.37	0.16

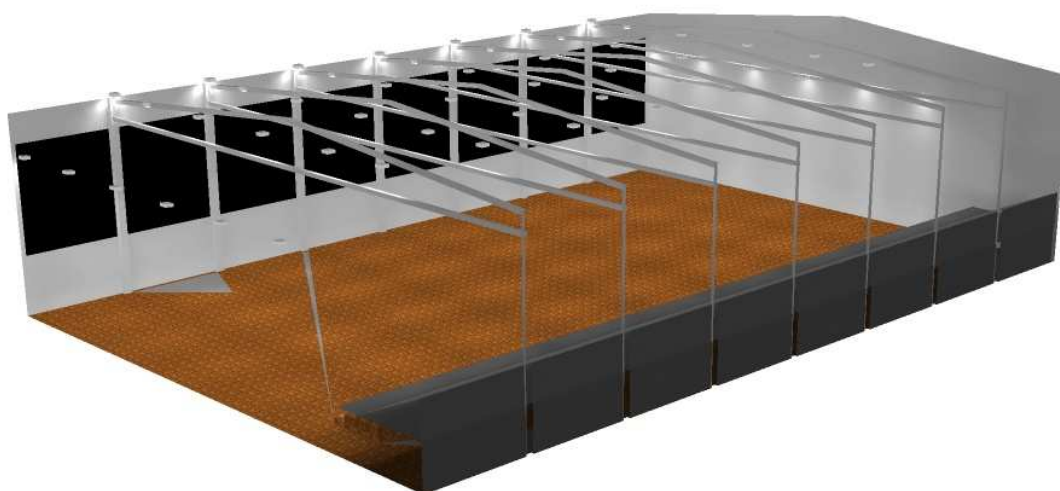
### Podsumowanie wyników

Typ	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
pionowa	2	658	111	1183	0.17	0.09

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
Biuro Handlowe w Katowicach  
40-955 Katowice  
ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
Telefon 0-32 789-93-24  
faks 0-32 789-93-20  
e-Mail wieslaw.gola@philips.com

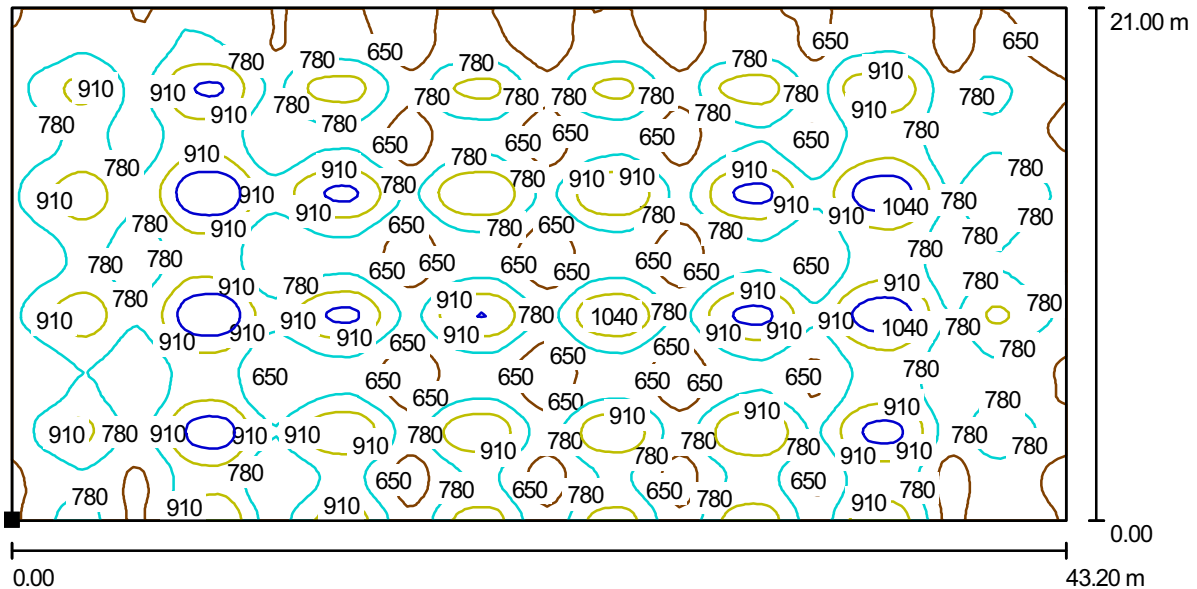
**Hala sportowa / 750 lux / 3D Rendering**



Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 750 lux / płaszczyzna boiska / Izolinie (E, prostopadle)**



Wartości Lux, Skala 1 : 309

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-2.900 m, 8.576 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

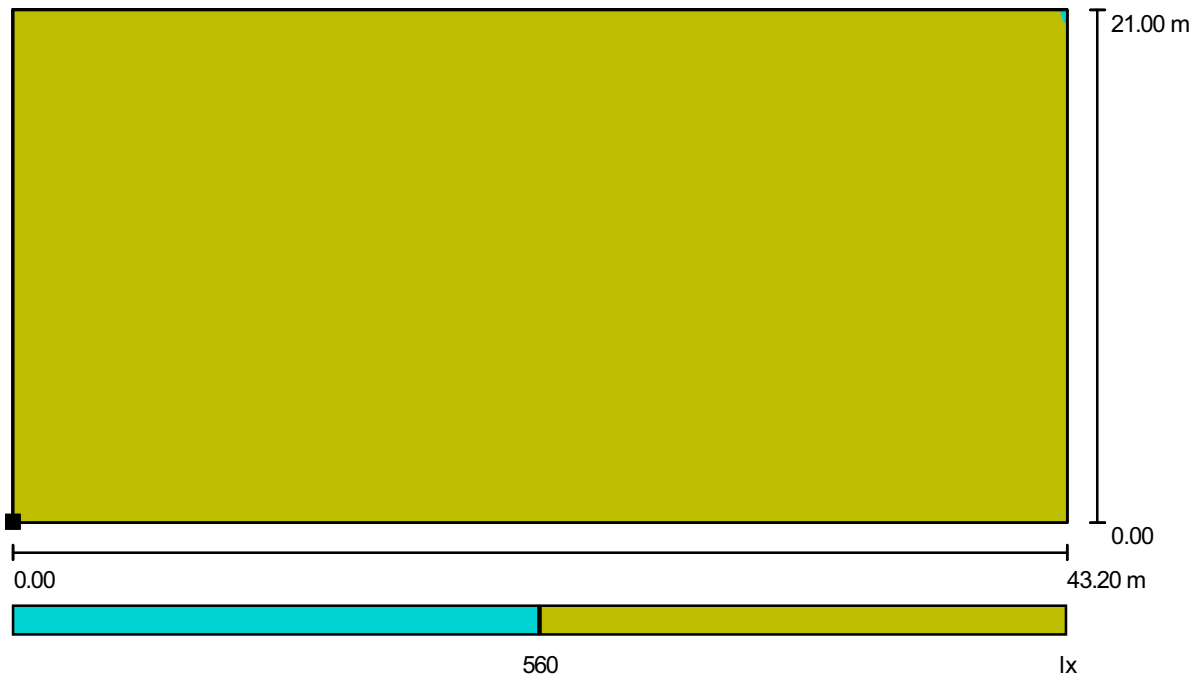
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
786	547	1183	0.70	0.46



Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 750 lux / płaszczyzna boiska / Stopnie szarości (E, prostopadle)**



Skala 1 : 309

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-2.900 m, 8.576 m, 0.000 m)



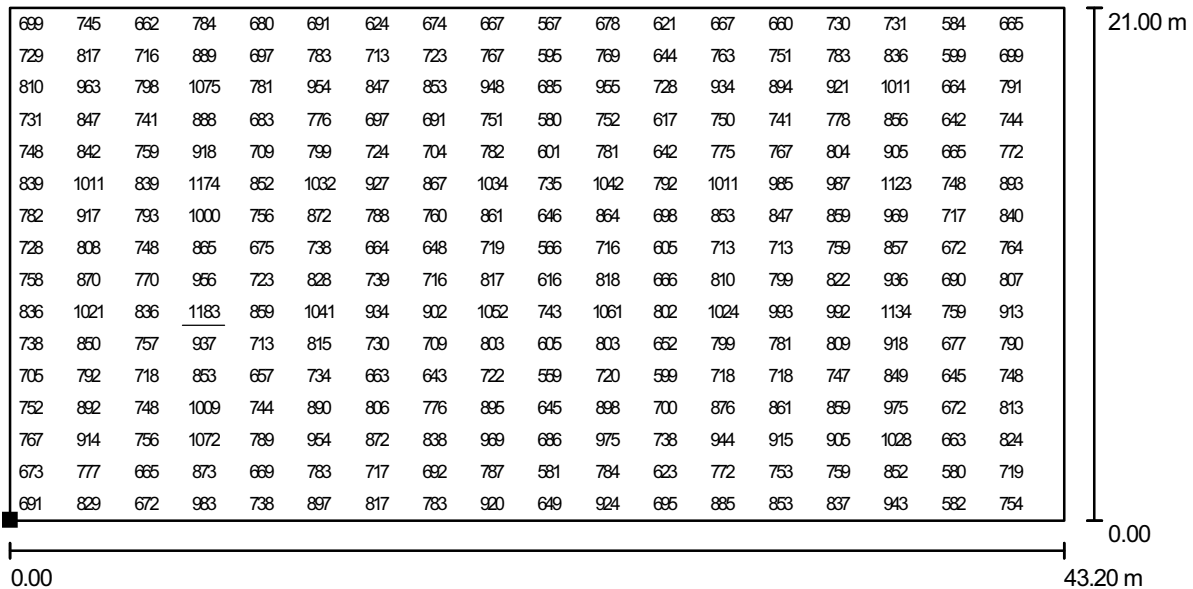
Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
786	547	1183	0.70	0.46

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 750 lux / płaszczyzna boiska / Grafika wartości (E, prostopadle)**



Wartości Lux, Skala 1 : 309

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-2.900 m, 8.576 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
786

$E_{min}$  [lx]  
547

$E_{max}$  [lx]  
1183

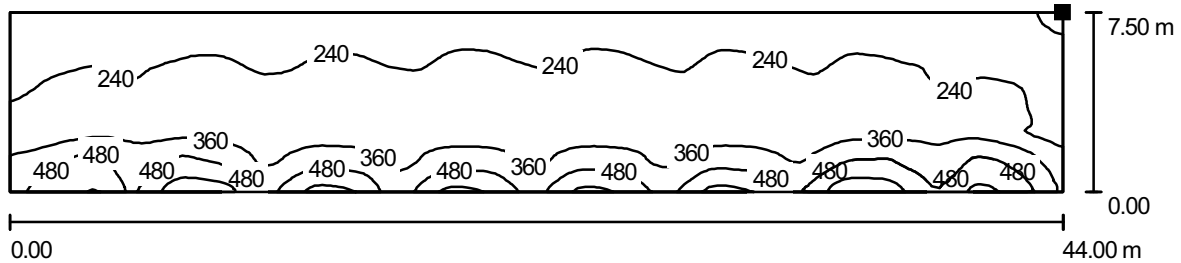
$E_{min} / E_m$   
0.70

$E_{min} / E_{max}$   
0.46

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

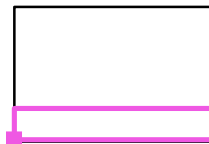
Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 750 lux / widownia / Izolinie (E, prostopadle)**



Wartości Lux, Skala 1 : 315

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-3.219 m, 0.226 m, 3.783 m)



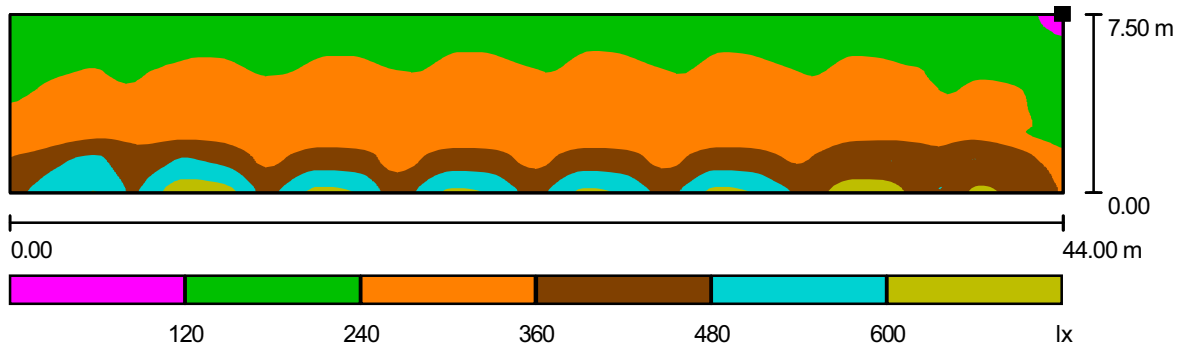
Siatka: 128 x 64 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
304	111	700	0.37	0.16

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

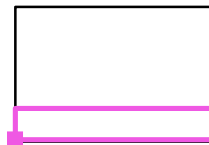
Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 750 lux / widownia / Stopnie szarości (E, prostopadle)**



Skala 1 : 315

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-3.219 m, 0.226 m, 3.783 m)



Siatka: 128 x 64 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
304	111	700	0.37	0.16

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

### Hala sportowa / 500 lux / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień świetlny: 1260000 lm  
 Moc całkowita: 15228 W  
 Współczynnik konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m <sup>2</sup> ]
	bezpośrednio	pośrednio	W sumie		
Płaszczyzna pracy	296	89	385	/	/
płaszczyzna boiska	398	119	517	/	/
widownia	139	77	216	/	/

Równomierności na płaszczyźnie pracy

$E_{min} / E_m$ : 0.00

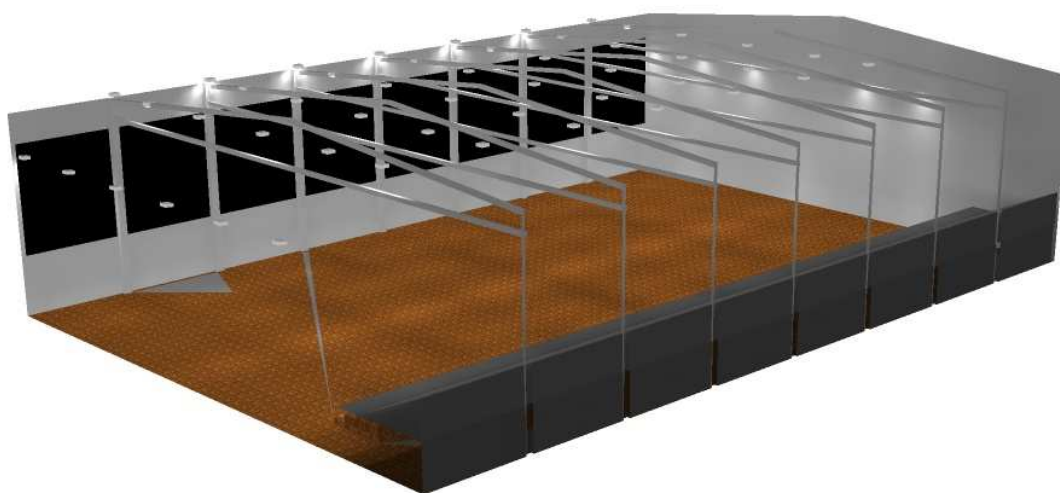
$E_{min} / E_{max}$ : 0.00

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $11.51 \text{ W/m}^2 = 2.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa: 1323.00 m<sup>2</sup>)

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
Biuro Handlowe w Katowicach  
40-955 Katowice  
ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
Telefon 0-32 789-93-24  
faks 0-32 789-93-20  
e-Mail wieslaw.gola@philips.com

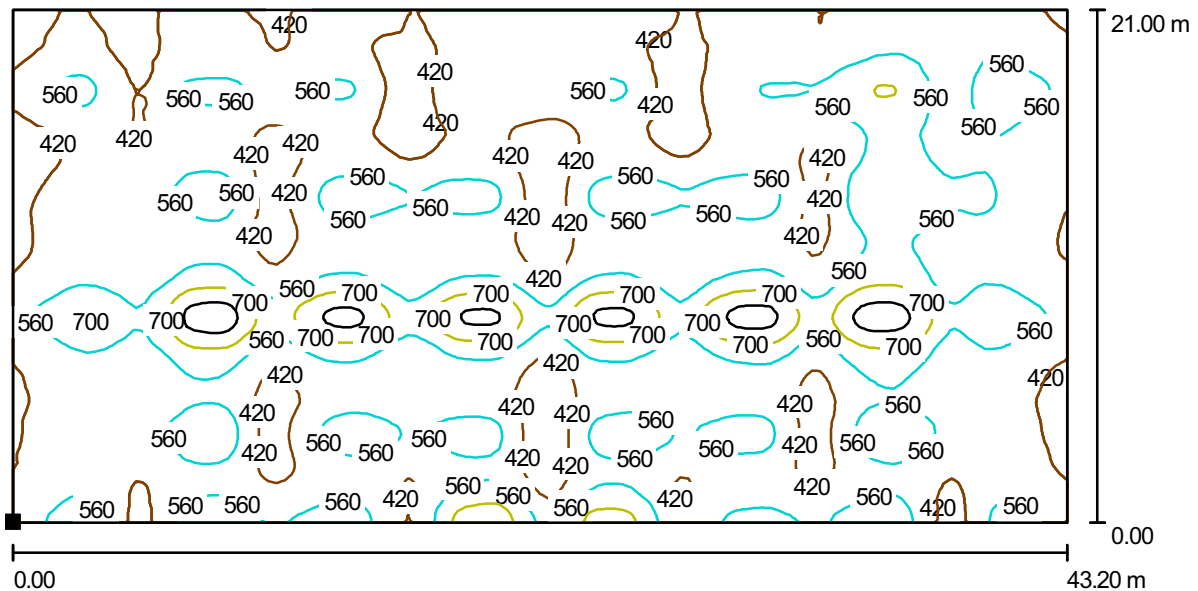
**Hala sportowa / 500 lux / 3D Rendering**



Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 500 lux / płaszczyzna boiska / Izolinie (E, prostopadle)**



Wartości Lux, Skala 1 : 309

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-2.900 m, 8.576 m, 0.000 m)



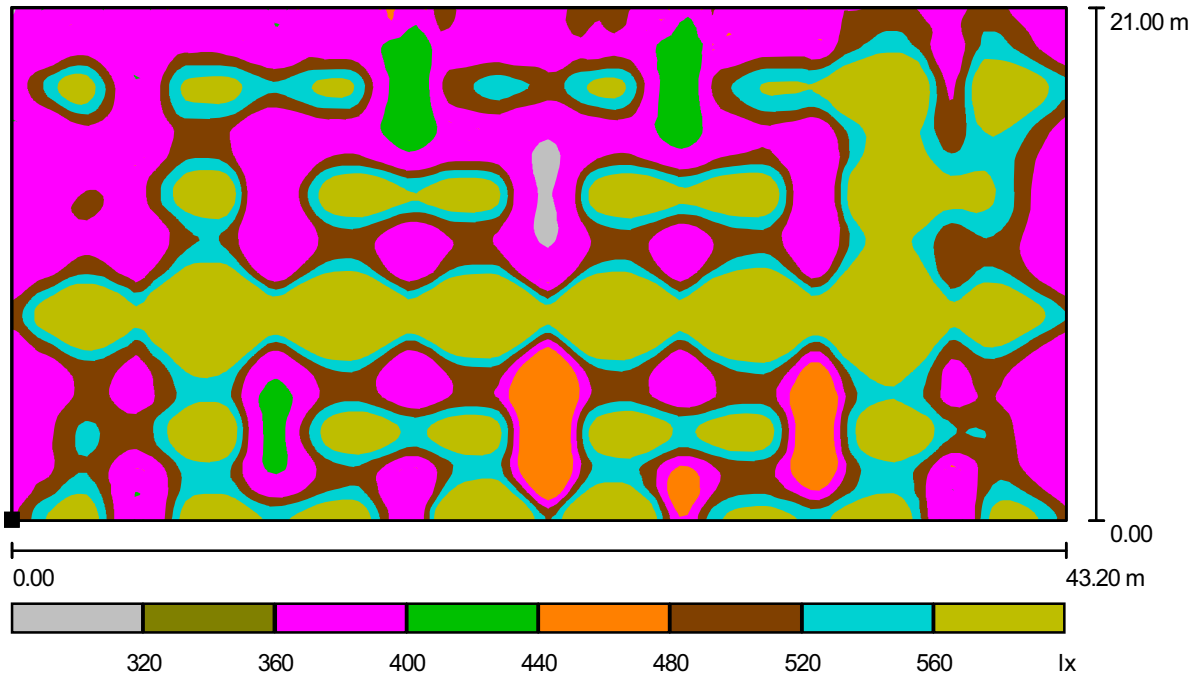
Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
517	282	935	0.55	0.30

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 500 lux / płaszczyzna boiska / Stopnie szarości (E, prostopadle)**



Skala 1 : 309

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-2.900 m, 8.576 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
517

$E_{min}$  [lx]  
282

$E_{max}$  [lx]  
935

$E_{min} / E_m$   
0.55

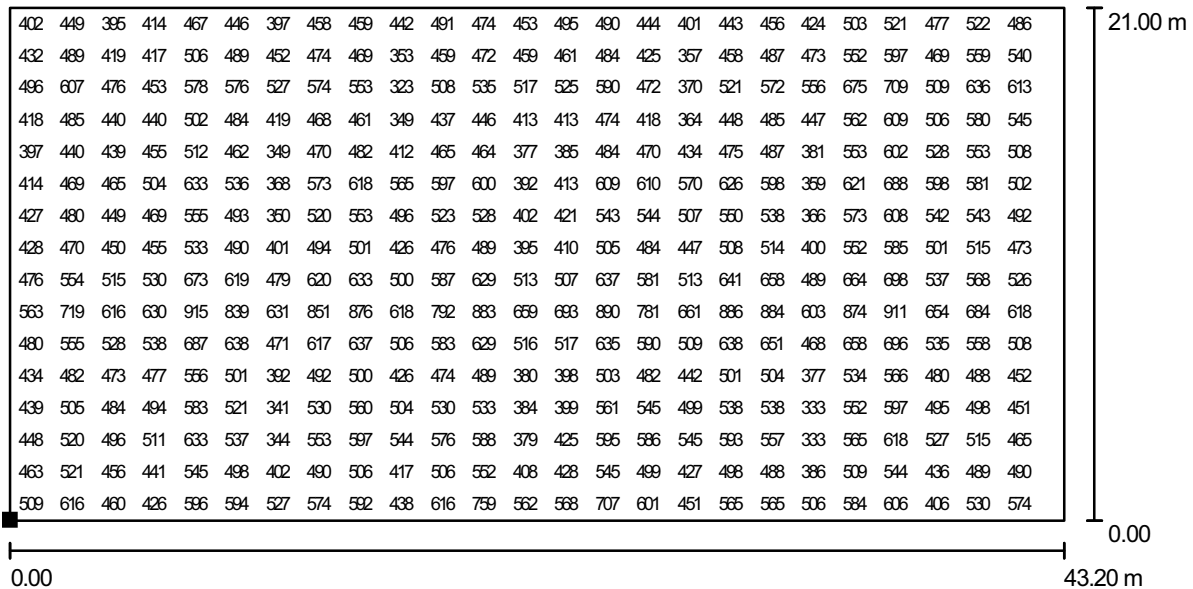
$E_{min} / E_{max}$   
0.30



Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 500 lux / płaszczyzna boiska / Grafika wartości (E, prostopadłe)**



Wartości Lux, Skala 1 : 309

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-2.900 m, 8.576 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
517

$E_{min}$  [lx]  
282

$E_{max}$  [lx]  
935

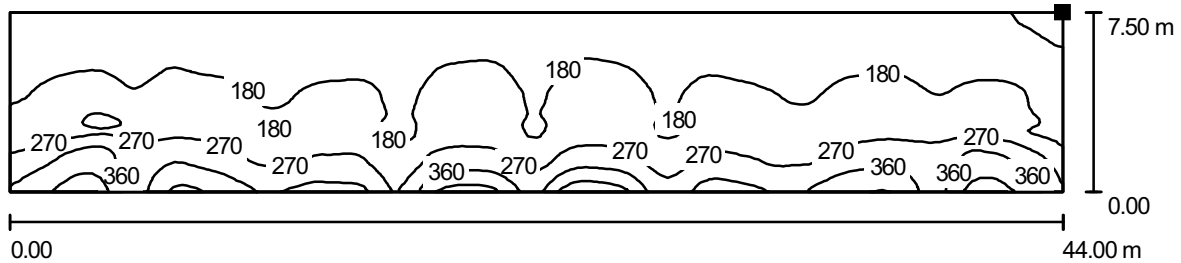
$E_{min} / E_m$   
0.55

$E_{min} / E_{max}$   
0.30

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

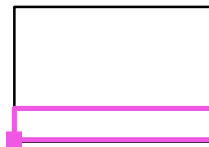
Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 500 lux / widownia / Izolinie (E, prostopadle)**



Wartości Lux, Skala 1 : 315

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-3.219 m, 0.226 m, 3.783 m)



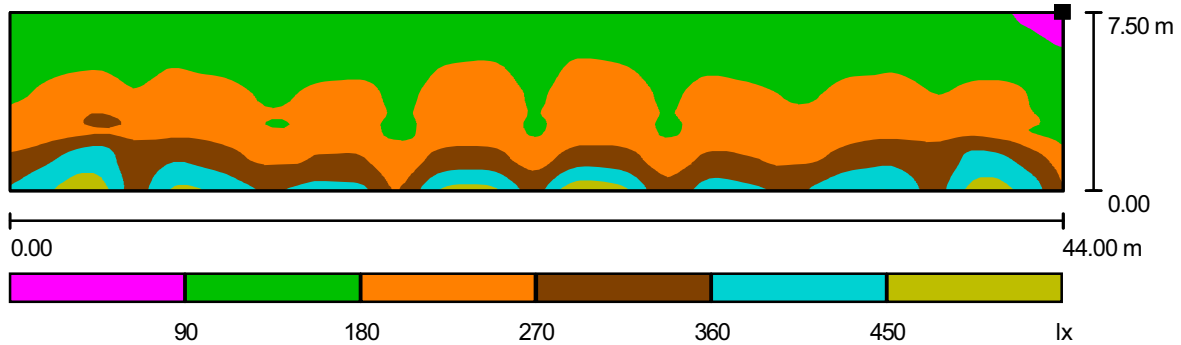
Siatka: 128 x 64 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
216	75	520	0.35	0.14

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

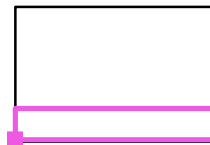
Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 500 lux / widownia / Stopnie szarości (E, prostopadle)**



Skala 1 : 315

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-3.219 m, 0.226 m, 3.783 m)



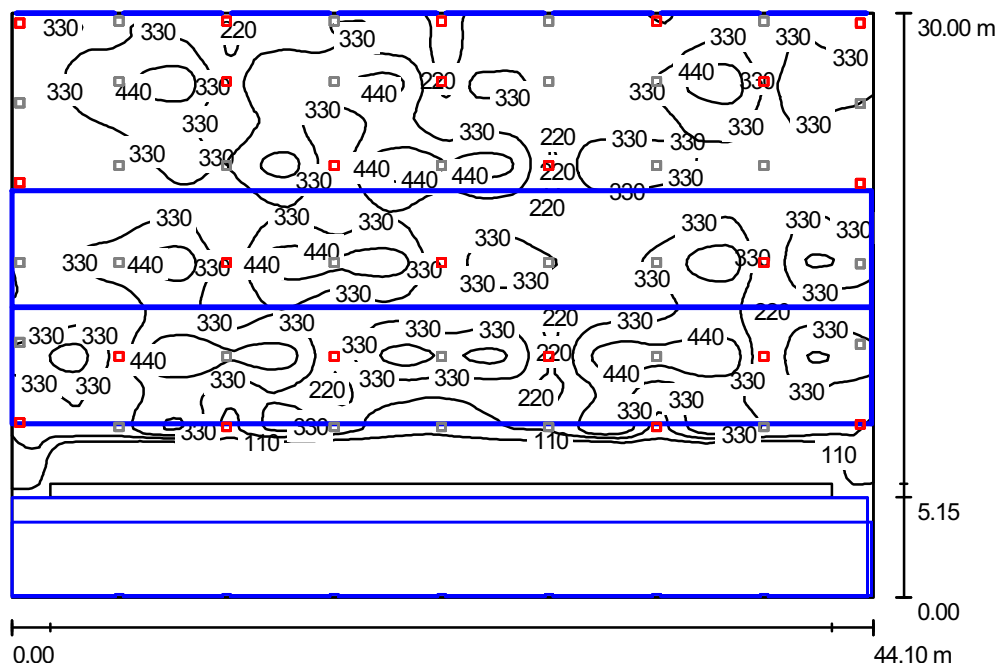
Siatka: 128 x 64 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
216	75	520	0.35	0.14

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 300 lux / Podsumowanie**



Wysokość pomieszczenia: 11.500 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:386

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	246	0.08	545	0.00

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.000 m  
 Siatka: 128 x 128 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**Lista opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	6	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/52.50 1xHPI-TP400W/643 (1.000)	35000	423
2	17	Philips CON TEMPO3 RVP351 S 1xHPI-TP400W/643 (1.000)	35000	423
razem:			805000	9729

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.35 \text{ W/m}^2 = 2.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $1323.00 \text{ m}^2$ )

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

## Hala sportowa / 300 lux / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień  
 świetlny: 805000 lm  
 Moc całkowita: 9729 W  
 Współczynnik  
 konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m <sup>2</sup> ]
	bezpośrednio	pośrednio	W sumie		
Płaszczyzna pracy	188	58	246	/	/
płaszczyzna boiska	254	77	331	/	/
widownia	89	49	138	/	/

Równomierności na płaszczyźnie pracy

$E_{\min} / E_m$ : 0.00

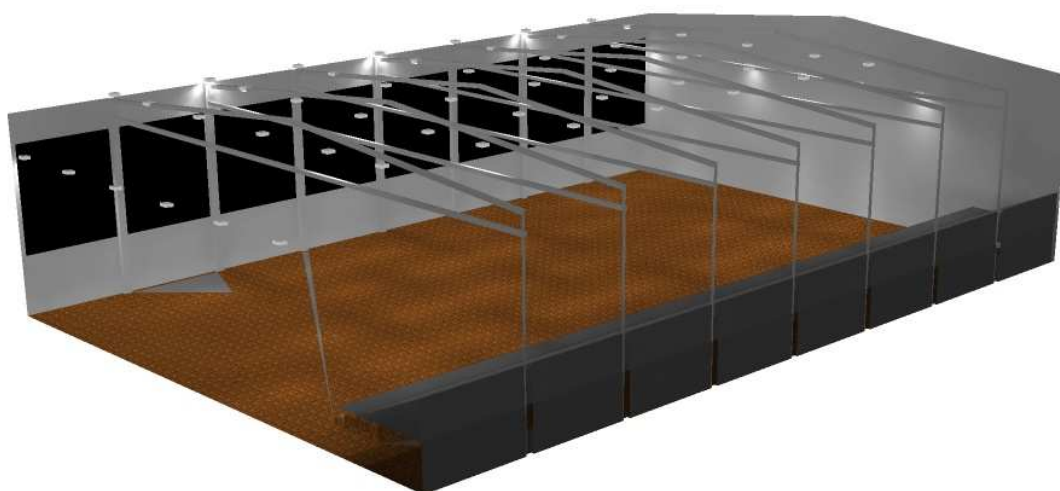
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.00

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.35 \text{ W/m}^2 = 2.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $1323.00 \text{ m}^2$ )

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
Biuro Handlowe w Katowicach  
40-955 Katowice  
ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
Telefon 0-32 789-93-24  
faks 0-32 789-93-20  
e-Mail wieslaw.gola@philips.com

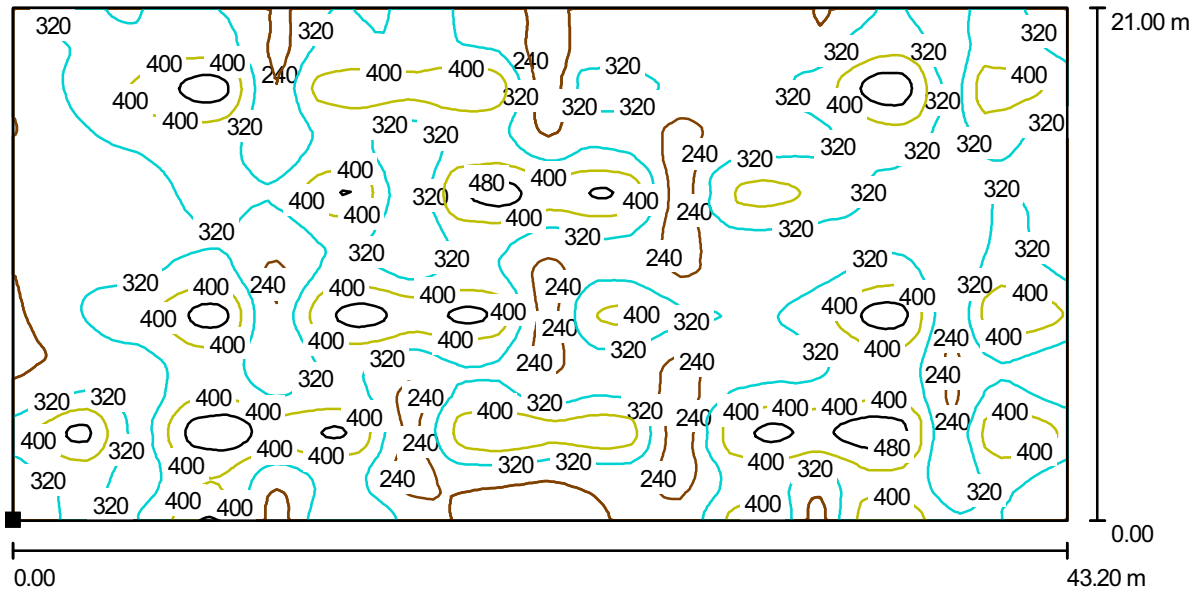
**Hala sportowa / 300 lux / 3D Rendering**



Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 300 lux / płaszczyzna boiska / Izolinie (E, prostopadle)**



Wartości Lux, Skala 1 : 309

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-2.900 m, 8.576 m, 0.000 m)



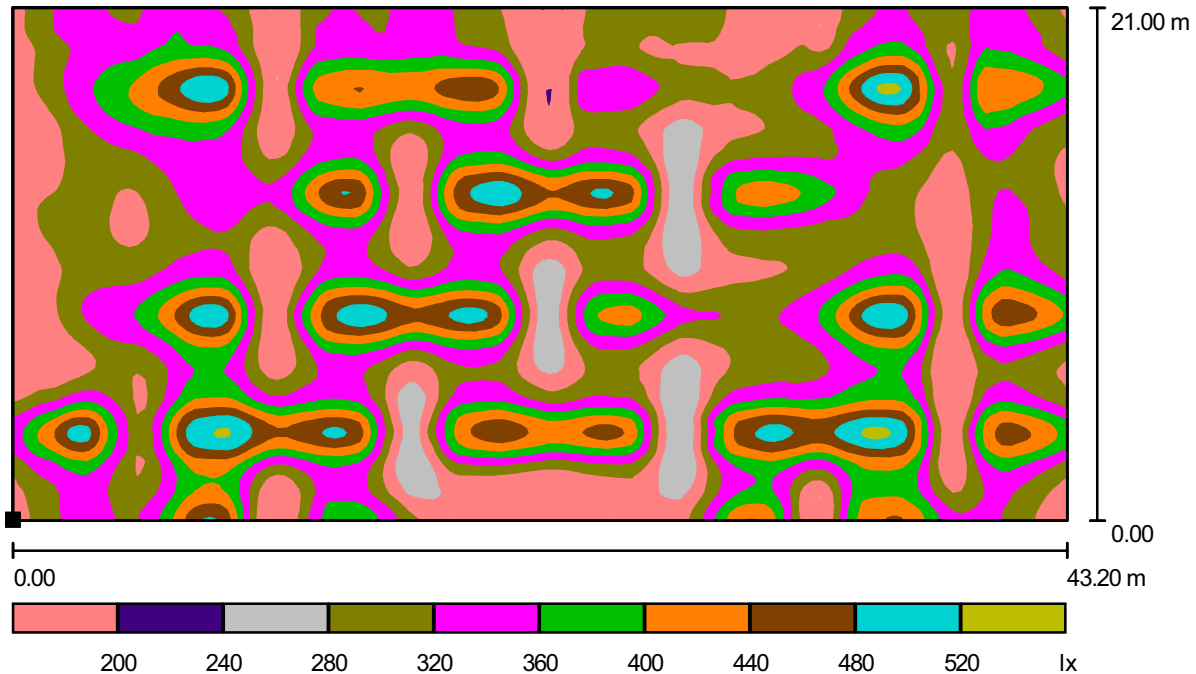
Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
331	160	536	0.48	0.30

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 300 lux / płaszczyzna boiska / Stopnie szarości (E, prostopadle)**



Skala 1 : 309

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-2.900 m, 8.576 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

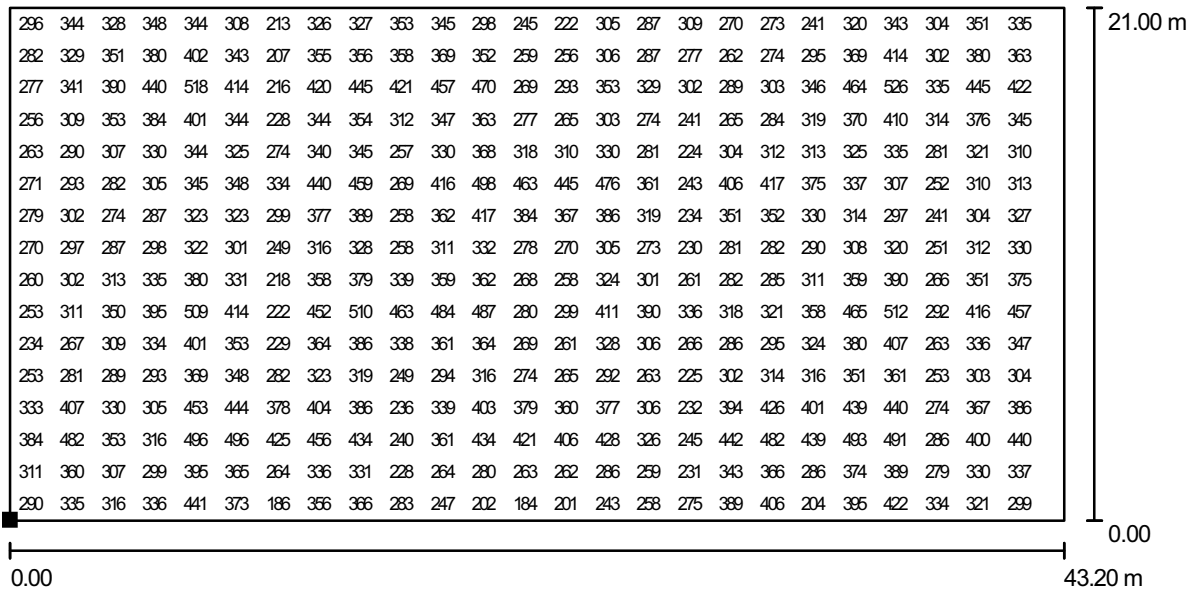
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
331	160	536	0.48	0.30



Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 300 lux / płaszczyzna boiska / Grafika wartości (E, prostopadłe)**



Wartości Lux, Skala 1 : 309

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-2.900 m, 8.576 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
331

$E_{min}$  [lx]  
160

$E_{max}$  [lx]  
536

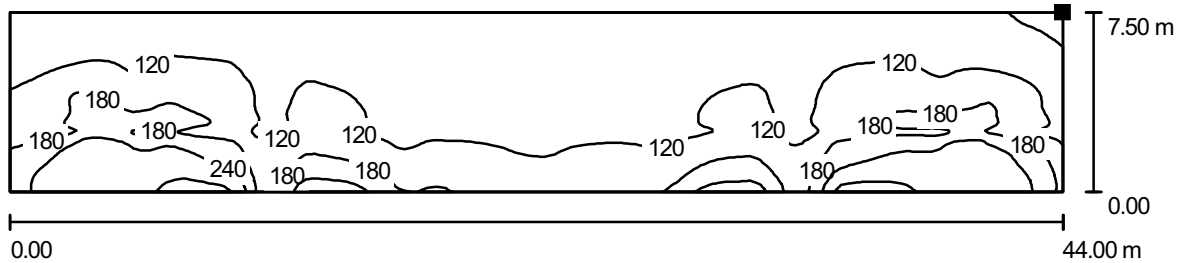
$E_{min} / E_m$   
0.48

$E_{min} / E_{max}$   
0.30

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

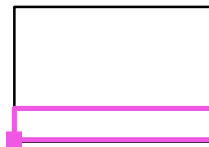
Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 300 lux / widownia / Izolinie (E, prostopadle)**



Wartości Lux, Skala 1 : 315

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-3.219 m, 0.226 m, 3.783 m)



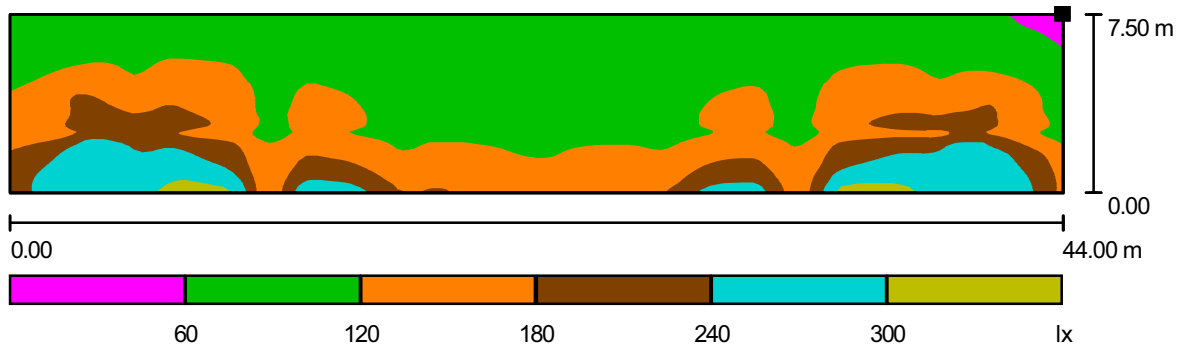
Siatka: 128 x 64 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
138	49	339	0.35	0.14

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

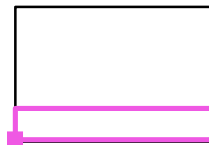
Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Hala sportowa / 300 lux / widownia / Stopnie szarości (E, prostopadle)**



Skala 1 : 315

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-3.219 m, 0.226 m, 3.783 m)



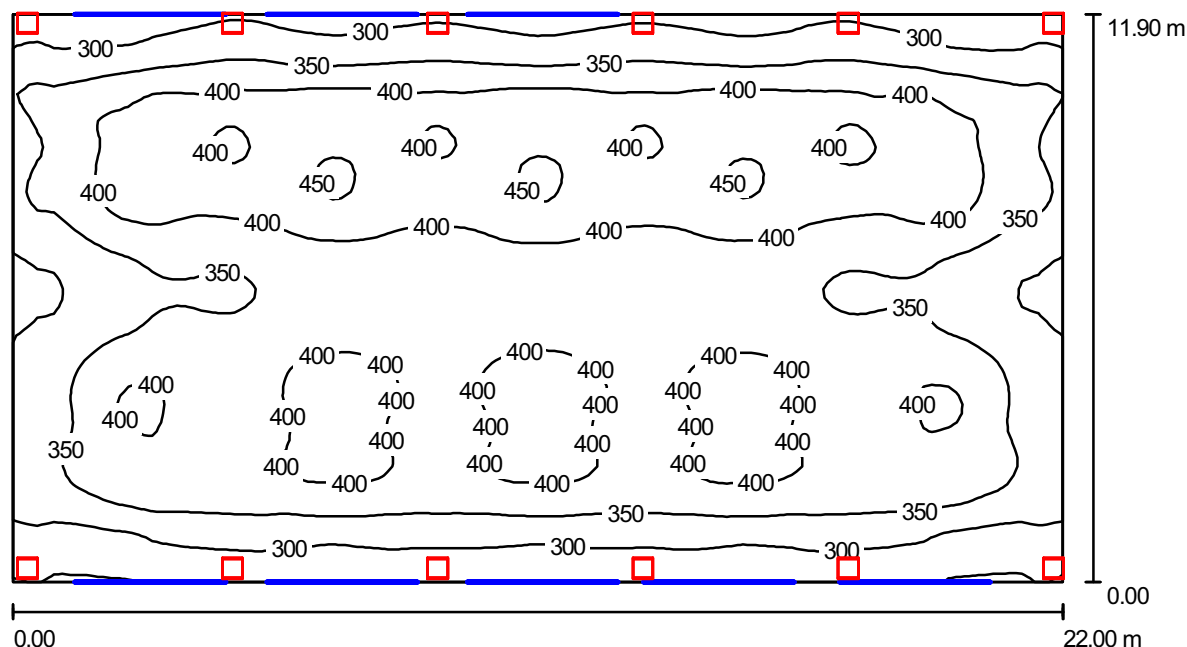
Siatka: 128 x 64 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
138	49	339	0.35	0.14

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Mała sala gimnastyczna / Podsumowanie**



Wysokość pomieszczenia: 5.500 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:158

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	367	244	463	0.66
Ściany (4)	50	198	65	22638	/

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.000 m  
 Siatka: 128 x 64 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**Lista oprav**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	12	Philips CON TEMPO3 RVP351 A/47.5 1xHPI-TP250W/645 (1.000)	20500	265
razem:			246000	3180

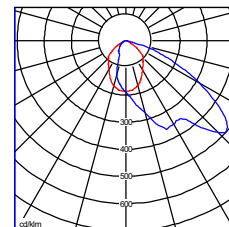
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $12.15 \text{ W/m}^2 = 3.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $261.80 \text{ m}^2$ )

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
Biuro Handlowe w Katowicach  
40-955 Katowice  
ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
Telefon 0-32 789-93-24  
faks 0-32 789-93-20  
e-Mail wieslaw.gola@philips.com

## Mała sala gimnastyczna / Lista opraw

12 Ilość Philips CON TEMPO3 RVP351 A/47.5 1xHPI-TP250W/645  
Numer artykułu:  
Strumień świetlny opraw: 20500 lm  
Moc opraw: 265 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
Kod Flux CIE: 42 84 98 100 64  
Wyposażenie: 1 x HPI-TP250W (Czynnik korekcyjny 1.000).



Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

## Mała sala gimnastyczna / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień  
 świetlny: 246000 lm  
 Moc całkowita: 3180 W  
 Współczynnik  
 konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m <sup>2</sup> ]
	bezpośrednio	pośrednio	W sumie		
Płaszczyzna pracy	298	69	367	/	/
Ściana 1	92	82	174	50	28
Ściana 2	159	79	238	50	38
Ściana 3	99	82	181	50	29
Ściana 4	152	80	232	50	37

Równomierności na płaszczyźnie pracy

$E_{min} / E_m$ : 0.66

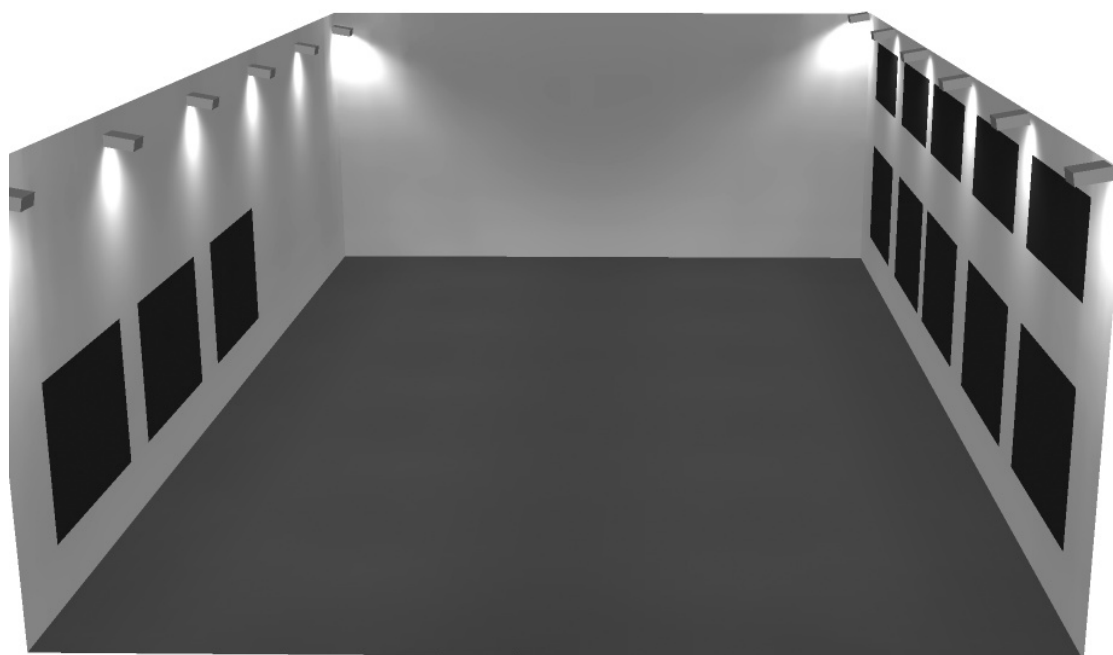
$E_{min} / E_{max}$ : 0.53

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $12.15 \text{ W/m}^2 = 3.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa: 261.80 m<sup>2</sup>)

Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
Biuro Handlowe w Katowicach  
40-955 Katowice  
ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
Telefon 0-32 789-93-24  
faks 0-32 789-93-20  
e-Mail wieslaw.gola@philips.com

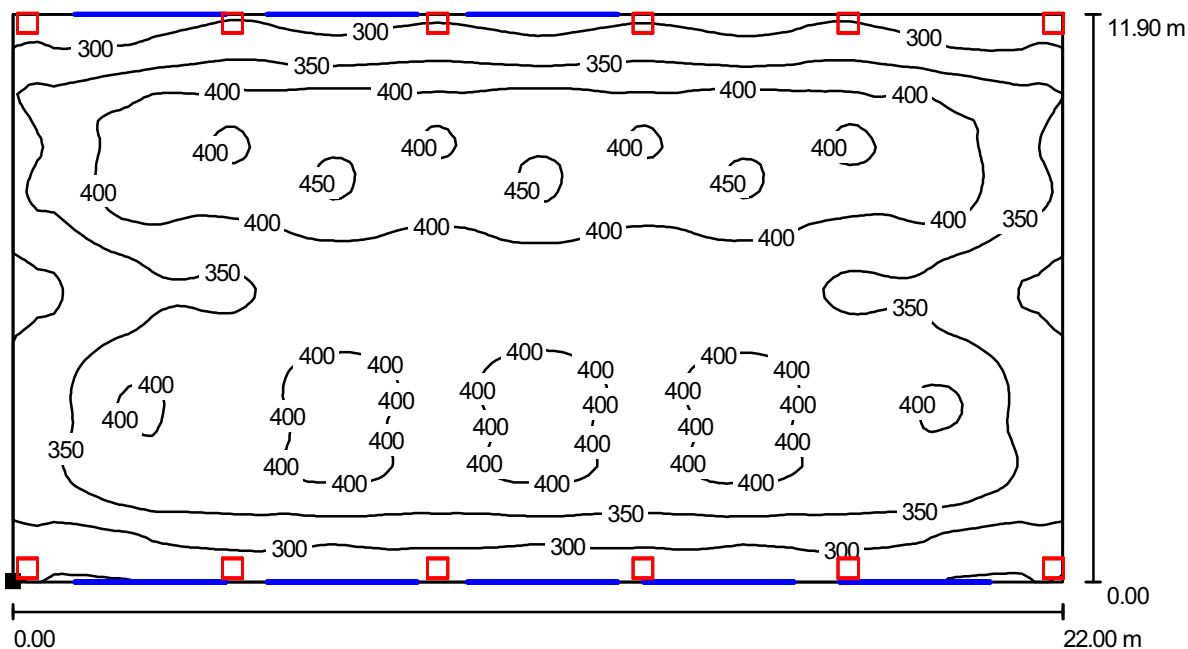
## Mała sala gimnastyczna / 3D Rendering



Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Mała sala gimnastyczna / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)**



Wartości Lux, Skala 1 : 158

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-25.700 m, -15.500 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 64 Punkty

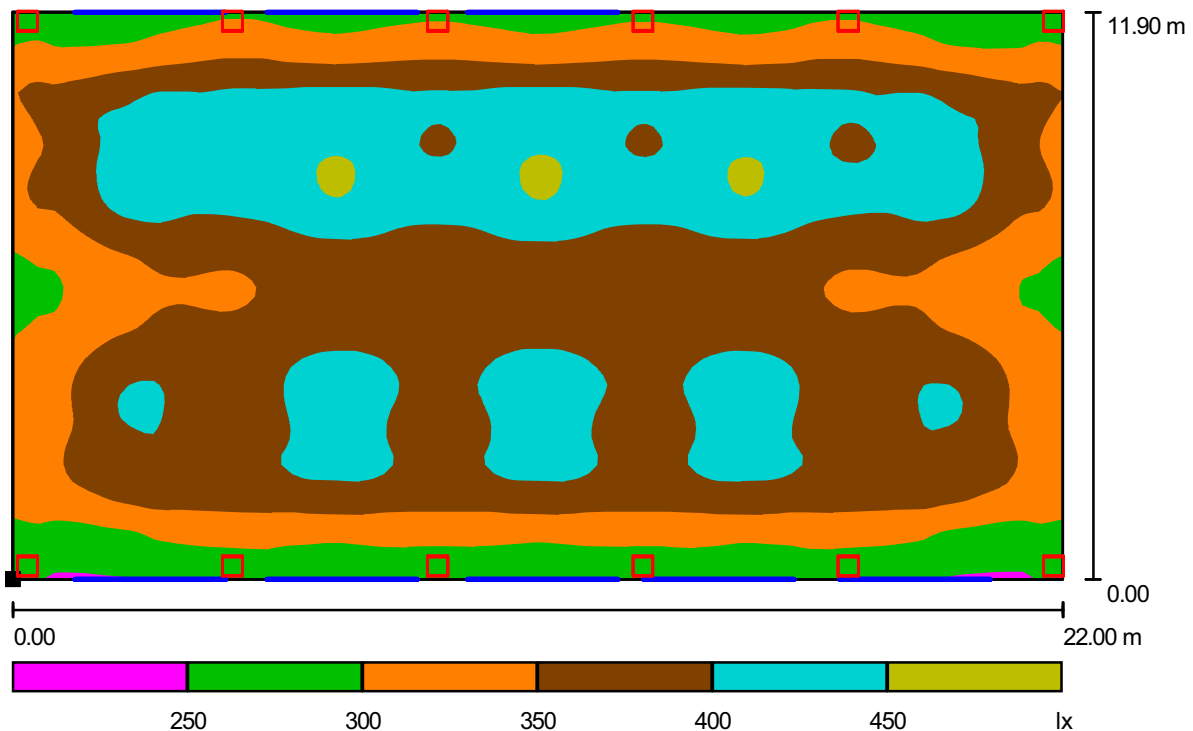
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
367	244	463	0.66	0.53



Philips Lighting Poland S.A oddział Kętrzyn  
 Biuro Handlowe w Katowicach  
 40-955 Katowice  
 ul.Bytkowska 1 b

Edytor Wiesław Gola  
 Telefon 0-32 789-93-24  
 faks 0-32 789-93-20  
 e-Mail wieslaw.gola@philips.com

**Mała sala gimnastyczna / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)**



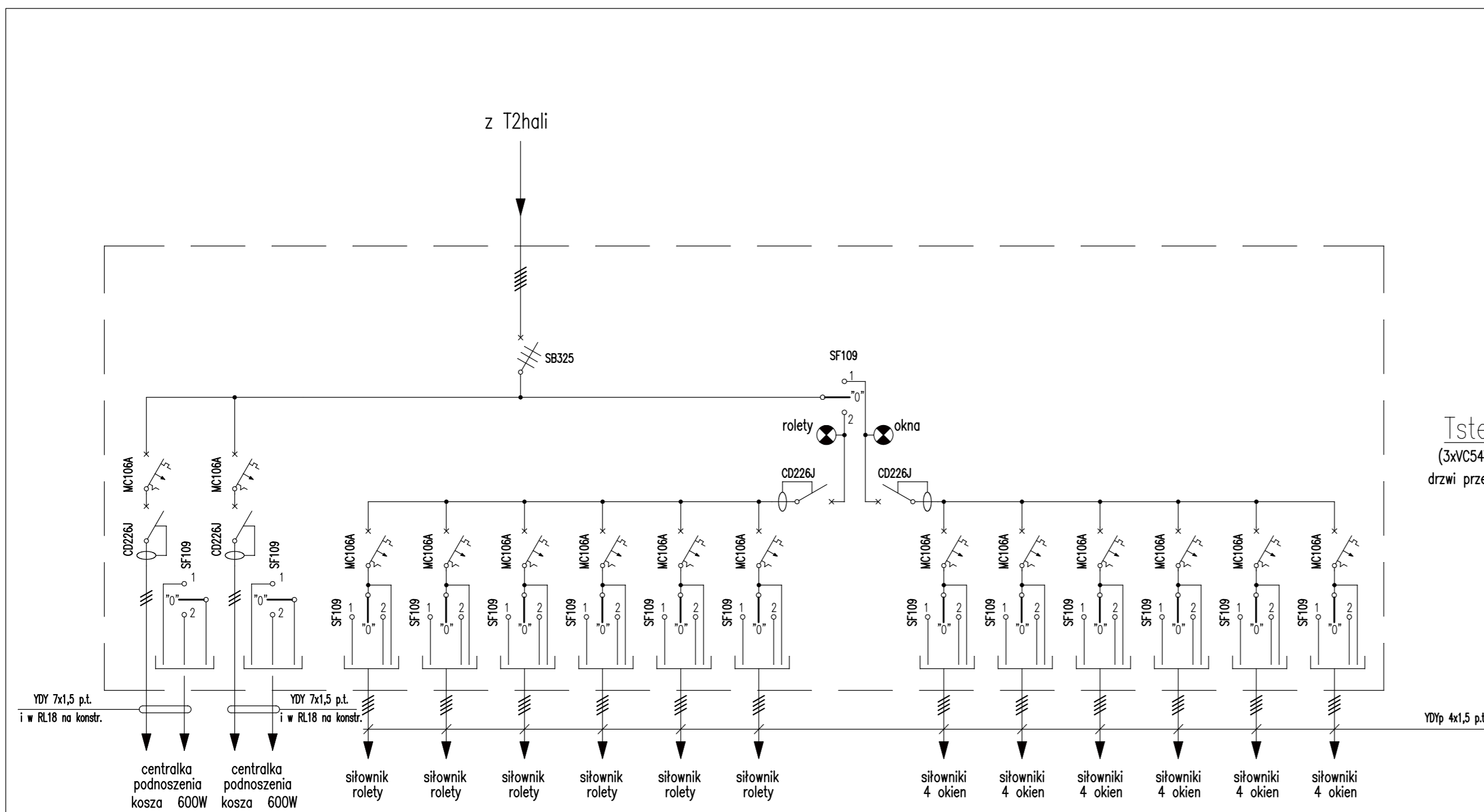
Skala 1 : 158

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
 Zaznaczony punkt:  
 (-25.700 m, -15.500 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 64 Punkty

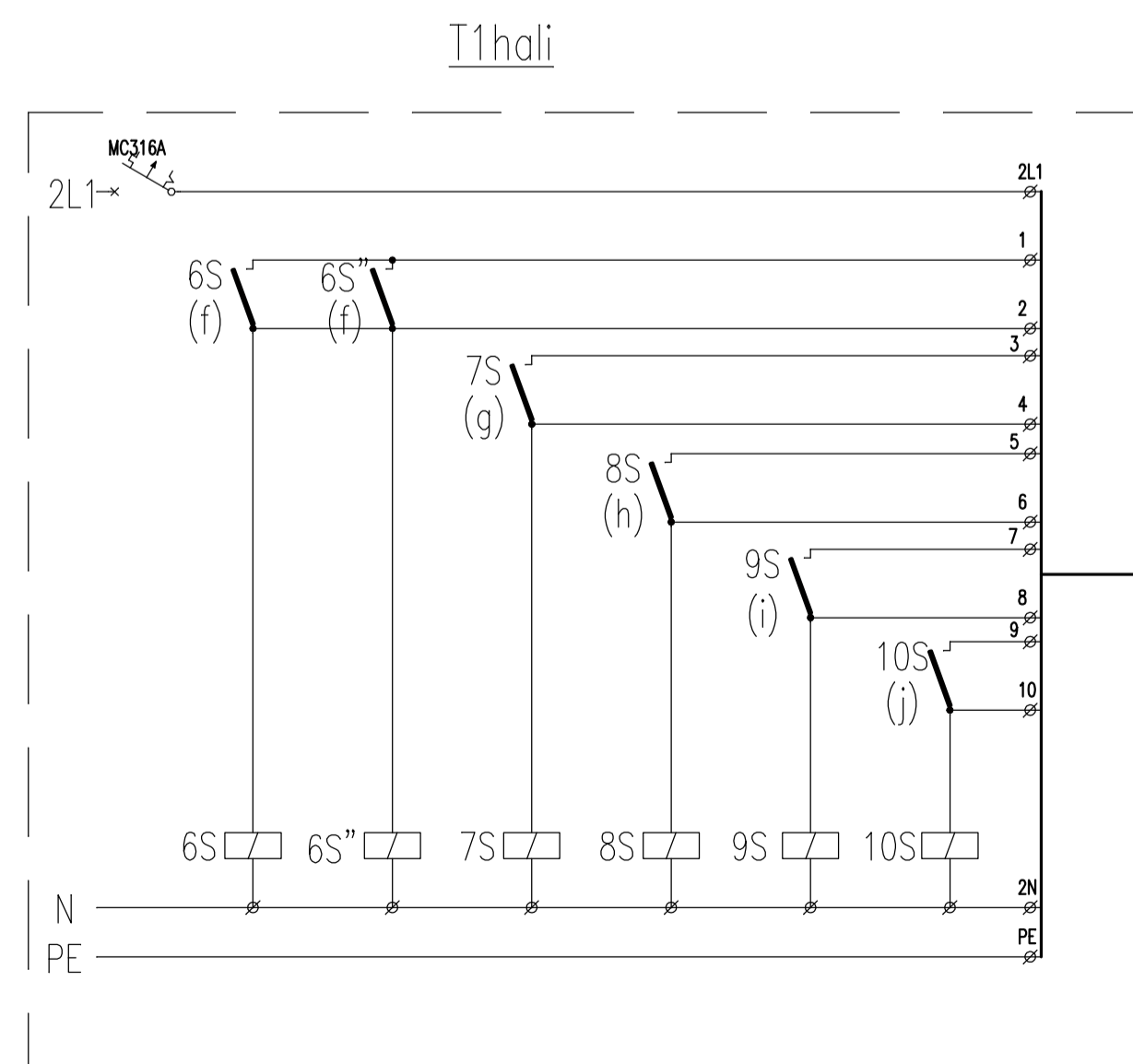
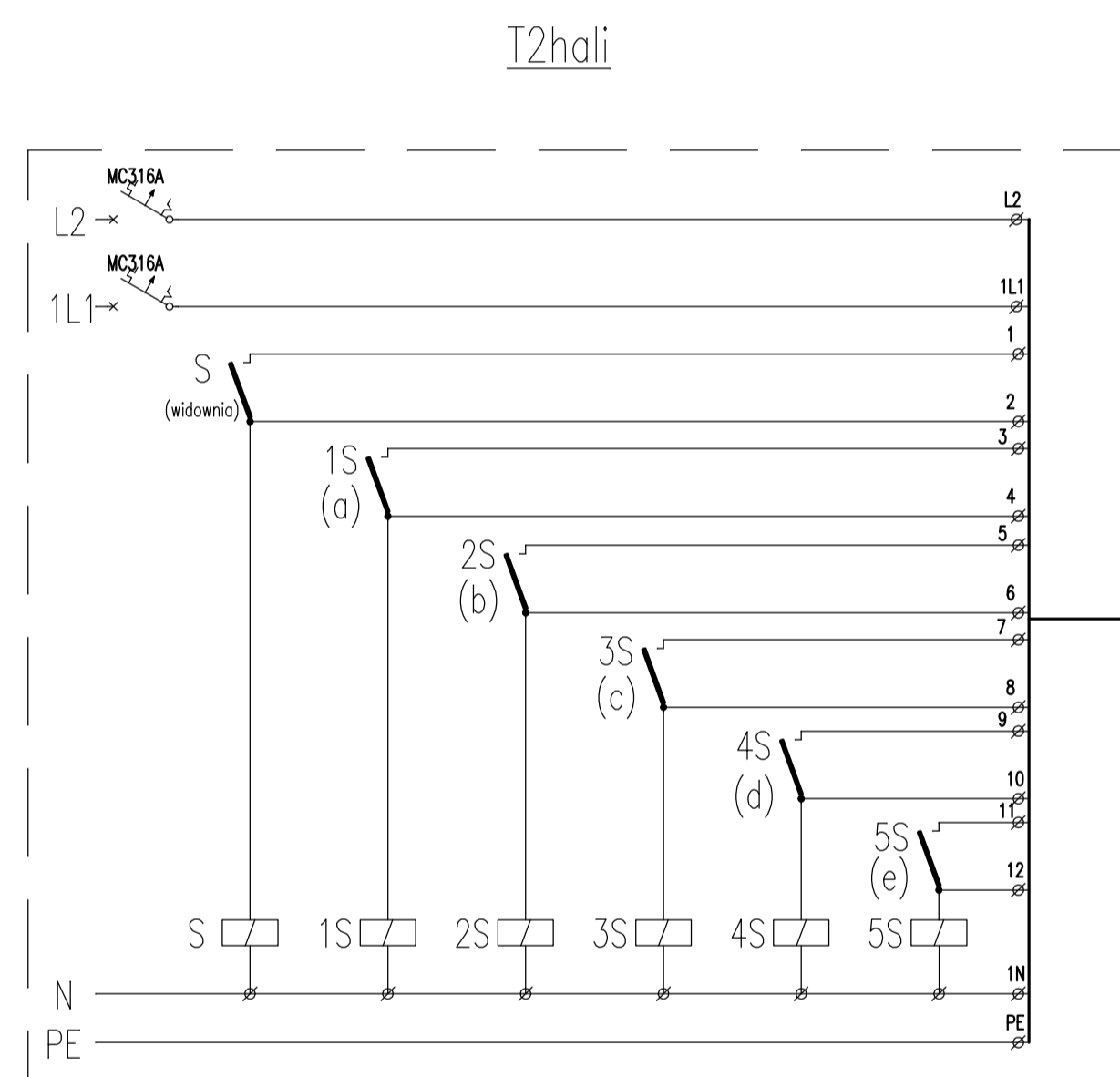
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
367	244	463	0.66	0.53



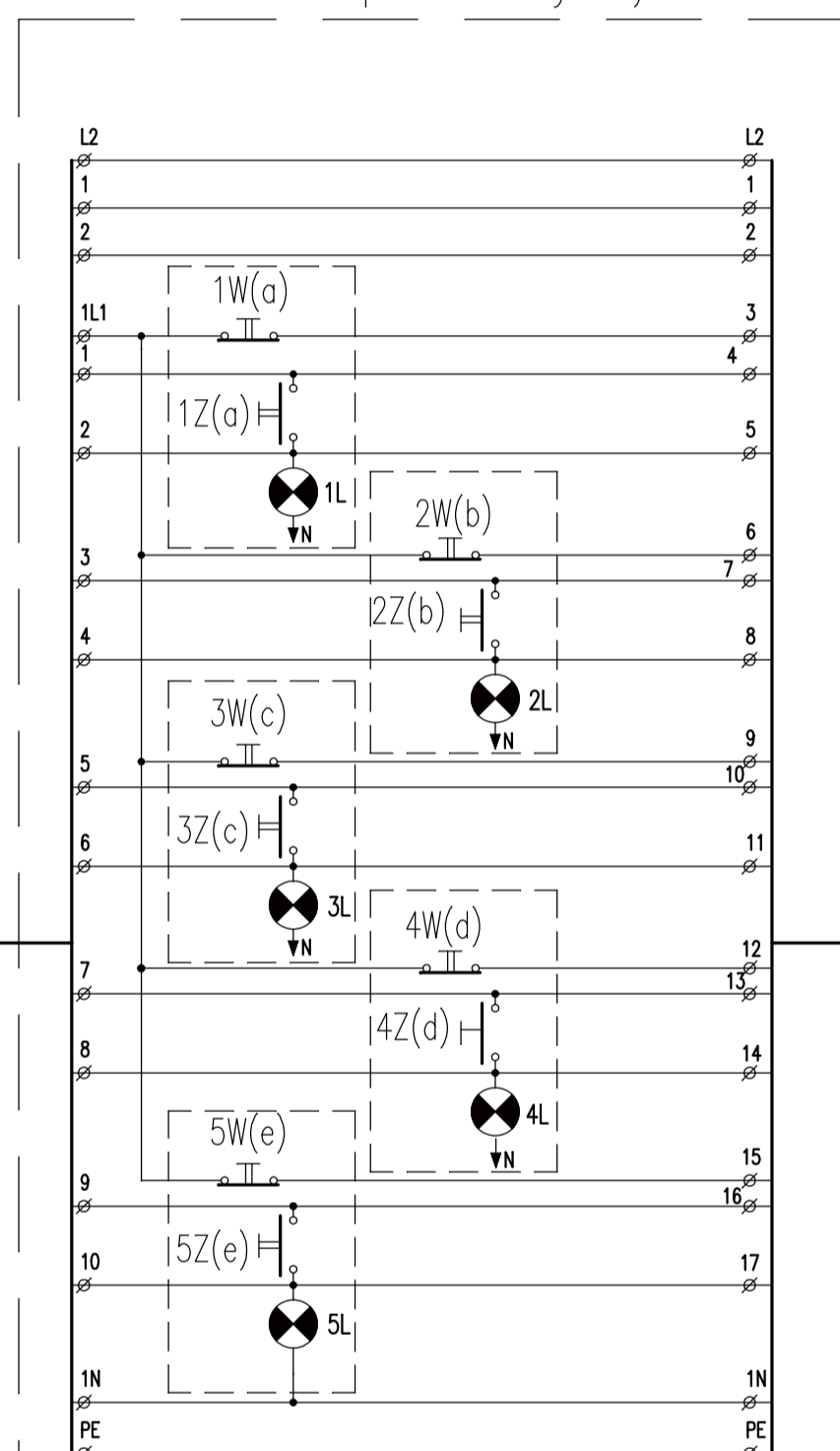
Tster2  
(3xVC54TA "Golf"  
drzwi przezroczyste)

UWAGA: jedna z 3 skrzynek tablicy Tster2  
przeznaczona dla wyłączników oświetlenia  
została pokazana na rys. nr 17

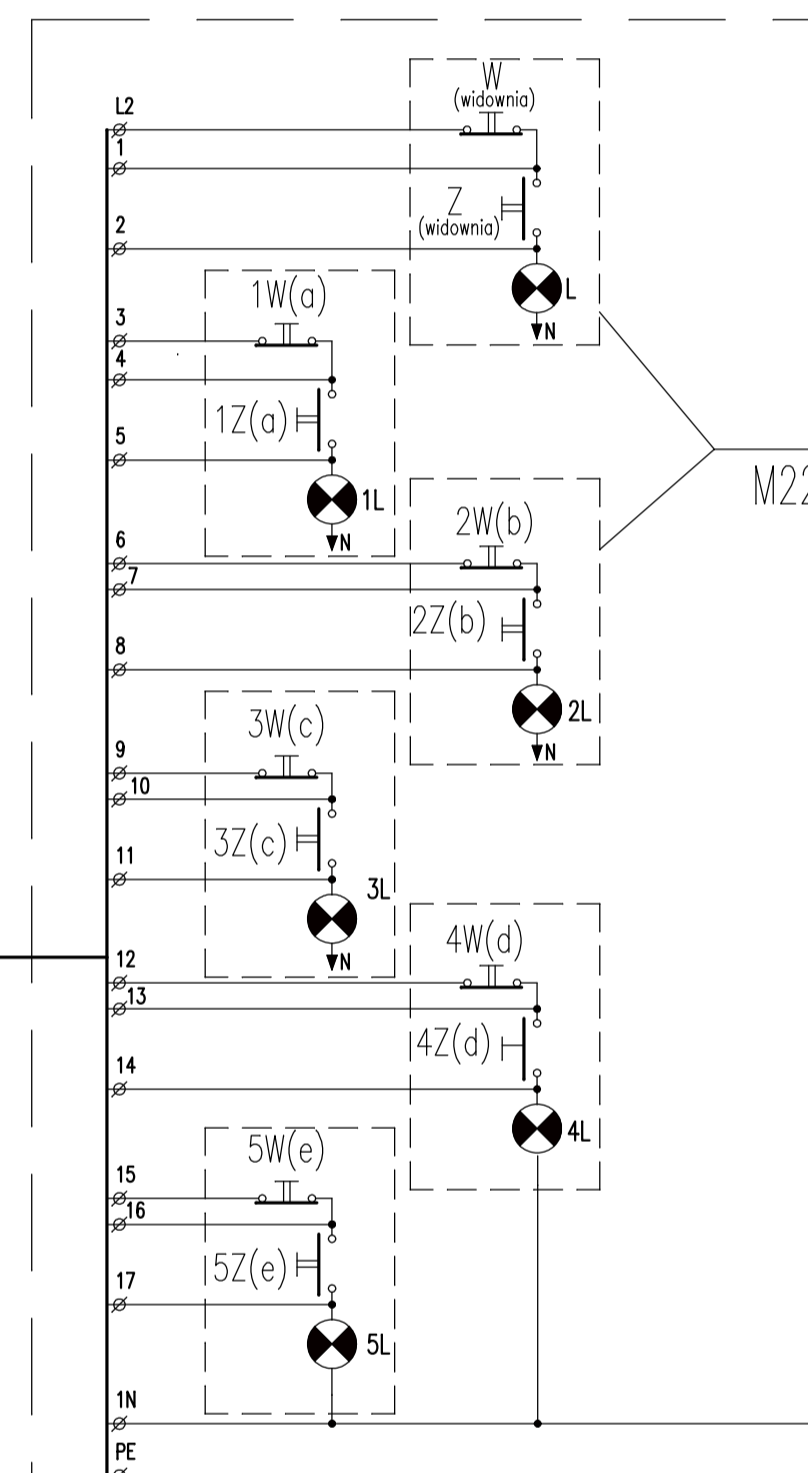
MIASTOPROJEKT CIESZYN spółka z o.o.	
Branża: Instalacje elektryczne	Cn 255
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy	
Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: TABLICA Tster2	
Data wykonania: 12.2006	Skala:
Gł.projektant:	
Autor projektu: Jan Walaś NR UPR. BB-29/77	
Opracował: M. Binek-Urbaś NR UPR.	
Sprawdził: mgr inż. Kurt Prochaczek NR UPR. 313/73/R1	
Prezes Zarządu: inż. S. Serafin	
Pow.matrycy w m2	Rys.nr: 18



Tster1  
(VC36TA "Golf"  
drzwi przeźrocyste)

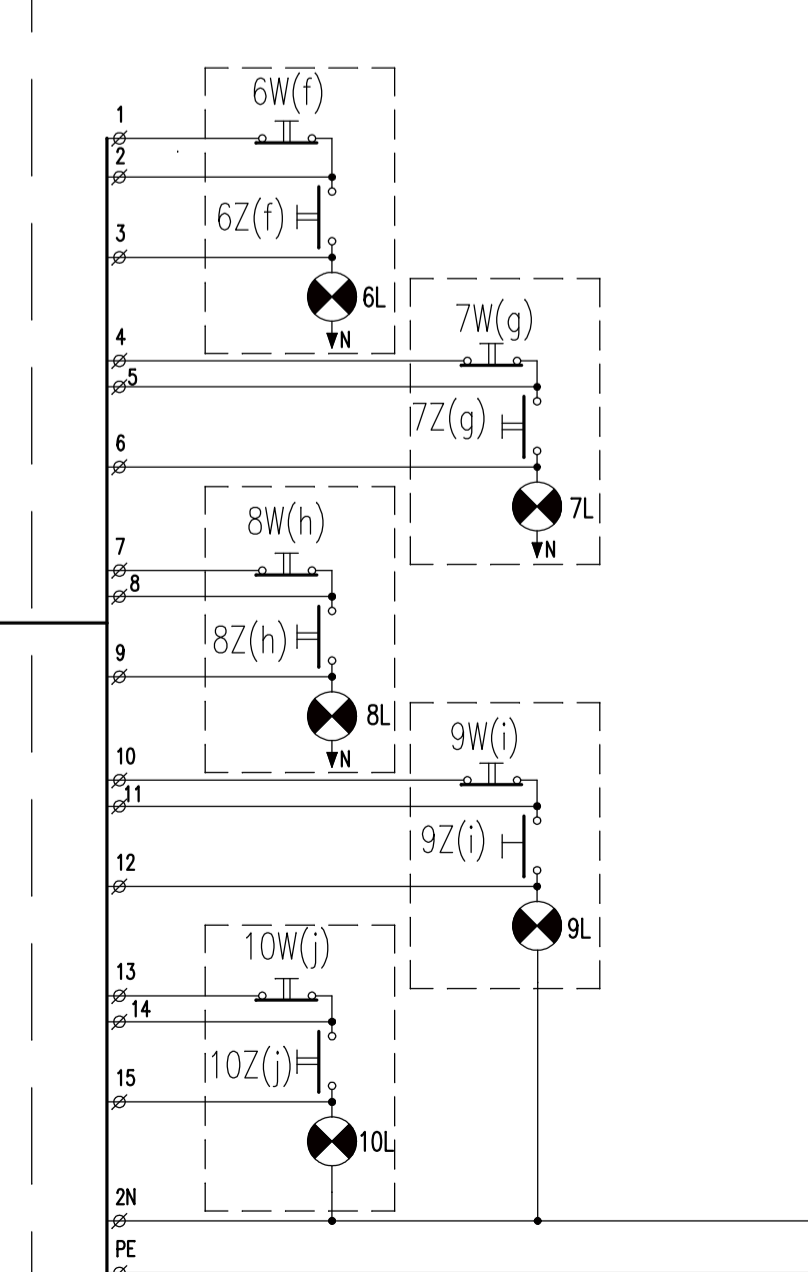
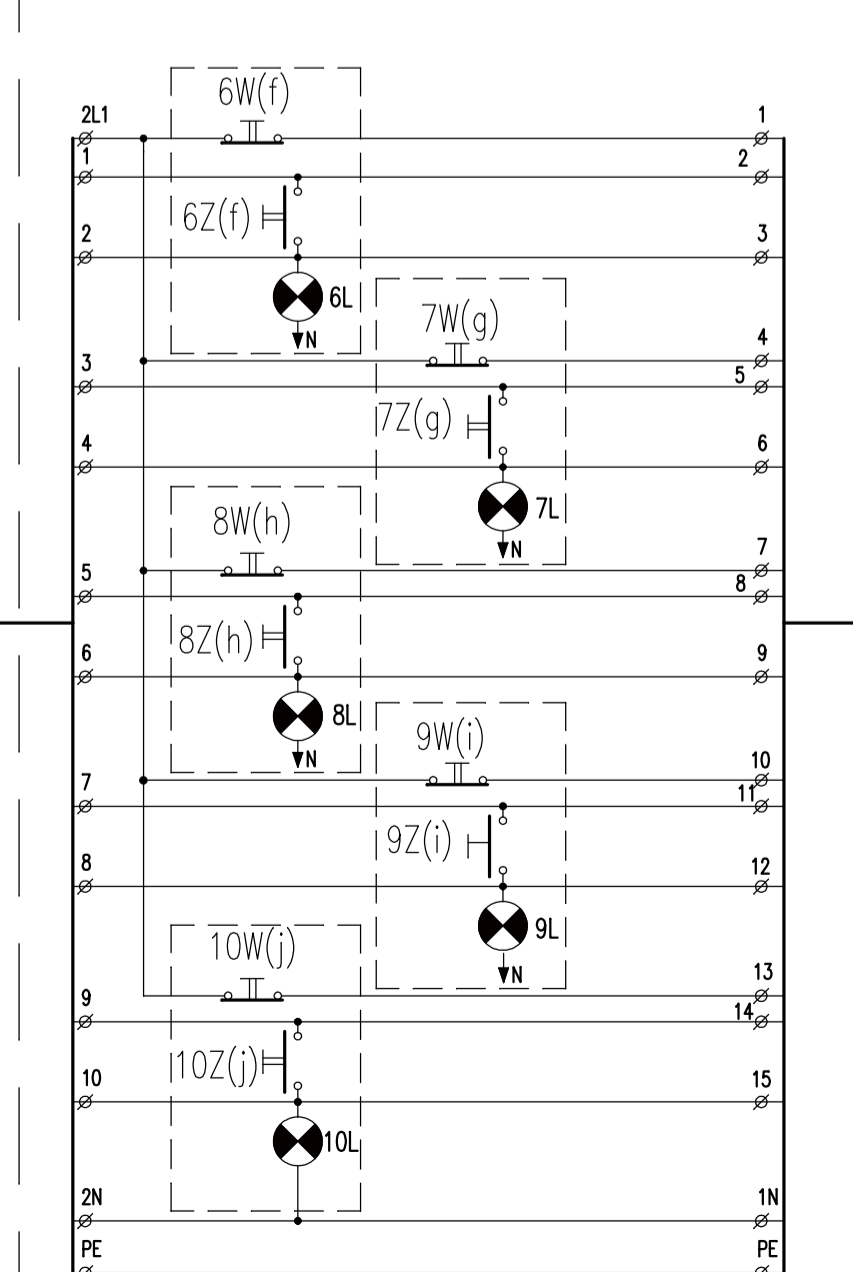


Sterowanie oświetleniem w tablicy  
Sterowanie oświetleniem w tablicy  
Tster2



VC54TA "Golf"  
(drzwi przeźr.)

przyciski podwójne z lampką sygnal.  
M22-DDL-GR-X1/X0/K11/230-W (Moeller)



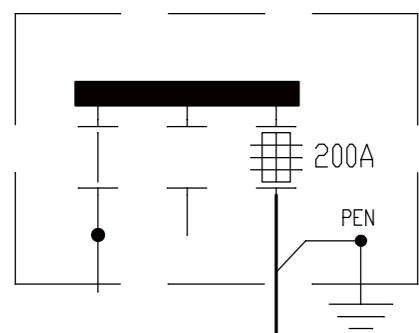
LICENCJA INTERsoft InteliCAD #1243352

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> spółka z o.o.	
Branża: Instalacje elektryczne	Crn 255
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy	
Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie	
Tytuł rysunku: STEROWANIE OŚWIETLENIEM HALI	
Data wykonania: 12.2006	Skala:
Of. projektant:	nr upr.:
Autor projektu: Jan Wajoch	nr upr.: 88-3977
Opracował: M. Binek-Urbas	nr upr.:
Sprawdził: mgr inż. Kurt Prochoczek	nr upr.: 33/33/M
Prezes Zarządu: inż. S. Serafin	
Pow. matrycy w m <sup>2</sup>	Bys.nr.: 17

Napięcie zasilania - 400/230V

Ochrona przed porażeniem - szybkie wyłączenie  
zgodnie z norma  
PN-IEC 60 364  
System TNC-S

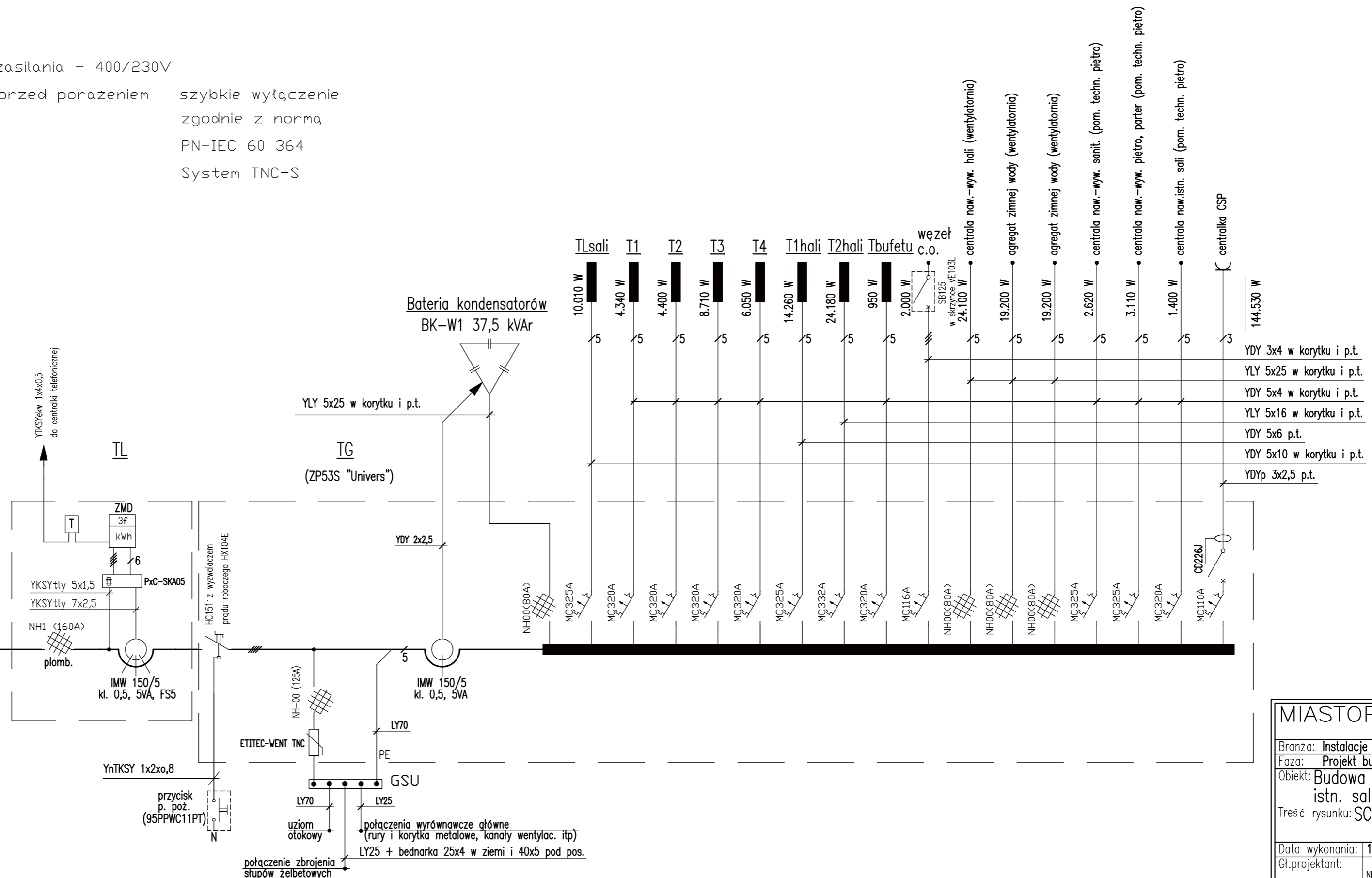
ZK3  
ujęte w oddz. projekcie



RVS 75 n.u. - 4xLY 120 (część. p.t.)

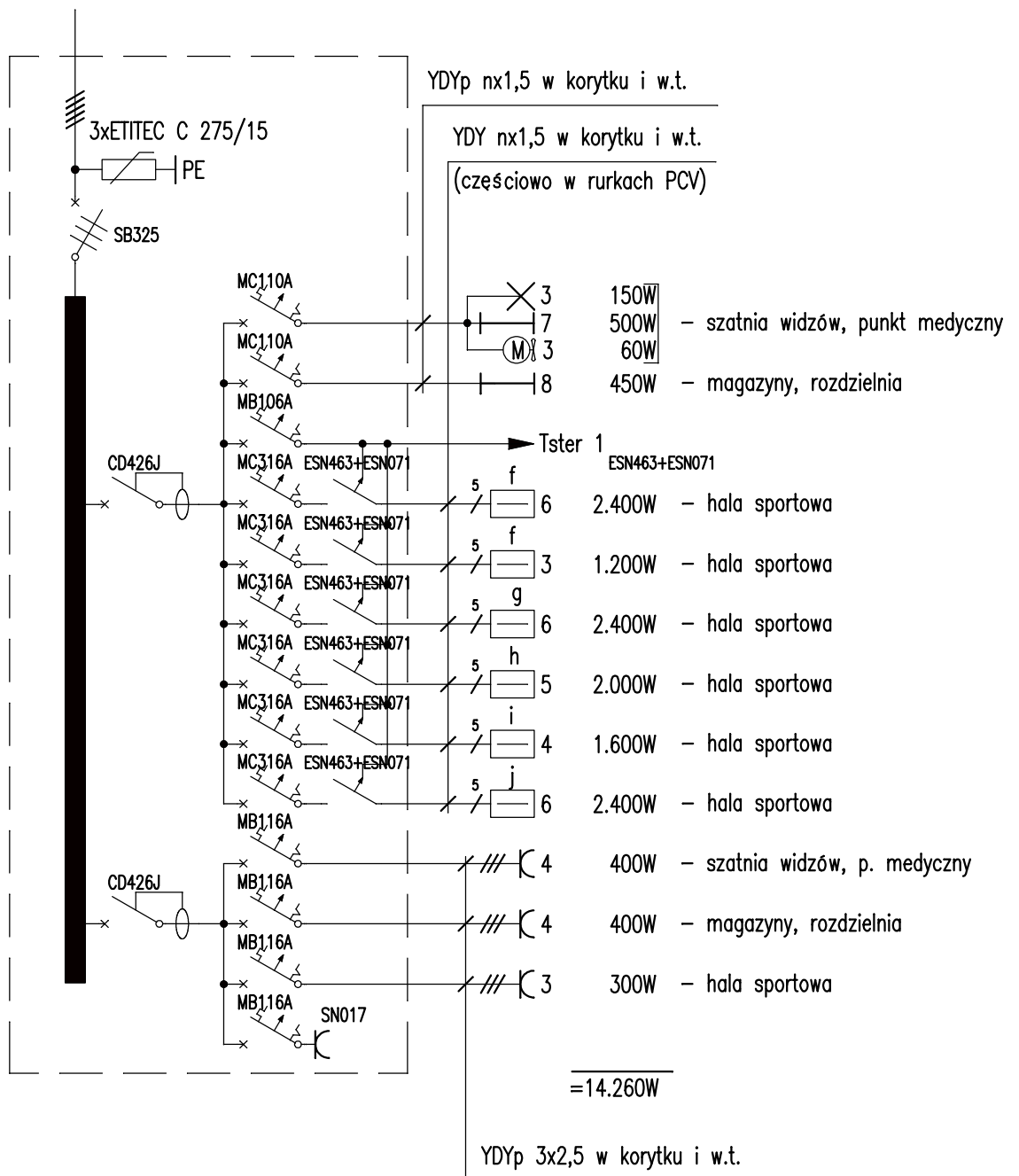
zasilanie - YAKY 4x120 ze st. transf.

MIKOŁÓW "NOWOTKI 2" ujęty w oddz. projekcie



MIASTOPROJEKT CIESZYŃ spółka z o.o.	
Branża: Instalacje elektryczne	Cn 255
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy	
Objekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: SCHEMAT IDEOWY	
Data wykonania: 12.2006	Skala:
Gł.projektant:	
Autor projektu: Jan Watach NR UPR. BB-23/77	
Opracował: M. Binek-Urbas NR UPR.	
Sprawdził: mgr inż. Kurt Prochaczek NR UPR. 313/73/R1	
Prezes Zarządu: inż. S. Serafin	
Pow.matrycy w m2	Rys.nr: 1

T1 hali  
(2xVB72TB "Golf")



MIASTOPROJEKT CIESZYN

spółka z o.o.

Branża: Instalacje elektryczne

Cn 255

Faza: Projekt budowlano-wykonawczy

Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku: TABLICA T1 hali

Data wykonania: 12.2006

Skala:

Gł.projektant:

NR UPR.

Autor projektu:

Jan Watach  
NR UPR. BB-29/77

Opracował:

M. Binek-Urbas  
NR UPR.

Sprawdził:

mgr inż. Kurt Prochaczek  
NR UPR. 313/73/Kt

Prezes Zarządu:

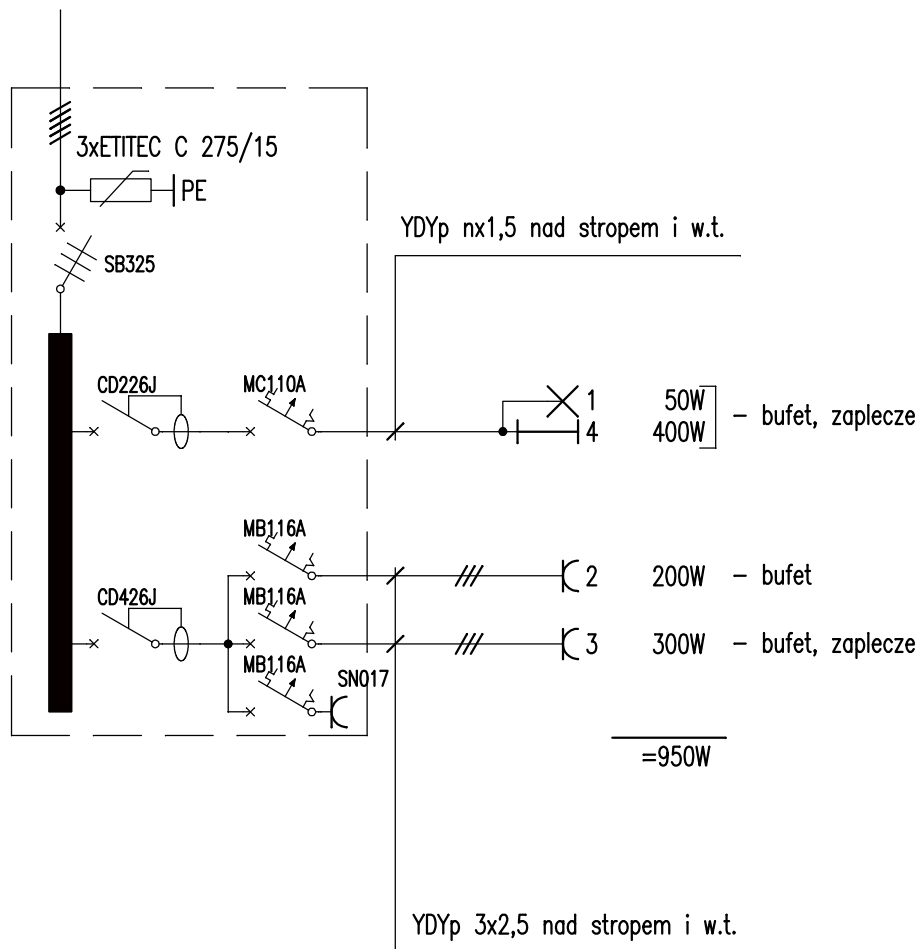
inż. S. Serafin

Pow.matrycy w m2

Rys.nr:

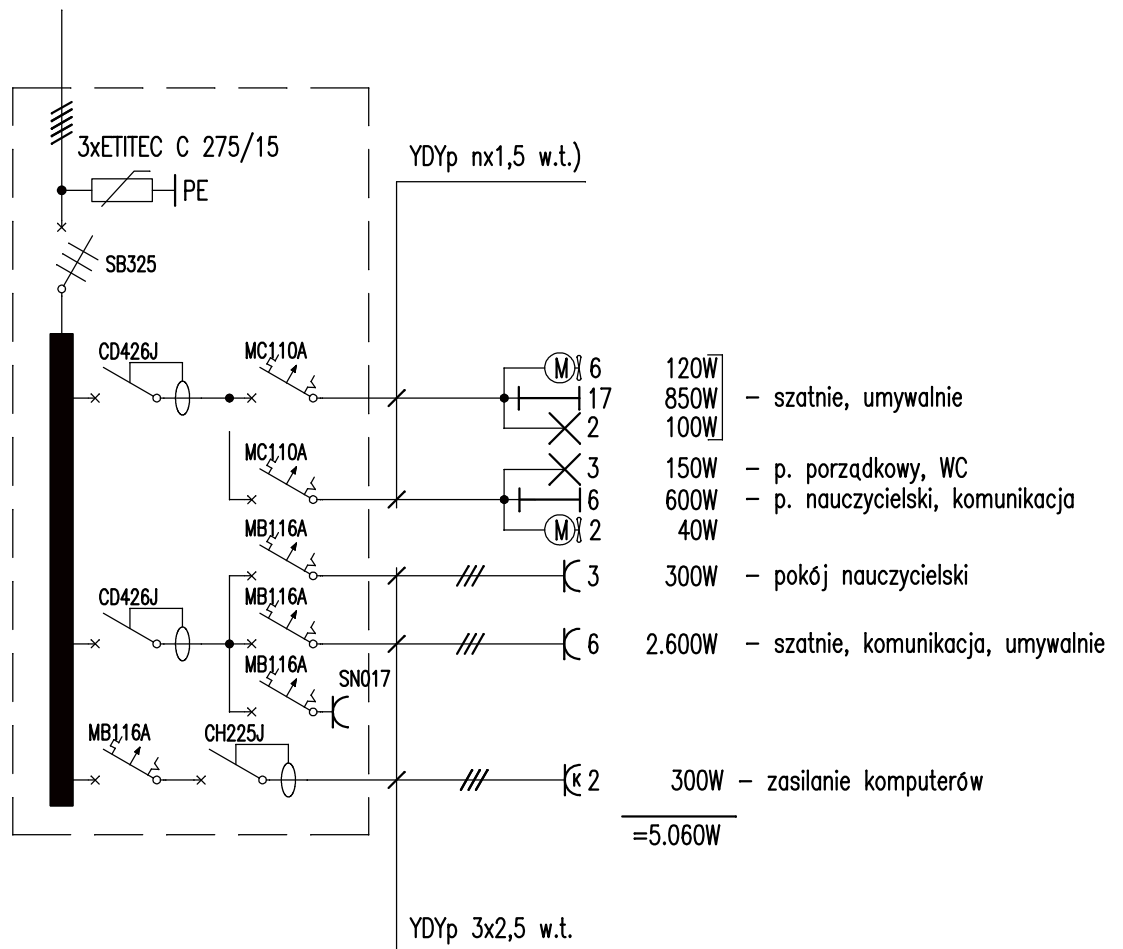
12

Tbufetu  
(VU36B "Volta"  
z zamkiem)



<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> spółka z o.o.		
Branża: Instalacje elektryczne		Cn 255
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy		
Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie		
Treść rysunku: TABLICA Tbufetu		
Data wykonania:	12.2006	Skala:
Gł.projektant:	NR UPR.	
Autor projektu:	Jan Watach NR UPR. BB-29/77	
Opracował:	M. Binek-Urbas NR UPR.	
Sprawił:	mgr inż. Kurt Prochaczek NR UPR. 313/73/Kt	
Prezes Zarządu:	inż. S. Serafin	
Pow.matrycy w m2		Rys.nr: 14

T1sali  
(VU48B "Volta"  
z zamkiem)



## MIASTOPROJEKT CIESZYN

spółka z o.o.

Branża: Instalacje elektryczne

Cn 255

Faza: Projekt budowlano-wykonawczy

Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern.  
istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku: TABLICA T1sali

Data wykonania: 12.2006

Skala:

Gł.projektant:

NR UPR.

Autor projektu:

Jan Watach  
NR UPR. BB-29/77

Opracował:

M. Binek-Urbas  
NR UPR.

Sprawdził:

mgr inż. Kurt Prochaczek  
NR UPR. 313/73/Kt

Prezes Zarządu:

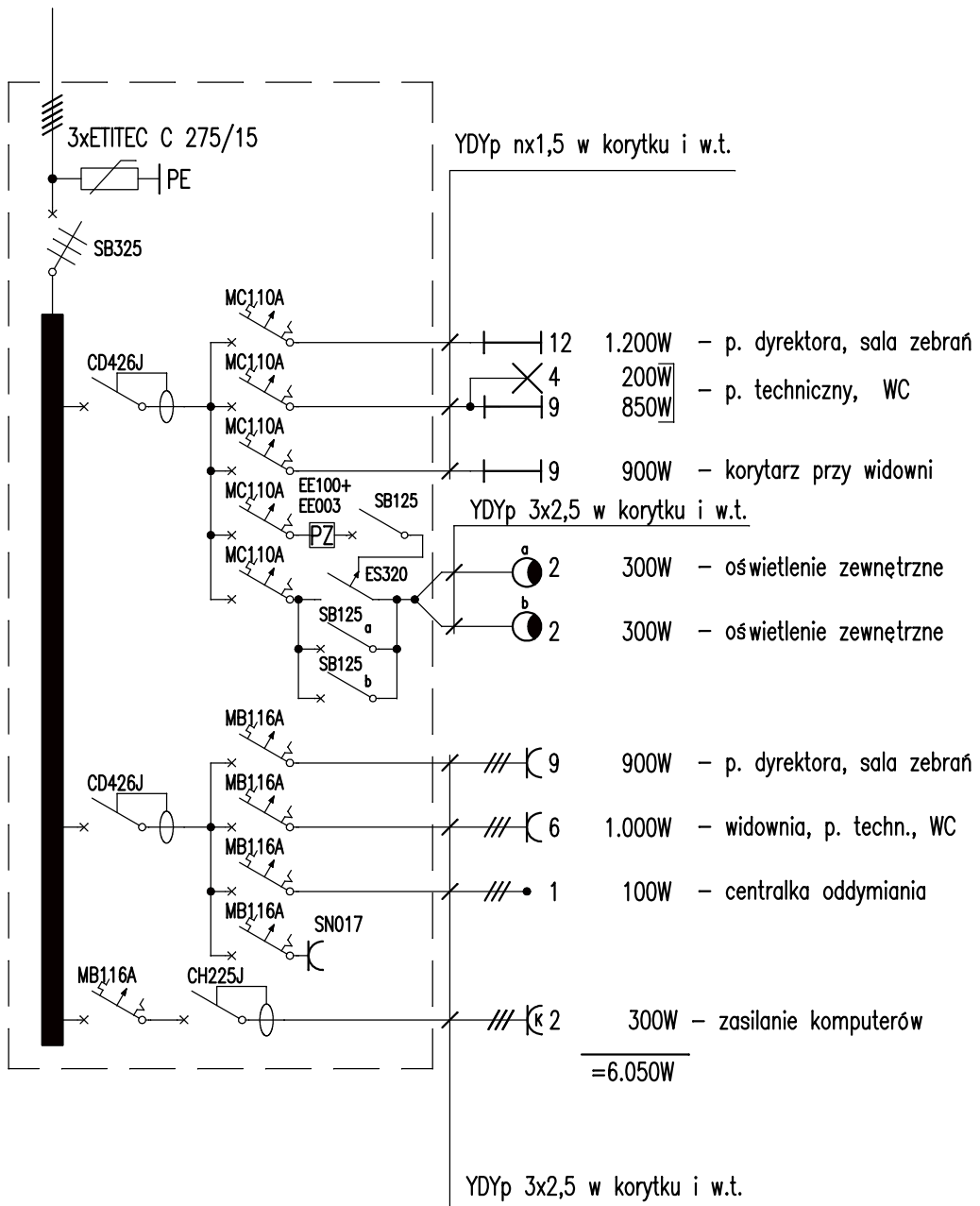
inż. S. Serafin

Pow.matrycy w m2

Rys.nr:

16

T4  
(2xVU36B "Volta"  
z zamkiem)



## MIASTOPROJEKT CIESZYN

spółka z o.o.

Branża: Instalacje elektryczne

Cn 255

Faza: Projekt budowlano-wykonawczy

Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern.  
istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku: TABLICA T4

Data wykonania: 12.2006

Skala:

Gł.projektant:

NR UPR.

Autor projektu:

Jan Watach  
NR UPR. BB-29/77

Opracował:

M. Binek-Urbas  
NR UPR.

Sprawdził:

mgr inż. Kurt Prochaczek  
NR UPR. 313/73/Kt

Prezes Zarządu:

inż. S. Serafin

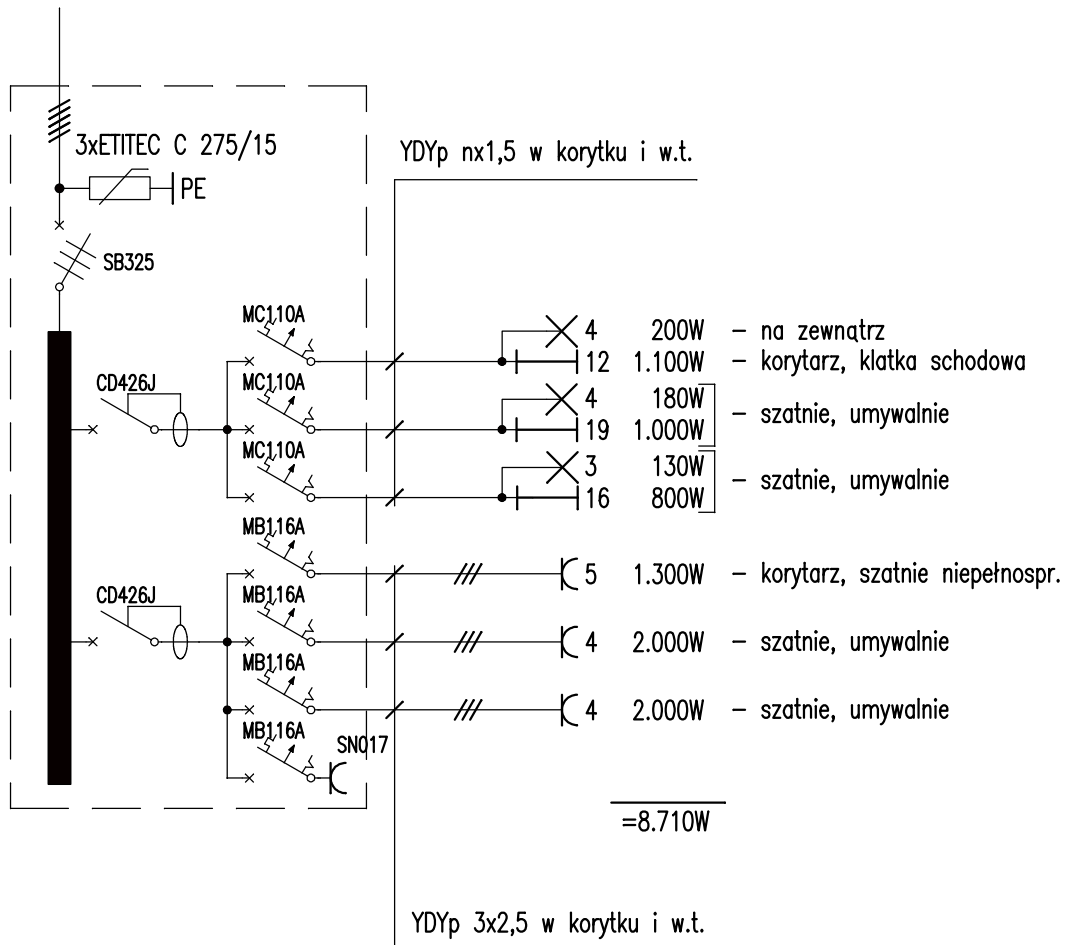
Pow.matrycy w m2

Rys.nr:

11

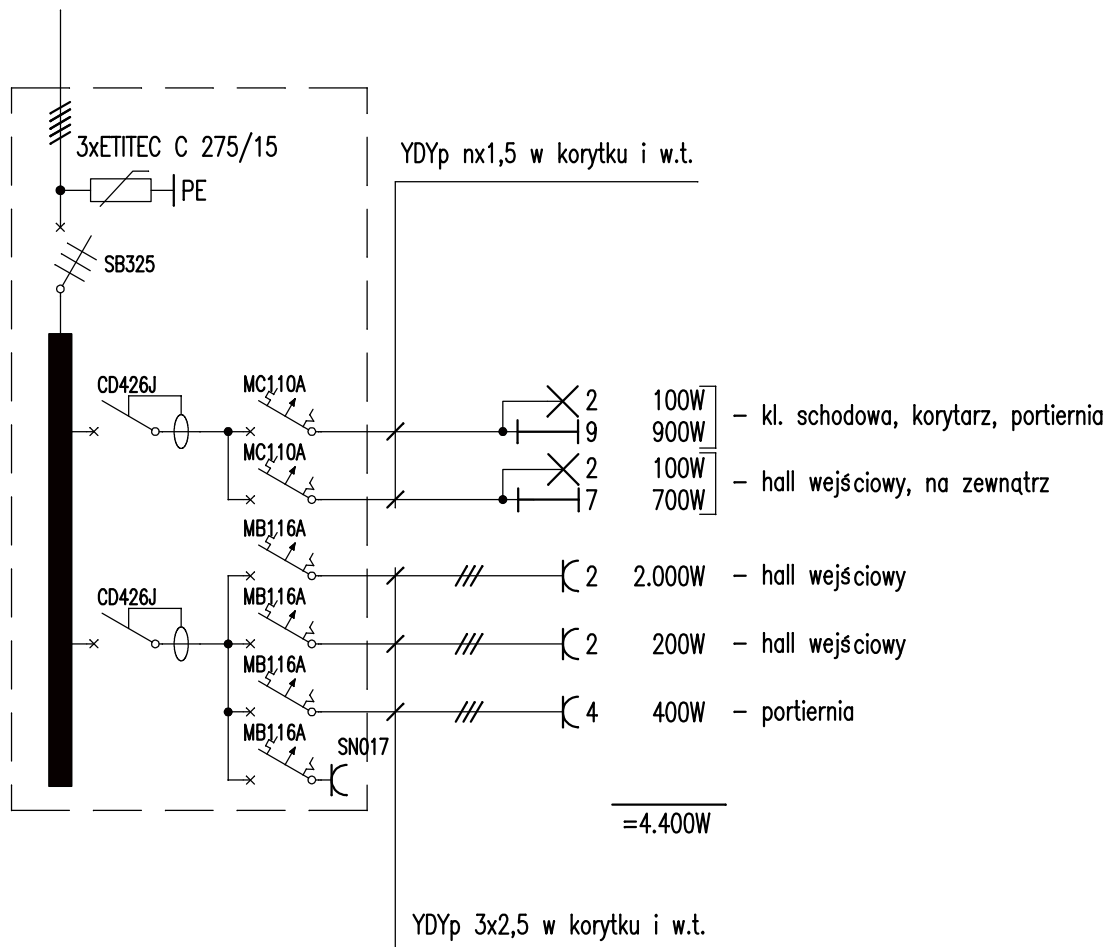


T3  
(VU36B "Volta"  
z zamkiem)



<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> spółka z o.o.		
Branża: Instalacje elektryczne	Cn 255	
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy		
Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie		
Treść rysunku: TABLICA T3		
Data wykonania: 12.2006	Skala:	
Gł.projektant:	NR UPR.	
Autor projektu: Jan Watach	NR UPR. BB-29/77	
Opracował: M. Binek-Urbaś	NR UPR.	
Sprawdził: mgr inż. Kurt Prochaczek	NR UPR. 313/73/Kt	
Prezes Zarządu: inż. S. Serafin		
Pow.matrycy w m2	Rys.nr:	10

T2  
(VU36B "Volta"  
z zamkiem)



## MIASTOPROJEKT CIESZYN

spółka z o.o.

Branża: Instalacje elektryczne

Cn 255

Faza: Projekt budowlano-wykonawczy

Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern.  
istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku: TABLICA T2

Data wykonania: 12.2006

Skala:

Gł.projektant:

NR UPR.

Autor projektu:

Jan Watach  
NR UPR. BB-29/77

Opracował:

M. Binek-Urbaś  
NR UPR.

Sprawdził:

mgr inż. Kurt Prochaczek  
NR UPR. 313/73/Kt

Prezes Zarządu:

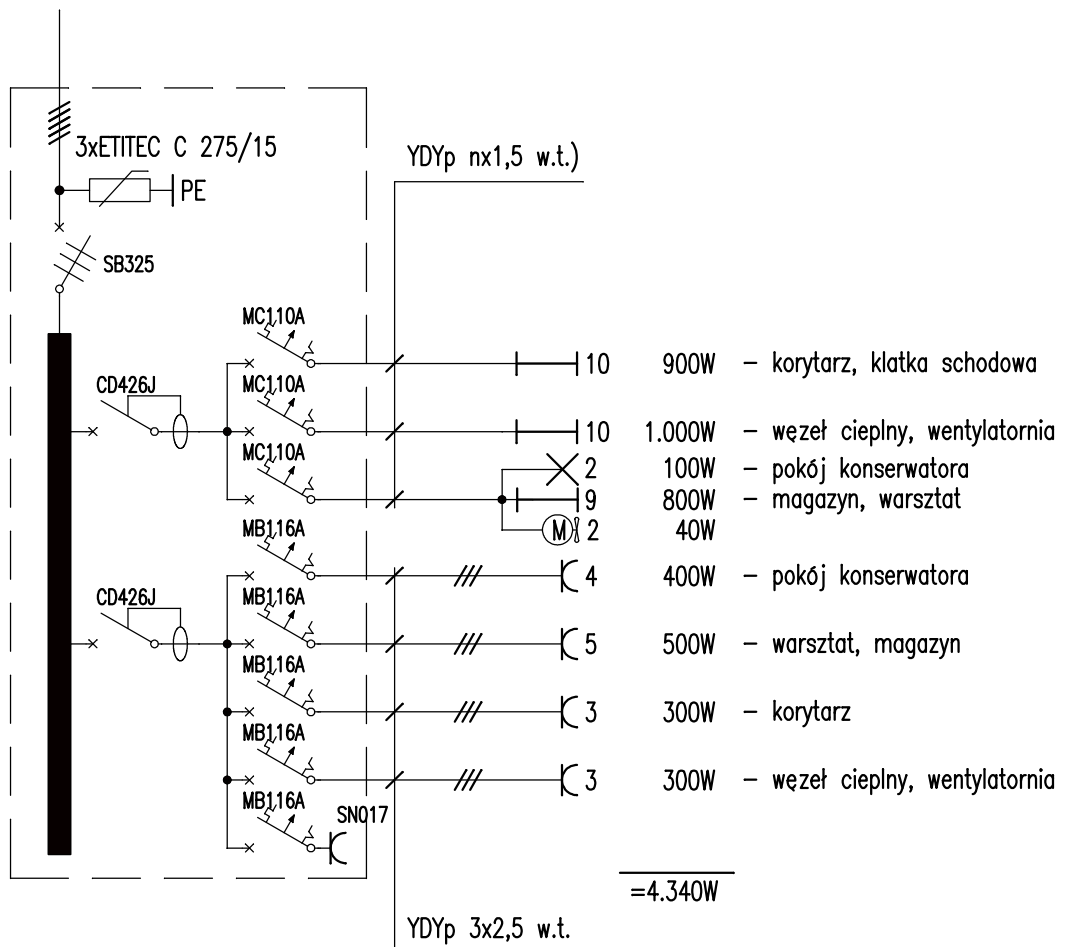
inż. S. Serafin

Pow.matrycy w m2

Rys.nr:

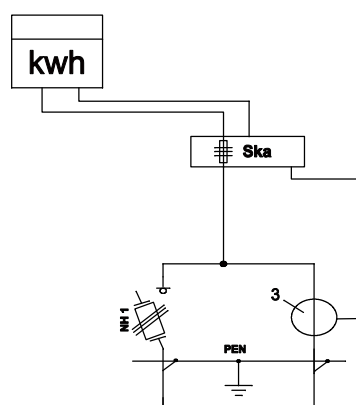
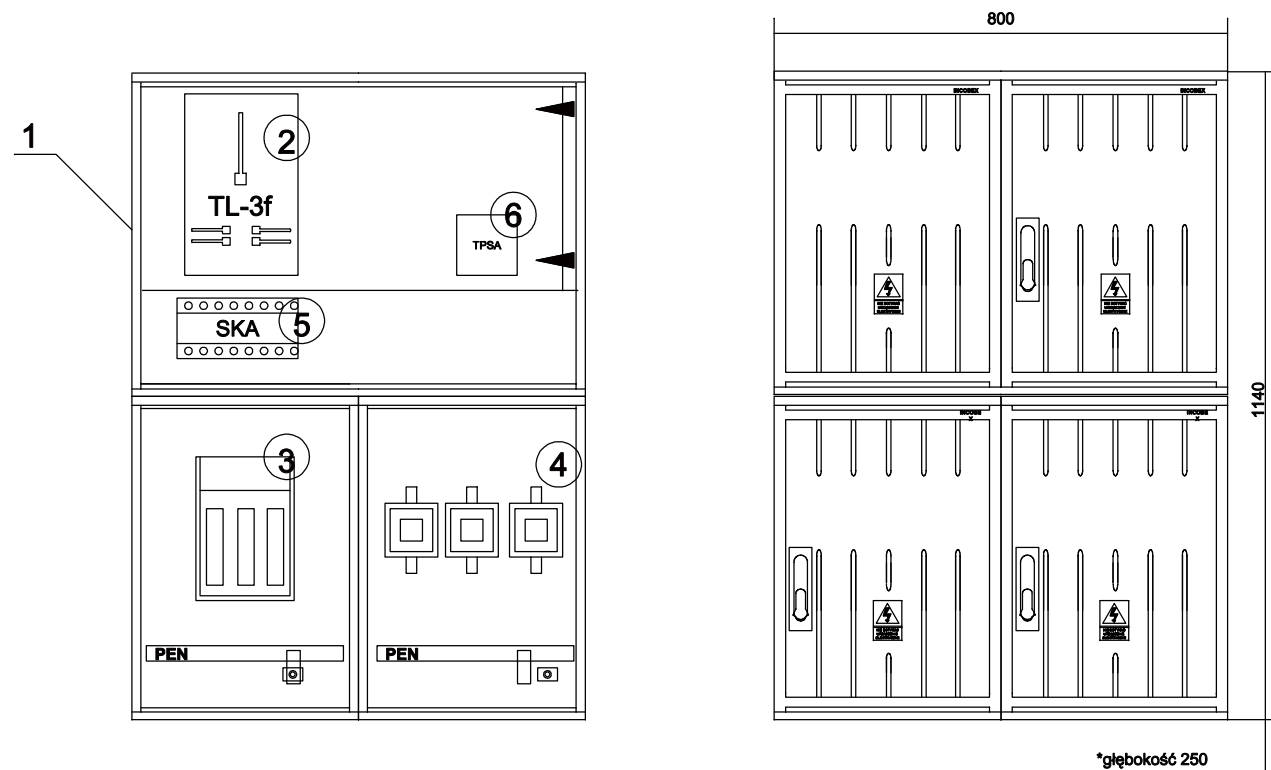
9

T1  
(VU36B "Volta"  
z zamkiem)



<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> spółka z o.o.		
Branża: Instalacje elektryczne		Cn 255
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy		
Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie		
Treść rysunku: TABLICA T1		
Data wykonania:	12.2006	Skala:
Gł.projektant:	NR UPR.	
Autor projektu:	Jan Watach NR UPR. BB-29/77	
Opracował:	M. Binek-Urbaś NR UPR.	
Sprawił:	mgr inż. Kurt Prochaczek NR UPR. 313/73/Kt	
Prezes Zarządu:	inż. S. Serafin	
Pow.matrycy w m2		Rys.nr: 8

# Katalog wyrobów 2006



Dane techniczne		<b>UP-1/PP 150/5</b>		Nr kat.	
Un	400/230				
Ui	660				
In	400	<b>1.</b>	obudowy termoutwardzalne ST	<b>5.</b>	skrzynka kontrolna PxC-SKA05 z zabezpieczeniem
IP	44	<b>2.</b>	licznik 3f. typu ZMD 410 CT 44 0009 z modułem komunikacyjnym M20	<b>6.</b>	gniazdka telefoniczne
Zasilanie	Odplyw	<b>3.</b>	rozłącznik bezpiecznikowy NH-1 (160A)	<b>7.</b>	
120	120	<b>4.</b>	3 x przekaźniki prądowe IMW 150/5 kl 0,5 5VA	<b>8.</b>	
INCOBEX Sp. z o.o. 43 - 300 Bielsko Biała, ul Grażyńskiego 71, tel./fax (033) 82-82-405, kom. 0 604 98 05 39					

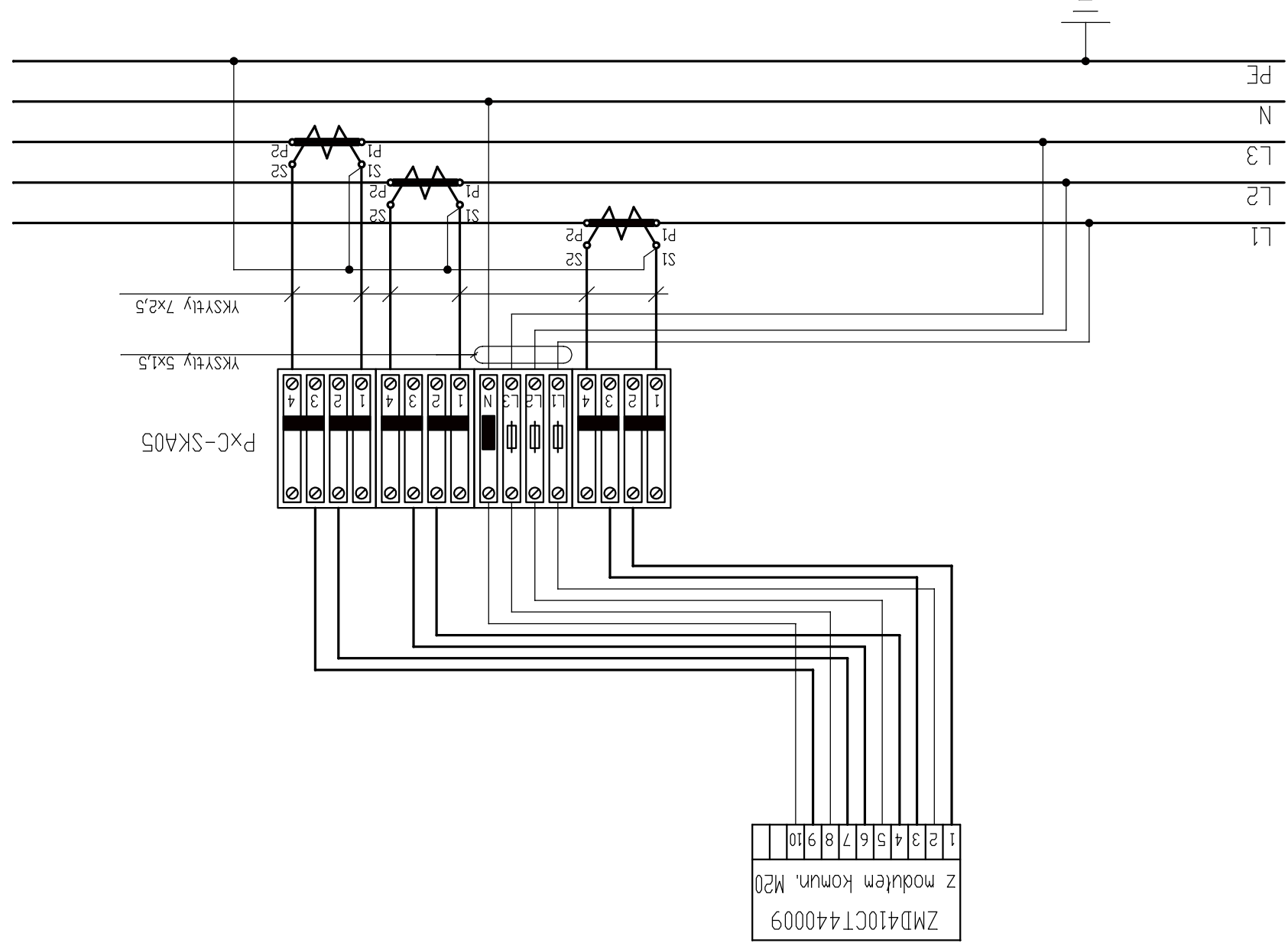
LICENCJA INTERsoft IntelliCAD #1243352

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> spółka z o.o.	
Branża: Instalacje elektryczne	Cn 255
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy	
Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: TABLICA TL	
Data wykonania: 12.2006	Skala:
Gł.projektant:	
Autor projektu: mgr inż. Kurt Prochaczek	
Opracował:	
Sprawdził:	
Prezes Zarządu: inż. S. Serafin	
Pow.matrycy w m2	Rys.nr: 3

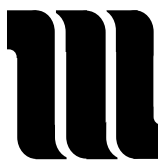
MIASTOPROJEKT CIESZYŃ		spółka z o.o.	
Brzoza: Instalacje elektryczne		Ch 255	
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy			
Objekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie			
Treść rysunku: SCHEMAT MONTAŻOWY POMIARU			
Data wykonania: 12.2006			
Gł. projektant:		Skala:	
Autor projektu: Jan Watach		Nr UPR. BB-29/77	
Opracował: M. Binek-Urbas		Nr UPR.	
Sprawdził: mgr inż. Kurt Prochaczek		Nr UPR. 313/73/KI	
Prezes Zarządu: inż. S. Serafin		Rys.nr: 2	
Pow.metrycy w m2			

LICENCJA INTERsoft IntellCAD #1243352

ODBIOR



ZASILANIE

**KARTA TYTUŁOWA**

**Obiekt:** \_\_\_\_\_ **Hala Sportowa przy Szkole Podstawowej nr 3 wraz z przebudową sali gimnastycznej**  
**Mikołów ul. Ks. Biskupa Bandurskiego 1. dz. 490/25, 598/25, 599/25, 600/25, 1918/25**

**Treść:** \_\_\_\_\_ **Projekt budowlano-wykonawczy przebudowy linii kablowej niskiego napięcia**

**Branża:** \_\_\_\_\_ **Instalacje elektryczne**

**Inwestor:** \_\_\_\_\_ **Gmina Mikołów**  
**43-190 Mikołów, Rynek 16**

**Jednostka projektowa:** **PUPH MIASTOPROJEKT CIESZYN SPÓŁKA Z O.O.**  
**43-400 CIESZYN UL. 3 MAJA 18**

**Zespół projektowy:** \_\_\_\_\_ **Prezes: .....**  
**inż. S. Serafin**

<b>Autor</b>	<b>Opracował</b>	<b>Sprawdził</b>
<b>mgr inż. K. Prochaczek</b>	<b>autor</b>	

# TECZKA ZAWIERA

## 1. Opis techniczny

## 2. Załączniki:

Zał. nr 1 – opinia lokalizacyjna wydana przez Urząd Miasta Mikołów w dniu 06.10.2006  
znak BOM3-7328/OPINIA/304/2006

Zał. nr 2 – określenie przeznaczenia terenu w planie zagospodarowania przestrzennego,  
pismo Urzędu Miasta Mikołów z dn. 28.11.2006r. znak  
BOM-3/7322/614/2006

Zał. nr 2 – warunki przebudowy urządzeń energetycznych kolidujących z halą sportową  
w Mikołowie, pismo VATTENFALL z dnia 17.11.2006r. znak  
TUS/JCI/548/367/2006

Zał. nr 3 – wypisy z rejestru gruntów i zgody właścicieli

Zał. nr 4 – opinia uzgadniająca ZUD, opinia z dnia 09.06.2005r. znak GKK.3.7442-  
09/2005

## 3. Rysunki wg numerów:

1. Projekt zagospodarowania
2. Schemat ideowy przebudowy linii kablowej NN
3. Skrzyżowania
4. Oświadczenie do projektu budowlanego
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Aktualny plan sytuacyjny w skali 1:500 dostarczony przez projektanta architektury
- 1.3. Aktualne dla projektowanego obiektu normy i przepisy
- 1.4. Uzgodnienia z użytkownikami urządzeń podziemnych
- 1.5. Pisma wymienione w „teczka zawiera”

### 2. Zakres projektu

W związku z budową hali sportowej zachodzi konieczność przebudowy istniejącego kabla niskiego napięcia kolidującego z projektowanym obiektem.

### 3. Przebudowa linii kablowej sieci rozdzielczej niskiego napięcia

Kabel sieci rozdzielczej niskiego napięcia należy przebudować w sposób następujący:

- istn. kabel YAKY 4x120 relacji stacja tr. Mikołów „Nowotki 2” - ZK Szkoła Podstawowa ul. Bandurskiego zastąpić w miejscu kolizji z projektowanym budynkiem, kablem 1 kV YAKY 4x120 ułożonym zgodnie z trasą pokazaną na rysunku nr 1. Projektowany odcinek kabla wprowadzić do stacji transformatorowej i zakończyć w polu rozdzielni niskiego z którego jest wyprowadzony istniejący kabel (pole nr 8), oraz połączyć z istniejącym kablem w miejscu pokazanym na rysunku z zastosowaniem muf typu Raychem. Istniejący kabel w stacji transformatorowej zdemontować. Pozostały odcinek kabla pozostanie nieczynny.

### 4. Układanie linii kablowej

Projektowany kabel sieci rozdzielczej nN ułożyć w ziemi na głębokości 0,7 m. Kabel ułożyć w rowie ziemnym w 20 cm warstwie piasku. Na piasku ubić 25 cm ziemi, a na niej ułożyć taśmę polwinitową koloru niebieskiego.

Na kablu w odległości co 10 m założyć plastikowe oznaczniki z wybitymi cechami kabla. W miejscach skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi kabel układać w rurach ochronnych DVK  $\phi$  110 mm.

Wszystkie roboty związane z układaniem kabla wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

Ponieważ po przebudowie linia kablowa niskiego napięcia zasilająca szkołę ulegnie skróceniu o kilka metrów, dlatego pominięto sprawdzenie spadku napięcia.

### 5. Zestawienie podstawowych materiałów

- |   |                |     |
|---|----------------|-----|
| - kabel 1 kV, typu YAKY 4x120                       | m              | 110 |
| - mufa Raychem typu POLJ-01/4X 70-120               | kpl            | 1   |
| - rura ochronna DVK 110 (AROT)                      | m              | 2   |
| - piasek  | m <sup>3</sup> | 7,6 |
| - taśma polwinitowa koloru niebieskiego szer. 0,4 m | m              | 97  |

### 6. Uwagi końcowe

- 6.1. Roboty w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych wykonać zgodnie z warunkami uzgodnień i pod nadzorem pracowników delegowanych przez użytkowników tych



urządzeń. Dla dokładnego ustalenia tras urządzeń podziemnych należy wykonać wykopy próbne.

- 6.2. Projektowane kable nie kolidują z istniejącą zielenią wysoką (drzewa przewidziane do wykarczowania).
- 6.3. Roboty związane z przebudową istniejących urządzeń i kabli należy wykonać przy wyłączonym napięciu i pod nadzorem pracownika delegowanego przez VATTENFALL.
- 6.4. Wykonawca winien z wyprzedzeniem zgłosić wyłączenie urządzeń i powiadomić klientów.

Autor:

**KARTA TYTUŁOWA**

**Obiekt:** \_\_\_\_\_ **Hala Sportowa przy Szkole Podstawowej nr 3 wraz z przebudową sali gimnastycznej**  
**Mikołów ul. Ks. Biskupa Bandurskiego 1, dz. 490/25, 492/25, 598/25, 599/25, 600/25**

**Treść:** \_\_\_\_\_ **Projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych**

**Branża:** \_\_\_\_\_ **Instalacje elektryczne**

**Inwestor:** \_\_\_\_\_ **Gmina Mikołów**  
**43-190 Mikołów, Rynek 16**

**Jednostka projektowa:** **PUPH MIASTOPROJEKT CIESZYN SPÓŁKA Z O.O.**  
**43-400 CIESZYN UL. 3 MAJA 18**

**Zespół projektowy:** **Prezes: .....**  
**inż. S. Serafin**

<b>Autor</b>	<b>Opracował</b>	<b>Sprawdził</b>
<b>Jan Wałach</b>	<b>autor</b>	<b>mgr inż. K. Prochaczek</b>

# TECZKA ZAWIERA

## 1. Opis techniczny

## 2. Obliczenia

## 3. Obliczenia oświetlenia hali sportowej i sali gimnastycznej

## 4. Załączniki

Zał. nr 1 – pismo VATTENFALL z dnia 21.11.2006r. znak M/IHA/9964/2006  
l.dz. 06-11-13/172 w sprawie warunków przyłączenia do sieci  
elektroenergetycznej

## 5. Rysunki wg numerów:

1. Schemat ideowy
2. Schemat montażowy pomiaru półpośredniego energii elektrycznej
3. Tablica TL
4. Plan instalacji elektrycznych – rzut piwnic
5. Plan instalacji elektrycznych – rzut parteru
6. Plan instalacji elektrycznych – rzut piętra
7. Plan instalacji odgromowej – rzut dachu
8. Tablica T1
9. Tablica T2
10. Tablica T3
11. Tablica T4
12. Tablica T1 hali
13. Tablica T2 hali
14. Tablica T bufetu
15. Tablica TL sali
16. Tablica T1 sali
17. Sterowanie oświetleniem hali
18. Tablica Tster2
19. Tablica TG
20. Legenda opraw

## 6. Oświadczenie do projektu budowlanego

## 7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

## 8. Zaświadczenia o przynależności do Śl.I.I.B.

## 9. Uprawnienia budowlane

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie i wytyczne Inwestora
- 1.2. Podkłady budowlane dostarczone przez architekta
- 1.3. Aktualne dla projektowanego obiektu normy i przepisy
- 1.4. Inwentaryzacja dla potrzeb projektowania, wykonana we własnym zakresie
- 1.5. Pisma wymienione w „teczka zawiera”
- 1.6. Uzgodnienia z branżami sprzężonymi

### 2. Zakres projektu, opracowania związane

Niniejszy projekt obejmuje instalacje elektryczne wewnętrzne w projektowanej hali sportowej i istniejącej sali gimnastycznej w Mikołowie przy ul. Bandurskiego 1. W oddzielnych opracowaniach zostały ujęte:

- przebudowa kabla nN kolidującego z projektowaną rozbudową
- instalacje słaboprądowe
- instalacja sygnalizacji pożaru

Dokumentacja została opracowana w zakresie projektu budowlano-wykonawczego i obejmuje:

#### Urządzenia zasilające

- wewnętrzną linię zasilającą
- wyłącznik pożarowy
- pomiar energii elektrycznej
- tablice rozdzielcze
- linie zasilające
- baterię kondensatorów

#### Instalacje odbiorcze i ochronne

- instalację oświetlenia i gniazd wtyczkowych
- instalację oświetlenia ewakuacyjnego
- instalację zasilania gniazd komputerowych
- instalację siłową
- instalację sygnalizacji pauzowej 230V
- instalację odgromową
- instalację ochrony przed przepięciami
- instalację ochrony przed porażeniem

### 3. Zasilanie

Zgodnie z warunkami przyłączenia podanymi przez VATTENFALL zasilanie hali zostanie wykonane linią kablową niskiego napięcia wyprowadzoną ze stacji transformatorowej Mikołów „Nowotki 2” i zakończoną w złączu kablowym ZK 3 zabudowanym na zewnętrznej ścianie budynku hali.

### 4. Wewnętrzna linia zasilająca

Z podstaw bezpiecznikowych projektowanego złącza kablowego wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą wykonaną przewodami 4xLY120 w RVS n.u. (częściowo p.t.) zakończonymi w tablicy TL.

### 5. Wyłącznik pożarowy

W tablicy głównej przewidziano wyłącznik główny z cewką prądu roboczego sterowaną wyłącznikiem pożarowym zabudowanym przy wejściu do obiektu.

### 6. Pomiar energii elektrycznej

Zgodnie z warunkami przyłączenia, w tablicy licznikowej TL przewidziano półpośredni 3-fazowy pomiar energii elektrycznej z zastosowaniem przekładników prądowych IMW 150/5A i licznika elektronicznego ZMD 410 CT 44 0009 z modułem komunikacyjnym M20. Przekładniki prądowe oraz licznik energii elektrycznej dostarczy GZE S.A. W tablicy przewidziano gniazdo telefoniczne które jest zakończeniem linii telefonicznej wyprowadzonej z automatycznej centrali telefonicznej obiektu. Linia telefoniczna służy do zdalnej akwizycji danych pomiarowych.

Rodzaj grupy taryfowej C zostanie określony przy zgłoszeniu.

Szczegóły dotyczące pomiaru pokazano na rysunkach nr 1-3.

Dla przebudowanej istniejącej sali gimnastycznej przewidziano podlicznik.

### 7. Tablice rozdzielcze

Dobrano tablice w obudowach izolacyjnych o podwójnej izolacji. W projekcie zastosowano tablice produkcji INCOBEX i HAGER typów jak podano na rysunkach. Dla zabezpieczenia obwodów końcowych zastosować wyłączniki instalacyjne płaskie (HAGER) zabudowane na tablicach.

### 8. Linie zasilające

Trasy i przekroje zastosowanych linii zasilających szczegółowo opisano na rysunkach.

### 9. Bateria kondensatorów

Dla prawidłowej gospodarki energetycznej obiektu, w celu kompensacji mocy biernej, dobrano baterię kondensatorów z dławikami ochronnymi na wyższe harmoniczne, z automatyczną regulacją.

Zastosować baterię kondensatorów regulowaną 4-stopniową typu BK-W1 o mocy 37,5 kVAr (ZPUE Włoszczowa). Zastosowana bateria kondensatorów zapewnia prawidłową kompensację z poziomu  $\cos \varphi = 0,78$ .

Przed zakupieniem baterii należy wykonać pomiary dla ustalenia rodzaju zastosowanych dławików. W przypadku nie wystąpienia zakłóceń w postaci wyższych harmonicznych, należy zastosować baterię bez dławików jako rozwiązanie tańsze.

### 10. Instalacje elektryczne

#### 10.1. Instalacja oświetleniowa i zasilania gniazd 230V

Instalację oświetleniową wykonać przewodami typu YDYp nx1,5 (750V) układanymi nad stropami podwieszonymi w korytkach metalowych, a w pozostałej części w.t. W hali przewody oświetleniowe prowadzić w rurkach PCV (w warstwie stropowej, podejścia do opraw n.k.). Zastosować osprzęt podtynkowy Polo Optima (w pomieszczeniach wilgotnych o IP44).

Dla zasilania gniazd stosować odpowiednio przewody YDYp 3x2,5 z osprzętem jak podano wyżej. Typy zastosowanych przewodów opisano na schematach.

Łączniki instalować na wysokości 1,4 m od podłogi, a gniazda przy umywalkach na wysokości 1,2 m nad posadzką. W sali gimnastycznej i w hali sportowej gniazda instalować we wnękach 10x10x10 cm nad posadzką. W pozostałych pomieszczeniach gniazda instalować

na wysokości 0,9 m. Wyłączniki oświetlenia sali gimnastycznej przewidziano na tablicy zamykanej drzwiczkami stalowymi. Wyłączniki oświetlenia hali sportowej przewidziano na oddzielnych tablicach sterowniczych w pomieszczeniach technicznych. Oprawy oświetleniowe zastosowane w poszczególnych pomieszczeniach oznaczone są na planach literami odpowiadającymi danemu typowi oprawy z podaną mocą żarówki. Legendę zastosowanych opraw podano na rysunku nr 20.

#### 10.2. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Zgodnie z wytycznymi ochrony p.pożarowej zawartymi w projekcie architektury, zaprojektowano w obiekcie oświetlenie ewakuacyjne obejmujące oprawy oświetlenia awaryjno-użytkowego i awaryjnego z własnym zasilaniem (akumulatorki wbudowane w oprawę) i autotestem. Sterowanie oświetlenia przewidziano automatyczne po zaniku napięcia w obwodzie zasilającym oświetlenie. Oprawy oznaczono na planie zaczerpniętą kropką. Instalację zasilającą wykonać jak instalację oświetlenia podstawowego.

#### 10.3. Instalacja zasilania gniazd komputerowych

Dla zasilania gniazd komputerowych przewidziano oddzielne obwody. Zasilanie wykonać przewodami YDYp 3x2,5. W miejscach pokazanych na rysunku zabudować p.t. gniazda DATA z kluczem dla zasilania urządzeń komputerowych. Gniazda trwale opisać „Gniazda komputerowe”.

#### 10.4. Instalacja siłowa

Instalacja siłowa obejmuje zasilanie urządzeń technologicznych. Zasilanie wykonać przewodami jak opisano na rysunkach.

#### 10.5. Instalacja sygnalizacji pauzowej 230V

W istniejącej sali gimnastycznej istnieje sygnalizacja pauzowa sterowana ze szkoły. Instalację należy pozostawić bez zmian.

#### 10.6. Instalacja odgromowa

Dla obiektu wykonać instalację odgromową. Uziom wykonać z taśmy Fe-Zn 25x4 ułożonej w ziemi na głębokości 0,6 m i przyłączonej do uziomu istniejącego budynku. Jako zwody dachowe wykorzystano w większości blaszane pokrycie dachu. Dodatkowe zwody na dachu oraz przewody odprowadzające wykonać z drutu DFe-Zn  $\Phi$  8 mm. Przewody odprowadzające na ścianach prowadzić w RL 28 p.t. z pozostawieniem pętli okapowej pod dachem (zabezpieczenie przed zamakaniem ściany) i połączyć w miejscach „A” z blaszanym pokryciem dachu. Zaciski kontrolne instalować w puszkach POh 47 p.t. na wysokości 0,5 m nad terenem. Konstrukcje świetlików i inne metalowe części dachu połączyć z instalacją odgromową. Instalację odgromową wykonać zgodnie z normą PN-86/E-05003/01 i PN-IEC 61024-1.

#### 10.7. Instalacja ochrony przed przepięciami

Dla ochrony instalacji przed przepięciami, w tablicy TG zabudować dwustopniowe, zespolone (B i C) ograniczniki przepięć typu ETITEC-WENT TNC (produkcji ETI POLAM). Ponadto na tablicach rozdzielczych zabudować po 3 ograniczniki przepięć typu ETITEC C 275/15.

#### 10.8. Instalacja ochrony przed porażeniem

Sieć niskiego napięcia pracuje w systemie TNC. Projektowaną instalację dla budynku wykonać w systemie ochronnym TNC-S z rozdzieleniem przewodów PE i N. Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie zgodnie z wieloarkuszową normą PN-IEC 60364 z zastosowaniem wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych oraz podwójną izolację dla tablic.

Na najniższej kondygnacji wykonać połączenia wyrównawcze główne łącząc przewodem LY 25 wszystkie rury metalowe instalacji z zaciskiem PE w głównej szynie wyrównawczej GSU. Szynę GSU połączyć z uziomem otokowym obiektu przewodem LY 70 (w budynku), a w ziemi bednarką Fe-Zn 25x4 mm.

Dodatkowo wykonać bednarką Fe-Zn 25x4 mm układaną w ziemi i Fe-Zn 40x5 mm pod posadzką oraz przewodem LY25 połączenia zbrojenia słupów konstrukcyjnych (wypusty ze zbrojenia przewidziano w projekcie architektury). Rezystancja uziomu nie może przekroczyć wartości 830 omów. W natryskach wykonać połączenia wyrównawcze lokalne wykonane przewodem DY 4 p.t.

Autor:

## OBLICZENIA

### 1. Założenia

- 1.1. Napięcie zasilania: 400/230V
- 1.2. Dopuszczalny spadek napięcia:
- oświetlenie, lz 2%
  - siła 3%
- 1.3. Ochrona przed porażeniem:
- szybkie wyłączenie z zastosowaniem wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych, dla tablic podwójna izolacja, układ sieci TN-C-S

### 2. Zestawienie mocy

L.p.	Wyszczególnienie	Moc zainstal. [W]	kj	Moc zapotrzeb. [W]
1.	Oświetlenie	45.800	0,8	36.600
2.	Gniazda 1 f.	24.500	0,35	8.200
3.	Gniazda zas. komputerów	1.600	1,0	1.600
4.	Siła	72.630	0,6	43.600
	RAZEM	144.530		90.000

### 3. Dobór przewodów i zabezpieczeń

Przewody i zabezpieczenia dobrano w oparciu o tabele i nomogramy. Wyniki pokazano na rysunkach.

### 4. Sprawdzenie spadków napięć

Spadki napięć nie przekraczają wartości dopuszczalnych co sprawdzono za pomocą tabel.

### 5. Rezystancja uziemienia

Dla wyłączników ochronnych dla minimalnej temperatury otoczenia  $-5$  stopni i w zależności od czułości wyłącznika i wartości napięcia dotykowego, rezystancja uziemienia  $R_A$  nie może być większa od:

#### Wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe

$T_U$ min	Napięcie dotykowe	Znamionowy prąd uchybowy $I_{\Delta n}$ (czułość wyłącznika)				
		0,01A	0,03A	0,1A	0,3A	0,5A
$-5^\circ \text{ C}$	$U_L$	0,01A	0,03A	0,1A	0,3A	0,5A
	25 V	2.500 $\Omega$	<b>830 <math>\Omega</math></b>	250 $\Omega$	80 $\Omega$	50 $\Omega$
	50 V	5.000 $\Omega$	1660 $\Omega$	500 $\Omega$	160 $\Omega$	100 $\Omega$

### 6. Natężenie oświetlenia

Dla sali gimnastycznej i hali sportowej obliczenia wykonano z zastosowaniem programu komputerowego Dialux 4,0. Szczegółowe obliczenia dołączono do niniejszego projektu. Rozmieszczenie opraw wynikające z obliczeń pokazano na rysunkach. Dla pozostałych pomieszczeń ilości i typy zastosowanych opraw zapewniają natężenie oświetlenia zgodne z normą.



### 7. Dobór baterii kondensatorów

Dla kompensacji mocy biernej (przewidywane obciążenie 90,0 kW) zastosować baterię kondensatorów regulowaną 4-stopniową typu BK-W1 o mocy 37,5 kVAr (zestawiona z 4 baterii o mocach 2,5, 5, 10 i 20kVAr). Zastosowana bateria kondensatorów zapewnia prawidłową kompensację z poziomu  $\cos \varphi = 0,78$  dla mocy jednoczesnej 90 kW.

Obliczył:

## **Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia**

/opracowana zgodnie z Prawem Budowlanym Dz.U. z 2003 r,nr 207,poz.2016/

Obiekt: Hala Sportowa przy Szkole Podstawowej nr 3 wraz z przebudową sali gimnastycznej

Adres: Mikołów ul. Ks. Biskupa Bandurskiego 1, dz. nr 598/25, 599/25, 600/25, 1918/25

Inwestor: Gmina Mikołów, 43-190 Mikołów, Rynek 16

Roboty: Przebudowa kabla niskiego napięcia

Cieszyn, listopad 2006 r.

## Opis do informacji do BIOZ

Zakres robót objętych informacją dotyczy przebudowy kabla niskiego napięcia

1. WYKAZ PRAC NA TERENIE BUDOWY

- przebudowa linii kablowej niskiego napięcia kolidującej z projektowaną halą sportową

2. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI:

Nie występują w przypadku normalnej eksploatacji.

3. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT:

Przy realizacji nie występują roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. - Dz.U. nr 120/2003 poz. 1126)

4. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH:

Zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami BHP.

5. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE:

Przed przystąpieniem do wykonywania robót nie jest wymagane opracowanie "planu bioz".

# INFORMACJA

## DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Obiekt: Hala sportowa przy Szkole Podstawowej nr 3 wraz z przebudową sali gimnastycznej  
– instalacje elektryczne wewnętrzne

Lokalizacja: Mikołów, ul. Ks. Biskupa Bandurskiego 1, dz. 490/25, 492/25, 598/25, 599/25,  
600/25

Inwestor: Gmina Mikołów  
43-190 Mikołów  
Rynek 16

Nazwa i adres            PUPH Miastoprojekt Cieszyn  
jedm. projektowej:    43-400 Cieszyn ul. 3 Maja 18

Cieszyn grudzień 2006r.

## 1. ZAKRES ROBÓT

Zakres robót obejmuje budowę:

- a) instalacje elektryczne wewnętrzne
- b) instalację odgromową

## 2. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI:

Nie występują w przypadku normalnej eksploatacji.

## 3. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT:

Przy realizacji mogą wystąpić następujące roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. - Dz.U. nr 120/2003 poz. 1126)

- a) roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m

Roboty wymienione w pkt. a) występują przy wykonywaniu instalacji odgromowej i wykonywaniu oświetlenia sal sportowych.

## 4. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH:

Zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami BHP.

## 5. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE:

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy opracować "plan bioz" zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Informacji z 23.06.2003 (Dz.U. nr 120/2003 poz. 1126) w którym winny być określone techniczne i organizacyjne środki zapobiegające niebezpieczeństwom wyszczególnionym w pkt. 4 jak również umożliwiające bezpieczną i sprawną komunikację i ewakuację na wypadek awarii lub innych zagrożeń.

**45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych  
Hala sportowa przy Szkole Podst. nr 3 wraz z przebudową sali gimnastycznej w Mikołowie - przebudowa kabla n.n.**

Identyfikator kosztorysu: MIKOŁÓW - HALA SPORTOWA,  
PRZEBUDOWA KABLI

**W1 Przedmiar robót**

wyk.dn: 06-11-28 str. 1

Nr	Nazwa	Jednostka miary	Ilość
<b>1</b>	<b>45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych Przebudowa kabla n.n.</b>		
1	KNNR 5 701-3-1 2.1 Kopanie rowów dla kabli ręcznie, grunt kat.IV	m3	<b>30,70</b>
2	KNNR 5 702-3-1 2.1 Zасыpywanie rowów dla kabli ręcznie, grunt kat.IV	m3	<b>30,70</b>
3	KNNR 5 706-1-1 2.1 Nасыpanie warstwy piasku grubości 10 cm do rowu o szerokości do 0,4 m (2x95 m)	m	<b>190,00</b>
4	KNNR 5 705-1-1 2.1 Ułożenie rur osłonowych DVK 110 mm w rowie	m	<b>2,00</b>
5	KNNR 5 707-4-1 2.1 Układanie ręcznie w rowach kablowych kabli 1 kV typu YAKY 4x120 mm <sup>2</sup> z przykryciem folią PCV	m	<b>98,00</b>
6	KNNR 5 713-3-1 2.1 Układanie w rurach i kanałach kabli 1 kV typu YAKY 4x120 mm <sup>2</sup>	m	<b>12,00</b>
7	KNR 5-10 508-7-1 2.1 Montaż w wykopie muf przelotowych z taśm izolacyjnych na kablu YAKY 4x120 mm <sup>2</sup> , POLJ-01/4x70-120 Raychem	szt	<b>1,00</b>
8	KNNR 5 726-11-1 2.1 Zarobienie na sucho końca kabla 4-żyłowego o przekroju żył do 120 mm <sup>2</sup>	szt	<b>1,00</b>
9	KNNR 9 802-9-1 2.1 Demontaż istniejącego kabla YAKY 4x120 mm <sup>2</sup> z kanałów odkrywanych	m	<b>10,00</b>
10	KNNR 5 1302-3-1 2.1 Badanie linii kablowej N.N. - kabel o 4 żyłach	odcinek	<b>1,00</b>

----- Koniec wydruku -----

Cieszyn dnia 29.11.2006r

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003r. nr 207 poz. 2016 oraz Dz. U. z 2004r. nr 93 poz. 888 oświadczam, że projekt budowlany

Nazwa inwestycji: Przebudowa linii kablowej niskiego napięcia

Obiekt: Hala Sportowa przy Szkole Podstawowej nr 3 wraz z przebudową sali gimnastycznej

Adres budowy: Mikołów, ul. Ks. Biskupa Bandurskiego 1, dz. nr 598/25, 599/25, 600/25, 1918/25

Nazwa inwestora: Gmina Mikołów

Adres inwestora: 43-190 Mikołów, Rynek 16

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

Podpis projektanta:

.....

Cieszyn dnia 05.12.2006r

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003r. nr 207 poz. 2016 oraz Dz. U. z 2004r. nr 93 poz. 888 oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy

Nazwa inwestycji: Instalacje elektryczne wewnętrzne

Obiekt: Hala Sportowa przy Szkole Podstawowej nr 3 wraz z przebudową sali gimnastycznej

Adres budowy: Mikołów ul. Ks. Biskupa Bandurskiego 1, dz. 490/25, 492/25, 598/25, 599/25, 600/25

Nazwa inwestora: Gmina Mikołów

Adres inwestora: 43-190 Mikołów, Rynek 16

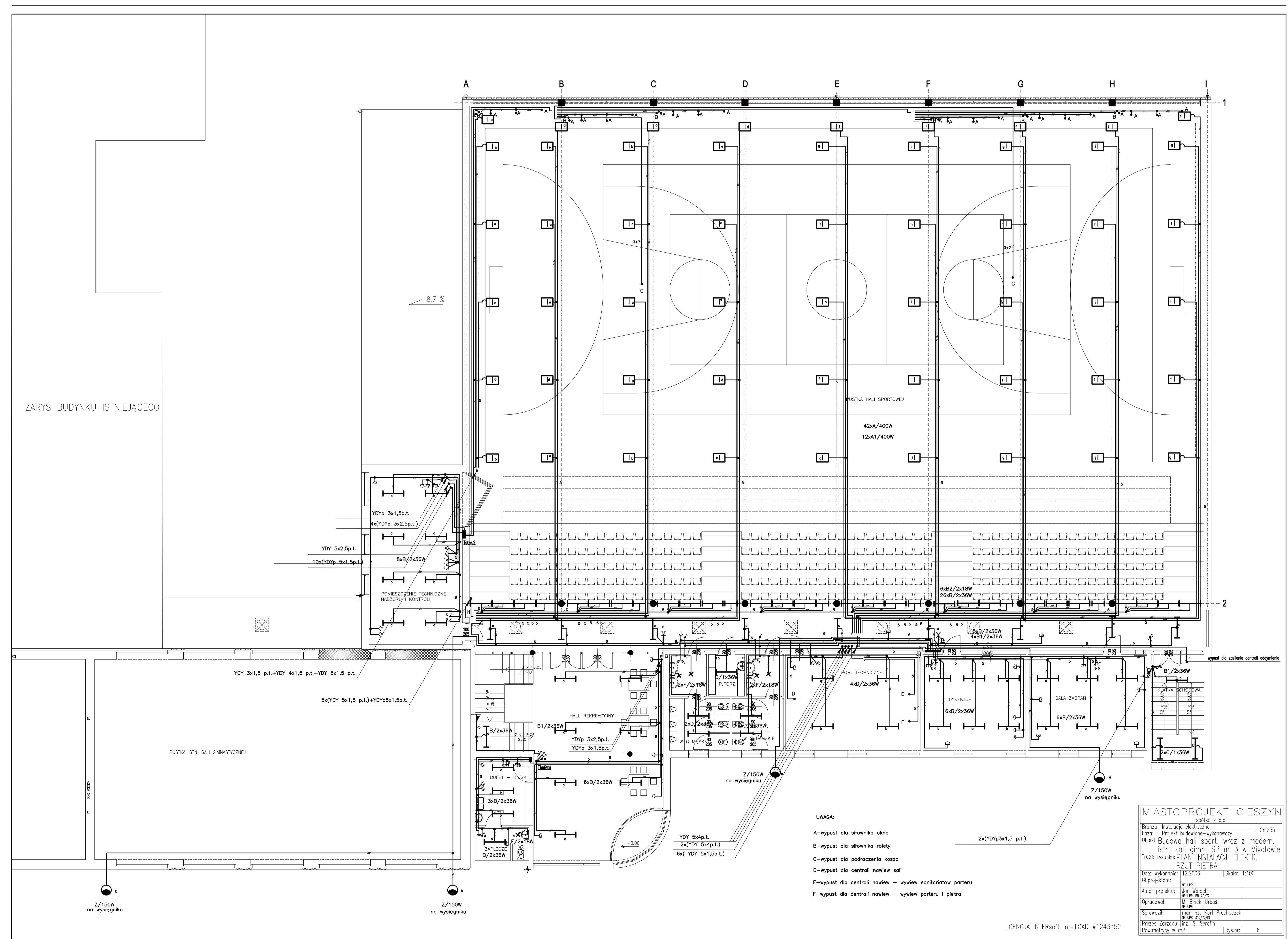
**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Podpis projektanta: .....

Podpis osoby sprawdzającej projekt: .....

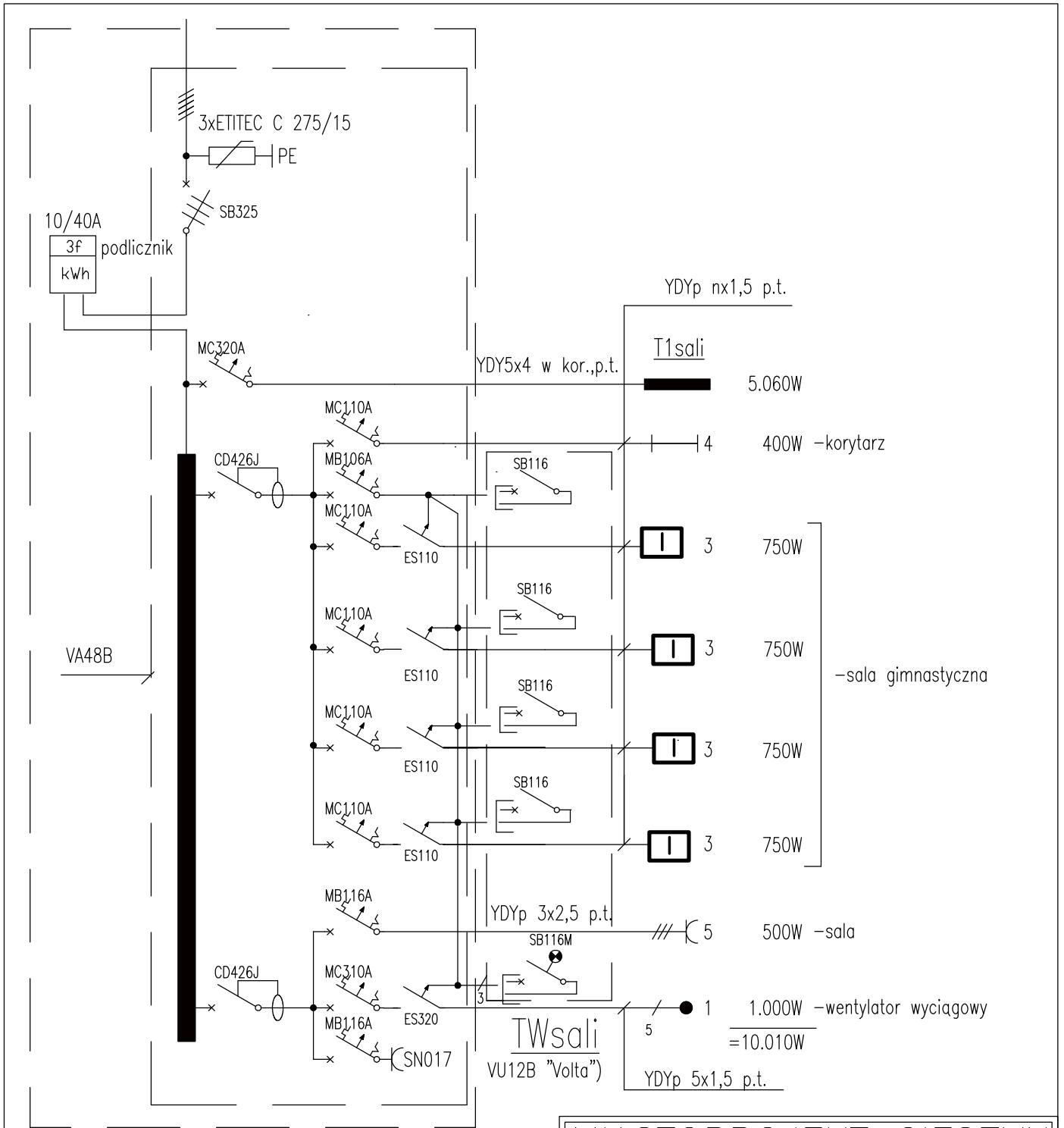


ZARYS BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO



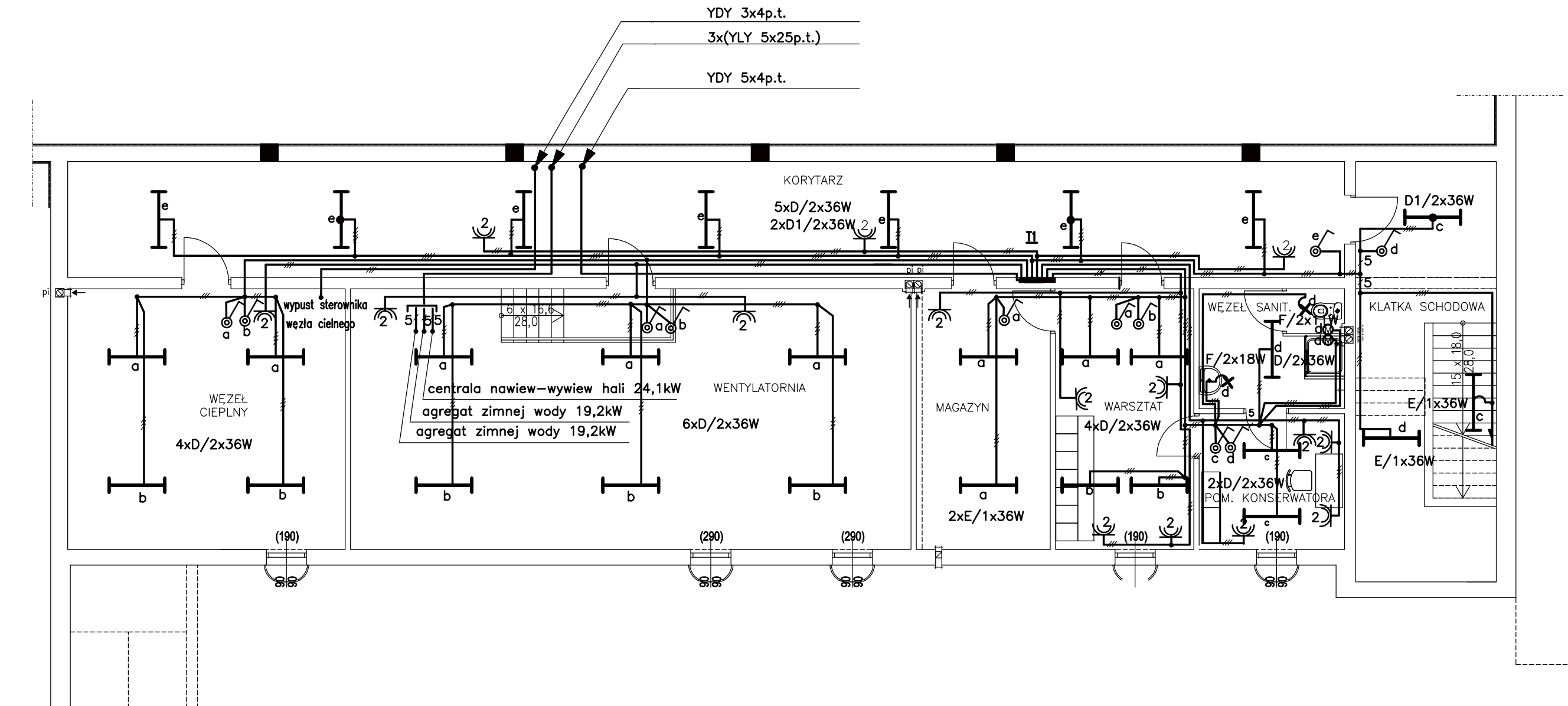
- UMIARNA
- A-wypust do słońca okna
  - B-wypust do słońca ramię
  - C-wypust do podłogi kosiak
  - D-wypust do centrali nowaia
  - E-wypust do centrali nowaia - wypust szafek portu
  - F-wypust do centrali nowaia - wypust portu i piatru

<b>MIASO PROJEKT CIESZYŃ</b> ul. ... 44-100 Cieszyń	
Branża: ... Tytuł: ... Data: ... Skala: ...	Nr projektu: ... Data: ... Skala: ...
Liczba stron: ... Liczba arkuszy: ... Data wydania: ...	
Projektant: ... Inżynier: ... Specjalność: ... Adres: ... Telefon: ... E-mail: ...	



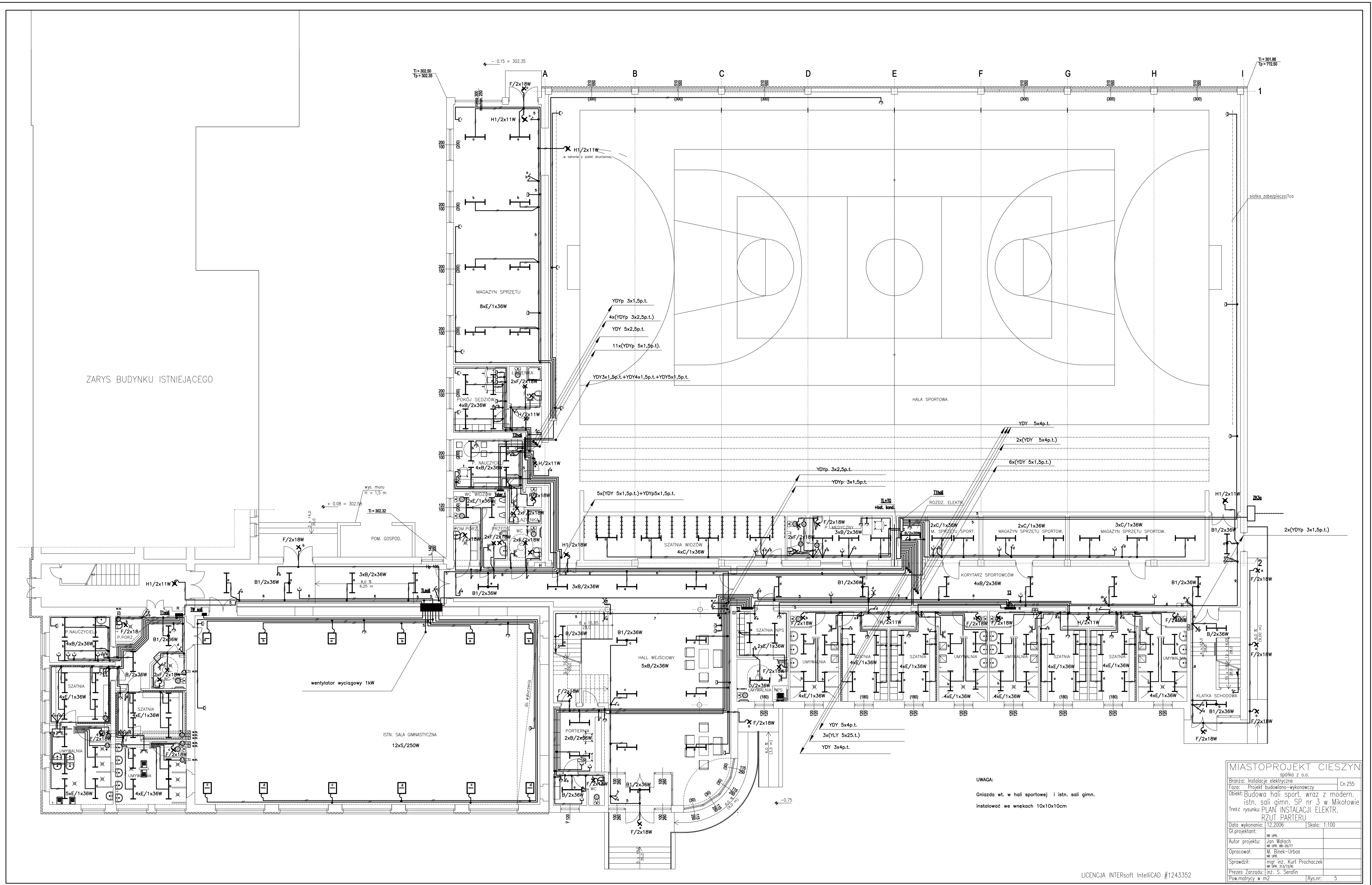
TLsali  
(FT63S Uniwers)

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYŃ</b> spółka z o.o.	
Branża: Instalacje elektryczne	Cn 255
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy	
Objekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: TABLICA TLsali	
Data wykonania: 12.2006	Skala:
Gł.projektant:	NR UPR.
Autor projektu: Jan Wałach NR UPR. BB-29/77	
Opracował: M. Binek-Urbaś NR UPR.	
Sprawdził: mgr inż. Kurt Prochaczek NR UPR. 313/73/Kt	
Prezes Zarządu: inż. S. Serafin	
Pow.matrycy w m2	Rys.nr: 13



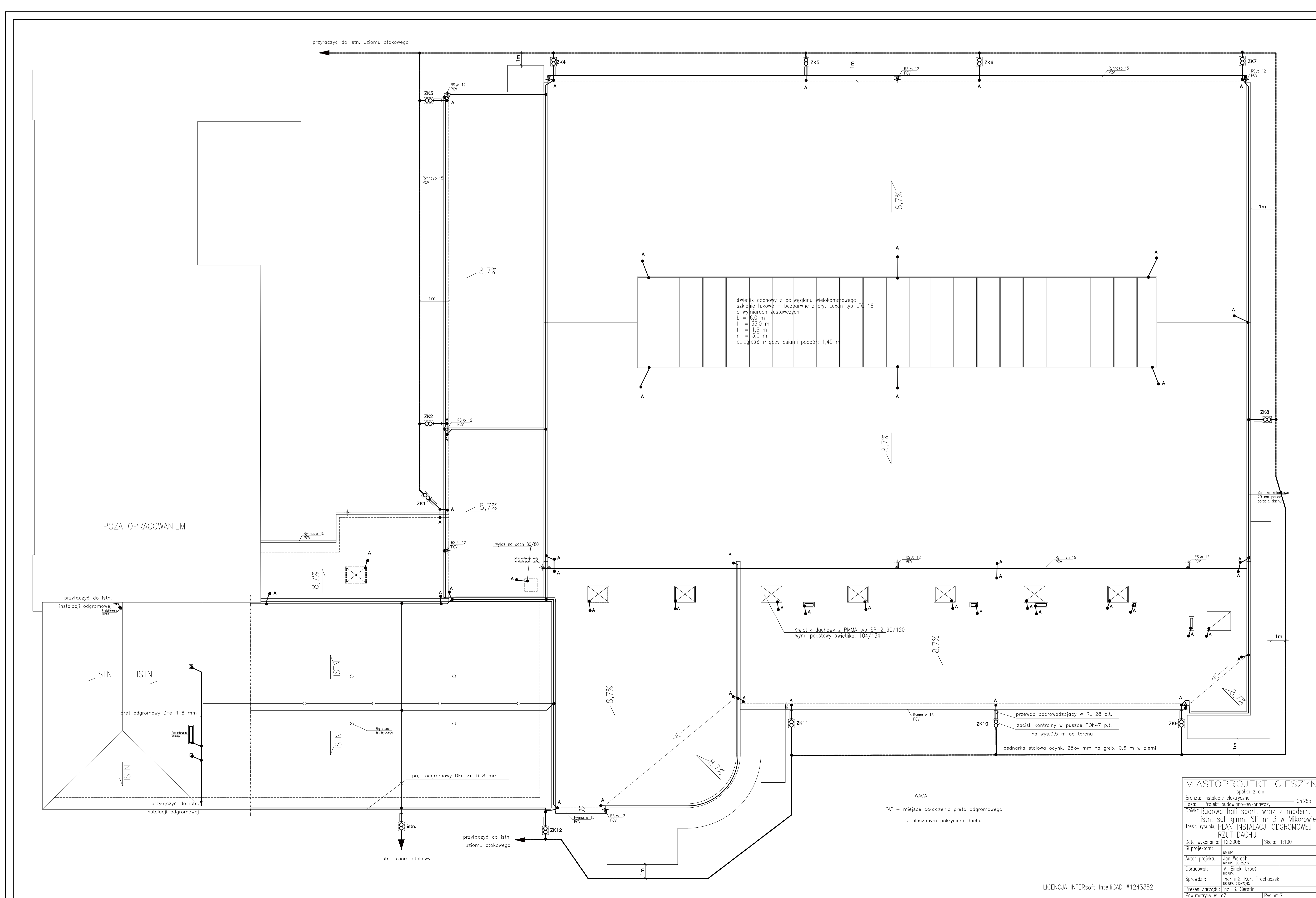
MIASTOPROJEKT CIESZYN spółka z o.o.	
Branża: Instalacje elektryczne	Cn 255
Faza: Projekt budowlano-wykonawczy	
Obiekt: Budowa hali sport. wraz z modern. istn. sali gimn. SP nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: PLAN INSTALACJI ELEKTR. RZUT PIWNIC	
Data wykonania: 12.2006	Skala: 1:100
Gł.projektant:	
Autor projektu:	NR UPR. Jan Watach NR UPR. BB-29/77
Opracował:	M. Binek-Urbaś NR UPR.
Sprawdził:	mgr inż. Kurt Prochaczek NR UPR. 313/73/Kt
Prezes Zarządu:	inż. S. Serafin
Pow.matrycy w m2	Rys.nr: 4

ZARYS BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO

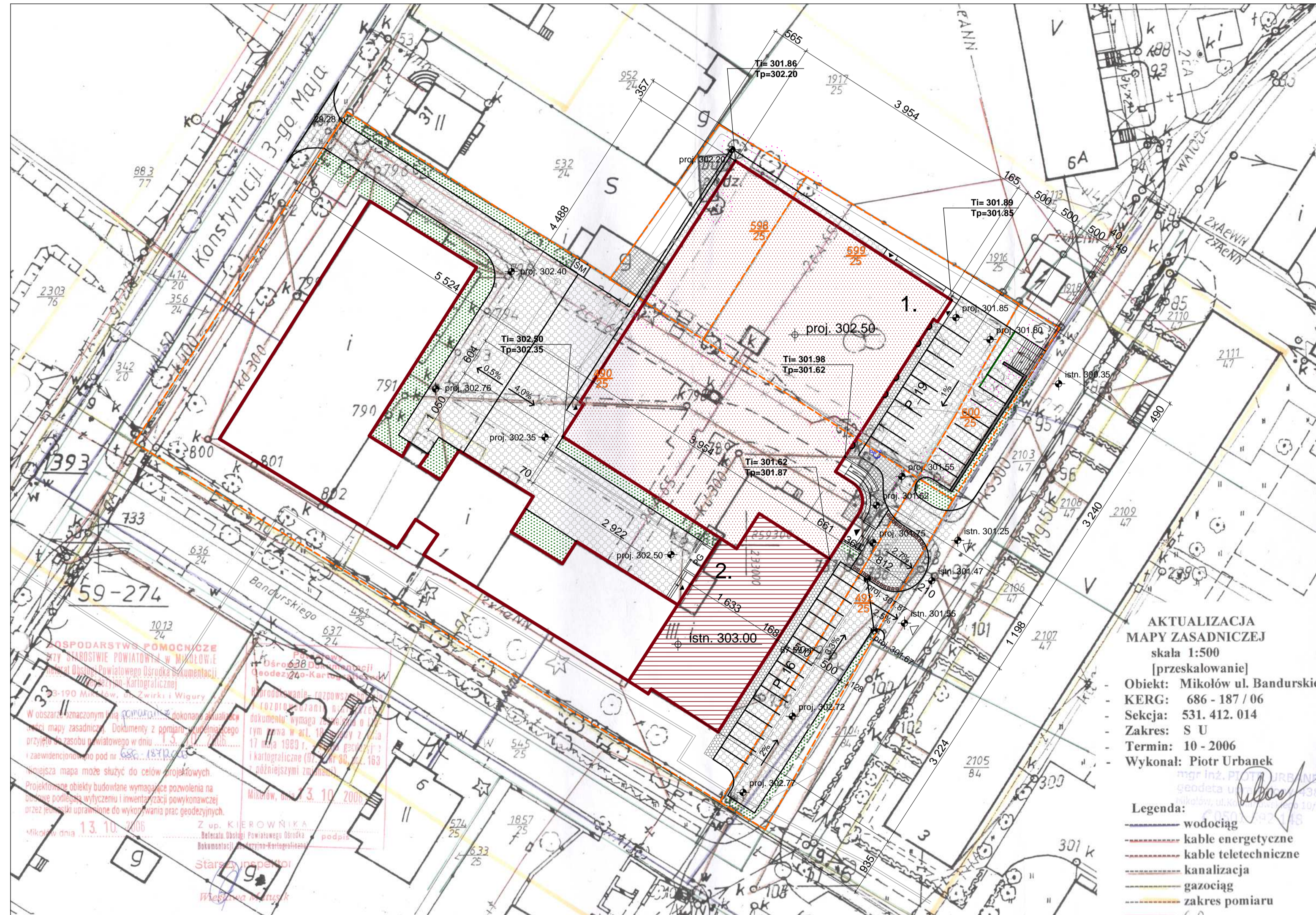


UMIAR  
 Odcięcie w t. w hali sportowej i h. sal. gimn.  
 Wskazanie na wyskości 1000/1000mm

MIASTOPROJEKT GIESZYŃ	
Spółka z o.o.	
ul. Puławska 40/100	
05-825 Warszawa	
www.miastoprojekt.giszyn.pl	
Telefon: (22) 710 00 00	
Fax: (22) 710 00 01	
E-mail: biuro@miastoprojekt.giszyn.pl	
www.miastoprojekt.giszyn.pl	
Data wydruku: 17.06.2020 14:00	
Skala: 1:100	
Projektant: M. K.	
Rysownik: M. K.	
Sprawdził: W. B.	
Dokumentacja: M. K.	
Projekt: M. K.	
Dokumentacja: M. K.	
Projekt: M. K.	
Dokumentacja: M. K.	
Projekt: M. K.	
Dokumentacja: M. K.	



MIASTOPROJEKT CIESZYN	
spółka z o.o.	
Biuro: ul. Wolności 14	01-650 Cieszyń
Telefon: 034 75 61 100	034 75 61 101
Fax: 034 75 61 102	034 75 61 103
Strona WWW: www.miastoprojekt.com.pl	
Data wykonania: 12.2015 Strona: 1/100	
Dzielnica: Cieszyń	
Kolor projektu: czarna linia	
Sprawdził: mgr inż. Andrzej S. Szlachetka	
Projektant: mgr inż. Andrzej S. Szlachetka	
Przebieg: 02. S. Szlachetka	
Przebieg: 02. S. Szlachetka	
Przebieg: 02. S. Szlachetka	



# PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

SKALA 1:500

HALA SPORTOWA PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 3 W MIKOŁOWIE  
 WRAZ Z MODERNIZACJĄ SALI GIMNASTYCZNEJ  
 DZ. NR 490/25, 492/25, 598/25, 599/25, 600/25.

**LEGENDA:**

- GRANICE DZIAŁKI - OPRACOWANIA
- PROJ. HALA SPORTOWA
- MODERNIZACJA ISTN. SALI GIMNASTYCZNEJ
- ISTN. BUDYNEK SZKOŁY
- OBIEKTY DO WYBURZENIA
- P\_16 PROJ. MIEJSCA POSTOJOWE
- NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ KRAKOWSKIEJ W KOLORZE GRAYTOWYM (FIRMA LIBET)
- NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ KRAKOWSKIEJ W KOLORZE SZARYM (FIRMA LIBET)
- SM SMETNIK
- P.M. POLE MANEWOWE
- PG POM. GOSPODARCZE
- PROJ. WEJŚCIA, WJAZDY
- PROJ. SCHODY WEJŚCIOWE
- PROJ. POCHYLENIA 6%
- ISTN. DRZEWIA DO USUNIĘCIA
- PROJ. DONICE BRZOY FIRMY KOMSERWIS (wym. 42x42cm)
- PROJ. MUR OPOROWY LEROMUR SZER. 40CM (FIRMA LIBET)
- PROJ. CIĘK
- ZIELEN

**AKTUALIZACJA  
 MAPY ZASADNICZEJ**  
 skala 1:500  
 [przeskalowanie]  
 - Obiekt: Mikołów ul. Bandurskiego  
 - KERG: 686 - 187 / 06  
 - Sekcja: 531.412.014  
 - Zakres: S U  
 - Termin: 10 - 2006  
 - Wykonał: Piotr Urbanek

- Legenda:**
- wodociąg
  - kable energetyczne
  - kable teletechniczne
  - kanalizacja
  - gazociąg
  - zakres pomiaru

UWAGA: PROJ. PRZYŁĄCZA, PRZEKŁADKI ITP.  
 POSZCZEGÓLNYCH SIĘCI  
 WG PLANUSZY UZBROJENIA (RYS.2)

MIASTOPROJEKT CIESZYŃ		
spółka z o.o.		
Branża:	Architektura	Cn 255
Faza:	Projekt budowlany	
Tytuł: HALA SPORTOWA PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 3 W MIKOŁOWIE WRAZ Z MODERNIZACJĄ SALI GIMNASTYCZNEJ DZ. NR 490/25, 492/25, 598/25, 599/25, 600/25.		
Treść rysunku:	PROJ. ZAGOSPODAROWANIA TERENU	Skala: 1:500
Data wykonania:	11.2006	
Gł. projektant:	mgr inż. arch. L. Gross	
Autor projektu:	mgr inż. arch. M. Kalita	
Opracował:	mgr inż. arch. R. Raszka	
Sprawdzał:	inż. Sz. Serafin	
Pow. Matrycy w m2:		Rys.nr: 1.
Licencja ABISPLAN 161-PR02000PO-021205-202971		

*Zawartość opracowania*

Zawartość opracowania .....	1
A. CZĘŚĆ OGÓLNA .....	2
1. Przedmiot i zakres opracowania .....	2
2. Warunki gruntowo – wodne .....	2
B. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA .....	3
1. Założenia i rozwiązania projektowo – konstrukcyjne .....	3
1.1. Układ konstrukcyjny budynku hali .....	3
1.2. Zastosowane schematy statyczne .....	3
1.3. Podstawowe założenia projektowo – konstrukcyjne .....	3
1.4. Kategoria geotechniczna obiektu .....	3
1.5. Posadowienie budynku .....	3
2. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe .....	4
3. Zabezpieczenia przeciwogniowe, p. pożarowe oraz p.korozji biologicznej konstrukcj idrewnianej .....	4
4. Wyposażenie budynku, instalacje, elementy wykończeniowe .....	5

## **A. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany – wykonawczy konstrukcji projektu hali sportowej przy Szkole Podstawowej nr 3 w Mikołowie przy ul. ks. W. Bandurskiego 1.

### **2. Warunki gruntowo – wodne**

Dla przedmiotowego terenu została opracowana w październiku 2006 r dokumentacja geotechniczna. Ukształtowanie terenu w rejonie lokalizacji hali jest płaskie.

Podłoże gruntowe w obrębie projektowanej inwestycji charakteryzują się prostymi warunkami gruntowymi wg Rozporządzenia Ministra Spraw wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, a mianowicie:

- warstwy gruntu są jednorodne genetycznie i litologicznie;
- warstwy geotechniczne układają się w przybliżeniu równolegle i posiadają regularne następstwo;
- brak występowania gruntów słabonośnych;
- zwierciadło wód gruntowych występuje poniżej poziomu posadowienia obiektu;
- nie występują niekorzystne zjawiska geologiczne.

Podłoże gruntowe jest nośne i średniościśliwe. Budują je grunty pochodzenia lodowcowego i wodno – lodowcowego wykształcone w postaci glin i glin piaszczystych, glin pylastych i pyłów, w stanie w przewodzie twardoplastycznym, rzadziej plastycznym

Projektowany obiekt może być posadowiony bezpośrednio na gruncie w obrębie utworów rodzimych.



## **B. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA**

### **1. Założenia i rozwiązania projektowe – konstrukcyjne**

#### **1.1. Układ konstrukcyjny budynku hali**

Zasadniczą bryłę budynku tworzą ściany hali sportowej z płaskim przekryciem trybun i hali. Bryła ta jest rozbudowana od strony południowo – wschodniej piętrową, częściowo podpiwniczoną oraz od strony południowo – zachodniej parterową, częściowo piętrową, nie podpiwniczoną przybudówką zaplecza sportowego

Budynek hali nie podpiwniczony, w zasadniczej części jednokondygnacyjny, jedynie w obrębie trybun wyodrębniono dwie kondygnacje parteru i pietra.

Podstawowym ustrojem nośnym przekrycia hali są dźwigary dachowe jednoprzęsłowe wolnopodparte z drewna klejonego warstwowo o kształcie dwutrapezowym.

Dźwigary dachowe oparte są na słupach żelbetowych wspornikowo utwierdzonych w stopach fundamentowych.

trybuny widowni w konstrukcji żelbetowej monolitycznej płytowej rozpiętej na podłużnych ścianach nośnych.

Ściany zewnętrzne podłużne hali – układ słupowy z wypełnieniem ścianą z pustaków ceramicznych porotherm gr.25 cm, ściany szczytowe z pustaków ceramicznych porotherm gr 45 cm ze żelbetowymi słupami usztywniającymi w rozstawie osiowym co 6,00 i 7,28 m.

Część obiektu stanowiąca zaplecze sportowe wykonana w konstrukcji murywanej. przekrycie stanowi płaski stropodach oparty za pośrednictwem płatwi i rygli stalowych na ścianach nośnych. Ściany nośne wykonane z pustaków ceramicznych porotherm o grubości 44 i 25 cm.

Stropy między kondygnacyjne zaprojektowano jako płyty żelbetowe monolityczne krzyżowo lub jednokierunkowo zbrojone w zależności od schematu statycznego. stropy oparte bezpośrednio na ścianach nośnych oraz za pośrednictwem podciągów żelbetowych na słupach.

Fundamenty zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne w postaci ław i stóp fundamentowych posadowionych bezpośrednio na gruncie rodzimym

Słupy żelbetowe w ścianach podłużnych utwierdzone w stopach fundamentowych w rozstawie osiowym co 5,50 m oraz ściany szczytowe. Przekrycie hali stanowi

#### **1.2. Zastosowane schematy statyczne**

- przekrycie hali sportowej – schemat obliczeniowy belka jednoprzęsłowa wolnopodparta;
- stropy monolityczne – schemat obliczeniowy płyty krzyżowo zbrojonej lub jednokierunkowo zbrojonej w zależności od położenia wolnopodpartej lub zamocowanej sprężyscie;
- płyta trybun – płyta trójprzęsłowa
- belki żelbetowe – schemat wolnopodparty jedno lub wieloprzęsłowy;
- słupy żelbetowe – belka wspornikowa utwierdzona w fundamencie.

#### **1.3. Podstawowe założenia projektowe – konstrukcyjne**

Przyjęty zasadniczy poziom posadowienia 301,00 m n.p.m. dla budynku hali, 298,65 i 297,65 m n.p.m dla części podpiwniczonej zaplecza sportowego.

Strefa obciążenia wiatrem – I

Strefa obciążenia śniegiem – II

Kąt spadku połaci dachowej  $\alpha = 5^\circ$

Oddziaływania górnice i sejsmiczne nie występują

Poziom wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia.

#### **1.4. Kategoria geotechniczna obiektu**

Na podstawie opracowanej dokumentacji geotechnicznej oraz analizie zastosowanych schematów statycznych projektowanej konstrukcji obiektu zaliczono go do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

#### **1.5. Posadowienie budynku**

Przyjęto posadowienie bezpośrednie fundamentów na poziome w zależności od lokalizacji w obrębie obiektu od 301,15 m n.p.m do 297,65 m n.p.m

## 2. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe

Stal zbrojeniowa:	→	żebrowana	AII gat. 18G2 [ # ]
	→	gładka	AO gat. St0S [ $\phi$ ]
Beton	→	B25 i B20	
Drewno klejone	→	klasy	GL28
Stal kształtowa	→	St0S	

### **Fundamenty:**

Ławy i stopy fundamentowe zaprojektowano jako żelbetowe z betonu B20.

Pod fundamentami wykonać warstwę betonu wyrównawczego gr. 10 cm z betonu B10

Zbrojenie ław i stóp fundamentowych stalą AII gat. 18G2, stal strzemion i prętów rozdzielczych AO gat. St0S.

### **Ściany nośne:**

Ściany nośne wykonane z pustaków ceramicznych porotherm o grubości w zależności od lokalizacji 44 cm, 30 cm, 25 cm

### **Nadproża:**

Nadproża okienne o rozpiętości  $\leq 2,00$  m zaprojektowano z prefabrykowanych elementów typu „L”, pozostałe żelbetowe wylewane wg dyspozycji na rysunkach konstrukcyjnych.

### **Stropy międzypiętrowe i płyta trybuny**

Stropy zaprojektowano jako płyty żelbetowe gr. 15 cm krzyżowo lub jednokierunkowo zbrojone z betonu B25, zbrojone stalą AII gat 18G2, elementy prętów rozdzielczych stal AO gat St0S

### **Stopy żelbetowe**

Stopy żelbetowe zaprojektowano jako wsporniki utwierdzone w stopach fundamentowych z betonu B25, zbrojone stalą AII gat. 18G2

### **Konstrukcja dachu z drewna klejonego warstwowo**

Pasmo świetlika sali sportowej w kalenicy zadaszienia wykonany w konstrukcji z systemowych profili aluminiowych z wypełnieniem płytami poliwęglanowymi. Rozwiązania konstrukcyjne detali wg rozwiązań katalogowych producentów.

Pokrycie dachu stanowią płyty warstwowe z rdzeniem styropianowym grubości 15 cm „paneltech”.

Dla powyższych parametrów przyjęto płyty warstwowe Paneltech o grubości rdzenia styropianowego 15 cm z podparciem na płatwiach z drewna klejonego warstwowo w rozstawie osiowym maksimum co 3,00 m.

Konstrukcja wykonana będzie z drewna klejonego warstwowo klas GL28h i GL28c wg normy PN-EN 1194 (lub EN 1194). Ze względu na przyjęte warunki wymiarowania konstrukcji oraz odpowiedzialność związaną z jego realizacją, elementy konstrukcji z drewna klejonego winny być dostarczone przez producenta spełniającego niżej wymienione wymagania.

1. Producent winien legitymować się certyfikatem potwierdzającym zgodność procesu produkcyjnego z normą PN-EN 386 (lub normą odpowiadającą EN 386).
2. Producent winien legitymować się certyfikatem potwierdzającym spełnianie przez wyrób wymagań stawianych dla drewna klas GL28c i GL28h wg normy PN-EN 1194 (lub normy odpowiadającej EN 1194). Certyfikat winien być wystawiony przez niezależną od producenta jednostkę certyfikującą. Niedopuszczalne jest stosowanie klas drewna w/g innych norm. Producent winien przedstawić deklarację zgodności z normą materiałową.
3. Producent winien posiadać dokument "Zasady ustalania klasyfikacji ogniowej dla elementów z drewna klejonego warstwowo" wystawiony dla dostarczanych materiałów i powinien określić wytrzymałość pożarowa dostarczanych dokumentów.
4. Drewno klejone winno posiadać aktualnie obowiązujący Atest Higieniczny.
5. Drewno klejone ze świerku, za pomocą kleju melaminowego, produkowane z ostruganych desek o grubościach nie mniejszych niż 33 i nie większych niż 40mm.
6. W momencie dostawy na budowę drewno klejone winno mieć wilgotność  $12\% \pm 2\%$ . Wymogi powyższe spełnia na przykład drewno klejone produkowane przez firmę Lilleheden.

## 3. Zabezpieczenia przeciwogniowe, p. pożarowe oraz p.korozji biologicznej konstrukcji idrewnianej

Elementy z drewna klejonego należy zabezpieczyć środkiem przeciwko korozji biologicznej (na przykład Fobos M4 produkowany przez Zakłady Chemiczne Luboń). W wypadku wysunięcia części konstrukcji na zewnątrz budynku, końcówki elementów z drewna klejonego muszą być osłonięte przed bezpośrednim zalewaniem wodami opadowymi i zabezpieczone przed możliwością wnikania wilgoci wzdłuż włókien, a

w wypadku braku zadaszenia nad częściami dźwigarów usytuowanymi na zewnątrz budynku dostatecznie wysuniętego poza dźwigar – końcówki winny być osłonięte obróbkami lub malowane odpowiednią powłoką zabezpieczającą (na przykład Valtti Color, produkowany przez firmę Tikkurila). Powłoka zabezpieczająca musi być ponadto cyklicznie odnawiana w/g zaleceń producenta zastosowanego preparatu. Nawet w wypadku dostatecznej osłony przed wodą, zaleca się, by użytkownik zabezpieczył elementy znajdujące się na zewnątrz budynku przeciwko działaniu promieniowania UV, taką funkcję spełnia również preparat Valtti Color. Brak powłoki zabezpieczającej przed UV będzie powodował szarzenie drewna pod wpływem światła słonecznego i utratę walorów estetycznych, nie ma jednak znaczenia dla nośności lub bezpieczeństwa konstrukcji.

#### **4. Wyposażenie budynku, instalacje, elementy wykończeniowe**

Podstawowe informacje w tym zakresie zawarto w części architektonicznej i instalacyjnej niniejszego projektu

*Zawartość opracowania*

Zawartość opracowania .....	1
A. CZĘŚĆ OGÓLNA .....	3
1. Przedmiot i zakres opracowania .....	3
2. Warunki gruntowo – wodne .....	3
B. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA .....	4
1. Założenia i rozwiązania projektowo – konstrukcyjne .....	4
1.1. Układ konstrukcyjny budynku hali .....	4
1.2. Zastosowane schematy statyczne .....	4
1.3. Podstawowe założenia projektowo – konstrukcyjne .....	4
1.4. Kategoria geotechniczna obiektu .....	4
1.5. Posadowienie budynku .....	5
2. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe .....	5
3. Zabezpieczenia przeciwogniowe, p. pożarowe oraz p.korozji biologicznej konstrukcji drewnianej .....	5
4. Wyposażenie budynku, instalacje, elementy wykończeniowe .....	6
C. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA .....	7
0. Dane projektowe i założenia do obliczeń statycznych .....	7
0.1. Zastosowane materiały konstrukcyjne .....	7
0.2. Obciążenia i normy projektowe .....	7
1. Pasma naświetla sali sportowej .....	8
2. Pokrycie dachu .....	8
3. Zadaszenie sali .....	9
3.1. Płatwie z drewna klejonego warstwowo .....	10
3.1.1. Płatwie pośrednie .....	10
3.1.2. Płatwie w miejscu oparcia naświetla .....	10
3.2. Dźwigar główny .....	13
4. Zadaszenie zaplecza sali .....	16
4.1. Płatwiestalowe .....	16
4.2. Rygle .....	17
5. Stropymiędzypiętrowe .....	18
5.1. Płyty stropowe w osiach C1 – G1 [ 3 – 4 ] .....	18
5.2. Płyty stropowe w osiach G1-H1 [ 3- 4 ] .....	19
5.3. Płyta w osiach A2 - B1 [ 3 – 4 ] .....	21
5.4. Płyta w osiach B1 – C1 [ 3- 4 ] .....	22
5.5. Płyta żelbetowa w osiach A1 – A2 [ 4 – 6 ] .....	22
5.6. Płyta żelbetowa w osiach A2 – C1 [ 4 – 6 ] .....	24
5.7. Płyty w osiach A <sub>L</sub> – A [1.2 – 1.3] oraz A <sub>L</sub> – A [ 1.3 – 2 ] .....	36
5.8. Płyta stropu parteru w osiach 2 – 3 [ A <sub>L</sub> - A ] i stropu piwnic w osiach 2 – 3 [ C1 – I ] .....	37
5.9. Płyta trybuny i widowni w osiach 1.3 – 3 [ A – I ] .....	37
6. Schody .....	45
6.1. Schody płytowo – żebrowe w osiach 3 – 5 [ H1 – I ] .....	45
6.2. Schody trójbiegowe w osiach 3 -4 [ A1 – A2 ] .....	48
7. Podciągi .....	57
7.1. Podciągi {P1} w poziomie piętra w osi 2 [ A – I ] .....	57
7.2. Podciągi {P2} w poziomie piętra w osi 3 i 4 [ A2 – C1 ] .....	59
7.3. Podciągi { P3} w poziomie piętra w osiach A2 i B1 [ 3 – 4 ] .....	59
7.4. Podciąg {P4} w poziomie piętra w osi A2 [ 4 – 6 ] .....	59
7.5. Podciąg {P5} w poziomie piętra w osi A [ 1.2. – 1.3. ] .....	59
7.6. Podciąg {P6} w poziomie parteru w osi 2 [ H1 – I ] .....	59
7.7. Podciągi {P7} w poziomie parteru w osiach D1, E1, F, G1, [ 3 – 4 ] .....	59
7.8. Podciąg {P8} w poziomie parteru w osi 3 [ G – H ] .....	62

7.9.	Podciąg {P9} w poziomie parteru w osi 3 [D1 – E1 ].....	65
7.10.	Podciąg {P10} w poziomie parteru w osi 2 [ B – C ].....	68
7.11.	Podciąg {P11} w poziomie parteru w osi 3 [ A2 – C1 ].....	71
7.12.	Podciąg {P 12 } w poziomie parteru w osi 4 [ A2 – C1 ] .....	75
7.13.	Podciąg {P13} w poziomie parteru w osi B1 [ 3 – 4 ] .....	78
7.14.	Podciąg {P14} w poziomie parteru w osi A2 [ 3 – 4 ].....	81
7.15.	Podciąg {P15} w poziomie parteru w osi 1.3. [ AL – A ].....	87
7.16.	Podciąg { P16 } w poziomie parteru w osi A [ 1.2. – 1.3. ].....	89
7.17.	Podciąg { P17 } w poziomie parteru w osi A.....	92
7.18.	Podciąg { P18 } w poziomie piwnic w osi 3 [ H.1. – I ] .....	92
8.	Nadproża.....	96
8.1.	Nadproża { N1 } w poziomie piętra w osi 1 .....	96
8.2.	Nadproże { N2 } w osi 5 [ H1 – I ] .....	97
8.3.	Nadproża { N3 } .....	97
8.4.	Nadproże { N4 } w poziomie piętra w osi 6 .....	98
8.5.	Nadproże łukowe .....	100
8.6.	Nadproże { N6 } w poziomie parteru.....	107
8.7.	Nadproże { N7 } w poziomie parteru.....	110
8.8.	Pozostałe nadproża żelbetowe wylewane.....	110
9.	Wieńce.....	110
10.	Słupy.....	111
10.1.	Słupy w osi [ 1 ]- ściana podłużna hali sportowej.....	111
10.2.	Słupy w osi [ A ] oraz [ I ] –ściany szczytowe hali .....	112
10.3.	Słupy w osi [ 2 ] w poziomie piętra.....	114
10.4.	Słupy w osi [ 2 ] w poziomie parteru.....	115
10.5.	Słup w osi 4 – B1.....	117
11.	Fundamenty .....	117
11.1.	Stopy słupów w osi A.....	117
11.2.	Fundament ściany szczytowej .....	125

## **A. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany – wykonawczy konstrukcji projektu hali sportowej przy Szkole Podstawowej nr 3 w Mikołowie przy ul. ks. W. Bandurskiego 1.

### **2. Warunki gruntowo – wodne**

Dla przedmiotowego terenu została opracowana w październiku 2006 r dokumentacja geotechniczna. Ukształtowanie terenu w rejonie lokalizacji hali jest płaskie.

Podłoże gruntowe w obrębie projektowanej inwestycji charakteryzują się prostymi warunkami gruntowymi wg Rozporządzenia Ministra Spraw wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, a mianowicie:

- warstwy gruntu są jednorodne genetycznie i litologicznie;
- warstwy geotechniczne układają się w przybliżeniu równolegle i posiadają regularne następstwo;
- brak występowania gruntów słabonośnych;
- zwierciadło wód gruntowych występuje poniżej poziomu posadowienia obiektu;
- nie występują niekorzystne zjawiska geologiczne.

Podłoże gruntowe jest nośne i średniościśliwe. Budują je grunty pochodzenia lodowcowego i wodno – lodowcowego wykształcone w postaci glin i glin piaszczystych, glin pylastych i pyłów, w stanie w przewadze twardoplastycznym, rzadziej plastycznym

Projektowany obiekt może być posadowiony bezpośrednio na gruncie w obrębie utworów rodzimych.

## **B. CZEŚĆ SZCZEGÓŁOWA**

### **1. Założenia i rozwiązania projektowe – konstrukcyjne**

#### **1.1. Układ konstrukcyjny budynku hali**

Zasadniczą bryłę budynku tworzą ściany hali sportowej z płaskim przekryciem trybun i hali. Bryła ta jest rozbudowana od strony południowo – wschodniej piętrową, częściowo podpiwniczoną oraz od strony południowo – zachodniej parterową, częściowo piętrową, nie podpiwniczoną przybudówką zaplecza sportowego

Budynek hali nie podpiwniczony, w zasadniczej części jednokondygnacyjny, jedynie w obrębie trybun wyodrębniono dwie kondygnacje parteru i pietra.

Podstawowym ustrojem nośnym przekrycia hali są dźwigary dachowe jednoprzęsłowe wolnopodparte z drewna klejonego warstwowo o kształcie dwutrapezowym.

Dźwigary dachowe oparte są na słupach żelbetowych wspornikowo utwierdzonych w stopach fundamentowych.

trybuny widowni w konstrukcji żelbetowej monolitycznej płytowej rozpiętej na podłużnych ścianach nośnych.

Ściany zewnętrzne podłużne hali – układ słupowy z wypełnieniem ścianą z pustaków ceramicznych porotherm gr.25 cm, ściany szczytowe z pustaków ceramicznych porotherm gr 45 cm ze żelbetowymi słupami usztywniającymi w rozstawie osiowym co 6,00 i 7,28 m.

Część obiektu stanowiąca zaplecze sportowe wykonana w konstrukcji murowanej. przekrycie stanowi płaski stropodach oparty za pośrednictwem płatwi i rygli stalowych na ścianach nośnych. Ściany nośne wykonane z pustaków ceramicznych porotherm o grubości 44 i 25 cm.

Stropy między kondygnacyjne zaprojektowano jako płyty żelbetowe monolityczne krzyżowo lub jednokierunkowo zbrojone w zależności od schematu statycznego. stropy oparte bezpośrednio na ścianach nośnych oraz za pośrednictwem podciągów żelbetowych na słupach.

Fundamenty zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne w postaci ław i stóp fundamentowych posadowionych bezpośrednio na gruncie rodzimym

słupy żelbetowe w ścianach podłużnych utwierdzone w stopach fundamentowych w rozstawie osiowym co 5,50 m oraz ściany szczytowe. Przekrycie hali stanowi

#### **1.2. Zastosowane schematy statyczne**

- przekrycie hali sportowej – schemat obliczeniowy belka jednoprzęsłowa wolnopodparta;
- stropy monolityczne – schemat obliczeniowy płyty krzyżowo zbrojonej lub jednokierunkowo zbrojonej w zależności od położenia wolnopodpartej lub zamocowanej sprężystości;
- płyta trybun – płyta trójprzęsłowa
- belki żelbetowe – schemat wolnopodparty jedno lub wieloprzęsłowy;
- słupy żelbetowe – belka wspornikowa utwierdzona w fundamencie.

W obliczeniach wykorzystano licencjonowane komputerowe programy obliczeniowe firm Cadsis, Intersoft i Specbud.

#### **1.3. Podstawowe założenia projektowe – konstrukcyjne**

Przyjęty zasadniczy poziom posadowienia 301,00 m n.p.m. dla budynku hali, 298,65 i 297,65 m n.p.m dla części podpiwniczonej zaplecza sportowego.

Strefa obciążenia wiatrem – I

Strefa obciążenia śniegiem – II

Kąt spadku połaci dachowej  $\alpha = 5^\circ$

Oddziaływania górnice i sejsmiczne nie występują

Poziom wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia.

#### **1.4. Kategoria geotechniczna obiektu**

Na podstawie opracowanej dokumentacji geotechnicznej oraz analizie zastosowanych schematów statycznych projektowanej konstrukcji obiektu zaliczono go do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

### **1.5. Posadowienie budynku**

Przyjęto posadowienie bezpośrednie fundamentów na poziome w zależności od lokalizacji w obrębie obiektu od 301,15 m n.p.m do 297,65 m n.p.m

### **2. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe**

#### ***Fundamenty:***

Ławy i stopy fundamentowe zaprojektowano jako żelbetowe z betonu B20.

Pod fundamentami wykonać warstwę betonu wyrównawczego gr. 10 cm z betonu B10

Zbrojenie ław i stóp fundamentowych stalą AII gat. 18G2, stal strzemion i prętów rozdzielczych AO gat. StOS.

#### ***Ściany nośne:***

Ściany nośne wykonane z pustaków ceramicznych porotherm o grubości w zależności od lokalizacji 44 cm, 30 cm, 25 cm

#### ***Nadproża:***

Nadproża okienne o rozpiętości  $\leq 2,00$  m zaprojektowano z prefabrykowanych elementów typu „L”, pozostałe żelbetowe wylewane wg dyspozycji na rysunkach konstrukcyjnych.

#### ***Stropy międzypiętrowe i płyta trybuny***

Stropy zaprojektowano jako płyty żelbetowe gr. 15 cm krzyżowo lub jednokierunkowo zbrojone z betonu B25, zbrojone stalą AII gat 18G2, elementy prętów rozdzielczych stal AO gat StOS

#### ***Słupy żelbetowe***

Słupy żelbetowe zaprojektowano jako wsporniki utwierdzone w stopach fundamentowych z betonu B25, zbrojone stalą AII gat. 18G2

#### ***Konstrukcja dachu z drewna klejonego warstwowo***

Konstrukcja wykonana będzie z drewna klejonego warstwowo klas GL28h i GL28c wg normy PN-EN 1194 (lub EN 1194). Ze względu na przyjęte warunki wymiarowania konstrukcji oraz odpowiedzialność związaną z jego realizacją, elementy konstrukcji z drewna klejonego winny być dostarczone przez producenta spełniającego niżej wymienione wymagania.

1. Producent winien legitymować się certyfikatem potwierdzającym zgodność procesu produkcyjnego z normą PN-EN 386 (lub normą odpowiadającą EN 386).
2. Producent winien legitymować się certyfikatem potwierdzającym spełnianie przez wyrób wymagań stawianych dla drewna klas GL28c i GL28h wg normy PN-EN 1194 (lub normy odpowiadającej EN 1194). Certyfikat winien być wystawiony przez niezależną od producenta jednostkę certyfikującą. Niedopuszczalne jest stosowanie klas drewna w/g innych norm. Producent winien przedstawić deklarację zgodności z normą materiałową.
3. Producent winien posiadać dokument "Zasady ustalania klasyfikacji ogniowej dla elementów z drewna klejonego warstwowo" wystawiony dla dostarczanych materiałów i powinien określić wytrzymałość pożarowa dostarczanych dokumentów.
4. Drewno klejone winno posiadać aktualnie obowiązujący Attest Higieniczny.
5. Drewno klejone ze świerku, za pomocą kleju melaminowego, produkowane z ostruganych desek o grubościach nie mniejszych niż 33 i nie większych niż 40mm.
6. W momencie dostawy na budowę drewno klejone winno mieć wilgotność  $12\% \pm 2\%$ .

Wymogi powyższe spełnia na przykład drewno klejone produkowane przez firmę Lilleheden.

### **3. Zabezpieczenia przeciwogniowe, p. pożarowe oraz p.korozji biologicznej konstrukcj idrewnianej**

Elementy z drewna klejonego należy zabezpieczyć środkiem przeciwko korozji biologicznej (na przykład Fobos M4 produkowany przez Zakłady Chemiczne Luboń). W wypadku wysunięcia części konstrukcji na zewnątrz budynku, końcówki elementów z drewna klejonego muszą być osłonięte przed bezpośrednim zalewaniem wodami opadowymi i zabezpieczone przed możliwością wnikania wilgoci wzdłuż włókien, a w wypadku braku zadaszenia nad częściami dźwigarów usytuowanymi na zewnątrz budynku dostatecznie wysuniętego poza dźwigar – końcówki winny być osłonięte obróbkami lub malowane odpowiednią powłoką zabezpieczającą (na przykład Valtti Color, produkowany przez firmę Tikkurila). Powłoka



zabezpieczająca musi być ponadto cyklicznie odnawiana w/g zaleceń producenta zastosowanego preparatu. Nawet w wypadku dostatecznej osłony przed wodą, zaleca się, by użytkownik zabezpieczył elementy znajdujące się na zewnątrz budynku przeciwko działaniu promieniowania UV, taką funkcję spełnia również preparat Valtti Color. Brak powłoki zabezpieczającej przed UV będzie powodował szarzenie drewna pod wpływem światła słonecznego i utratę walorów estetycznych, nie ma jednak znaczenia dla nośności lub bezpieczeństwa konstrukcji.

#### **4. Wyposażenie budynku, instalacje, elementy wykończeniowe**

Podstawowe informacje w tym zakresie zawarto w części architektonicznej i instalacyjnej niniejszego projektu

**C. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA****0. Dane projektowe i założenia do obliczeń statycznych****0.1. Zastosowane materiały konstrukcyjne**

Stal zbrojeniowa:	→	żebrowana	AII gat. 18G2 [ # ]
	→	gładka	AO gat. St0S [ $\phi$ ]
Beton	→	B25 i B20	
Drewno klejone	→	klasy	GL28h i GL28c
Stal kształtowa	→	St0S	

**0.2. Obciążenia i normy projektowe**

PN-EN 1991-1-3:2003	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3. Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem
PN-80/B/-02010	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-1:2004	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
PN-82 / B-02003	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
PN-90/B-0320	Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe

OBCIĄŻENIE		obc. char [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>0.2.1. Obciążenia śniegiem</b>				
Lokalizacja „2” strefa obciążenia śniegiem $s_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$				
Współczynnik ekspozycji dla terenu normalnego $c_e = 1,0$				
Współczynnik termiczny $c_t = 1,0$				
Współczynnik obciążenia $\gamma_f = 1,4$				
<b>0.2.1.1. Świetlik</b>				
$\alpha = 30^\circ$	$\mu_1 = 0,8$ $\rightarrow s = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,90$	0,720	1,4	1,008
<b>0.2.1.2. Połacie</b>				
$\alpha = 5^\circ$	$\mu_1 = 0,8$ $\rightarrow s = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,9$	0,720	1,4	1,008
<b>0.2.2. Obciążenia wiatrem</b>				
Lokalizacja $\rightarrow$ I strefa obc. wiatrem $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$ $\beta = 1,8$ teren „A” $\rightarrow C_e = 1,03$				
parcie str. naw.	$w_k = 0,25 \times 1,03 \times 1,8 \times 0,10$	0,047	1,3	0,060
ssanie str. naw.	$w_k = 0,25 \times 1,03 \times 1,8 \times 0,9$	- 0,419	1,3	- 0,544
ssanie str. zaw.	$w_k = 0,25 \times 1,03 \times 1,8 \times 0,4$	- 0,186	1,3	- 0,242
<b>0.2.3. Obciążenia zmienne ( użytkowe ) stropów i posadzek</b>				
typ I	Zaplecza socjalne $p_k = 4,00 \text{ kN/m}^2$ przyjęto $5,00 \text{ kN/m}^2$ z uwagi na możliwość zmiany funkcji części pomieszczeń	5,00	1,3	6,50
typ II	Sala sportowa - posadzka	5,00	1,3	6,50
typ III	Trybuny	8,00	1,2	9,60
typ IV	Obc. technologiczno - montażowe dachu (instalacje)	0,15	1,3	0,195
<b>0.2.4. Obciążenia stałe</b>				
c.w. połaci	plyty warstwowe	0,12	1,1	0,132
c.w. sufitu sali	sufit podwieszony $0,0125 \times 2 \times 13,00=$	0,33	1,1	0,429
c.w. świetlika	konstrukcja aluminiowa z wypełnieniem poliwęglanem	0,30	1,2	0,360

### 1. Pasma naświetla sali sportowej

Pasma świetlika sali sportowej w kalenicy zadaszania wykonany w konstrukcji z systemowych profili aluminiowych z wypełnieniem płytami poliwęglanowymi. Rozwiązania konstrukcyjne detali wg rozwiązań katalogowych producentów.

### 2. Pokrycie dachu

Pokrycie dachu stanowią płyty warstwowe z rdzeniem styropianowym grubości 15 cm „paneltech”.

OBCIĄŻENIE		obc. char [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]
Równomierne „q” [kN/m <sup>2</sup> ]	- obc. wiatrem – pominięto (ssanie)	0,720	1,4	1,008
	- obc. śniegiem	0,120	1,1	0,132
	- płyty dachowe	<b>q = 0,840</b>	<b>1,36</b>	<b>1,140</b>
Skupione „P” [kN]	Wg pkt. 3.5. [ 3 ]	<b>P = 1,50</b>	<b>1,4</b>	<b>2,10</b>

Dla powyższych parametrów przyjęto płyty warstwowe Paneltech o grubości rdzenia styropianowego 15 cm z podparciem na płatwiach z drewna klejonego warstwowo w rozstawie osiowym maksimum co 3,00 m.

### 3. Zadanie sali

Spadek połaci dachu  $\alpha = 5^\circ$

Płatwie z drewna klejonego warstwowo w rozstawie co 2900 mm

Pokrycie dachu płytami „paneltech” mocowanymi bezpośrednio do płatwi z drewna klejonego

Obciążenie zastępcze od kosza do gry w koszykówkę zamieniono na zastępcze obciążenie równomiernie rozłożone wywołujące taki sam moment jak siła skupiona przyjmując ciężar tablicy wraz z konstrukcją i obc. użytkowym  $P = 5 \text{ kN}$ , czyli

$$q_{k4} = 2 \times 5 / (30 \times 5,5) = 0,061 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{przyjęto do obliczeń } q_{k4} = 0,075 \text{ kN/m}^2$$

Dźwigary główne zaprojektowano jako belki jednoprzęsłowe wolnopodparte.

Dla dźwigara głównego założono wstępną strzałkę wygięcia elementu = 100 mm

### 3.1. Płatwie z drewna klejonego warstwowo

#### 3.1.1. Płatwie pośrednie

Przyjęto:

Płatwie z drewna klejonego warstwowo GL28h o przekroju 140 / 320 mm

#### 3.1.2. Płatwie w miejscu oparcia naświetla

Przyjęto:

Płatwie z drewna klejonego warstwowo GL28h o przekroju 140 / 420 mm

Zestawienie obciążeń	wartość charakterystyczna ([kNm <sup>2</sup> ] / [kN/m])	wsp. $\gamma$ [-]	wartość obliczeniowa ([kNm <sup>2</sup> ] / [kN/m])	klasa obciążenia [-]
o dciążenie płatwi [kNm <sup>2</sup> ]		1,40		1
Ciążar własny płatwi [kN/m]	uwzględniony w obciążeniach	1,10		1
Ciążar pokrycia, podwieszonych instalacji itp. na polaci	0,757	1,26	0,962	1
Ciążar pokrycia minimalny (do podrywania wiatrem)	0,576	0,80	0,460	1
Śnieg strefa II	0,720	1,40	1,008	4
Wiatr - parcie, strefa I, typ terenu A	0,047	1,30	0,060	4
Wiatr - ssanie, strefa I, typ terenu A	-0,419	1,30	-0,544	4
<b>Obciążenia całkowite Y</b> w [kN/m] płatwi	wartość charakterystyczna		wartość obliczeniowa	
Maksymalne obciążenia stałe - klasa obc. 1	2,188		2,750	
Maksymalne obciążenia krótkotrwałe - klasa obc. 4	4,395		5,827	
Maksymalne obc. krótkotrwałe (podrywanie) - kl. obc. 4	0,448		-0,249	
<b>Obciążenia całkowite X</b> w [kN/m] płatwi	wartość charakterystyczna		wartość obliczeniowa	
Maksymalne obciążenia stałe - klasa obc. 1	0,191		0,241	
Maksymalne obciążenia krótkotrwałe - klasa obc. 4	0,373		0,494	

Dane geometryczne				
Odległość maksymalna między podporami płatwi	L =	6,280 [m]		L <sub>calc</sub> = 5,28 [m]
Okap (przewieszenie płatwi) od osi podpory	L <sub>1</sub> =			L <sub>1</sub> / L =
Szerokość dźwigara (zmniejszenie długości płatwi)	B =	220 [mm]		
Szerokość płatwi	b =	140 [mm]		
Wysokość płatwi	h =	320 [mm]		L / 16 = 330 [mm]
Smukłość płatwi	h / b =	2,29 [-]		
Współczynnik zwiększający wytrzymałość $f_{m,k}$		1,13 [-]	uwzględnić	
Wysokość nad podporą	h <sub>p</sub> =	320 [mm]		
Długość oparcia na łączniku płatwi	a <sub>p</sub> =	70 [mm]		min a <sub>p</sub> = 60 [mm]
Nachylenie osi Y płatwi od pionu	$\alpha$ =	8,7 [%]		5,00 [°] 0,087 [rad]
Wstępna strzałka ujemna	u <sub>0</sub> =			str. u <sub>0</sub> = 4 [mm]
Odległość między płatwiami (liczona po polaci)	l <sub>w</sub> =	2,80 [m]		
Ilość poprzecznych stężeń płatwi				
Częściowe przeniesienie sił wzdłużnych przez poszycie				
Długość wyboczeniowa płatwi w kier. Y	L <sub>y</sub> =	6,85 [m]	uwzględnić oparcie	
Długość wyboczeniowa płatwi w kier. X	L <sub>x</sub> =	6,21 [m]		
Długość obliczeniowa na ugięcia i zginanie w kier. Y	L <sub>ey</sub> =	6,21 [m]	uwzględnić oparcie	
Długość obliczeniowa na ugięcia i zginanie w kier. X	L <sub>ex</sub> =	6,21 [m]		

Przekrój płatwi	140 / 320 / 5280	V =	0,287
Zbiorcze zestawienie wyników	stan graniczny nośności		42,8%
	stan graniczny użytkowania		60,0%

Parametry wytrzymałościowe drewna						
Klasa wytrzymałości drewna	GL 28h	Drewno klejone warstwowo				
Klasa 1 użytkowania konstrukcji	wilgotność drewna < 12%, wilgotność otoczenia przekracza 65% tylko przez kilka tygodni w roku					
		Klasy trwania obciążenia				
		1	2	3	4	5
		ciężar własny	oba. magazynu	użytkowe i śnieg	wiatr	zawia
Współczynnik redukcji wytrzymałości	k <sub>mod</sub> =	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Współczynnik peizania i wpływu wilgotności	k <sub>def</sub> =	0,60	0,50	0,25		
		wartości obliczeniowe				
Zginanie	f <sub>m,ed</sub> =	14,65	17,10	19,54	21,98	26,87
Rozciąganie wzdłuż włókien	f <sub>t,ed</sub> =	9,00	10,50	12,00	13,50	16,50
Rozciąganie w poprzek włókien	f <sub>ts,ed</sub> =	0,21	0,24	0,28	0,31	0,38
Ściskanie wzdłuż włókien	f <sub>c,ed</sub> =	12,23	14,27	16,31	18,35	22,42
Ściskanie w poprzek włókien	f <sub>ts,ed</sub> =	1,38	1,62	1,85	2,08	2,54
Ścinanie	f <sub>v,ed</sub> =	1,48	1,72	1,97	2,22	2,71
Śr. moduł sprężystości wzdłuż włókien	E <sub>0,95,ed</sub> =	12 600	12 600	12 600	12 600	12 600
5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien	E <sub>0,05,ed</sub> =	10 200	10 200	10 200	10 200	10 200
Śr. moduł sprężystości w poprzek włókien	E <sub>0,95,ed</sub> =	420	420	420	420	420
Śr. moduł odkształcenia postaciowego	G <sub>ed</sub> =	780	780	780	780	780
Gęstość	$\rho_{0,d}$ =	460	460	460	460	460

Siły przekrojowe		Klasa 1 obciążeń	Klasa 3	Klasa 4 obciążeń
Siły w ośi Y (paralel)	$q_{dy1} =$	2,750 [kN/mb]		5,827 [kN/mb]
Reakcja na podporze A	$R_{Ay1} =$	7,26 [kN]		15,38 [kN]
Reakcja na podporze B	$R_{By1} =$	7,26 [kN]		15,38 [kN]
Moment w przekroju obliczeniowym	$M_{y1} =$	9,33 [kNm]		19,77 [kNm]
Siły w ośi Y (szanie)	$q_{dy2} =$			-0,245 [kN/mb]
Reakcja na podporze A	$R_{Ay2} =$			-0,66 [kN]
Reakcja na podporze B	$R_{By2} =$			-0,66 [kN]
Moment w przekroju obliczeniowym	$M_{y2} =$			-0,84 [kNm]
Siły w ośi X	$q_{dx} =$	0,241 [kN/mb]		0,494 [kN/mb]
Reakcja na podporze A	$R_{Ax} =$	0,64 [kN]		1,31 [kN]
Reakcja na podporze B	$R_{Bx} =$	0,64 [kN]		1,31 [kN]
Moment w przekroju obliczeniowym	$M_x =$	0,82 [kNm]		1,68 [kNm]
Dodatkowa siła ściskająca płatwie w ośi Z	$N_z =$			[kN]

Naprężenia od zginania 2-kier. ze ściskaniem		przy jednostki		
		Klasa 1 obciążeń	Klasa 3	Klasa 4 obciążeń
<b>Sprawdzenie warunku stateczności ogólnej</b>				
Naprężenia od zginania, nacisk w kier. Y	$\sigma_{m,Ed} =$	3,91 [MPa]		8,27 [MPa]
Naprężenia od zginania, podrywanie w kier. Y	$\sigma_{m,Ed} =$	[MPa]		-0,35 [MPa]
Naprężenia od zginania w kier. X	$\sigma_{m,Ed} =$	0,78 [MPa]		1,60 [MPa]
Naprężenie dopuszczalne przy zginaniu	$k_{rel} \cdot f_{m,d} =$	14,65 [MPa]	19,54	21,98 [MPa]
<b>Stan graniczny nośności w układzie złożonym zginania ze ściskaniem</b>				
Naprężenia od ściskania	$\sigma_{c,d,Ed} =$	[MPa]		[MPa]
Naprężenie dop., ściskanie z wybočeniem w kier. Y	$k_{s,y} \cdot f_{c,d,Ed} =$	9,48 [MPa]	12,64	14,22 [MPa]
Naprężenie dop., ściskanie z wybočeniem w kier. X	$k_{s,x} \cdot f_{c,d,Ed} =$	2,67 [MPa]	3,56	4,01 [MPa]
Współczynnik $k_{rel}$ (dla przekroju prostokątnego)	$k_{rel} =$	0,70 [-]		
Stan graniczny przy parciu wiatru	(a)	4,45 [MPa]		9,40 [MPa]
	(b)	3,51 [MPa]		7,40 [MPa]
spr. warunku normowego (a)	(a)	0,30 [-]		0,43 [-]
spr. warunku normowego (b)	(b)	0,24 [-]		0,34 [-]
Stan graniczny przy ssaniu wiatru	(a)	0,55 [MPa]		0,77 [MPa]
	(b)	0,78 [MPa]		1,36 [MPa]
spr. warunku normowego (a)	(a)	0,04 [-]		0,04 [-]
spr. warunku normowego (b)	(b)	0,05 [-]		0,06 [-]

Naprężenia ścinające na podporze		Klasa 1 obciążeń	Klasa 3	Klasa 4 obciążeń
Reakcja na podporze - Ry		7,26 [kN]		15,38 [kN]
Reakcja na podporze - Rx		0,64 [kN]		1,31 [kN]
Reakcja na podporze - wypadkowa		7,29 [kN]		15,44 [kN]
Współczynnik $k_v$	$k_v =$	1,00 [-]		
Naprężenia ścinające	$\tau_d =$	0,24 [MPa]		0,52 [MPa]
Naprężenie dopuszczalne napr. ścinających	$k_v \cdot f_{v,d} =$	1,48 [MPa]	1,97	2,22 [MPa]

Minimalna długość oparcia płatwi wg PN-B-03150:2000		Klasa 1 obciążeń	Klasa 3	Klasa 4 obciążeń
Współczynnik $k_{c,90}$	$k_{c,90} =$	1,00 [-]		
Docisk na podporze	$\sigma_{c,d,Ed} =$	0,67 [MPa]		1,58 [MPa]
Kąt oparcia (względem włókien drewna)	$\alpha_d =$	90,00 [°]		
Wytrzymałość na docisk (pod kątem - 0° = włókna)	$f_{c,d,Ed} =$	1,38 [MPa]	1,85	2,08 [MPa]
Długość oparcia	$a_{p,min} =$	0,04 [m]		0,05 [m]
Minimalnie należy przyjąć	$a_p =$	0,05 [m]		

Ugięcia w środku rozpiętości				
Współczynnik peizania i wpływu wilgotności $k_{def}$	$k_{def} =$	0,60	0,25	
Klasa obciążeń		Klasa 1 obciążeń	Klasa 3	Klasa 4 obciążeń
Obciążenie charakterystyczne w osi Y	$q_{k,y} =$	2,188 [kN/mb]		2,207 [kN/mb]
Moment bezwładności przekroju	$J_y =$	3,823E+08 [mm <sup>4</sup> ]		
Długość obliczeniowa płatek w kier. Y	$L_y =$	5,21 [m]		
Parametr wpływu sił tnących	$L_y / h =$	16,28 [-]		
Ugięcie od momentów	$u_{M,y} =$	4,36 [mm]		4,40 [mm]
Wpływ siły tnącej	$u_y = u_{M,y} * [...]$	1,072 [-]		
Ugięcie od obc. stałego doraźne	$u_{int,y} =$	4,7 [mm]		
Ugięcie od obc. stałego końcowe	$u_{fin,y} =$	7,5 [mm]		
Ugięcie od obc. zmiennego doraźne	$u_{int2,y} =$			4,7 [mm]
Ugięcie od obc. zmiennego końcowe	$u_{fin2,y} =$			4,7 [mm]
Ugięcie dopuszczalne	$L / 200$		26,4	26,4 [mm]
Zastosowana strzałka ujemna	$u_0 =$	[mm]		
Dopuszczalna strzałka ujemna	$L / 200$	26,4 [mm]		
Ugięcie od obciążenia całkowitego doraźne	$u_{int,y} =$	9,4 [mm]		
Ugięcie od obciążenia całkowitego końcowe	$u_{fin,y} =$	12,2 [mm]		
Ugięcie dopuszczalne	$L / 200$	26,4 [mm]		
Obciążenie charakterystyczne w osi X	$q_{k,x} =$	0,191 [kN/mb]		0,181 [kN/mb]
Moment bezwładności przekroju	$J_x =$	7,317E+07 [mm <sup>4</sup> ]		
Długość obliczeniowa płatek w kier. X	$L_x =$	5,21 [m]		
Parametr wpływu sił tnących	$L_x / h =$	37,21 [-]		
Ugięcie od momentów	$u_{M,x} =$	1,99 [mm]		1,89 [mm]
Wpływ siły tnącej	$u_x = u_{M,x} * [...]$	1,000 [-]		
Ugięcie od obc. stałego doraźne	$u_{int,x} =$	2,0 [mm]		
Ugięcie od obc. stałego końcowe	$u_{fin,x} =$	3,2 [mm]		
Ugięcie od obc. zmiennego doraźne	$u_{int2,x} =$			1,9 [mm]
Ugięcie od obc. zmiennego końcowe	$u_{fin2,x} =$			1,9 [mm]
Ugięcie dopuszczalne	$L / 200$		26,4	26,4 [mm]
Ugięcie od obciążenia całkowitego doraźne	$u_{int,x} =$	3,9 [mm]		
Ugięcie od obciążenia całkowitego końcowe	$u_{fin,x} =$	5,1 [mm]		
Ugięcie dopuszczalne	$L / 200$	26,4 [mm]		
Ugięcie od obciążenia całkowitego doraźne	$u_{int} =$	10,2 [mm]		
Ugięcie od obciążenia całkowitego końcowe	$u_{fin} =$	13,2 [mm]		
Ugięcie dopuszczalne	$L / 200$	28,4 [mm]		

3.2. Dźwigar główny

**Przyjęto:**

Dźwigary główne wykonane jako belki z drewna klejonego warstwowo GL28c o przekroju dwutrapezowym od 240 / 1030 do 240 / 2365 mm wyprofilowane ze wstępną strzałką 100 mm

Stężenia połączeniowe poprzeczne między dźwigarami w dwóch pasach przedskrajnych z prętów  $\phi$  24 mm.

Stężenia połączeniowe podłużne wzdłuż pasa okapowego z prętów  $\phi$  20 mm z tym że w polach skrajnych wykonać go z prętów  $\phi$  24 mm

Opisanie robót, kWh na 1 m <sup>2</sup> robót	CHAR.	CENL. MAX		CENL. MIN	
		Wz	Opis	Wz	Opis
<b>Prace Wykonane</b>					
Prace wykonane Paralelnie: 200000	0,120	1,0	0,120	0,0	0,120
Prace 140/220 od 1,00 m	0,211	1,0	0,211	0,0	0,211
Prace PE	0,205	1,2	0,205	0,0	0,205
Prace podziemne	0,220	1,2	0,220	0,1	0,220
Prace zastępcze od kosztu podziemnego 0,10	0,081	1,0	0,100	0,1	0,100
Opłaty technologiczne	0,100	1,2	0,100	0,1	0,100
	0,201	1,200	0,201	0,001	0,201

Pr. wykonanie robót w skł. na element	0,00	[m]	[m] dźwigaru
Prace wykonania robót w skł. na element	0,00	[m]	
Prace wykonania robót w skł. na element	0,00	[m]	
Prace wykonania robót w skł. na element	0,00	[m]	
Prace wykonania robót w skł. na element	0,00	[m]	0,00
Prace wykonania robót w skł. na element	0,00	[m]	0,00

Opisanie robót, kWh na 1 m <sup>2</sup> robót	Wz wykorzystuje różnic cenowy				[m] dźwigaru	
	Wz	Opis	Wz	Opis		
Prace wykonania robót w skł. na element	0,00	0,00	1,0	0,000	0,00	0,00

Opisanie robót, kWh na 1 m <sup>2</sup> robót	Wz wykorzystuje różnic cenowy				[m] dźwigaru	
	Wz	Opis	Wz	Opis		
Prace wykonania robót w skł. na element	0,00	0,00	1,0	0,000	0,00	0,00
Prace wykonania robót w skł. na element	-0,00	-0,000	1,0	-0,000	-0,00	-0,00
Prace wykonania robót w skł. na element	-0,00	-0,000	1,0	-0,000	-0,00	-0,00

Opisanie robót, kWh na 1 m <sup>2</sup> robót	Wz	Opis	Wz	Opis
Prace wykonania robót w skł. na element	0,00	0,00	1,00	0,00
Prace wykonania robót w skł. na element	1,00	1,00	1,00	1,00



I. Dane do obliczeń

BELKA 3-SPAD. TRAPEZOWA

Długość 30,50 m

Zestawienie obciążeń na dźwigar	wartości obliczeniowe		wartości obliczeniowe		wartości obliczeniowe	
	składowe	całkowite	składowe	całkowite	składowe	całkowite
Ciężar własny dźwigara (MENA)	1,571	1,00	1,571	1,00	1,571	1,00
Ciężar pokrycia, podłogowych instalacji itp.	0,797	1,38	0,950	1,38	0,950	1,38
Ciężar pokrycia izolacyjny (nie podlega modyfikacji)	0,578	0,00	0,578	0,00	0,578	0,00
Śnieg obciążenie II	0,720	1,40	1,000	1,40	1,000	1,40
Wiatr, obciążenie I, typ terenu A	0,247	1,38	0,250	1,38	0,250	1,38

Obciążenia całkowite w postaci dźwigara	wartości obliczeniowe		wartości obliczeniowe	
	składowe	całkowite	składowe	całkowite
Maksymalne obciążenie śnieg - klasa obc. I	0,797	1,38	0,950	1,38
Maksymalne obciążenie instalacyjne - klasa obc. II	0,950	1,38	12,711	1,38
Maksymalne obc. instalacyjne (podgrzewane) - M. obc. III	0,797	1,38	4,200	1,38

Dane geometryczne						
Długość między podporami dźwigara	L =	30,500 [m]			L <sub>całk.</sub> =	30,50 [m]
Długość skosu (od osi podpory)	a =	9,200 [m]				
Szerokość dźwigara	b =	2,00 [m]				
Szerokość podłogi w 1/3 rozpiętości	b <sub>1/3</sub> =	1,700 [m]			L / 10 =	3,050 [m]
Szerokość dźwigara	b / L =	7,21 [%]				
Wysokość nad krawędzią skosu	h <sub>1</sub> =	1,000 [m]				
Wysokość nad osiową podporą	h <sub>2</sub> =	1,000 [m]			h <sub>całk.</sub> =	4,70 [m]
Wysokość w środku rozpiętości	h <sub>max</sub> =	2,000 [m]			h <sub>max,całk.</sub> =	10,70 [m]
Długość sparsa na podporze	s <sub>1</sub> =	0,00 [m]			s <sub>2</sub> =	0,00 [m]
Kąt między sparsami dźwigara a rzeźbami dźwigara	α <sub>1</sub> =	0 [°]		1,0 podłogowe		
Współczynnik obciążenia sparsa	α <sub>2</sub> =	100,00 [mm]			40-45,00	obc. (mm)
Masywne pokrycie dachowe	g =	0,70 [kN/m²]			0,000 [kN/m²]	0,000 [kN/m²]
Długość podłogi w sparsie	L <sub>1</sub> =	20,11 [m]				
Długość między dźwigarami	s =	0,00 [m]			Podłogowe	
Długość między dźwigarami (niezależnie od spars)	l =	3,00 [m]			1,0 podłogowe	
Długość wyliczeniowa dla dźwigara	l <sub>o</sub> =	0,00 [m]				

Przekrój dźwigara	220 / 1030 - 3065 - 1030 / 3065	V =	11,20
Złaznienie bezbarwienie wyńkowe	stan graniczny nośności		83,7%
	stan graniczny użytkowania		74,2%

Parametry wytrzymałościowe drewna						
Klasa wytrzymałości drewna	KL 200	Drewno klejone maszynowo				
Klasa I użytkowania konstrukcyjnego	niepełnotłoczone drewno C 17%, niepełnotłoczone klejone (po obróbce 95% typowa) pełnotłoczone w celu					
Karty drewna (średnica)						
	I	II				III
		składowe	obc. maksymalne	użytkowe I	obc. II	
Współczynnik redukcji przy wykorzystaniu	k <sub>mod</sub> =	0,80	0,70	0,80	0,80	1,10
Współczynnik redukcji w II i III stopniu użytkowania	k <sub>1,2</sub> =	0,80	0,80	0,20		
wartości obliczeniowe						
Średnica	d <sub>obc.</sub> =	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Współczynnik redukcji redukcji	k <sub>1,2,mod</sub> =	7,00	0,80	10,00	11,40	12,00
Współczynnik w poprawki redukcji	k <sub>1,2,mod,II</sub> =	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20
Współczynnik redukcji redukcji	k <sub>1,2,mod,II,mod</sub> =	11,00	12,00	10,70	10,00	20,20
Współczynnik w poprawki redukcji	k <sub>1,2,mod,II,mod,II</sub> =	1,20	1,40	1,00	1,00	1,20
Współczynnik	k <sub>1,2,mod,II,mod,II,mod</sub> =	1,20	1,40	1,00	1,00	1,20
Średnica sprężystości redukcji redukcji	d <sub>obc,II,mod</sub> =	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Średnica redukcji redukcji sprężystości redukcji redukcji	d <sub>obc,II,mod,II</sub> =	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200
Średnica sprężystości w poprawki redukcji	d <sub>obc,II,mod,II,mod</sub> =	300	300	300	300	300
Średnica redukcji redukcji podłogowego	d <sub>obc,II,mod,II,mod,II</sub> =	720	720	720	720	720
Współczynnik	k <sub>1,2,mod,II,mod,II,mod,II</sub> =	420	420	420	420	420

Napężenia normalne			
Miejsce występowania maks. napężenia normalnych	$\sigma_n$	8875 [MPa]	[MPa]
Wysokość obciążenia w kierunku obciążeniowym	$h_n$	1838,4	
Ciepła obciążenie		Klasa 1	Klasa 3 Klasa 4
Obciążenie obciążeniowe	$h_n$	8,824 [MPa]	12,711 [MPa]
Obciążenie sila obciążająca w podłożu podłożu	$h_n$		
Wzrost na podłożu B	$h_n$	182,87 [MPa]	182,87 [MPa]
Moment promienny obciążeniowy	$M_n$	522,87 [kNm]	888,87 [kNm]
Obciążenie obciążenia (obciążenie) środka osi obciążenia	$h_n$		
Współczynnik wytrzymałości w kierunku obciążeniowym	$W_{obc}$	$0,9788+0,7$ [mm <sup>2</sup> ]	
Współczynnik wytrzymałości	$h_{obc}$	0,883 [-]	0,785 [-]
Współczynnik wytrzymałości (główny)	$h_{obc}$	1,883	1,883
Napężenie normalne	$\sigma_{obc}$	0,42 [MPa]	10,08 [MPa]
Napężenie dopuszczalne normalne	$h_{obc} \cdot h_{obc}$	12,82 [MPa]	17,23 [MPa]
Napężenie maksymalne na dolnej krawędzi obciążenia	$\sigma_{obc}$	0,39 [MPa]	10,39 [MPa]
Napężenie dopuszczalne normalne	$h_{obc}$	12,82 [MPa]	17,23 [MPa]
Napężenie na górnej nachylonej krawędzi obciążenia	$\sigma_{obc}$	0,25 [MPa]	9,77 [MPa]
Napężenie dopuszczalne normalne	$h_{obc}$	12,82 [MPa]	18,10 [MPa]

Napężenia w strzale kalenicy			
Moment kalenicy	$M_{obc}$	788,88 [kNm]	1420,00 [kNm]
Wysokość promienu w kalenicy	$h_{obc}$	2284,88 [mm]	
Współczynnik wytrzymałości w kalenicy	$W_{obc}$	$2,0008+0,8$ [mm <sup>2</sup> ]	
Współczynnik wytrzymałości	$h_{obc}$	1,884 [-]	1,88
Napężenie krawędziowe w strzale kalenicy	$\sigma_{obc}$	4,38 [MPa]	9,12 [MPa]
Napężenie dopuszczalne normalne	$h_{obc}$	12,82 [MPa]	17,23 [MPa]
Współczynnik wytrzymałości	$h_{obc}$	0,917 [-]	
Współczynnik wytrzymałości (główny) napężenia	$h_{obc}$	1,883 [-]	
Obciążenie paraboliczne	$h_{obc}$	$0,918$ [mm <sup>2</sup> ]	
Obciążenie strzale kalenicy obciążenia	$h_{obc}$	$1,283$ [mm <sup>2</sup> ]	1,283
Współczynnik wytrzymałości (główny) obciążenia	$h_{obc}(W_{obc})^{0,75}$	0,937 [-]	
Napężenie podlegające przekroju do obciążenia	$\sigma_{obc}$	0,883 [MPa]	0,112 [MPa]
$h_{obc} \cdot h_{obc}(W_{obc})^{0,75}$	$h_{obc}$	0,19 [MPa]	0,19 [MPa]

Napężenia obciążające na podporze			
Współczynnik wytrzymałości	$h_{obc}$	1,88 [-]	
Napężenie obciążające	$h_{obc}$	0,88 [MPa]	1,28 [MPa]
Napężenie dopuszczalne obciążające	$h_{obc} \cdot h_{obc}$	1,25 [MPa]	1,87 [MPa]
Moment bezwładności przekroju podporowego	$J_p$	$2,128+0$ [mm <sup>4</sup> ]	
Moment słupowy-02. promienu wzdł. osi obciążenia	$J_p$	$2,048+0$ [mm <sup>4</sup> ]	
Napężenie obciążające	$h_{obc}$	0,88 [MPa]	1,28 [MPa]
Napężenie dopuszczalne obciążające	$h_{obc}$	1,25 [MPa]	1,87 [MPa]

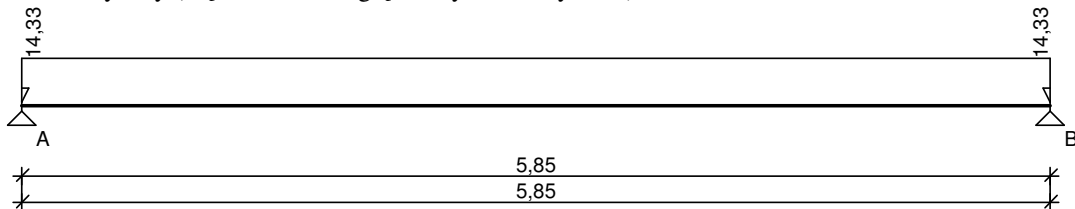
#### 4. Zadaszenie zaplecza sali

OBCIĄŻENIE	obc. char [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]
- obc. śniegiem $\mu_s = (30,0 + 9,0) / 2 \times 1,75 = 11,14$ przyjęto $\mu_s = 2,0$ $l_s = 2 \times 1,75 = 3,50$ m przyjęto $l_s = 5,00$ m $sk = 0,8 \times 1,03 \times 1,8 \times 2,0$	2,966	1,4	4,152
- pokrycie	0,120	1,1	0,132
- sufit podwieszony	0,330	1,3	0,429
- obc. technologiczne	0,150	1,3	0,195
<b>Razem</b>	<b>3,566</b>	<b>1,38</b>	<b>4,908</b>

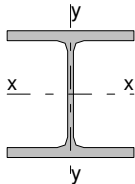
#### 4.1. Płatwiastalowe

rozstaw płatwi  $a_{max} = 2,92$  m  
 $q_k = 3,566 \times 2,92 = 10,41$  kN/m  
 $q = 4,908 \times 2,92 = 14,33$  kN/m  
 $\gamma_f = 1,38$   
 $l_o = 5,85$  m

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



- brak stężeń bocznych na długości belki;
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki



Przekrój : **HE 180 B** stal: **St3**  
 $W_x = 426$  cm<sup>3</sup>,  $J_x = 3830$  cm<sup>4</sup>,  $A_v = 15,3$  cm<sup>2</sup>,  $m = 51,2$  kg/m  
zginanie : klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,066$ )  $M_R = 97,61$  kNm  
ściananie : klasa przekroju 1  $V_R = 190,79$  kN

#### Nośność na zginanie

Współczynnik zwichrzenia  $\phi_L = 0,847$   
Moment maksymalny  $M_{max} = 63,71$  kNm  
 $M_{max} / \phi_L \cdot M_R = 0,771 < 1$

#### Nośność na ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = 43,56$  kN  
 $V_{max} / V_R = 0,228 < 1$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{max} = 43,56$  kN  $< V_o = 0,6 \cdot V_R = 114,47$  kN  
→ warunek niemiarodajny

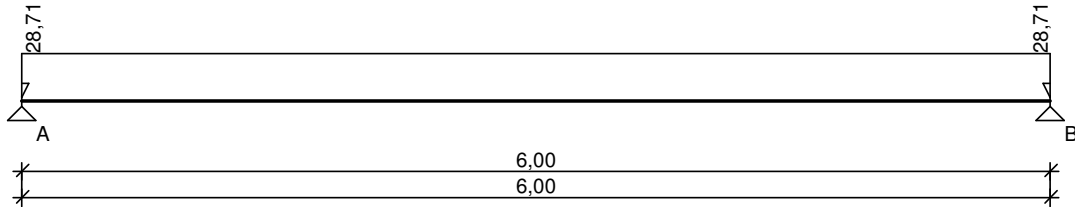
#### Stan graniczny użytkowania ( $\gamma_f = 1,38$ )

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 200 = 29,25$  mm  
Ugięcie maksymalne  $f_{max} = 21,16$  mm  
 $f_{max} = 21,16$  mm  $< f_{gr} = 29,25$  mm

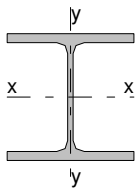
#### 4.2. Rygle

rozstaw rygli  $a = 5,85 \text{ m}$   
 $q = 4,908 \times 5,85 = 28,71 \text{ kN/m}$   
 $l_0 = 6,00 \text{ m}$

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



- brak stężeń bocznych na długości belki;
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki



Przekrój : **HE 240 B** stal: **St3**  
 $W_x = 938 \text{ cm}^3$ ,  $J_x = 11260 \text{ cm}^4$ ,  $A_v = 24,0 \text{ cm}^2$ ,  $m = 83,2 \text{ kg/m}$   
 zginanie : klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,062$ )  $M_R = 204,18 \text{ kNm}$   
 ścinanie : klasa przekroju 1  $V_R = 299,28 \text{ kN}$

##### Nośność na zginanie

Współczynnik zwężenia  $\phi_L = 0,901$   
 Moment maksymalny  $M_{\max} = 133,31 \text{ kNm}$   
 $M_{\max} / \phi_L \cdot M_R = 0,725 < 1$

##### Nośność na ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 88,88 \text{ kN}$   
 $V_{\max} / V_R = 0,297 < 1$

##### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 88,88 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 179,57 \text{ kN}$   
 $\rightarrow$  warunek niemiernodajny

##### Stan graniczny użytkowania ( $\gamma_f = 1,38$ )

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_0 / 350 = 17,14 \text{ mm}$   
 Ugięcie maksymalne  $f_{\max} = 15,82 \text{ mm}$   
 $f_{\max} = 15,82 \text{ mm} < f_{gr} = 17,14 \text{ mm}$

### 5. Stropymiędzypiętrowe

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>] – obciążenia stałe

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Posadzka - torkret lub płytki 0,02 x 22,0	0,44	1,30	--	0,57
2.	Wylewka cementowa 4 cm	0,84	1,30	--	1,09
3.	Izolacje	0,15	1,20	--	0,18
4.	Warstwa wyrównująca podłoże 4 cm	0,84	1,30	--	1,09
5.	Płyta żelbetowa gr.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
6.	Tynk od spodu	0,29	1,30	--	0,38
7.	Ścianki działowe	1,25	1,20	--	1,50
<b><math>\Sigma</math>:</b>		<b>7,56</b>	<b>1,18</b>		<b>8,94</b>

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>] – obc. zmienne

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Użytkowe	5,00	1,30	--	6,50

#### 5.1. Płyty stropowe w osiach C1 – G1 [ 3 – 4 ]

##### Przyjęto:

Płyty żelbetowe krzyżowo zbrojone gr. 15 cm.

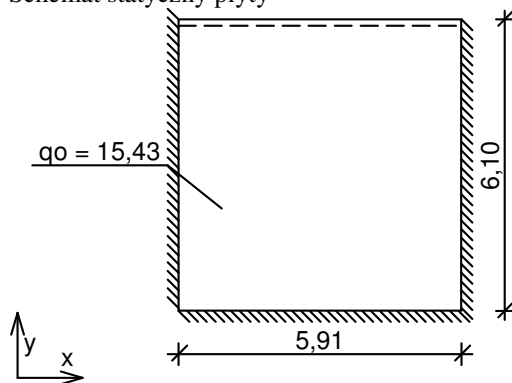
Beton B25

Zbrojenie

a/ kierunek „x” przęsło # 10 co 24 cm, podpora # 10 co 9 cm

b/ kierunek „y” przęsło # 10 co 25 cm, podpora # 10 co 12 cm

Schemat statyczny płyty



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{0x} = 5,91$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{0y} = 6,10$  m

Wyniki obliczeń statycznych:

##### Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{ox} = 12,76$  kNm/m

Momenty podporowe obliczeniowy  $M_{px} = 31,17$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{kx} = 10,39$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{kdx} = 10,39$  kNm/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{ox} = 29,37$  kN/m

##### Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{oy} = 10,46$  kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{py} = 21,94$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{ky} = 8,51$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{kdy} = 8,51$  kNm/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{oy} = 28,49$  kN/m

Dane materiałowe :

**Płyta żelbetowa grubości 15,0 cm**

Klasa betonu B-25

Stal zbrojeniowa A-II (18G2)

Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys	$a_{dop} = 0,3 \text{ mm}$
Otulina zbrojenia przęsłowego w kierunku x	$c_x = 1,5 \text{ cm}$
Otulina zbrojenia podporowego w kierunku x	$c_x' = 1,5 \text{ cm}$
Otulina zbrojenia przęsłowego w kierunku y	$c_y = 2,5 \text{ cm}$
Otulina zbrojenia podporowego w kierunku x	$c_y' = 2,5 \text{ cm}$

Kierunek x:

Przęsło:

Potrzebne zbrojenie  $F_a = 3,26 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **1 $\phi$ 10 co 24,0 cm**  
o  $F_{axrz} = 3,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$   
Szerokość rozwarcia rys  $a_{fx} = 0,000 \text{ mm} < a_{dop} = 0,3 \text{ mm}$   
Maksymalne ugięcie  $f_x(M_{kx}) = 6,41 \text{ mm}$

Podpora:

Potrzebne zbrojenie  $F_a = 8,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **1 $\phi$ 10 co 9,0 cm**  
o  $F_{ap} = 8,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Kierunek y:

Przęsło:

Potrzebne zbrojenie  $F_a = 2,89 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **1 $\phi$ 10 co 25,0 cm**  
o  $F_{ayrz} = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$   
Szerokość rozwarcia rys  $a_{fy} = 0,000 \text{ mm} < a_{dop} = 0,3 \text{ mm}$   
Maksymalne ugięcie  $f_y(M_{ky}) = 6,16 \text{ mm}$

Podpora:

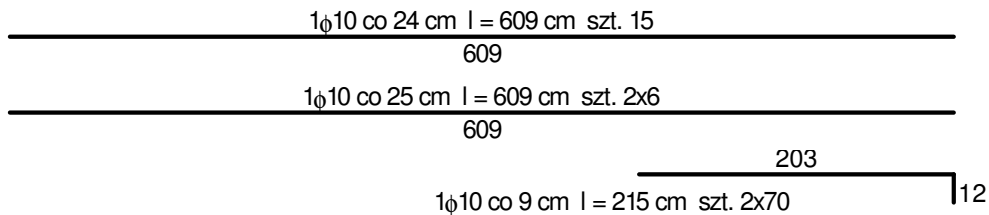
Potrzebne zbrojenie  $F_a = 6,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **1 $\phi$ 10 co 12,0 cm**  
o  $F_{ap} = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Ugięcie całkowite płyty:

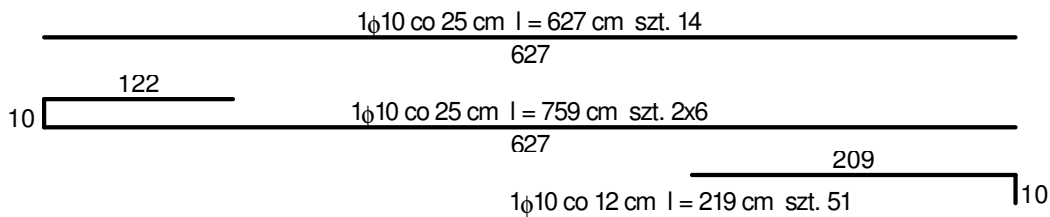
Maksymalne ugięcie od  $M_k$   $f(M_k) = 6,28 \text{ mm} < f_{dop} = 29,55 \text{ mm}$

Propozycja zbrojenia:

- kierunek x



- kierunek y

5.2. Płyty stropowe w osiach G1-H1 [ 3- 4 ]**Przyjęto:**

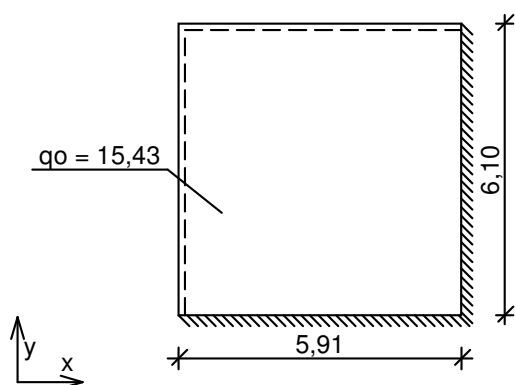
Płyty żelbetowe krzyżowo zbrojone gr. 15 cm.

Beton B25

Zbrojenie

a/ kierunek „x” przęsło # 12 co 12,5 cm, podpora # 12 co 10 cm

b/ kierunek „y” przęsło # 12 co 12,5 cm, podpora # 12 co 10 cm



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{0x} = 5,91$  m  
 Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{0y} = 6,10$  m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{ox} = 18,57$  kNm/m  
 Momenty podporowe obliczeniowy  $M_{px} = 35,80$  kNm/m  
 Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{kx} = 15,12$  kNm/m  
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{kdx} = 15,12$  kNm/m  
 Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{ox} = 29,37$  kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{oy} = 17,43$  kNm/m  
 Moment podporowy obliczeniowy  $M_{py} = 33,61$  kNm/m  
 Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{ky} = 14,19$  kNm/m  
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{kdy} = 14,19$  kNm/m  
 Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{oy} = 28,49$  kN/m

Dane materiałowe :

**Płyta żelbetowa grubości 15,0 cm**

Klasa betonu B-25

Stal zbrojeniowa A-II (18G2)

Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys  $a_{dop} = 0,3$  mm

Otulina zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_x = 1,5$  cm

Otulina zbrojenia podporowego w kierunku x  $c_x' = 1,5$  cm

Otulina zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_y = 2,5$  cm

Otulina zbrojenia podporowego w kierunku y  $c_y' = 2,5$  cm

Kierunek x:

Przęsło:

Potrzebne zbrojenie  $F_a = 4,84$  cm<sup>2</sup>/mb.

Przyjęto **1φ12 co 12,5 cm** o  $F_{axrz} = 9,05$  cm<sup>2</sup>/mb

Szerokość rozwarcia rys  $a_{fx} = 0,117$  mm <  $a_{dop} = 0,3$  mm

Maksymalne ugięcie  $f_x(M_{kx}) = 26,74$  mm

Podpora:

Potrzebne zbrojenie  $F_a = 9,75$  cm<sup>2</sup>/mb.

Przyjęto **1φ12 co 10,0 cm** o  $F_{ap} = 11,31$  cm<sup>2</sup>/mb

Kierunek y:

Przęsło:

Potrzebne zbrojenie  $F_a = 4,95$  cm<sup>2</sup>/mb.

Przyjęto **1φ12 co 12,5 cm** o  $F_{ayrz} = 9,05$  cm<sup>2</sup>/mb

Szerokość rozwarcia rys  $a_{fy} = 0,122$  mm <  $a_{dop} = 0,3$  mm

Maksymalne ugięcie  $f_y(M_{ky}) = 31,81$  mm

Podpora:

Potrzebne zbrojenie  $F_a = 10,03$  cm<sup>2</sup>/mb.

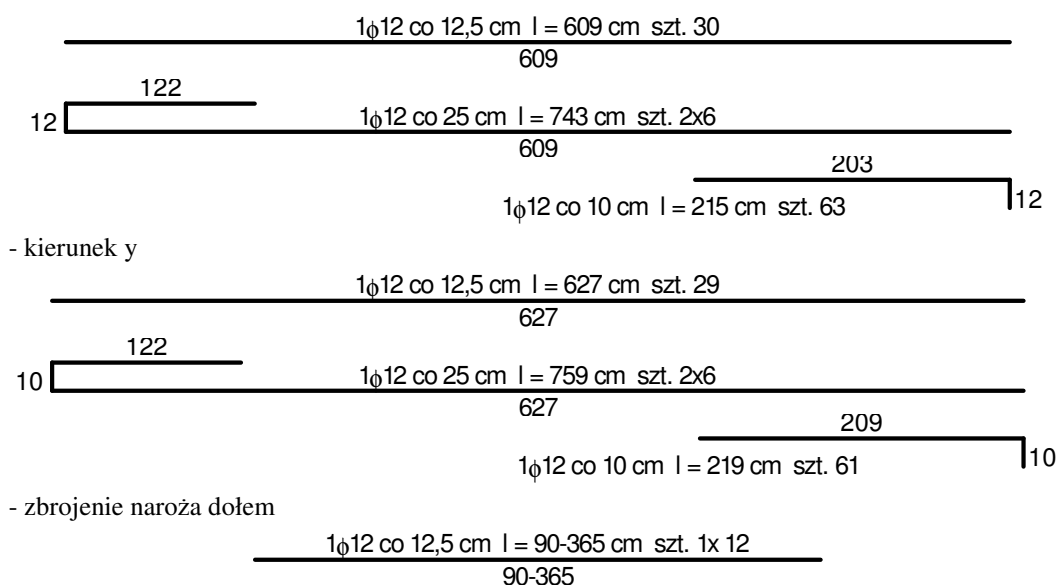
Przyjęto **1φ12 co 10,0 cm** o  $F_{ap} = 11,31$  cm<sup>2</sup>/mb

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_k$   $f(M_k) = 29,28$  mm <  $f_{dop} = 29,55$  mm

Propozycja zbrojenia:

- kierunek x



### 5.3. Płyta w osiach A2 - B1 [ 3 - 4 ]

#### Przyjęto:

Płyta żelbetowa krzyżowo zbrojona gr. 15 cm.

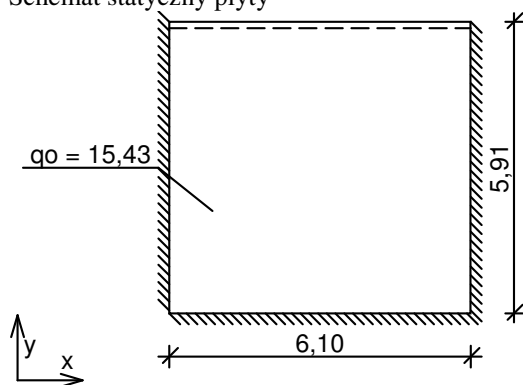
Beton B25

Zbrojenie

a/ kierunek „x” przęsło # 10 co 24,5 cm, podpora # 10 co 9 cm

b/ kierunek „y” przęsło # 10 co 24 cm, podpora # 10 co 11 cm

Schemat statyczny płyty



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{0x} = 6,10$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{0y} = 5,91$  m

Wyniki obliczeń statycznych:

#### Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{ox} = 12,38$  kNm/m

Momenty podporowy obliczeniowy  $M_{px} = 30,52$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{kx} = 10,08$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{kdx} = 10,08$  kNm/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{ox} = 28,49$  kN/m

#### Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{oy} = 11,53$  kNm/m

Momenty podporowy obliczeniowy  $M_{py} = 24,38$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{ky} = 9,39$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{kdy} = 9,39$  kNm/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{oy} = 29,37$  kN/m

Dane materiałowe :

**Płyta żelbetowa grubości 15,0 cm**

Klasa betonu B-25



Stal zbrojeniowa A-II (18G2)

Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys  $a_{dop} = 0,3 \text{ mm}$   
 Otulina zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_x = 1,5 \text{ cm}$   
 Otulina zbrojenia podporowego w kierunku x  $c_x' = 1,5 \text{ cm}$   
 Otulina zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_y = 2,5 \text{ cm}$   
 Otulina zbrojenia podporowego w kierunku x  $c_y' = 2,5 \text{ cm}$

Kierunek x:

Przęsło: Potrzebne zbrojenie  $F_a = 3,15 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **1 $\phi$ 10 co 24,5 cm** o  $F_{axrz} = 3,21 \text{ cm}^2/\text{mb}$   
 Szerokość rozwarcia rys  $a_{fx} = 0,000 \text{ mm} < a_{dop} = 0,3 \text{ mm}$   
 Maksymalne ugięcie  $f_x(M_{kx}) = 6,36 \text{ mm}$

Podpora: Potrzebne zbrojenie  $F_a = 8,12 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **1 $\phi$ 10 co 9,0 cm** o  $F_{ap} = 8,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Kierunek y:

Przęsło: Potrzebne zbrojenie  $F_a = 3,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **1 $\phi$ 10 co 24,0 cm** o  $F_{ayrz} = 3,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$   
 Szerokość rozwarcia rys  $a_{fy} = 0,000 \text{ mm} < a_{dop} = 0,3 \text{ mm}$   
 Maksymalne ugięcie  $f_y(M_{ky}) = 6,89 \text{ mm}$

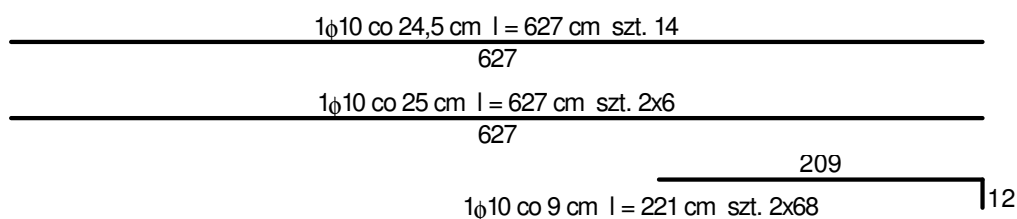
Podpora: Potrzebne zbrojenie  $F_a = 7,00 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **1 $\phi$ 10 co 11,0 cm** o  $F_{ap} = 7,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Ugięcie całkowite płyty:

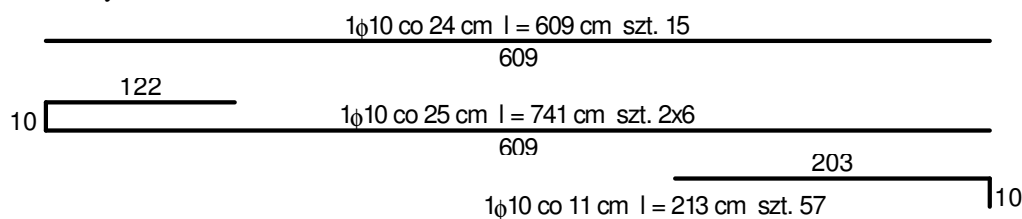
Maksymalne ugięcie od  $M_k$   $f(M_k) = 6,63 \text{ mm} < f_{dop} = 29,55 \text{ mm}$

Propozycja zbrojenia:

- kierunek x



- kierunek y



#### 5.4. Płyta w osiach B1 – C1 [ 3- 4 ]

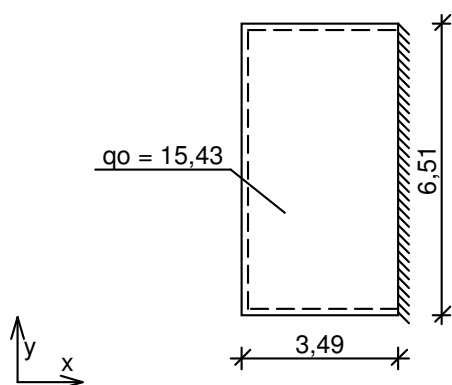
**Przyjęto:**

Płyta żelbetowa jednokierunkowo zbrojona gr. 15 cm.  
 Beton B25  
 Zbrojenie # 10 co 10 cm góra i dołem na całej szerokości przęsła.  
 Rozdzielcze  $\phi$  6 co 15 cm

#### 5.5. Płyta żelbetowa w osiach A1 – A2 [ 4 – 6 ]

**Przyjęto:**

Płyta żelbetowa krzyżowo zbrojona gr. 15 cm.  
 Beton B25  
 Zbrojenie  
 a/ kierunek „x” przęsło # 10 co 25 cm, podpora # 10 co 13 cm  
 b/ kierunek „y” przęsło # 10 co 25 cm



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{0x} = 3,49$  m  
 Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{0y} = 6,51$  m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{ox} = 11,12$  kNm/m  
 Momenty podporowe obliczeniowy  $M_{px} = 22,73$  kNm/m  
 Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{kx} = 9,05$  kNm/m  
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{kdx} = 9,05$  kNm/m  
 Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{ox} = 23,57$  kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{oy} = 2,37$  kNm/m  
 Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{ky} = 1,93$  kNm/m  
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{kdy} = 1,93$  kNm/m  
 Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{oy} = 16,82$  kN/m

Dane materiałowe :

**Płyta żelbetowa grubości 15,0 cm**

Klasa betonu B-25

Stal zbrojeniowa A-II (18G2)

Otulina zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_x = 1,5$  cm

Otulina zbrojenia podporowego w kierunku x  $c_x' = 1,5$  cm

Otulina zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_y = 2,5$  cm

Kierunek x:

Przęsło: Potrzebne zbrojenie  $F_a = 2,83$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto **1φ10 co 25,0 cm** o  $F_{axrz} = 3,14$  cm<sup>2</sup>/mb

Szerokość rozwarcia rys  $a_{fx} = 0,000$  mm <  $a_{dop} = 0,3$  mm

Maksymalne ugięcie  $f_x(M_{kx}) = 2,20$  mm

Podpora: Potrzebne zbrojenie  $F_a = 5,94$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto **1φ10 co 13,0 cm** o  $F_{ap} = 6,04$  cm<sup>2</sup>/mb

Kierunek y:

Przęsło: Potrzebne zbrojenie  $F_a = 1,20$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto **1φ10 co 25,0 cm** o  $F_{ayrz} = 3,14$  cm<sup>2</sup>/mb

Szerokość rozwarcia rys  $a_{fy} = 0,000$  mm <  $a_{dop} = 0,3$  mm

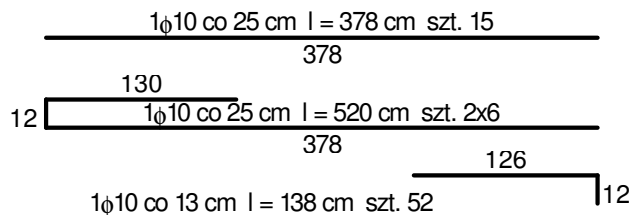
Maksymalne ugięcie  $f_y(M_{ky}) = 1,99$  mm

Ugięcie całkowite płyty:

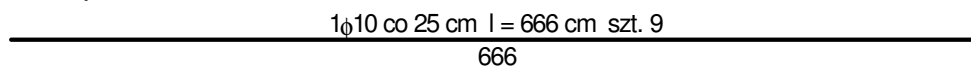
Maksymalne ugięcie od  $M_k$   $f(M_k) = 2,10$  mm <  $f_{dop} = 17,45$  mm

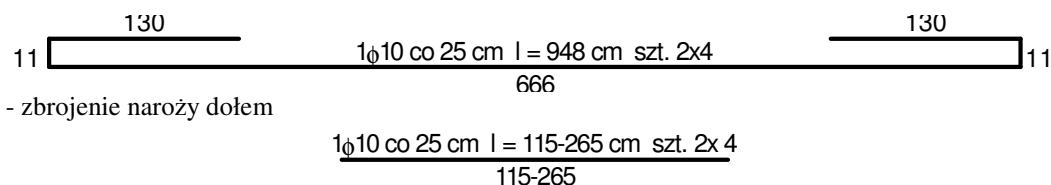
Propozycja zbrojenia:

- kierunek x



- kierunek y





### 5.6. Płyta żelbetowa w osiach A2 – C1 [ 4 – 6 ]

Obszar 1 Typ: płyta Symbol: 1

Współrzędne punktów węzłowych

Punkt	X [m]	Y [m]	
2	0,000	6,460	
1	0,000	0,000	
5	4,910	0,000	
6	5,865	2,165	promień R = 3,272
4	8,030	3,120	
3	8,030	6,460	

Parametry sztywności:

Materiał: B25

Grubość h = 0,150 m

Współczynnik sprężystego podłoża k = 0 kN/m<sup>3</sup>

Parametry wymiarowania:

Stal: A-II

Średnica zbrojenia d = 10,0 mm

Zbrojenie zewnętrzne na kierunku x

Otuliny górna zbrojenia: 2,0 cm

Otuliny dolna zbrojenia: 2,0 cm

#### GRUPY OBCIĄŻEŃ

Symb.	Nazwa	Rodzaj	Znacz.	Gamma_f1	Gamma_f2	Psi_d
	ciężar własny			1,00		
B	stałe	stałe		1,26	1,26	
C	zmienne	zmienne	1	1,30	1,30	1,00

#### LISTA OBCIĄŻEŃ

Poz.	Gr.	Rodzaj	Q,q	x1	y1	x2	y2
	obc.	obc.	dT	x3	y3	x4	y4
1	B	obszar	4,81	na obszarze nr: 1			
2	C	obszar	6,50	na obszarze nr: 1			

#### KOMBINACJE OBCIĄŻEŃ

Nr	Zawsze	Ewentualnie
1	B	C

#### TABLICA RELACJI GRUP OBCIĄŻEŃ

B C

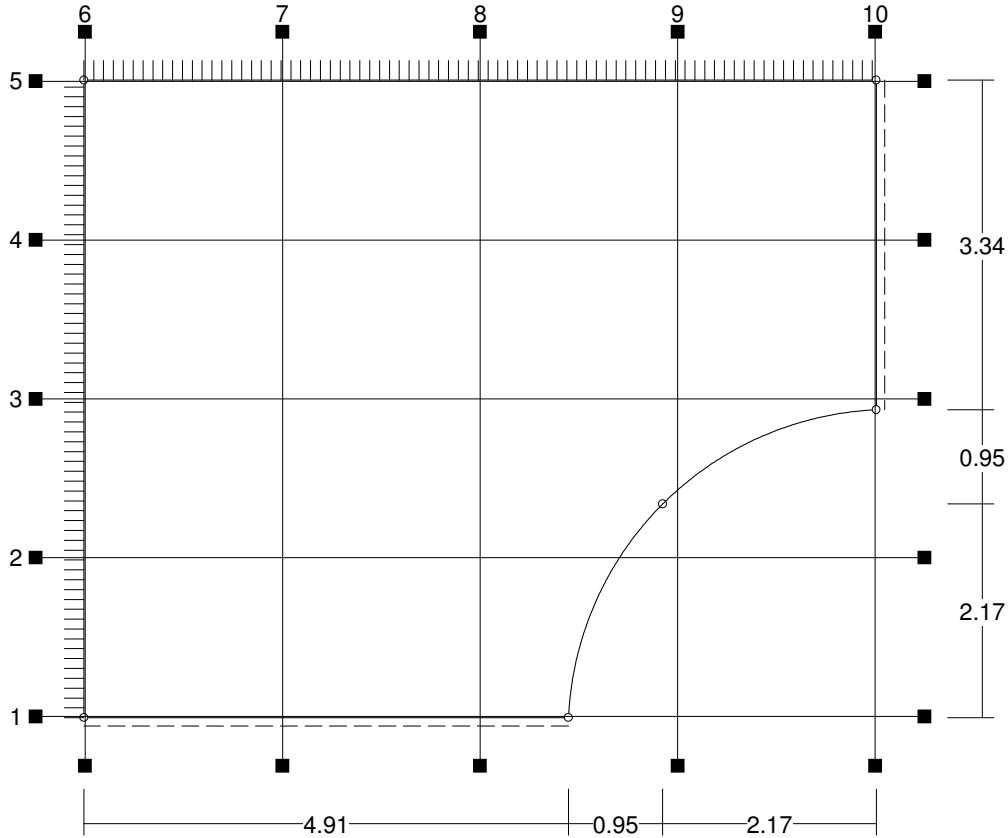
-----

B | S \*

C |

Oznaczenia: W - grupa obciążeń nie występuje;  
 S - grupa obciążeń występuje zawsze;  
 X - grupy obciążeń wykluczają się wzajemnie;  
 P - grupy obciążeń występują łącznie;  
 L - gr.obc. wiersza występują łącznie z gr.obc. kolumny;  
 G - gr.obc. kolumny występują łącznie z gr.obc. wiersza;

SCHEMAT PRZEKROJÓW PŁYTY skala 1:100



OBWIEDNIE PRZEMIESZCZEŃ I SIŁ WEWNĘTRZNYCH W PŁYTCIE

Obc. obliczeniowe

s/L	X[m]	Y[m]	w [mm]	Mx [kN]	My [kN]	Mxy [kN]
<b>Przekrój 1</b>		<b>poziomy</b>	<b>Y = 0,01 m</b>			
0,00	-0,00	0,01	-0,00	0,89	7,04	-2,90*
			-0,00*	0,30	3,71	-5,42
0,10	0,49	0,01	0,01	2,46	3,53	-5,12
			0,00	1,19	1,86	-9,56
0,20	0,98	0,01	0,01	4,02	0,02	-7,33
			0,01	2,08	0,01*	-13,70
0,20	0,98	0,01	0,01	4,02	0,02	-7,34
			0,01	2,08	0,01	-13,70
0,30	1,47	0,01	0,03	1,74	0,10	-8,05
			0,02	0,50	0,05	-15,03
0,40	1,96	0,01	0,03	-0,63	0,10	-8,74
			0,02	-1,21*	0,05	-16,33*
0,40	1,96	0,01	0,03	-0,63	0,10	-8,74
			0,02	-1,20	0,05	-16,32
0,50	2,46	0,01	0,04	-0,24	0,15	-7,64
			0,02	-0,56	0,08	-14,27
0,60	2,95	0,01	0,06	0,14	0,20	-6,55
			0,03	0,08	0,11	-12,22
0,70	3,44	0,01	0,07	0,19	0,24	-5,61
			0,04	0,10	0,13	-10,48
0,80	3,93	0,01	0,07	0,27	0,25	-4,69
			0,04	0,14	0,13	-8,75
0,90	4,42	0,01	0,08	2,88	8,44	-4,46
			0,04	1,54	4,52	-8,35
1,00	4,91	0,01	0,08*	5,50*	16,64*	-4,23
			0,04	2,93	8,91	-7,95

<b>Przekrój 2</b>		<b>poziomy</b>	<b>Y = 1,62 m</b>			
0,00	-0,00	1,62	0,00	-17,53	-6,24	-1,00
			0,00*	-32,74*	-11,65*	-1,88
0,10	0,55	1,62	0,70	-12,79	-2,04	-3,02
			0,38	-23,88	-5,61	-5,63
0,20	1,09	1,62	2,09	-4,79	4,55	-3,83
			1,12	-11,24	0,82	-7,16
0,30	1,64	1,62	3,47	2,72	10,65	-4,63
			1,86	0,10	5,70	-8,65
0,32	1,76	1,62	3,78	4,26	11,87	-4,84
			2,02	2,28	6,36	-9,04*
0,40	2,18	1,62	4,93	7,96	15,74	-4,45
			2,64	4,26	8,43	-8,32
0,50	2,73	1,62	6,43	12,81	20,80	-3,94
			3,44	6,86	11,14	-7,37
0,51	2,80	1,62	6,63	13,46*	21,48	-3,88
			3,55	7,21	11,50	-7,24
0,60	3,27	1,62	7,85	12,10	24,63	-2,24
			4,21	6,48	13,19	-4,18
0,70	3,82	1,62	8,65	11,17	26,72	-0,83
			4,63	5,98	14,31	-2,00
0,80	4,36	1,62	9,24	10,58	27,62	0,56
			4,95	5,66	14,79	-1,10
0,90	4,91	1,62	9,64	7,59	28,95	6,43
			5,16	3,93	15,50	2,74
1,00	5,45	1,62	10,03*	4,53	30,30*	12,46*
			5,37	2,15	16,22	6,67

<b>Przekrój 3</b>		<b>poziomy</b>	<b>Y = 3,23 m</b>			
0,00	-0,00	3,23	0,00	-20,13	-3,92	1,32
			0,00*	-37,59*	-7,32*	0,71
0,10	0,80	3,23	1,29	-10,51	0,27	3,17
			0,69	-19,63	-0,44	1,31
0,20	1,61	3,23	3,94	1,64	10,62	3,27
			2,11	-2,22	5,64	1,65
0,30	2,41	3,23	6,66	9,46	17,49	3,63
			3,57	5,06	9,37	1,95
0,38	3,04	3,23	8,67	14,84	22,42	3,81*
			4,64	7,95	12,01	2,04
0,40	3,21	3,23	9,05	15,67	23,37	3,35
			4,84	8,39	12,51	1,79
0,50	4,01	3,23	10,38	17,86	27,10	2,91
			5,56	9,56	14,51	1,56
0,58	4,64	3,23	10,79*	18,91	27,97*	2,06
			5,78	10,12	14,98	1,07
0,60	4,82	3,23	10,72	19,63	27,21	2,34
			5,74	10,51	14,57	1,21
0,65	5,23	3,23	10,57	21,25*	25,49	2,95
			5,66	11,38	13,65	1,52
0,70	5,62	3,23	9,82	20,17	19,84	3,09
			5,26	10,80	10,62	0,78
0,80	6,42	3,23	7,99	18,71	8,12	1,68
			4,28	10,02	3,69	-1,55
0,90	7,23	3,23	4,70	15,89	-0,46	-3,93
			2,52	8,51	-2,56	-7,33
1,00	8,03	3,23	0,00	8,28	4,43	-8,11
			0,00	4,43	2,37	-15,14*

<b>Przekrój 4</b>		<b>poziomy</b>	<b>Y = 4,84 m</b>			
0,00	0,00	4,84	0,00	-8,00	-0,40	1,77
			0,00	-14,94*	-1,53	0,95
0,10	0,80	4,84	0,70	-5,24	-1,72	8,14
			0,37	-9,80	-3,34	4,36
0,15	1,19	4,84	0,98	-4,95	-3,11	10,13*

			0,52	-9,25	-5,81*	5,42
0,20	1,61	4,84	1,83	-1,17	-1,17	9,90
			0,98	-5,20	-3,92	5,30
0,30	2,41	4,84	3,39	5,88	2,32	9,44
			1,81	2,44	-0,56	5,05
0,40	3,21	4,84	4,41	9,30	4,48	6,24
			2,36	4,98	0,88	3,34
0,43	3,44	4,84	4,72	10,20*	5,25*	5,17
			2,53	5,46	1,42	2,77
0,50	4,01	4,84	5,06	8,27	3,57	2,94
			2,71	4,36	-1,52	1,58
0,53	4,24	4,84	5,21*	7,33	2,84	2,15
			2,79	3,84	-2,73	1,15
0,60	4,82	4,84	5,09	8,26	2,72	0,01
			2,72	4,30	-3,25	-1,35
0,70	5,62	4,84	4,65	8,80	2,45	-2,89
			2,49	4,60	-3,09	-5,40
0,80	6,42	4,84	3,73	7,66	2,16	-5,48
			2,00	4,04	-1,04	-10,24
0,90	7,23	4,84	1,83	2,50	-1,34	-7,01
			0,98	0,96	-3,93	-13,10
1,00	8,03	4,84	0,00	0,00	2,17	-8,12
			0,00*	0,00	1,16	-15,17*

**Przekrój 5 poziomy Y = 6,45 m**

0,00	-0,00	6,45	-0,00	4,29	3,94	-0,85
			-0,00*	2,26	2,11	-1,62
0,10	0,80	6,45	0,00	2,44	-0,73	1,26
			0,00	1,27	-2,94	0,33
0,20	1,61	6,45	0,01	-1,11	-7,79	2,58
			0,00	-3,39	-14,56	1,38
0,29	2,29	6,45	0,01	-5,16	-15,28	3,24*
			0,01	-9,64	-28,54	1,73
0,30	2,41	6,45	0,02	-5,37	-16,20	2,97
			0,01	-10,07	-30,25	1,59
0,40	3,21	6,45	0,02	-7,49	-23,02	1,03
			0,01	-14,03	-42,98	0,55
0,43	3,45	6,45	0,02	-8,10	-24,95	0,41
			0,01	-15,13*	-46,59	0,22
0,50	4,01	6,45	0,02	-6,67	-25,21	0,47
			0,01	-12,45	-47,09	0,25
0,57	4,58	6,45	0,02	-5,22	-25,48	0,53
			0,01	-9,75	-47,59*	0,28
0,60	4,82	6,45	0,02	-5,17	-24,98	0,40
			0,01	-9,66	-46,66	0,19
0,70	5,62	6,45	0,02	-5,01	-23,27	-0,04
			0,01	-9,36	-43,46	-0,13
0,71	5,73	6,45	0,02*	-4,99	-23,04	-0,10
			0,01	-9,32	-43,03	-0,18
0,80	6,42	6,45	0,02	-4,96	-18,52	-1,18
			0,01	-9,29	-34,59	-2,21
0,90	7,23	6,45	0,01	-0,24	-9,60	-2,14
			0,00	-4,80	-19,64	-3,99
1,00	8,03	6,45	-0,00	10,95*	4,30*	-2,75
			-0,00	5,86	2,30	-5,14*

**Przekrój 6 pionowy X = 0,01 m**

0,00	0,01	0,00	-0,00	1,07	7,08*	-2,97
			-0,00	0,58	3,79	-5,54*
0,10	0,01	0,65	0,01	-7,54	0,19	-2,15
			0,00	-14,65	-3,46	-4,01
0,20	0,01	1,29	0,01	-14,93	-5,11	-1,38
			0,01	-27,89	-9,58	-2,58
0,30	0,01	1,94	0,01	-19,86	-7,16	-0,72

			0,01	-37,09	-13,41	-1,34
0,33	0,01	2,16	0,02*	-21,46	-7,83	-0,46
			0,01	-40,08*	-14,63*	-0,87
0,40	0,01	2,58	0,02	-20,88	-6,26	0,26
			0,01	-38,99	-11,70	-0,23
0,50	0,01	3,23	0,02	-19,99	-3,87	1,37
			0,01	-37,34	-7,26	0,73
0,60	0,01	3,88	0,02	-15,62	-2,69	1,57
			0,01	-29,18	-5,04	0,84
0,70	0,01	4,52	0,01	-10,82	-1,35	1,78
			0,00	-20,22	-2,82	0,95
0,80	0,01	5,17	0,00	-5,05	0,51	1,92
			0,00	-9,43	-0,29	1,03
0,83	0,01	5,39	0,00	-3,09	1,14	1,97*
			0,00	-5,77	0,56	1,05
0,90	0,01	5,81	0,00	-0,13	2,24	0,86
			0,00	-2,54	1,15	-0,00
1,00	0,01	6,46	-0,00	4,34*	3,90	-0,85
			-0,00*	2,33	2,06	-1,62

**Przekrój 7 pionowy X = 2,01 m**

0,00	2,01	0,00	0,00	-0,63	0,00	-8,65
			0,00	-1,18	0,00	-16,15*
0,10	2,01	0,65	2,14	2,34	7,08	-7,75
			1,15	1,02	3,79	-14,47
0,20	2,01	1,29	3,81	5,19	12,24	-5,89
			2,04	2,78	6,55	-11,00
0,30	2,01	1,94	5,17	7,98	16,19	-3,44
			2,77	4,27	8,67	-6,42
0,30	2,01	1,95	5,19	8,03*	16,26	-3,39
			2,78	4,30	8,71	-6,34
0,40	2,01	2,58	5,59	6,44	16,26	-0,42
			3,00	3,45	8,71	-1,16
0,41	2,01	2,64	5,63*	6,30	16,26*	-0,15
			3,02	3,37	8,71	-0,69
0,50	2,01	3,23	5,35	6,43	14,81	3,40
			2,86	3,44	7,93	1,82
0,60	2,01	3,88	4,70	7,62	13,05	7,18
			2,52	4,08	6,99	3,84
0,70	2,01	4,52	3,27	4,38	5,23	8,57
			1,75	1,11	0,44	4,59
0,80	2,01	5,17	1,98	0,31	-2,68	9,67
			1,06	-3,06	-7,59	5,18
0,81	2,01	5,23	1,85	-0,11	-3,48	9,79*
			0,99	-3,49	-8,40	5,24
0,90	2,01	5,81	0,70	-3,75	-9,71	7,39
			0,37	-7,50	-18,42	3,96
0,92	2,01	5,92	0,49	-4,40	-10,82	6,96
			0,26	-8,21*	-20,20	3,73
1,00	2,01	6,46	0,00	-3,49	-12,27	2,89
			0,00*	-7,08	-22,91*	1,55

**Przekrój 8 pionowy X = 4,01 m**

0,00	4,02	0,00	0,00	0,67	1,46	-4,67
			0,00*	0,36	0,78	-8,73*
0,10	4,02	0,65	4,22	4,41	14,34	-3,49
			2,26	2,36	7,68	-6,52
0,20	4,02	1,29	7,57	8,75	24,26	-1,69
			4,05	4,68	12,99	-3,58
0,30	4,02	1,91	10,03	12,94	29,54*	0,88
			5,37	6,93	15,81	0,03
0,30	4,02	1,94	10,04	13,06	29,51	0,91
			5,38	6,99	15,80	0,06
0,40	4,02	2,58	10,51	16,51	28,90	1,80

			5,63	8,84	15,47	0,80
0,46	4,02	2,97	10,80*	18,59*	28,53	2,33
			5,78	9,95	15,28	1,25
0,50	4,02	3,23	10,38	17,86	27,10	2,91
			5,56	9,56	14,51	1,56
0,52	4,02	3,37	10,16	17,47	26,35	3,22*
			5,44	9,36	14,11	1,73
0,60	4,02	3,88	8,56	14,42	18,92	2,88
			4,58	7,72	10,13	1,54
0,70	4,02	4,52	6,38	10,95	9,37	2,84
			3,42	5,86	5,02	1,52
0,80	4,02	5,17	3,61	4,91	-2,92	2,99
			1,93	2,45	-10,17	1,60
0,90	4,02	5,81	1,36	-2,15	-15,27	1,96
			0,73	-4,02	-28,52	1,05
1,00	4,02	6,46	0,00	-6,74	-25,39	0,44
			0,00	-12,60*	-47,41*	0,24

**Przekrój 9 pionowy X = 6,02 m**

0,00	6,02	2,27	10,40	14,00	15,50*	13,44*
			5,57	7,50	8,30	7,19
0,07	6,02	2,56	10,48*	18,86*	13,45	11,00
			5,61	10,10	7,20	5,89
0,10	6,02	2,69	10,22	18,84	13,47	9,66
			5,47	10,09	7,21	4,89
0,20	6,02	3,11	9,31	18,77	13,55	5,03
			4,99	10,05	7,25	1,42
0,30	6,02	3,52	8,41	18,71	13,62	0,40
			4,50	10,02	7,29	-2,04
0,40	6,02	3,94	7,24	17,38	10,80	-2,51
			3,88	9,31	5,78	-4,68
0,50	6,02	4,36	5,90	13,36	8,11	-3,60
			3,16	7,16	4,34	-6,73
0,60	6,02	4,78	4,47	9,26	3,38	-4,20
			2,39	4,93	-0,85	-7,85
0,70	6,02	5,20	2,94	5,07	-3,27	-4,33
			1,58	2,65	-9,57	-8,08
0,79	6,02	5,60	1,51	1,13	-9,51	-4,44
			0,81	0,49	-17,77	-8,30*
0,80	6,02	5,62	1,46	0,97	-9,89	-4,35
			0,78	0,23	-18,47	-8,12
0,90	6,02	6,04	0,67	-1,74	-16,10	-2,68
			0,36	-4,31	-30,07	-5,00
1,00	6,02	6,46	0,00	-5,05	-21,34	-0,50
			0,00*	-9,42*	-39,85*	-0,94

**Przekrój 10 pionowy X = 8,02 m**

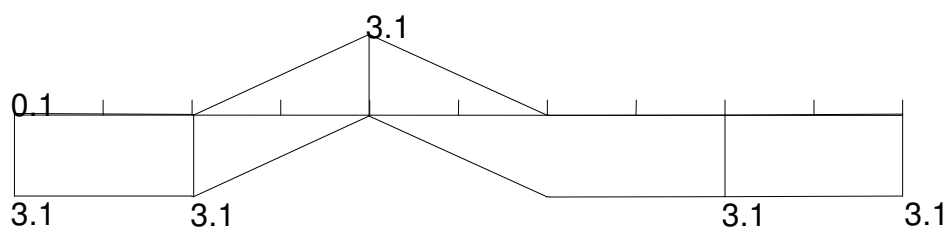
0,00	8,02	3,12	0,07*	9,31	4,75*	-8,02
			0,04	4,99	2,50	-14,97
0,10	8,02	3,45	0,06	6,55	3,56	-8,09
			0,03	3,51	1,88	-15,11
0,20	8,02	3,79	0,06	3,79	2,38	-8,16
			0,03	2,03	1,26	-15,24
0,30	8,02	4,12	0,05	1,03	1,19	-8,24
			0,03	0,55	0,63	-15,38
0,33	8,02	4,23	0,05	0,12	0,80	-8,26
			0,03	0,07	0,43	-15,42*
0,34	8,02	4,25	0,01	-0,01	0,71	-8,25
			0,01	-0,01	0,32*	-15,42
0,40	8,02	4,45	0,01	-0,01	1,19	-8,20
			0,01	-0,01	0,57	-15,32
0,50	8,02	4,79	0,01	-0,01	1,96	-8,12
			0,01	-0,01	0,99	-15,17
0,60	8,02	5,12	0,01	-0,01	2,74	-8,04



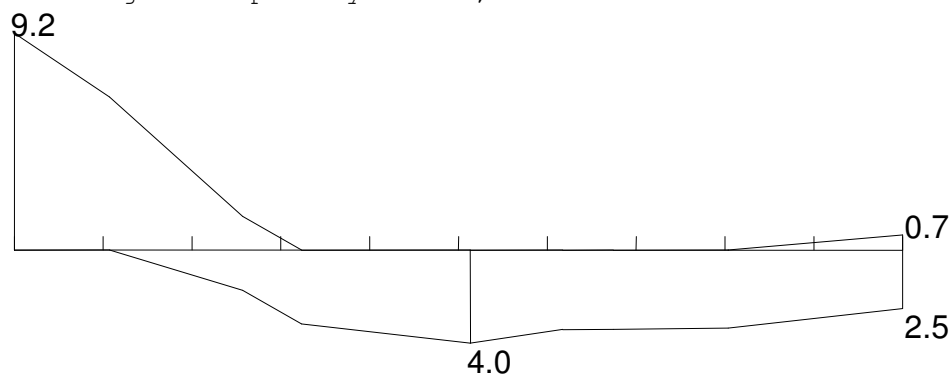
			0,01	-0,01	1,40	-15,01
0,67	8,02	5,35	0,01	-0,01	3,25	-7,98
			0,01	-0,01*	1,68	-14,91
0,70	8,02	5,46	0,01	1,08	3,34	-7,46
			0,01	0,56	1,71	-13,93
0,80	8,02	5,79	0,01	4,35	3,60	-5,87
			0,00	2,30	1,81	-10,96
0,90	8,02	6,13	0,00	7,63	3,86	-4,28
			0,00	4,04	1,91	-7,99
1,00	8,02	6,46	-0,00	10,90*	4,12	-2,69*
			-0,00*	5,77	2,01	-5,03

Uwaga: znakiem \* oznaczono wielkości ekstremalne

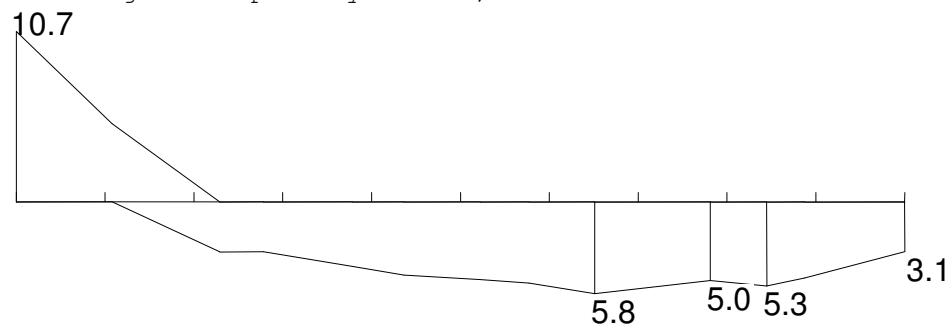
ZBROJENIE GÓRNE/DOLNE PŁYTY na kierunku x Fa' [cm<sup>2</sup>/mb] skala 1:100  
Przekrój 1 poziomy Y = 0,01 m



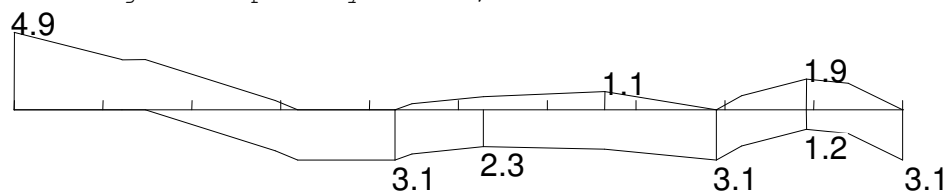
Przekrój 2 poziomy Y = 1,62 m



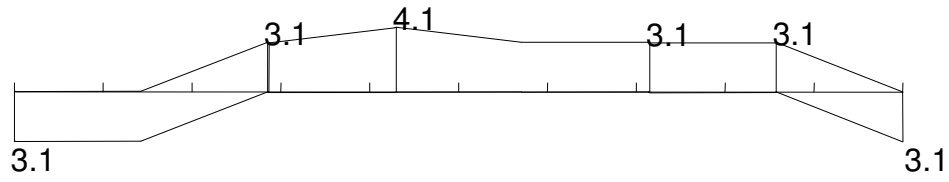
Przekrój 3 poziomy Y = 3,23 m



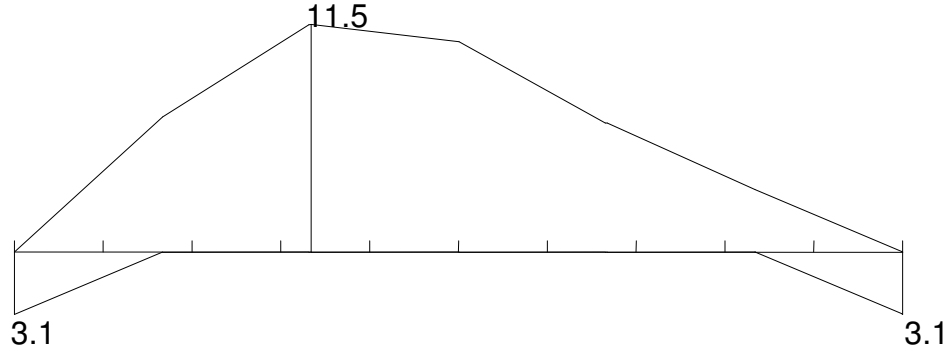
Przekrój 4 poziomy Y = 4,84 m



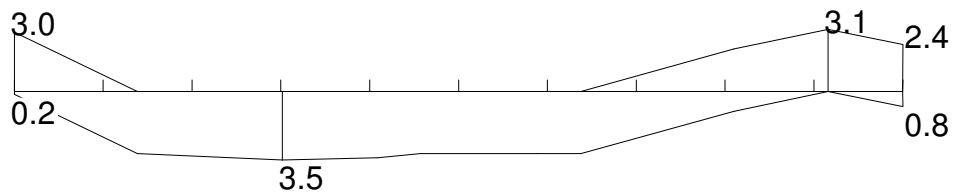
Przekrój 5 poziomy  $Y = 6,45$  m



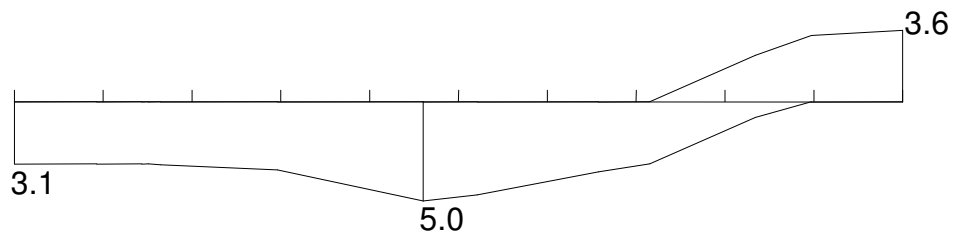
Przekrój 6 pionowy  $X = 0,01$  m



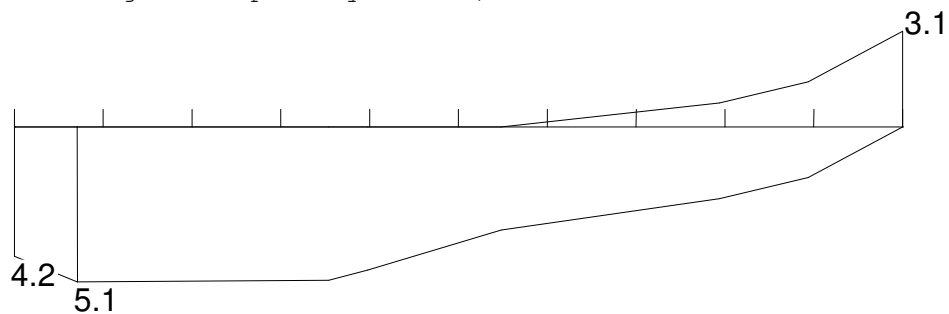
Przekrój 7 pionowy  $X = 2,01$  m



Przekrój 8 pionowy  $X = 4,01$  m



Przekrój 9 pionowy  $X = 6,02$  m



Przekrój 10 pionowy  $X = 8,02$  m

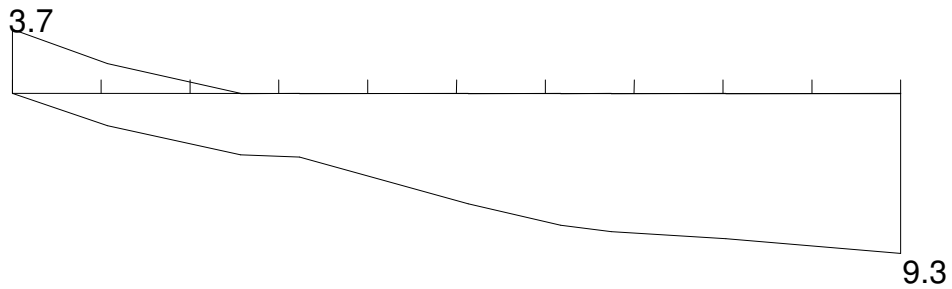




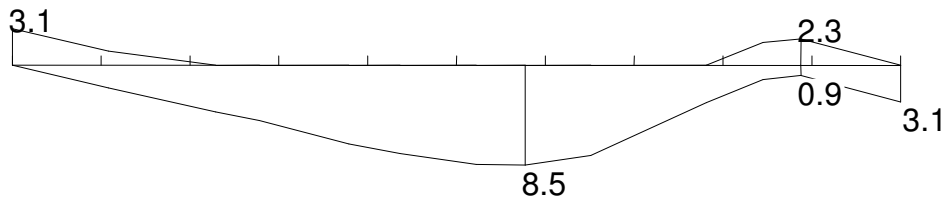
ZBROJENIE GÓRNE/DOLNE PŁYTY na kierunku y  $F_a'$  [cm<sup>2</sup>/mb] skala 1:100  
Przekrój 1 poziomy Y = 0,01 m



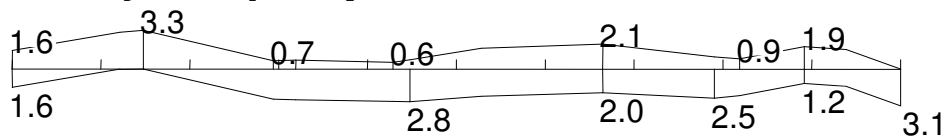
Przekrój 2 poziomy Y = 1,62 m



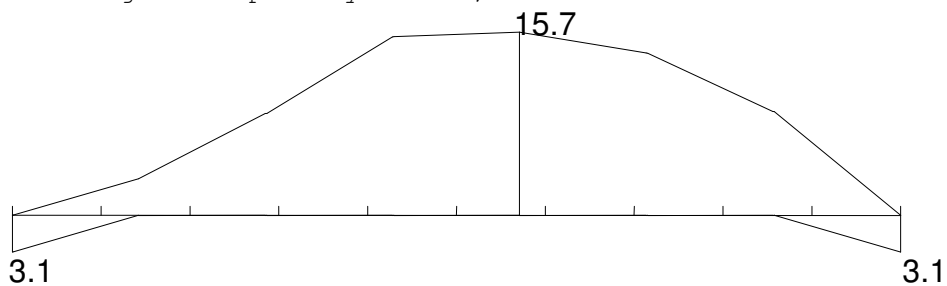
Przekrój 3 poziomy Y = 3,23 m



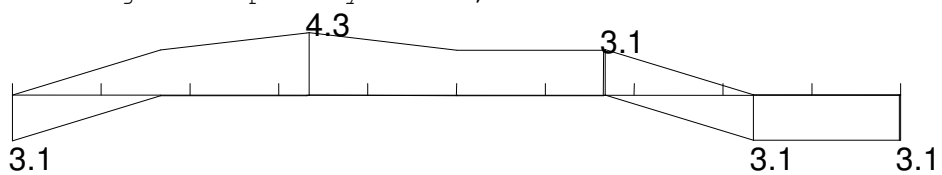
Przekrój 4 poziomy Y = 4,84 m



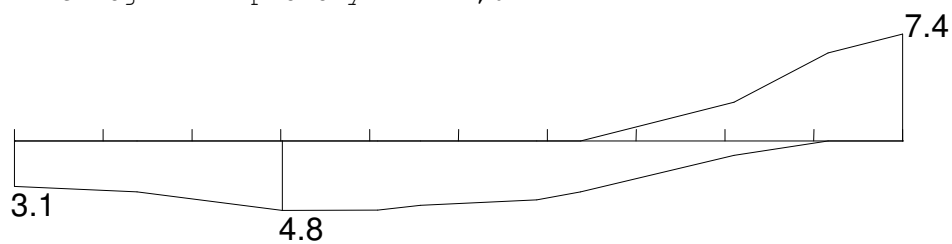
Przekrój 5 poziomy Y = 6,45 m



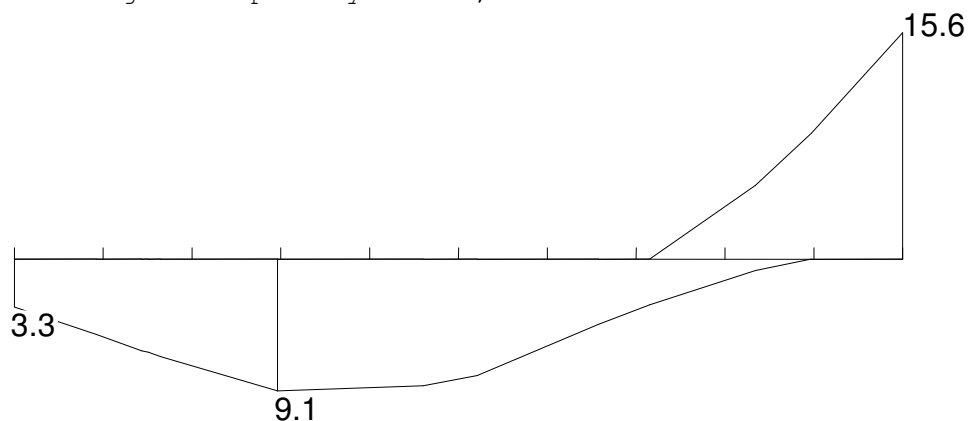
Przekrój 6 pionowy X = 0,01 m



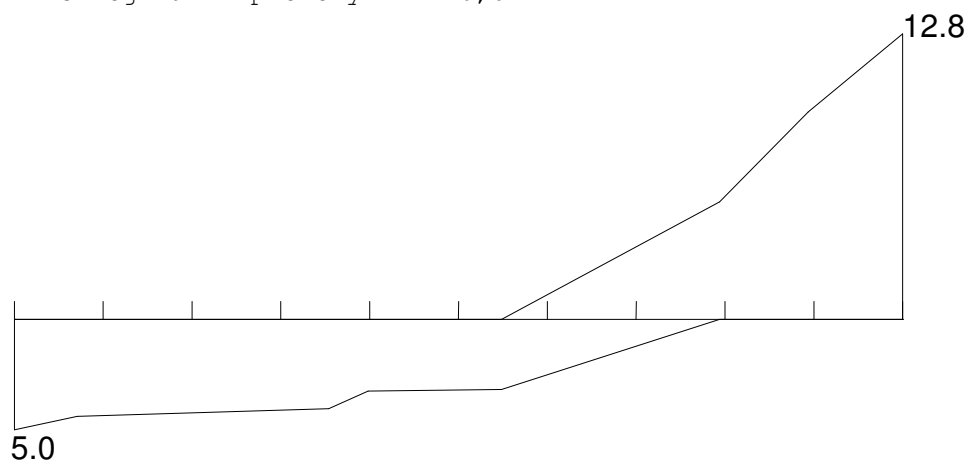
Przekrój 7 pionowy X = 2,01 m



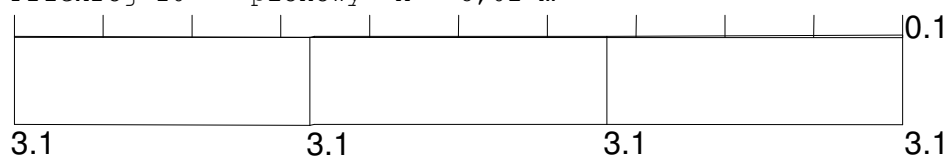
Przekrój 8 pionowy X = 4,01 m



Przekrój 9 pionowy X = 6,02 m



Przekrój 10 pionowy X = 8,02 m

**ZBROJENIE GÓRNE/DOLNE W PŁYCI**Pow. zbrojenia w cm<sup>2</sup> na mb

s/L	X[m]	Y[m]	kierunek x		kierunek y	
			Fa	Fa'	Fa	Fa'
<b>Przekrój 1</b>	<b>poziomy Y = 0,01 m</b>					
0,00	-0,00	0,01	3,11	0,07	3,11	0,03*
0,10	0,49	0,01	3,11	0,05	3,13	0,02
0,20	0,98	0,01	3,12	0,03	3,14	0,00
0,20	0,99	0,01	3,14*	0,00	3,14	0,00
0,30	1,47	0,01	1,60	1,54	3,14	0,00
0,40	1,96	0,01	0,04	3,10*	3,14	0,00
0,40	1,96	0,01	0,05	3,09	3,14	0,00
0,50	2,46	0,01	1,60	1,54	3,15	0,00

0,60	2,95	0,01	3,14	0,00	3,16	0,00
0,70	3,44	0,01	3,14	0,00	3,18	0,00
0,80	3,93	0,01	3,14	0,00	3,18	0,00
0,90	4,42	0,01	3,12	0,02	4,04	0,00
1,00	4,91	0,01	3,11	0,04	4,90*	0,00

**Przekrój 2 poziomy Y = 1,62 m**

0,00	-0,00	1,62	0,00	9,24*	0,00	3,74*
0,10	0,55	1,62	0,00	6,71	1,75	1,88
0,20	1,09	1,62	1,06	3,37	2,92	0,66
0,30	1,64	1,62	2,63	0,51	3,65	0,00
0,40	2,18	1,62	3,47	0,00	4,79	0,00
0,50	2,73	1,62	3,90	0,00	6,23	0,00
0,51	2,80	1,62	3,96*	0,00	6,43	0,00
0,60	3,27	1,62	3,47	0,00	7,46	0,00
0,70	3,82	1,62	3,36	0,00	8,13	0,00
0,80	4,36	1,62	3,32	0,00	8,44	0,00
0,90	4,91	1,62	2,91	0,32	8,88	0,00
1,00	5,45	1,62	2,48	0,66	9,32*	0,00

**Przekrój 3 poziomy Y = 3,23 m**

0,00	-0,00	3,23	0,00	10,69*	0,00	3,14*
0,10	0,80	3,23	0,00	5,34	1,79	1,35
0,20	1,61	3,23	2,39	1,17	3,52	0,29
0,30	2,41	3,23	3,34	0,00	5,17	0,00
0,40	3,21	3,23	4,26	0,00	7,04	0,00
0,50	4,01	3,23	4,81	0,00	8,25	0,00
0,58	4,64	3,23	5,11	0,00	8,55*	0,00
0,60	4,82	3,23	5,31	0,00	8,29	0,00
0,65	5,23	3,23	5,78*	0,00	7,72	0,00
0,70	5,62	3,23	5,47	0,00	6,02	0,00
0,80	6,42	3,23	5,05	0,00	2,62	0,57
0,90	7,23	3,23	4,59	0,00	1,13	2,01
1,00	8,03	3,23	3,14	0,00	3,14	0,00

**Przekrój 4 poziomy Y = 4,84 m**

0,00	0,00	4,84	0,00	4,86*	1,55	1,59
0,10	0,80	4,84	0,00	3,44	0,27	2,87
0,15	1,19	4,84	0,00	3,14	0,00	3,32*
0,20	1,61	4,84	0,92	2,23	0,92	2,39
0,30	2,41	4,84	2,70	0,44	2,57	0,74
0,32	2,56	4,84	3,14*	0,00	2,60	0,77
0,40	3,21	4,84	3,14	0,00	2,70	0,62
0,50	4,01	4,84	2,47	0,67	2,47	1,44
0,60	4,82	4,84	2,39	0,99	2,15	1,97
0,70	5,62	4,84	2,65	0,82	2,14	1,83
0,80	6,42	4,84	2,85	0,30	2,41	1,00
0,90	7,23	4,84	1,26	1,88	1,26	1,88
1,00	8,03	4,84	3,14	0,00	3,14*	0,00

**Przekrój 5 poziomy Y = 6,45 m**

0,00	-0,00	6,45	3,11	0,03	3,14*	0,00
0,10	0,80	6,45	3,10	0,05	0,93	2,21
0,20	1,61	6,45	1,84	1,30	0,00	5,40
0,30	2,41	6,45	0,04	3,19	0,00	9,34
0,40	3,21	6,45	0,04	3,86	0,00	13,97
0,43	3,45	6,45	0,00	4,09*	0,00	15,27
0,50	4,01	6,45	0,00	3,62	0,00	15,47
0,57	4,58	6,45	0,00	3,14	0,00	15,67*
0,60	4,82	6,45	0,00	3,14	0,00	15,31
0,70	5,62	6,45	0,00	3,14	0,00	14,06
0,80	6,42	6,45	0,04	3,10	0,00	10,88
0,90	7,23	6,45	0,94	2,20	0,94	6,23
1,00	8,03	6,45	3,14*	0,00	3,14	0,00

<b>Przekrój 6</b>		<b>pionowy</b>		<b>X = 0,01 m</b>		
0,00	0,01	0,00	3,14*	0,00	3,14*	0,00
0,10	0,01	0,65	1,26	4,08	1,28	1,86
0,20	0,01	1,29	0,00	7,75	0,04	3,34
0,30	0,01	1,94	0,00	10,57	0,04	4,05
0,33	0,01	2,16	0,00	11,49*	0,00	4,31*
0,40	0,01	2,58	0,00	11,14	0,02	3,83
0,50	0,01	3,23	0,00	10,62	0,04	3,11
0,60	0,01	3,88	0,00	8,14	0,04	3,10
0,70	0,01	4,52	0,00	5,84	0,61	2,53
0,80	0,01	5,17	0,00	3,83	2,47	0,67
0,90	0,01	5,81	1,24	1,90	3,10	0,04
1,00	0,01	6,46	3,14	0,00	3,11	0,03

<b>Przekrój 7</b>		<b>pionowy</b>		<b>X = 2,01 m</b>		
0,00	2,01	0,00	0,16	2,98	3,14	0,00
0,10	2,01	0,65	2,31	0,83	3,40	0,00
0,20	2,01	1,29	3,27	0,00	3,99	0,00
0,30	2,01	1,94	3,47	0,00	4,78	0,00
0,30	2,01	1,95	3,48*	0,00	4,80*	0,00
0,40	2,01	2,58	3,37	0,00	4,79	0,00
0,50	2,01	3,23	3,14	0,00	4,33	0,00
0,60	2,01	3,88	3,14	0,00	3,94	0,00
0,70	2,01	4,52	2,37	0,77	2,60	0,96
0,80	2,01	5,17	1,13	2,01	1,15	2,51
0,90	2,01	5,81	0,15	2,99	0,15	5,56
0,92	2,01	5,92	0,00	3,14*	0,00	6,07
1,00	2,01	6,46	0,77	2,37	0,00	7,40*

<b>Przekrój 8</b>		<b>pionowy</b>		<b>X = 4,01 m</b>		
0,00	4,02	0,00	3,14	0,00	3,29	0,00
0,10	4,02	0,65	3,14	0,00	5,35	0,00
0,20	4,02	1,29	3,25	0,00	7,32	0,00
0,30	4,02	1,91	3,44	0,00	9,06*	0,00
0,30	4,02	1,94	3,48	0,00	9,05	0,00
0,40	4,02	2,58	4,44	0,00	8,85	0,00
0,46	4,02	2,97	5,01*	0,00	8,72	0,00
0,50	4,02	3,23	4,81	0,00	8,25	0,00
0,60	4,02	3,88	4,04	0,00	5,97	0,00
0,70	4,02	4,52	3,25	0,00	3,50	0,00
0,80	4,02	5,17	1,46	1,68	1,46	3,61
0,90	4,02	5,81	0,00	3,36	0,00	8,87
1,00	4,02	6,46	0,00	3,62*	0,00	15,58*

<b>Przekrój 9</b>		<b>pionowy</b>		<b>X = 6,02 m</b>		
0,00	6,02	2,27	4,25	0,00	4,95*	0,00
0,07	6,02	2,56	5,09*	0,00	4,34	0,00
0,10	6,02	2,69	5,09	0,00	4,31	0,00
0,20	6,02	3,11	5,07	0,00	4,19	0,00
0,30	6,02	3,52	5,05	0,00	4,07	0,00
0,40	6,02	3,94	4,68	0,00	3,20	0,00
0,50	6,02	4,36	3,81	0,00	3,16	0,00
0,60	6,02	4,78	3,18	0,16	2,48	1,10
0,70	6,02	5,20	2,76	0,48	1,20	3,24
0,80	6,02	5,62	2,32	0,82	0,00	5,48
0,90	6,02	6,04	1,56	1,58	0,00	9,46
1,00	6,02	6,46	0,00	3,14*	0,00	12,75*

<b>Przekrój 10</b>		<b>pionowy</b>		<b>X = 8,02 m</b>		
0,00	8,02	3,12	3,17*	0,00	3,11	0,04
0,10	8,02	3,45	3,16	0,00	3,12	0,03
0,20	8,02	3,79	3,15	0,00	3,13	0,01
0,30	8,02	4,12	3,14	0,00	3,14	0,00

0,33	8,02	4,23	3,14	0,00	3,14*	0,00
0,34	8,02	4,25	3,10	0,04*	3,10	0,04
0,40	8,02	4,45	3,10	0,04	3,10	0,04
0,50	8,02	4,79	3,10	0,04	3,10	0,04
0,60	8,02	5,12	3,10	0,04	3,10	0,04
0,70	8,02	5,46	3,10	0,04	3,10	0,04
0,80	8,02	5,79	3,11	0,03	3,11	0,06
0,90	8,02	6,13	3,11	0,03	3,11	0,07
1,00	8,02	6,46	3,11	0,03	3,11	0,09*

Uwaga: znakiem \* oznaczono wielkości ekstremalne

### 5.7. Płyty w osiach $A_L - A$ [1.2 - 1.3] oraz $AL - A$ [1.3 - 2]

#### Przyjęto:

Płyty żelbetowe krzyżowo zbrojone gr. 15 cm.

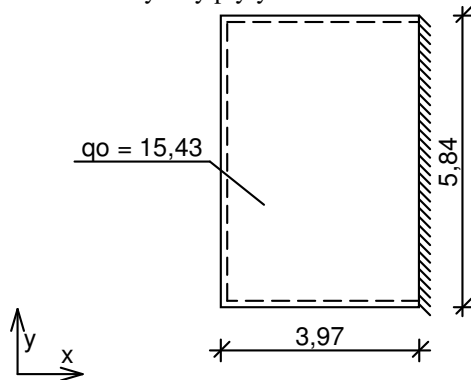
Beton B25

Zbrojenie

a/ kierunek „x” przęsło # 10 co 24 cm, podpora # 10 co 10 cm

b/ kierunek „y” przęsło # 10 co 25 cm

Schemat statyczny płyty



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{0x} = 3,97$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{0y} = 5,84$  m

Wyniki obliczeń statycznych:

#### Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{0x} = 12,61$  kNm/m

Momenty podporowe obliczeniowy  $M_{px} = 28,00$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{kx} = 10,26$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{kdx} = 10,26$  kNm/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{0x} = 24,75$  kN/m

#### Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{0y} = 4,44$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{ky} = 3,62$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{kdy} = 3,62$  kNm/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{0y} = 19,14$  kN/m

#### Dane materiałowe :

##### **Płyta żelbetowa grubości 15,0 cm**

Klasa betonu B-25

Stal zbrojeniowa A-II (18G2)

Otulina zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_x = 1,5$  cm

Otulina zbrojenia podporowego w kierunku x  $c_x' = 1,5$  cm

Otulina zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_y = 2,5$  cm

#### Kierunek x:

Przęsło: Potrzebne zbrojenie  $F_a = 3,21$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto **1φ10 co 24,0 cm** o  $F_{axrz} = 3,27$  cm<sup>2</sup>/mb

Szerokość rozwarcia rys  $a_{fx} = 0,000$  mm <  $a_{dop} = 0,3$  mm

Maksymalne ugięcie  $f_x(M_{kx}) = 3,74$  mm

Podpora: Potrzebne zbrojenie  $F_a = 7,40 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **1 $\phi$ 10 co 10,0 cm** o  $F_{ap} = 7,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Kierunek y:

Przęsło: Potrzebne zbrojenie  $F_a = 1,21 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **1 $\phi$ 10 co 25,0 cm** o  $F_{ayrz} = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Szerokość rozwarcia rys  $a_{fy} = 0,000 \text{ mm} < a_{dop} = 0,3 \text{ mm}$

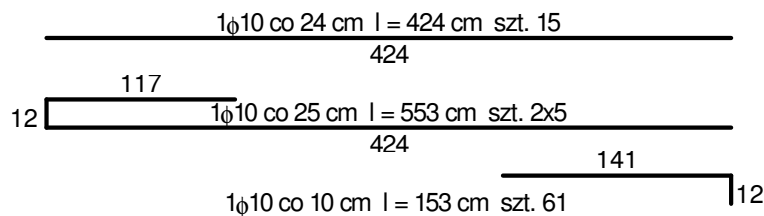
Maksymalne ugięcie  $f_y(M_{ky}) = 3,00 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

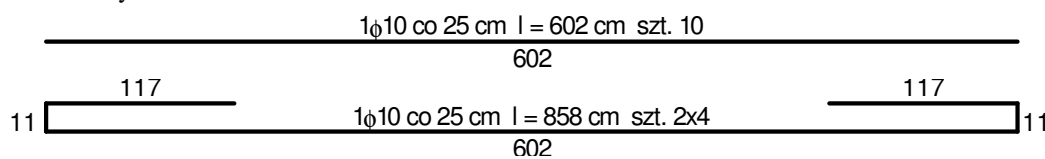
Maksymalne ugięcie od  $M_k$   $f(M_k) = 3,37 \text{ mm} < f_{dop} = 19,85 \text{ mm}$

**Propozycja zbrojenia:**

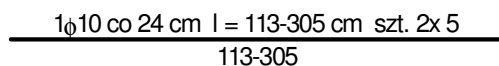
- kierunek x



- kierunek y



- zbrojenie naroży dołem



### 5.8. Płyta stropu parteru w osiach 2 – 3 [A<sub>L</sub> - A] i stropu piwnic w osiach 2 – 3 [C1 – I]

**Przyjęto:**

Płyta żelbetowa jednokierunkowo zbrojona gr. 15 cm.

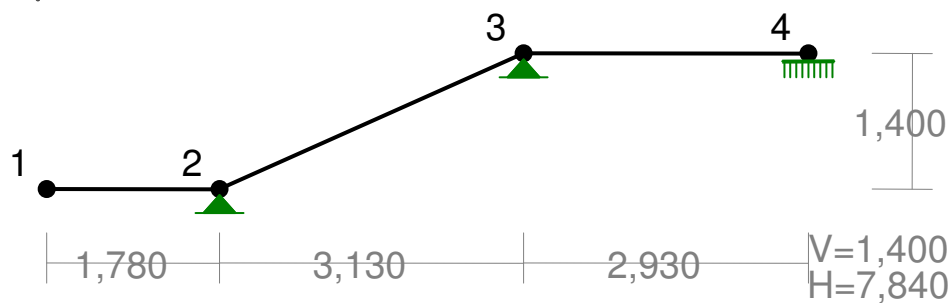
Beton B25

Zbrojenie # 10 co 10 cm górą i dołem na całej szerokości przęsła.

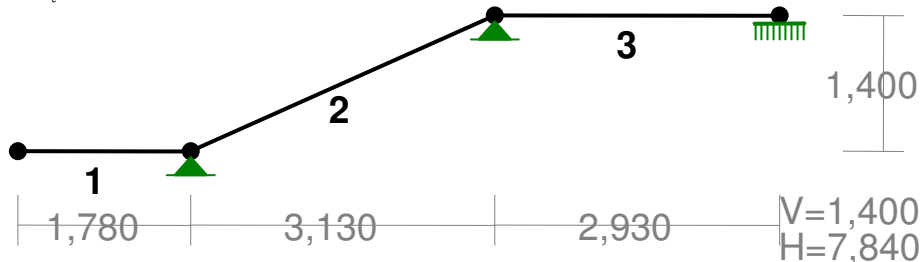
Rozdzielcze  $\phi$  6 co 15 cm

### 5.9 Płyta trybuny i widowni w osiach 1.3 – 3 [A – I]

WEZŁY:



PRĘTY:



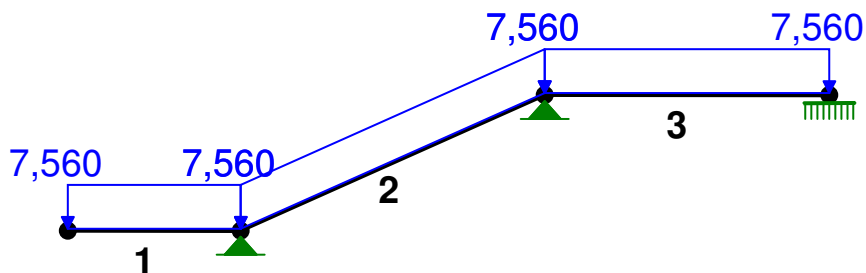


## WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	35	Materiał:
1	1500,0	1250000	28125	3750	3750	15,0	35	Beton B25

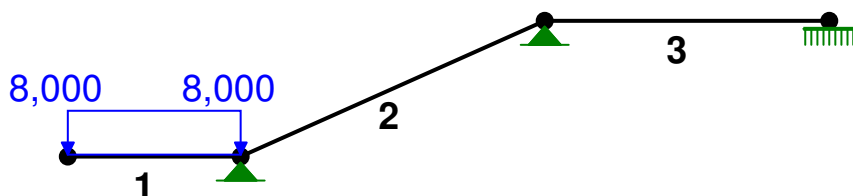
## STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
35 Beton B25	30000	13,300	1,00E-05



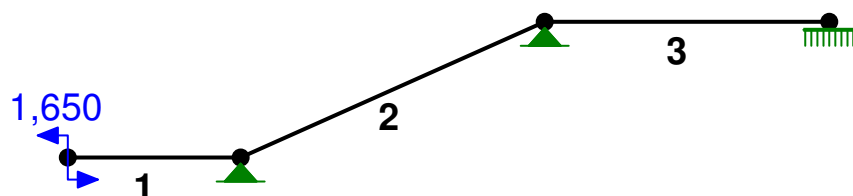
## OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "stałe"				Stale	$\gamma_f = 1,18$	
1	Liniiowe	0,0	7,560	7,560	0,00	1,78
2	Liniiowe	0,0	7,560	7,560	0,00	3,43
3	Liniiowe	0,0	7,560	7,560	0,00	2,93



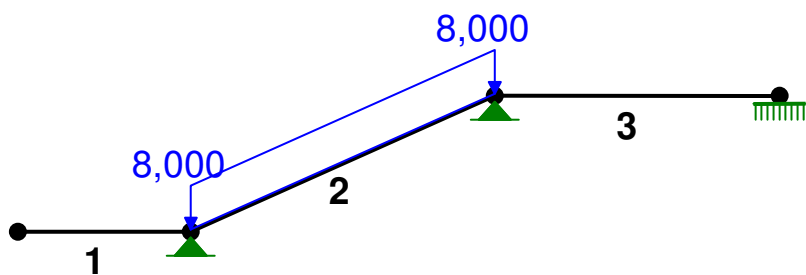
## OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: B "zmiennie"				Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniiowe	0,0	8,000	8,000	0,00	1,78



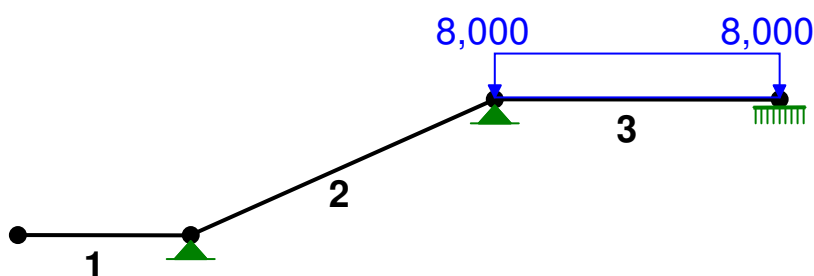
## OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: C "zmiennie na poręcz"				Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Moment		1,650		0,00	



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: D	"zmienne"				Zmienne	$\gamma_f = 1,20$
2	Liniowe	0,0	8,000	8,000	0,00	3,43



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: E	"zmienne"				Zmienne	$\gamma_f = 1,20$
3	Liniowe	0,0	8,000	8,000	0,00	2,93

### W Y N I K I

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
A - "stałe"	Stałe		1,18
B - ""	Zmienne	1	1,00
C - ""	Zmienne	1	1,00
D - ""	Zmienne	1	1,00
E - ""	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

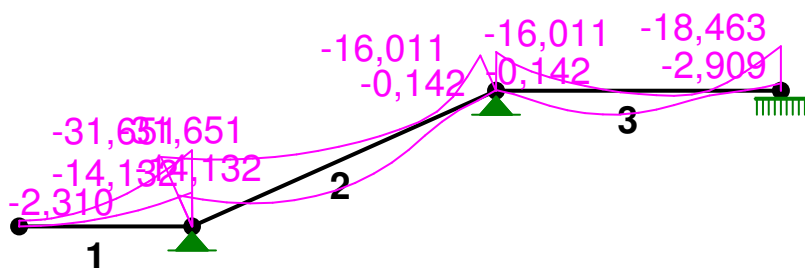
Grupa obc.:	Relacje:
A - "stałe"	ZAWSZE
B - ""	EWENTUALNIE
C - ""	Występ. tylko z: C
D - ""	EWENTUALNIE
E - ""	Występ. tylko z: B
	EWENTUALNIE
	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:

1            ZAWSZE        : A  
               EWENTUALNIE: B+C+D+E

MOMENTY-OBWIEDNIE:



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	<b>0,000*</b>	0,000	0,000	A
	1,780	<b>-31,651*</b>	-32,967	0,000	ABC
	1,780	-31,651	<b>-32,967*</b>	0,000	ABC
	1,780	-31,651	-32,967	<b>0,000*</b>	ABCD
	0,000	-2,310	0,000	<b>0,000*</b>	ABCDE
	1,780	-31,651	-32,967	<b>0,000*</b>	ABCD
	0,000	-2,310	0,000	<b>0,000*</b>	ABCDE
2	1,714	<b>11,116*</b>	0,234	-0,000	AD
	0,000	<b>-31,651*</b>	35,885	-12,965	ABCD
	0,000	-31,651	<b>35,885*</b>	-12,965	ABCD
	3,429	-16,011	-29,533	<b>12,965*</b>	ADE
	0,000	-31,651	35,885	<b>-12,965*</b>	ABCD
3	1,099	<b>9,944*</b>	1,446	0,000	ABCE
	2,930	<b>-18,463*</b>	-32,470	0,000	ABCE
	2,930	-18,463	<b>-32,470*</b>	0,000	ABCE
	2,930	-18,463	-32,470	<b>0,000*</b>	ABCE
	1,099	9,944	1,446	<b>0,000*</b>	ABCE
	2,930	-18,463	-32,470	<b>0,000*</b>	ABCE
	1,099	9,944	1,446	<b>0,000*</b>	ABCE

\* = Max/Min

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	<b>0,224*</b>	47,131	47,132		ADE
	<b>-3,752*</b>	56,650	56,774		ABC
	-2,817	<b>71,018*</b>	71,074		ABCD
	-0,711	<b>32,762*</b>	32,770		AE
	-2,817	71,018	<b>71,074*</b>		ABCD
3	<b>3,752*</b>	16,780	17,194		ABC
	<b>-0,224*</b>	60,799	60,799		ADE
	-0,224	<b>60,799*</b>	60,799		ADE
	3,752	<b>16,780*</b>	17,194		ABC
	-0,224	60,799	<b>60,799*</b>		ADE
4	<b>0,000*</b>	32,470	32,470	-18,463	ABCE
	<b>0,000*</b>	9,513	9,513	-2,909	AD

0,000	<b>32,470*</b>	32,470	-18,463	ABCE
0,000	<b>9,513*</b>	9,513	-2,909	AD
0,000	32,470	<b>32,470*</b>	-18,463	ABCE
0,000	9,513	9,513	<b>-2,909*</b>	AD
0,000	32,470	32,470	<b>-18,463*</b>	ABCE

\* = Max/Min

**Zbrojenie – pret nr 1 podpora**

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [ABCD] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(31,651^2 + 0,000^2)} = 31,651 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=310 \text{ MPa} (f_{td}=357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1}=10,00 \%$ ):

$$A_{s1}=\mathbf{8,72 \text{ cm}^2} \Rightarrow (12\alpha 10 = 9,42 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2}=0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \* $\epsilon_c=-2,80 \%$ ):

$$A_{s2}=\mathbf{0,00 \text{ cm}^2} \Rightarrow (0\alpha 10 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

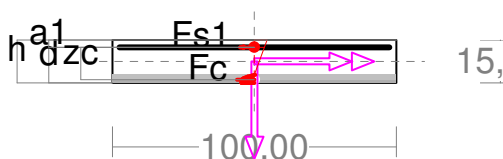
$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=8,72 \text{ cm}^2, \rho=100\times A_s/A_c=100\times 8,72/1500=0,58 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=15,0, d=12,5, x=2,7 (\xi=0,219),$$

$$a_1=2,5, a_c=1,1, z_c=11,4, A_{cc}=274 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-2,80 \%, \epsilon_{s1}=10,00 \%$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -277,492, F_{s1} = 277,490,$$

$$M_c = 17,776, M_{s1} = 13,875,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -277,492 + (277,490) = -0,002 \text{ kN} (N_{sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 17,776 + (13,875) = 31,651 \text{ kNm} (M_{sd}=31,651 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie nowe, pret nr 1, przekrój:  $x_a=1,78 \text{ m}, x_b=0,00 \text{ m}$ 

Obliczenia wykonano dla kombinacji [ABCD] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(31,651^2 + 0,000^2)} = 31,651 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=310 \text{ MPa} (f_{td}=357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=\mathbf{9,42 \text{ cm}^2}$ ,

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=9,42 \text{ cm}^2, \rho=100\times A_s/A_c=100\times 9,42/1500=0,63 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=15,0, d=12,5, x=4,8 (\xi=0,381),$$

$$a_1=2,5, a_c=1,7, z_c=10,8, A_{cc}=476 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-1,14 \%, \epsilon_{s1}=1,86 \%$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -292,481, F_{s1} = 292,448,$$

$$M_c = 17,026, M_{s1} = 14,622,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = \mathbf{33,961 \text{ kNm}} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} = 17,026 + (14,622) = \mathbf{31,651 \text{ kNm}}$$

Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

Odcinek nr 7Początek i koniec odcinka:  $x_a = 152,6 \text{ m}, x_b = 178,0 \text{ m}$

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;  
 $V_{Sd \max} = -32,967$  kN

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = -30,652$  kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{9,42}{100,0 \times 12,5} = 0,00754; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,00754$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 1500,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000$  MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ = [0,35 \times 1,48 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,00754) + 0,15 \times 0,000] \times 100,0 \times 12,5 \times 10^{-1} = 97,228 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 30,652 < 97,228 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 30,652 < 97,228 = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,552 \times 13,3 \times 100,0 \times 11,3 \times 10^{-1} = 412,965 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 32,967 < 412,965 = V_{Rd2}$$

### Zbrojenie – pręt nr 2 przęsło

Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [AD] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-11,116^2 + 0,000^2)} = 11,116 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 2,91 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 10 = 3,14 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane.)\* ( $\epsilon_c = -1,26 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0 \times 10 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

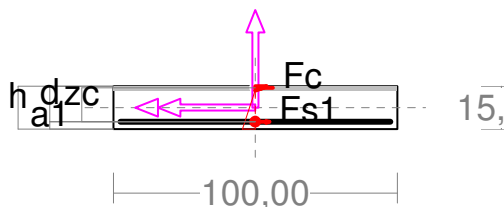
$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 2,91 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 2,91 / 1500 = 0,19 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 15,0, \quad d = 12,5, \quad x = 1,4 \quad (\xi = 0,112),$$

$$a_1 = 2,5, \quad a_c = 0,5, \quad z_c = 12,0, \quad A_{cc} = 140 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -1,26 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$



Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -92,612, \quad F_{s1} = 92,612,$$

$$M_c = 6,485, \quad M_{s1} = 4,631,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -92,612 + (92,612) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = 0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 6,485 + (4,631) = 11,116 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 11,116 \text{ kNm})$$

### Zbrojenie – pręt nr 3 podpory

Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [ABCE] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(18,463^2+0,000^2)} = 18,463 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=310 \text{ MPa} (f_{td}=357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia) ,

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1}=10,00 \%$ ):

$$A_{s1}=4,92 \text{ cm}^2 \Rightarrow (7\alpha 10 = 5,50 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2}=0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \*\* $(\epsilon_c=-1,77 \%$ ),

$$A_{s2}=0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0\alpha 10 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

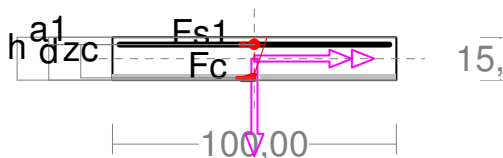
$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=4,92 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 4,92/1500=0,33 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=15,0, d=12,5, x=1,9 (\xi=0,151),$$

$$a_1=2,5, a_c=0,7, z_c=11,8, A_{cc}=188 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-1,77 \%, \epsilon_{s1}=10,00 \%,$$



Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -156,377, F_{s1} = 156,377,$$

$$M_c = 10,644, M_{s1} = 7,819,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -156,377 + (156,377) = -0,000 \text{ kN} (N_{Sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 10,644 + (7,819) = 18,463 \text{ kNm} (M_{Sd}=18,463 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie nowe, pręt nr 3, przekrój:  $x_a=2,93 \text{ m}, x_b=0,00 \text{ m}$

Obliczenia wykonano dla kombinacji [ABCE] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(18,463^2+0,000^2)} = 18,463 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=310 \text{ MPa} (f_{td}=357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia) ,

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=5,50 \text{ cm}^2$ ,

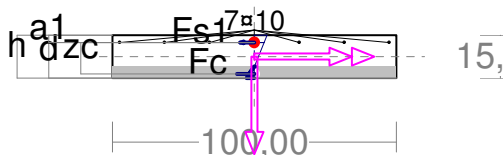
$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=5,50 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 5,50/1500=0,37 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=15,0, d=12,5, x=4,0 (\xi=0,319),$$

$$a_1=2,5, a_c=1,4, z_c=11,1, A_{cc}=399 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-0,71 \%, \epsilon_{s1}=1,51 \%,$$



Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -165,970, F_{s1} = 165,970,$$

$$M_c = 10,164, M_{s1} = 8,298,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 20,549 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} = 10,164 + (8,298) = 18,463 \text{ kNm}$$

Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

Odcinek nr 12

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 268,6 \quad x_b = 293,0 \text{ cm}$

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000;$

$$V_{Sd \max} = -32,470 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = -30,155 \text{ kN}$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{5,50}{100,0 \times 12,5} = 0,00440; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,00440$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c = -0,000 / 1500,00 \times 10 = -0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000$  MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,00 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,00440) + 0,15 \times 0,000] \times 100,0 \times 12,5 \times 10^{-1} = 60,197 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 30,155 < 60,197 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 30,155 < 60,197 = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,552 \times 13,3 \times 100,0 \times 11,2 \times 10^{-1} = 412,965 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 32,470 < 412,965 = V_{Rd2}$$

### Zbrojenie – pręt nr 3 przęsło

Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [ABCE] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-10,000^2 + 0,000^2)} = 10,000 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 310 \text{ MPa} (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 2,61 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 10 = 3,14 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane.)\* ( $\epsilon_c = -1,18 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0 \times 10 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

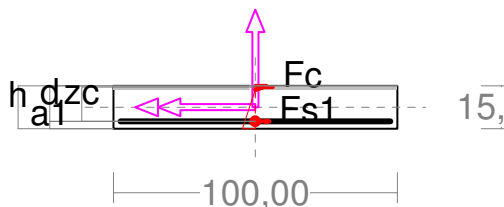
$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 2,61 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 2,61 / 1500 = 0,17 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 15,0, d = 12,5, x = 1,3 (\xi = 0,106),$$

$$a_1 = 2,5, a_c = 0,5, z_c = 12,0, A_{cc} = 132 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -1,18 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$



Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -83,104, F_{s1} = 83,104,$$

$$M_c = 5,845, M_{s1} = 4,155,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -83,104 + (83,104) = -0,000 \text{ kN} (N_{Sd} = 0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 5,845 + (4,155) = 10,000 \text{ kNm} (M_{Sd} = 10,000 \text{ kNm})$$

## 6. Schody

### 6.1. Schody płytowo – żebrowe w osiach 3 – 5 [ H1 – I ]

obciążenia  
a/ spocznik

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

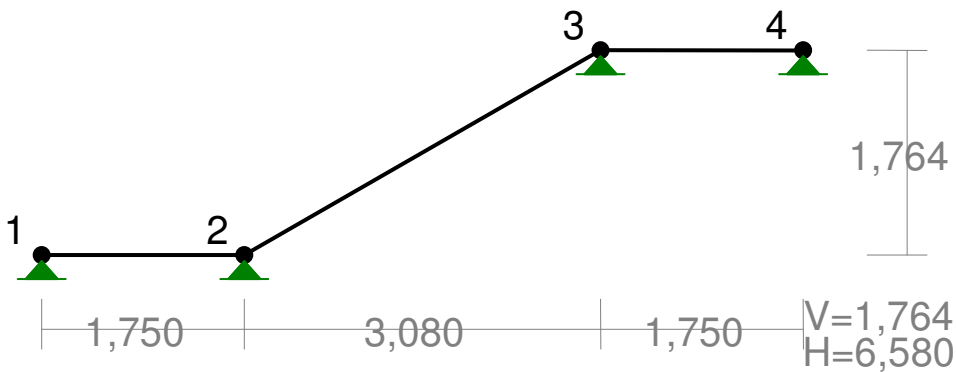
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Płyta żelbetowa gr.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
2.	Płytki	0,44	1,30	--	0,57
3.	Wylewki	0,84	1,30	--	1,09
4.	Tynk od spodu	0,29	1,30	--	0,38
5.	Użytkowe	5,00	1,30	--	6,50
$\Sigma:$		9,57	1,24		11,84

b/ płyta biegu

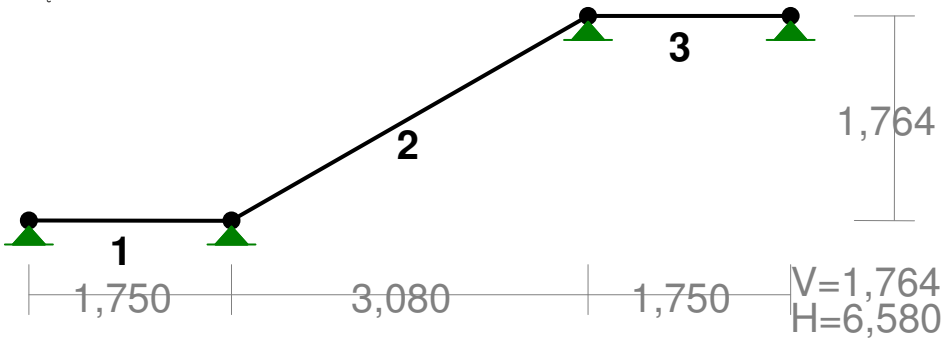
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Płyta żelbetowa gr.12 cm/ $\cos \alpha$	3,50	1,10	--	3,85
2.	Stopnie 0,1605 x 0,5 x 25,00/ 0,868	2,31	1,10	--	2,54
3.	Płytki	0,44	1,30	--	0,57
4.	Wylewki	0,84	1,30	--	1,09
5.	Tynk od spodu	0,29	1,30	--	0,38
6.	Użytkowe	5,00	1,30	--	6,50
$\Sigma:$		12,38	1,21		14,93

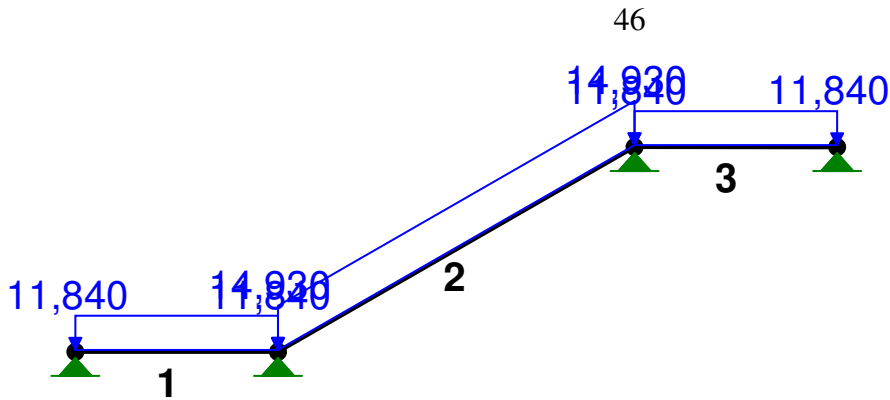
WEZŁY:



PRETY:





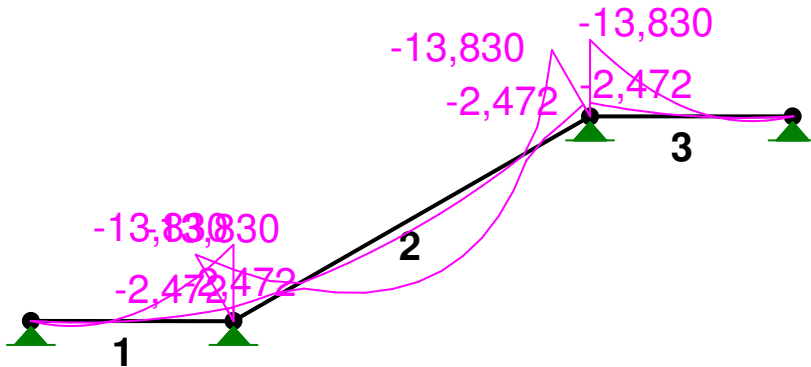


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	" "		Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	11,840	11,840	0,00	1,75
2	Liniowe	0,0	14,930	14,930	0,00	3,55
3	Liniowe	0,0	11,840	11,840	0,00	1,75

W Y N I K I

MOMENTY-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	0,328	<b>0,908*</b>	0,305	-0,000	A
	1,750	<b>-13,830*</b>	-21,035	-0,000	A
	1,750	-13,830	<b>-21,035*</b>	-0,000	A
	1,750	-13,830	-21,035	<b>-0,000*</b>	A
	0,328	0,908	0,305	<b>-0,000*</b>	A
	1,750	-13,830	-21,035	<b>-0,000*</b>	A
	0,328	0,908	0,305	<b>-0,000*</b>	A
	2	1,775	<b>10,901*</b>	0,000	-0,000
0,000		<b>-13,830*</b>	27,871	-15,962	A
3,549		<b>-13,830*</b>	-27,871	15,962	A
0,000		-13,830	<b>27,871*</b>	-15,962	A
3,549		-13,830	<b>-27,871*</b>	15,962	A
3,549		-13,830	-27,871	<b>15,962*</b>	A
0,000		-13,830	27,871	<b>-15,962*</b>	A
3		1,422	<b>0,908*</b>	-0,305	-0,000
	0,000	<b>-13,830*</b>	21,035	-0,000	A
	0,000	-13,830	<b>21,035*</b>	-0,000	A
	0,000	-13,830	21,035	<b>-0,000*</b>	A
	1,422	0,908	-0,305	<b>-0,000*</b>	A

0,000	-13,830	21,035	<b>-0,000*</b>	A
1,422	0,908	-0,305	<b>-0,000*</b>	A

\* = Max/Min

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>0,000*</b>	5,229	5,229		A
	<b>-0,000*</b>	1,359	1,359		A
	0,000	<b>5,229*</b>	5,229		A
	-0,000	<b>1,359*</b>	1,359		A
	0,000	5,229	<b>5,229*</b>		A
2	<b>0,000*</b>	53,153	53,153		A
	<b>0,000*</b>	9,807	9,807		A
	0,000	<b>53,153*</b>	53,153		A
	0,000	<b>9,807*</b>	9,807		A
	0,000	53,153	<b>53,153*</b>		A
3	<b>-0,000*</b>	53,153	53,153		A
	<b>0,000*</b>	9,807	9,807		A
	-0,000	<b>53,153*</b>	53,153		A
	0,000	<b>9,807*</b>	9,807		A
	-0,000	53,153	<b>53,153*</b>		A
4	<b>-0,000*</b>	5,229	5,229		A
	<b>0,000*</b>	1,359	1,359		A
	-0,000	<b>5,229*</b>	5,229		A
	0,000	<b>1,359*</b>	1,359		A
	-0,000	5,229	<b>5,229*</b>		A

\* = Max/Min

Zbrojenie wymagane - podpory:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(13,830^2+0,000^2)} = 13,830 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=310 \text{ MPa} (f_{td}=357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1}=10,00 \%$ ):

$$A_{s1}=\mathbf{4,91} \text{ cm}^2 \Rightarrow (7\alpha 10 = 5,50 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2}=0$  nie jest obliczeniowowymagane. \*)\* ( $\epsilon_c=-2,17 \%$ ):

$$A_{s2}=\mathbf{0,00} \text{ cm}^2 \Rightarrow (0\alpha 10 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

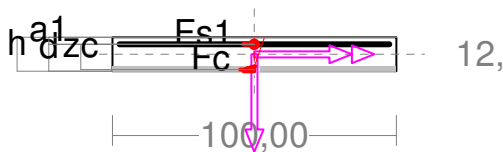
$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=\mathbf{4,91} \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 4,91/1200=0,41 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=12,0, d=9,5, x=1,7 (\xi=0,178),$$

$$a_1=2,5, a_c=0,6, z_c=8,9, A_{cc}=169 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-2,17 \%, \epsilon_{s1}=10,00 \%$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -156,179, F_{s1} = 156,179,$$

$$M_c = 8,364, M_{s1} = 5,466,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -156,179 + (156,179) = -0,000 \text{ kN} (N_{sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 8,364 + (5,466) = 13,830 \text{ kNm} (M_{sd}=13,830 \text{ kNm})$$

Zbrojenie wymagane – przęsło środkowe:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -1,037 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-10,888^2 + 0,000^2)} = 10,888 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 3,80 \text{ cm}^2 \Rightarrow (5\alpha 10 = 3,93 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \*\* ( $\epsilon_c = -1,80 \text{ ‰}$ ),

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0\alpha 10 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

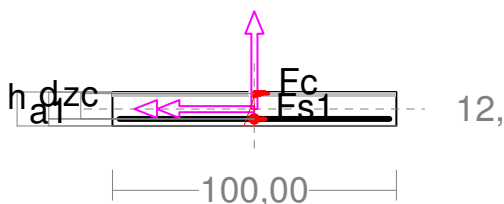
$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 3,80 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 3,80 / 1200 = 0,32 \text{ ‰}$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 12,0, \quad d = 9,5, \quad x = 1,5 \quad (\xi = 0,153),$$

$$a_1 = 2,5, \quad a_c = 0,5, \quad z_c = 9,0, \quad A_{cc} = 145 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -1,80 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$



Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -121,875, \quad F_{s1} = 120,838,$$

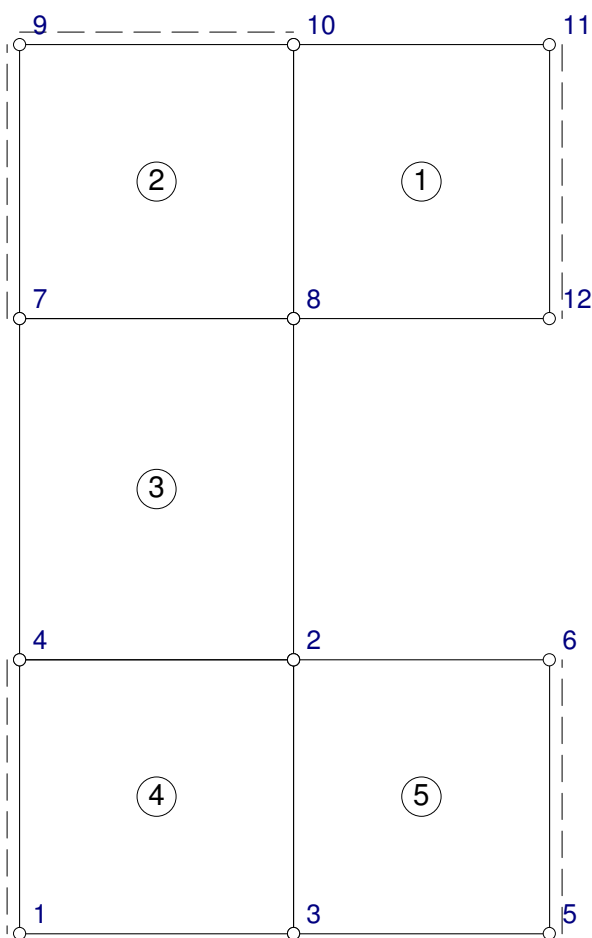
$$M_c = 6,659, \quad M_{s1} = 4,229,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -121,875 + (120,838) = -1,037 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -1,037 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 6,659 + (4,229) = 10,888 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 10,888 \text{ kNm})$$

## 6.2. Schody trójbiegowe w osiach 3 -4 [ A1 - A2]



OBSZARY PŁYTY

Obszar 1

Typ: płyta

Symbol: 1

Współrzędne punktów węzłowych

Punkt	X [m]	Y [m]
10	1,800	5,840
8	1,800	4,040
12	3,480	4,040
11	3,480	5,840

Parametry sztywności:

Materiał: B25

Grubość  $h = 0,140$  m

Współczynnik sprężystego podłoża  $k = 0$  kN/m<sup>3</sup>

Parametry wymiarowania:

Stal: A-II

Średnica zbrojenia  $d = 10,0$  mm

Zbrojenie zewnętrzne na kierunku x

Otuliny górna zbrojenia: 2,0 cm

Otuliny dolna zbrojenia: 2,0 cm

Orientacja kier. zbrojenia  $\phi_i = 0,0$  stopnia

**Obszar 2** Typ: płyta Symbol: 2

Współrzędne punktów węzłowych

Punkt	X [m]	Y [m]
10	1,800	5,840
9	0,000	5,840
7	0,000	4,040
8	1,800	4,040

**Obszar 3** Typ: płyta Symbol: 3

Współrzędne punktów węzłowych

Punkt	X [m]	Y [m]
8	1,800	4,040
7	0,000	4,040
4	0,000	1,800
2	1,800	1,800

**Obszar 4** Typ: płyta Symbol: 4

Współrzędne punktów węzłowych

Punkt	X [m]	Y [m]
4	0,000	1,800
1	0,000	0,000
3	1,800	0,000
2	1,800	1,800

**Obszar 5** Typ: płyta Symbol: 5

Współrzędne punktów węzłowych

Punkt	X [m]	Y [m]
3	1,800	0,000
5	3,480	0,000
6	3,480	1,800
2	1,800	1,800

OBWIEDNIE PRZEMIESZCZEŃ I SIŁ WEWNĘTRZNYCH W PŁYCI  
Obc. obliczeniowe

s/L	X[m]	Y[m]	w[mm]	Mx[kN]	My[kN]	Mxy[kN]
<b>Przekrój 1 poziomy Y = 0,01 m</b>						
0,00	0,00	0,01	-0,00	-0,16	0,59*	-1,37
			-0,00	-0,84	-0,52	-7,15*
0,10	0,35	0,01	0,01	-0,10	0,27	-1,22
			0,00	-0,70	-0,21	-6,36
0,20	0,70	0,01	0,01	-0,06	0,04	-1,03
			0,00	-0,67	0,01	-5,36
0,30	1,04	0,01	0,02	-0,10	0,05	-0,73
			0,00	-0,90	0,01	-3,85
0,40	1,39	0,01	0,02	-0,23	-0,01	0,19
			0,00	-1,65	-0,47	-2,04
0,50	1,74	0,01	0,02	-0,43	-0,13	1,61
			0,00	-2,82	-1,36	0,01
0,52	1,80	0,01	0,02	-0,46	-0,15	1,86
			0,00	-3,02*	-1,51*	0,36
0,60	2,09	0,01	0,08	0,84	-0,09	4,05
			0,02	-1,77	-0,99	0,78
0,70	2,44	0,01	0,16	2,40	-0,02	6,70
			0,03	-0,26	-0,36	1,28
0,76	2,64	0,01	0,20*	3,32	0,03	8,25
			0,04	0,62	0,01	1,57
0,80	2,78	0,01	0,17	3,34	0,11	8,44
			0,03	0,63	0,02	1,61
0,90	3,13	0,01	0,08	3,40	0,30	8,89
			0,02	0,64	0,06	1,69
1,00	3,48	0,01	-0,00	3,45*	0,50	9,34*
			-0,00*	0,65	0,09	1,78
<b>Przekrój 2 poziomy Y = 1,47 m</b>						
0,00	0,00	1,47	0,00	1,21	-0,33	-0,73
			0,00*	0,24*	-3,46*	-3,89*
0,10	0,35	1,47	0,80	4,62	1,85	-0,70
			0,15	0,89	-1,07	-3,73
0,20	0,70	1,47	1,53	7,58	4,01	-0,67
			0,29	1,45	0,77	-3,53
0,30	1,04	1,47	2,10	9,33	6,12	-0,61
			0,40	1,79	1,17	-3,23
0,40	1,39	1,47	2,48	11,79	7,07	-0,39
			0,47	2,25	1,35	-2,64
0,50	1,74	1,47	2,70	14,82	7,07	-0,03
			0,51	2,82	1,35	-1,83
0,52	1,80	1,47	2,74*	15,34*	7,07*	0,03
			0,52	2,92	1,35	-1,69
0,60	2,09	1,47	2,48	14,38	4,92	2,20
			0,47	2,73	0,94	-0,70
0,70	2,44	1,47	2,15	13,23	2,33	4,83
			0,41	2,51	0,45	0,50
0,80	2,78	1,47	1,62	11,16	0,96	6,71
			0,31	2,11	0,16	1,27
0,90	3,13	1,47	0,81	7,80	1,30	7,52
			0,15	1,47	0,18	1,43
1,00	3,48	1,47	0,00	4,44	1,65	8,34*
			0,00	0,84	0,19	1,58
<b>Przekrój 3 poziomy Y = 2,92 m</b>						
0,00	0,00	2,92	0,47	0,00	8,54	0,00
			0,09*	-0,00	1,61	-0,00
0,10	0,18	2,92	0,95	2,09	8,28	0,00

			0,18	0,40	1,56	-0,00
0,20	0,36	2,92	1,44	4,17	8,02	0,00
			0,27	0,79	1,50	-0,00
0,30	0,54	2,92	1,93	6,26	7,75	0,00
			0,37	1,19	1,45	-0,00
0,33	0,60	2,92	2,09	6,95	7,67	0,00
			0,40	1,32	1,44*	-0,00
0,40	0,72	2,92	2,35	7,16	7,85	0,00
			0,45	1,36	1,47	-0,00
0,50	0,90	2,92	2,74	7,46	8,12	0,00
			0,52	1,42	1,52	-0,00
0,60	1,08	2,92	3,13	7,77	8,40	0,00
			0,59	1,48	1,57	-0,00
0,67	1,20	2,92	3,39	7,97*	8,58	0,00
			0,64	1,51	1,61	-0,00*
0,70	1,26	2,92	3,48	7,18	9,07	0,00
			0,66	1,36	1,70	-0,00
0,80	1,44	2,92	3,76	4,78	10,53	0,00
			0,71	0,91	1,98	-0,00
0,90	1,62	2,92	4,03	2,39	11,99	0,00
			0,76	0,45	2,26	-0,00
1,00	1,80	2,92	4,31*	0,00	13,45*	0,00*
			0,82	-0,00*	2,54	-0,00

**Przekrój 4 poziomy Y = 4,37 m**

0,00	0,00	4,37	0,00	1,21	-0,33	3,89*
			0,00*	0,24*	-3,46*	0,73
0,10	0,35	4,37	0,80	4,62	1,85	3,73
			0,15	0,89	-1,07	0,70
0,20	0,70	4,37	1,53	7,58	4,01	3,53
			0,29	1,45	0,77	0,67
0,30	1,04	4,37	2,10	9,33	6,12	3,23
			0,40	1,79	1,17	0,61
0,40	1,39	4,37	2,48	11,79	7,07	2,64
			0,47	2,25	1,35	0,39
0,50	1,74	4,37	2,70	14,82	7,07	1,83
			0,51	2,82	1,35	0,03
0,52	1,80	4,37	2,74*	15,34*	7,07*	1,69
			0,52	2,92	1,35	-0,03
0,60	2,09	4,37	2,48	14,38	4,92	0,70
			0,47	2,73	0,94	-2,20
0,70	2,44	4,37	2,15	13,23	2,33	-0,50
			0,41	2,51	0,45	-4,83
0,80	2,78	4,37	1,62	11,16	0,96	-1,27
			0,31	2,11	0,16	-6,71
0,90	3,13	4,37	0,81	7,80	1,30	-1,43
			0,15	1,47	0,18	-7,52
1,00	3,48	4,37	0,00	4,44	1,65	-1,58
			0,00	0,84	0,19	-8,34*

**Przekrój 5 poziomy Y = 5,83 m**

0,00	0,00	5,83	-0,00	-0,16	0,59*	7,15*
			-0,00	-0,84	-0,52	1,37
0,10	0,35	5,83	0,01	-0,10	0,27	6,36
			0,00	-0,70	-0,21	1,22
0,20	0,70	5,83	0,01	-0,06	0,04	5,36
			0,00	-0,67	0,01	1,03
0,30	1,04	5,83	0,02	-0,10	0,05	3,85
			0,00	-0,90	0,01	0,73
0,40	1,39	5,83	0,02	-0,23	-0,01	2,04
			0,00	-1,65	-0,47	-0,19
0,50	1,74	5,83	0,02	-0,43	-0,13	-0,01
			0,00	-2,82	-1,36	-1,61
0,52	1,80	5,83	0,02	-0,46	-0,15	-0,36

			0,00	-3,02*	-1,51*	-1,86
0,60	2,09	5,83	0,08	0,84	-0,09	-0,78
			0,02	-1,77	-0,99	-4,05
0,70	2,44	5,83	0,16	2,40	-0,02	-1,28
			0,03	-0,26	-0,36	-6,70
0,76	2,64	5,83	0,20*	3,32	0,03	-1,57
			0,04	0,62	0,01	-8,25
0,80	2,78	5,83	0,17	3,34	0,11	-1,61
			0,03	0,63	0,02	-8,44
0,90	3,13	5,83	0,08	3,40	0,30	-1,69
			0,02	0,64	0,06	-8,89
1,00	3,48	5,83	-0,00	3,45*	0,50	-1,78
			-0,00*	0,65	0,09	-9,34*

**Przekrój 6 pionowy X = 0,01 m**

0,00	0,01	-0,00	-0,00	-0,16	0,57	-1,37
			-0,00*	-0,85*	-0,52	-7,14*
0,10	0,01	0,58	0,01	0,00	0,82	-1,25
			0,00	-0,29	-0,06	-6,53
0,20	0,01	1,17	0,02	0,67	0,38	-0,96
			0,00	0,13	-1,51	-5,10
0,30	0,01	1,75	0,03	1,94	-0,87	-0,50
			0,01	0,38	-5,20	-2,71
0,40	0,01	2,34	0,30	0,23	2,92	0,68
			0,06	0,04	0,32	0,03
0,50	0,01	2,92	0,50	0,13	8,52	0,00
			0,09	0,02	1,60	-0,00
0,50	0,01	2,92	0,50*	0,13	8,52*	0,00
			0,09	0,02	1,60	-0,00
0,60	0,01	3,50	0,30	0,23	2,92	-0,03
			0,06	0,04	0,32	-0,68
0,69	0,01	4,04	0,03	2,04*	-0,97	2,52
			0,01	0,40	-5,50*	0,46
0,70	0,01	4,09	0,03	1,94	-0,87	2,71
			0,01	0,38	-5,20	0,50
0,80	0,01	4,67	0,02	0,67	0,38	5,10
			0,00	0,13	-1,51	0,96
0,90	0,01	5,26	0,01	0,00	0,82	6,53
			0,00	-0,29	-0,06	1,25
1,00	0,01	5,84	-0,00	-0,16	0,57	7,14*
			-0,00	-0,85	-0,52	1,37

**Przekrój 7 pionowy X = 0,88 m**

0,00	0,88	-0,00	0,00	-0,15	0,00	-0,87
			-0,00	-0,81*	0,00	-4,59*
0,10	0,88	0,58	0,82	3,62	2,64	-0,83
			0,16	0,43	0,51	-4,37
0,20	0,88	1,17	1,53	7,00	4,56	-0,73
			0,29	1,35	0,88	-3,84
0,30	0,88	1,75	2,11	9,91	5,62	-0,55
			0,40	1,89	1,07	-2,92
0,40	0,88	2,34	2,51	8,98	5,22	-0,13
			0,48	1,71	0,98	-1,18
0,50	0,88	2,92	2,69*	7,42	8,09	0,00
			0,51	1,41	1,51	-0,00
0,50	0,88	2,92	2,69	7,42	8,09*	0,00
			0,51	1,41	1,51	-0,00
0,60	0,88	3,50	2,51	8,98	5,22	1,18
			0,48	1,71	0,98	0,13
0,69	0,88	4,04	2,15	10,15*	5,70	2,85
			0,41	1,94	1,09	0,54
0,70	0,88	4,09	2,11	9,91	5,62	2,92
			0,40	1,89	1,07	0,55
0,80	0,88	4,67	1,53	7,00	4,56	3,84

			0,29	1,35	0,88	0,73
0,90	0,88	5,26	0,82	3,62	2,64	4,37
			0,16	0,43	0,51	0,83
1,00	0,88	5,84	0,00	-0,15	-0,00	4,59*
			-0,00*	-0,81	-0,00*	0,87

**Przekrój 8 pionowy X = 1,74 m**

0,00	1,74	-0,00	0,00	-0,54	-0,19	1,62
			0,00*	-2,88	-1,38*	0,01
0,10	1,74	0,58	1,18	5,54	3,15	1,11
			0,22	0,08	0,13	-0,08
0,20	1,74	1,17	2,24	11,66	5,95	0,42
			0,43	2,22	1,14	-0,93
0,30	1,74	1,75	3,15	17,85	8,14	-0,47
			0,60	3,40	1,56	-2,69
0,40	1,74	2,34	3,91	1,73	10,35	-0,88
			0,74	0,33	1,96	-4,64
0,40	1,74	2,36	3,94	0,98	10,44	-0,90
			0,75	0,19	1,97	-4,72*
0,50	1,74	2,92	4,22*	0,80	12,96	0,00
			0,80	0,15	2,44	-0,00
0,50	1,74	2,92	4,22	0,80	12,96*	0,00
			0,80	0,15	2,44	-0,00
0,60	1,74	3,48	3,94	0,98	10,44	4,72*
			0,75	0,19	1,97	0,90
0,60	1,74	3,50	3,91	1,73	10,35	4,64
			0,74	0,33	1,96	0,88
0,69	1,74	4,04	3,23	18,36*	8,32	2,83
			0,61	3,49	1,59	0,54
0,70	1,74	4,09	3,15	17,85	8,14	2,69
			0,60	3,40	1,56	0,47
0,80	1,74	4,67	2,24	11,66	5,95	0,93
			0,43	2,22	1,14	-0,42
0,90	1,74	5,26	1,18	5,54	3,15	0,08
			0,22	0,08	0,13	-1,11
1,00	1,74	5,84	0,00	-0,54	-0,19	-0,01
			0,00	-2,88*	-1,38	-1,62

**Przekrój 9 pionowy X = 2,60 m**

0,00	2,60	0,00	0,18	3,10	-0,01	8,00*
			0,03*	0,45*	-0,07*	1,52
0,10	2,60	0,58	0,94	6,43	1,49	7,19
			0,18	1,17	0,26	1,37
0,15	2,60	0,90	1,35	8,24	2,30*	6,75
			0,26	1,55	0,44	1,28
0,20	2,60	1,17	1,65	10,34	1,72	6,44
			0,31	1,95	0,33	1,19
0,30	2,60	1,75	2,32	14,92	0,46	5,77
			0,44	2,82	0,09	0,99
0,31	2,60	1,80	2,38*	15,30*	0,35	5,72
			0,45	2,90	0,07	0,97
0,69	2,60	4,04	2,38	15,30	0,35	-0,97
			0,45	2,90	0,07	-5,72
0,70	2,60	4,09	2,32	14,92	0,46	-0,99
			0,44	2,82	0,09	-5,77
0,80	2,60	4,67	1,65	10,34	1,72	-1,19
			0,31	1,95	0,33	-6,44
0,90	2,60	5,26	0,94	6,43	1,49	-1,37
			0,18	1,17	0,26	-7,19
1,00	2,60	5,84	0,18	3,10	-0,01	-1,52
			0,03	0,45	-0,07	-8,00*

**Przekrój 10 pionowy X = 3,47 m**

0,00	3,47	-0,00	0,00	3,49	0,50	9,33*
------	------	-------	------	------	------	-------



			0,00	0,65	0,09	1,78
0,10	3,47	0,58	0,01	1,29	0,36	8,89
			0,00	0,24	-0,14	1,69
0,20	3,47	1,17	0,02	2,21	0,92	8,49
			0,00	0,42	-0,05	1,61
0,30	3,47	1,75	0,03	6,80	2,33	8,14
			0,01	1,28	0,43	1,54
0,31	3,47	1,80	0,03*	7,17*	2,45	8,11
			0,01	1,35	0,47	1,54
0,69	3,47	4,04	0,03	7,17	2,45*	-1,54
			0,01	1,35	0,47	-8,11
0,70	3,47	4,09	0,03	6,80	2,33	-1,54
			0,01	1,28	0,43	-8,14
0,80	3,47	4,67	0,02	2,21	0,92	-1,61
			0,00	0,42	-0,05	-8,49
0,85	3,47	4,94	0,02	0,11	0,28	-1,64
			0,00	0,02*	-0,26*	-8,65
0,90	3,47	5,26	0,01	1,29	0,36	-1,69
			0,00	0,24	-0,14	-8,89
1,00	3,47	5,84	0,00	3,49	0,50	-1,78
			0,00*	0,65	0,09	-9,33*

**ZBROJENIE GÓRNE/DOLNE W PŁYCI**Pow. zbrojenia w cm<sup>2</sup> na mb

s/L	X[m]	Y[m]	kierunek x Fa	kierunek y Fa'	kierunek y Fa	kierunek y Fa'
<b>Przekrój 1 poziomy Y = 0,01 m</b>						
0,00	0,00	0,01	0,04	3,10*	3,14*	3,10*
0,10	0,35	0,01	0,04	3,10	3,14	1,30
0,20	0,70	0,01	0,04	3,10	3,14	0,00
0,30	1,04	0,01	0,04	3,10	3,14	0,00
0,40	1,39	0,01	0,04	3,10	2,15	0,99
0,50	1,74	0,01	0,04	3,10	0,35	2,79
0,60	2,09	0,01	1,10	2,04	1,10	2,04
0,70	2,44	0,01	2,39	0,75	2,39	0,75
0,76	2,64	0,01	3,14*	0,00	3,14	0,00
0,80	2,78	0,01	3,14	0,00	3,14	0,01
0,90	3,13	0,01	3,14	0,00	3,14	0,02
1,00	3,48	0,01	3,14	0,00	3,14	0,04
<b>Przekrój 2 poziomy Y = 1,47 m</b>						
0,00	0,00	1,47	3,14	0,00*	1,17	1,97*
0,10	0,35	1,47	3,14	0,00	2,31	0,83
0,20	0,70	1,47	3,27	0,00	3,16	0,00
0,30	1,04	1,47	3,73	0,00	3,23	0,00
0,34	1,20	1,47	3,94	0,00	3,27*	0,00
0,40	1,39	1,47	4,47	0,00	3,26	0,00
0,50	1,74	1,47	5,44	0,00	3,24	0,00
0,52	1,80	1,47	5,60*	0,00	3,24	0,00
0,60	2,09	1,47	5,04	0,00	3,20	0,00
0,70	2,44	1,47	4,35	0,00	3,16	0,00
0,80	2,78	1,47	3,81	0,00	3,14	0,20
0,90	3,13	1,47	3,48	0,00	3,14	0,68
1,00	3,48	1,47	3,14	0,00	3,14	1,17
<b>Przekrój 3 poziomy Y = 2,92 m</b>						
0,00	0,00	2,92	3,14*	0,00*	3,14	0,00*
0,10	0,18	2,92	3,14	0,00	3,14	0,00
0,20	0,36	2,92	3,14	0,00	3,14	0,00
0,30	0,54	2,92	3,14	0,00	3,14	0,00
0,40	0,72	2,92	3,14	0,00	3,14	0,00
0,50	0,90	2,92	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	1,08	2,92	3,14	0,00	3,14	0,00

0,70	1,26	2,92	3,14	0,00	3,26	0,00
0,80	1,44	2,92	3,14	0,00	3,62	0,00
0,90	1,62	2,92	3,14	0,00	3,97	0,00
1,00	1,80	2,92	3,14	0,00	4,33*	0,00

**Przekrój 4 poziomy Y = 4,37 m**

0,00	0,00	4,37	3,14	0,00*	1,17	1,97*
0,10	0,35	4,37	3,14	0,00	2,31	0,83
0,20	0,70	4,37	3,27	0,00	3,16	0,00
0,30	1,04	4,37	3,73	0,00	3,23	0,00
0,34	1,20	4,37	3,94	0,00	3,27*	0,00
0,40	1,39	4,37	4,47	0,00	3,26	0,00
0,50	1,74	4,37	5,44	0,00	3,24	0,00
0,52	1,80	4,37	5,60*	0,00	3,24	0,00
0,60	2,09	4,37	5,04	0,00	3,20	0,00
0,70	2,44	4,37	4,35	0,00	3,16	0,00
0,80	2,78	4,37	3,81	0,00	3,14	0,20
0,90	3,13	4,37	3,48	0,00	3,14	0,68
1,00	3,48	4,37	3,14	0,00	3,14	1,17

**Przekrój 5 poziomy Y = 5,83 m**

0,00	0,00	5,83	0,04	3,10*	3,14*	3,10*
0,10	0,35	5,83	0,04	3,10	3,14	1,30
0,20	0,70	5,83	0,04	3,10	3,14	0,00
0,30	1,04	5,83	0,04	3,10	3,14	0,00
0,40	1,39	5,83	0,04	3,10	2,15	0,99
0,50	1,74	5,83	0,04	3,10	0,35	2,79
0,60	2,09	5,83	1,10	2,04	1,10	2,04
0,70	2,44	5,83	2,39	0,75	2,39	0,75
0,76	2,64	5,83	3,14*	0,00	3,14	0,00
0,80	2,78	5,83	3,14	0,00	3,14	0,01
0,90	3,13	5,83	3,14	0,00	3,14	0,02
1,00	3,48	5,83	3,14	0,00	3,14	0,04

**Przekrój 6 pionowy X = 0,01 m**

0,00	0,01	-0,00	0,00	3,14*	3,14*	3,08*
0,10	0,01	0,58	2,04	1,10	3,14	1,08
0,15	0,01	0,90	3,14*	0,00	3,14	0,00
0,20	0,01	1,17	3,14	0,00	2,22	0,92
0,30	0,01	1,75	3,14	0,00	0,22	2,92
0,40	0,01	2,34	3,14	0,00	3,01	0,13
0,50	0,01	2,92	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	0,01	3,50	3,14	0,00	3,01	0,13
0,70	0,01	4,09	3,14	0,00	0,22	2,92
0,80	0,01	4,67	3,14	0,00	2,22	0,92
0,90	0,01	5,26	2,04	1,10	3,14	1,08
1,00	0,01	5,84	0,00	3,14	3,14	3,08

**Przekrój 7 pionowy X = 0,88 m**

0,00	0,88	-0,00	0,00	3,14*	3,14	0,00*
0,10	0,88	0,58	2,04	1,10	3,14	0,00
0,20	0,88	1,17	3,31	0,00	3,17	0,00
0,30	0,88	1,75	3,69	0,00	3,23	0,00
0,31	0,88	1,80	3,72	0,00	3,23*	0,00
0,40	0,88	2,34	3,17	0,00	3,15	0,00
0,50	0,88	2,92	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	0,88	3,50	3,17	0,00	3,15	0,00
0,69	0,88	4,04	3,72*	0,00	3,23	0,00
0,70	0,88	4,09	3,69	0,00	3,23	0,00
0,80	0,88	4,67	3,31	0,00	3,17	0,00
0,90	0,88	5,26	2,04	1,10	3,14	0,00
1,00	0,88	5,84	0,00	3,14	3,14	0,00

<b>Przekrój 8</b>		<b>pionowy</b>		<b>X = 1,74 m</b>		
0,00	1,74	-0,00	0,00	3,14*	0,31	2,83
0,10	1,74	0,58	2,08	1,10	2,15	0,99
0,20	1,74	1,17	4,26	0,00	3,19	0,00
0,30	1,74	1,75	6,57	0,00	3,29	0,00
0,40	1,74	2,34	3,30	0,00	3,45	0,00
0,50	1,74	2,92	3,14	0,00	4,21	0,00
0,50	1,74	2,92	3,14	0,00	4,21*	0,00
0,60	1,74	3,50	3,30	0,00	3,45	0,00
0,69	1,74	4,04	6,76*	0,00	3,30	0,00
0,70	1,74	4,09	6,57	0,00	3,29	0,00
0,80	1,74	4,67	4,26	0,00	3,19	0,00
0,90	1,74	5,26	2,08	1,10	2,15	0,99
1,00	1,74	5,84	0,00	3,14	0,31	2,83*

<b>Przekrój 9</b>		<b>pionowy</b>		<b>X = 2,60 m</b>		
0,00	2,60	0,00	3,01	0,13*	3,01	0,13*
0,10	2,60	0,58	3,09	0,05	3,09	0,05
0,15	2,60	0,90	3,14	0,00	3,14*	0,00
0,20	2,60	1,17	3,54	0,00	3,14	0,00
0,30	2,60	1,75	4,41	0,00	3,14	0,00
0,31	2,60	1,80	4,48*	0,00	3,14	0,00
0,69	2,60	4,04	4,48	0,00	3,14	0,00
0,70	2,60	4,09	4,41	0,00	3,14	0,00
0,80	2,60	4,67	3,54	0,00	3,14	0,00
0,90	2,60	5,26	3,09	0,05	3,09	0,05
1,00	2,60	5,84	3,01	0,13	3,01	0,13

<b>Przekrój 10</b>		<b>pionowy</b>		<b>X = 3,47 m</b>		
0,00	3,47	-0,00	3,14	0,00*	3,14*	0,00
0,10	3,47	0,58	3,14	0,00	3,14	2,01
0,20	3,47	1,17	3,15	0,00	3,14	2,18
0,30	3,47	1,75	3,16	0,00	3,14	0,17
0,31	3,47	1,80	3,16*	0,00	3,14	0,00
0,69	3,47	4,04	3,16	0,00	3,14	0,00
0,70	3,47	4,09	3,16	0,00	3,14	0,17
0,80	3,47	4,67	3,15	0,00	3,14	2,18
0,85	3,47	4,94	3,14	0,00	3,14	3,10*
0,90	3,47	5,26	3,14	0,00	3,14	2,01
1,00	3,47	5,84	3,14	0,00	3,14	0,00

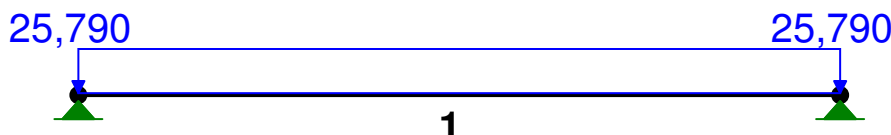
Uwaga: znakiem \* oznaczono wielkości ekstremalne

## 7. Podciagi

### 7.1. Podciagi {PI} w poziomie pietra w osi 2 [A-I]

Zestawienie obciążeń

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Mur 0,4 x 2,70 x 18,00	19,44	1,10	--	21,38
2.	Tynk 0,29 x 2,70 x 2	1,57	1,30	--	2,04
3.	Z dachu (0,72 + 0,12 + 0,33 + 0,15) x 2,80 x 0,5	1,85	1,28	--	2,37
<b><math>\Sigma</math>:</b>		<b>22,86</b>	<b>1,13</b>		<b>25,79</b>



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: K " " Zmienne  $\gamma_f = 1,00$   
 1 Liniowe 0,0 25,790 25,790 0,00 5,50

## W Y N I K I

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+K

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	85,442	0,000
	0,50	2,750	<b>117,483*</b>	0,000	0,000
	1,00	5,500	0,000	-85,442	0,000

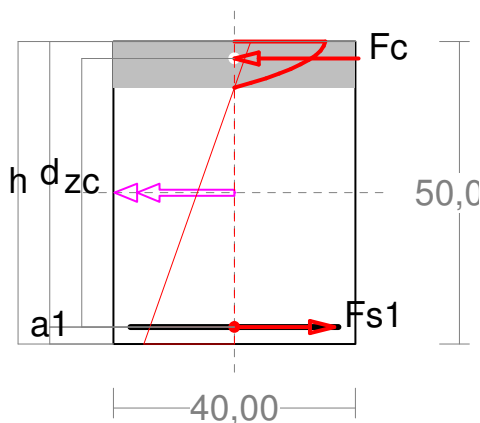
\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+K

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	85,442	85,442	
2	0,000	85,442	85,442	

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-117,483^2 + 0,000^2)} = 117,483 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 310 \text{ MPa} (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 8,33 \text{ cm}^2 \Rightarrow (5 \times 16 = 10,05 \text{ cm}^2)$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \* $\epsilon_c = -1,92 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0 \times 16 = 0,00 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 8,33 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 8,33 / 2000 = 0,42 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 50,0, d = 47,2, x = 7,6 (\xi = 0,161),$$

$$a_1 = 2,8, a_c = 2,8, z_c = 44,4, A_{cc} = 305 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -1,92 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -264,833, F_{s1} = 264,833,$$

$$M_c = 58,691, M_{s1} = 58,793,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -264,833 + (264,833) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = 0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 58,691 + (58,793) = 117,483 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 117,483 \text{ kNm})$$

Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 0,0 \quad x_b = 91,7 \text{ cm}$

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000;$   
 $V_{Sd \max} = 85,442 \text{ kN}$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = 70,777 \text{ kN}$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{10,05}{40,0 \times 47,2} = 0,00532; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,00532$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c = 0,000 / 2000,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000 \text{ MPa}$ .

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,13 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,00532) + 0,15 \times 0,000] \times 40,0 \times 47,2 \times 10^{-1} = 105,508 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 70,777 < 105,508 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 70,777 < 105,508 = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,552 \times 13,3 \times 40,0 \times 42,5 \times 10^{-1} = 623,742 \text{ kN}$$

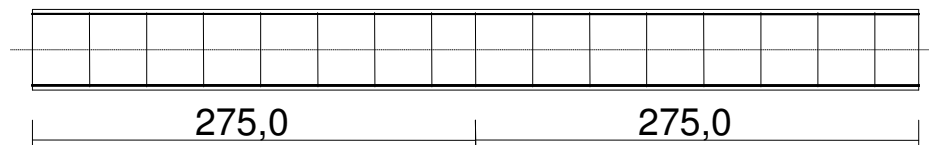
$$V_{Sd} = 85,442 < 623,742 = V_{Rd2}$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 6 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$

Rozstaw strzemion:Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0 \quad x_b = 275,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 472 = 354 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 354 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **35,4** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (35,4 \times 40,0 \times 1,000) = 0,00080$$

$$\rho_w = 0,00080 < 0,00101 = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy:  $x_a = 275,0 \quad x_b = 550,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 472 = 354 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 354 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **35,4** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (35,4 \times 40,0 \times 1,000) = 0,00080$$

$$\rho_w = 0,00080 < 0,00101 = \rho_{w \min}$$

### 7.2. Podciagi {P2} w poziomie pietra w osi 3 i 4 [A2 - C1]

Przyjęto:

Podciagi  $b = 30 \text{ cm}$ ,  $h = 40 \text{ cm}$ .

Zbrojenie dołem w przęsłach 5 # 16, górą w przęsłach 2 szt # 12, góra nad podporami 5 szt # 16. Strzemiona  $\phi 6$  konstrukcyjnie.

### 7.3. Podciagi {P3} w poziomie pietra w osiach A2 i B1 [3 - 4]

Przyjęto:

Podciagi  $b = 30 \text{ cm}$ ,  $h = 40 \text{ cm}$ .

Zbrojenie dołem w przęsłach 5 # 16, górą w przęsłach 2 szt # 12, góra nad podporami 5 szt # 16. Strzemiona  $\phi 6$  konstrukcyjnie

### 7.4. Podciąg {P4} w poziomie pietra w osi A2 [4 - 6]

Przyjęto:

Podciąg  $b = 25 \text{ cm}$ ,  $h = 40 \text{ cm}$ .

Zbrojenie dołem 5 # 16, górą 2 szt # 12. Strzemiona  $\phi 6$  konstrukcyjnie

### 7.5. Podciąg {P5} w poziomie pietra w osi A [1.2. - 1.3.]

Przyjęto:

Podciąg  $b = 44 \text{ cm}$ ,  $h = 25 \text{ cm}$ .

Zbrojenie dołem 6 # 12, górą 2 szt # 12. Strzemiona  $\phi 6$  konstrukcyjnie

### 7.6. Podciąg {P6} w poziomie parteru w osi 2 [H1 - I]

Przyjęto:

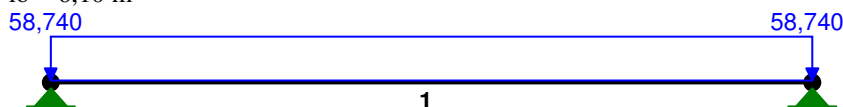
Podciąg  $b = 25 \text{ cm}$ ,  $h = 30 \text{ cm}$ .

Zbrojenie dołem 6 # 12, górą 2 szt # 12. Strzemiona  $\phi 6$  konstrukcyjnie

### 7.7. Podciagi {P7} w poziomie parteru w osiach D1, E1, F, G1, [3 - 4]

obciążenie ze stropu (z poz.5,1)  $q = 29,37 \times 2 = 58,74 \text{ kN/m}$

$l_0 = 6,10 \text{ m}$



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: A "" Zmienne  $\gamma_f = 1,00$   
 1 Liniowe 0,0 58,740 58,740 0,00 6,10

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	193,651	0,000
	0,50	3,050	<b>295,317*</b>	0,000	0,000

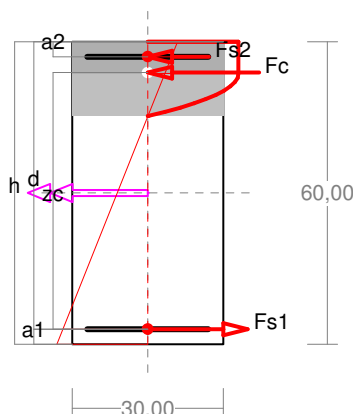
1,00      6,100      0,000      -193,651      0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	193,651	193,651	
2	0,000	193,651	193,651	

Zbrojenie wymagane:



$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -2,79 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -477,322, F_{s1} = 574,701, F_{s2} = -97,379,$$

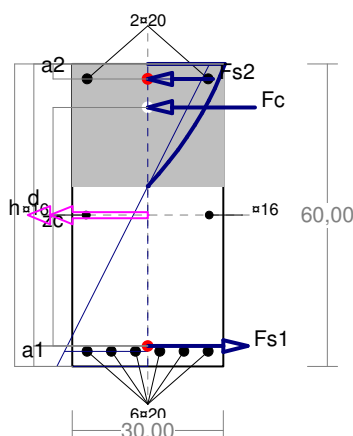
$$M_c = 113,855, M_{s1} = 155,169, M_{s2} = 26,292,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -477,322 + (574,701) + (-97,379) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{sd} = 0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 113,855 + (155,169) + (26,292) = 295,317 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 295,317 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:



$$M_c = 101,056, M_{s1} = 157,818, M_{s2} = 36,428,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 336,412 \text{ kNm} > M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 101,056 + (157,818) + (36,428) = 295,317 \text{ kNm}$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 6 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-295,317^2 + 0,000^2)} = 295,317 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 18,07 \text{ cm}^2 \Rightarrow (6 \times 20 = 18,85 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane.\*|\*  
( $\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 3,13 \text{ cm}^2 \Rightarrow (1 \times 20 = 3,14 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 21,20 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 21,20 / 1800 = 1,18 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 60,0, d = 57,0, x = 14,8 \quad (\xi = 0,259),$$

$$a_1 = 3,0, a_2 = 3,0, a_c = 6,1, z_c = 50,9, A_{cc} = 443 \text{ cm}^2,$$

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-295,317^2 + 0,000^2)} = 295,317 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = 22,87 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 6,28 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 29,15 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 29,15 / 1800 = 1,62 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 60,0, d = 56,0, x = 23,9 \quad (\xi = 0,426),$$

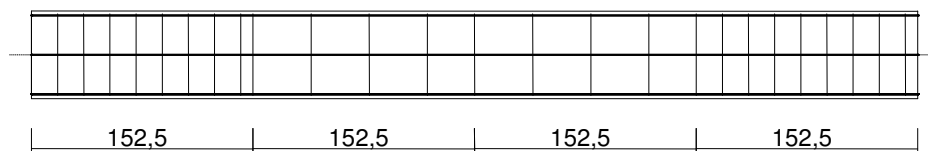
$$a_1 = 4,0, a_2 = 3,0, a_c = 8,6, z_c = 47,4, A_{cc} = 729 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -1,22 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -1,07 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 1,65 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -472,712, F_{s1} = 607,580, F_{s2} = -134,919,$$

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

#### Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0$   $x_b = 152,5$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 570 = 428 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 400$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (18,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00209$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00209} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 2

Początek i koniec strefy:  $x_a = 152,5$   $x_b = 305,0$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 570 = 428 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 400$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **40,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (40,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00094$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00094} < \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 305,0$   $x_b = 457,5$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 570 = 428 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 400$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **40,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (40,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00094$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00094} < \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 457,5$   $x_b = 610,0$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 570 = 428 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 400$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (18,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00209$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00209} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

#### Odcinek nr 4

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 457,5$   $x_b = 610,0$  cm

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd,\max} = -193,651 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = -157,460 \text{ kN}$

#### Rodzaj odcinka:



$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{18,85}{30,0 \times 57,0} = 0,01102; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,01000$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 1800,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000 \text{ MPa}$ .

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ = [0,35 \times 1,03 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,000] \times 30,0 \times 57,0 \times 10^{-1} = 98,633 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 157,460 > 98,633 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 32,4^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000 \text{ kN}$ .

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} = \\ = 0,552 \times 13,3 \times 30,0 \times 51,3 \frac{1,576}{1 + 1,576^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 511,157 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 193,651 < 511,157 = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha = \\ = \frac{1,13 \times 310}{18,0} 51,3 \times 1,576 \times 10^{-1} = 157,460 \text{ kN}$$

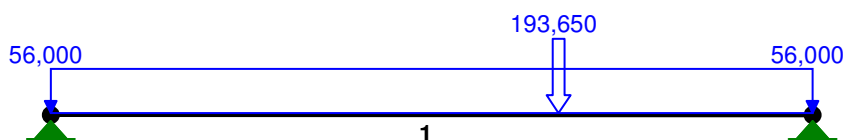
$$V_{Sd} = 157,460 < 157,460 = V_{Rd3}$$

### 7.8. Podciąg {P8} w poziomie parteru w osi 3 [G-H]

lo = 2,82 x 1,05 = 2,96 m przyjęto lo = 3,00 m

obc. ze stropu q = 28,49 + (8,94 + 6,50) x 2,60 x 0,5 + 0,25 x 1,50 x 18,00 x 1,1 = 56,00 kN/m

obc. z poz. 7.7. P = 193,65 kN



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A	" "		Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Linowe	0,0	56,000	56,000	0,00	3,00
1	Skupione	0,0	193,650		2,00	

W Y N I K I

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	154,985	0,000
	0,67	2,000	<b>189,390*</b>	-159,245	0,000
	0,67	2,000	<b>189,390*</b>	34,405	0,000
	1,00	3,000	0,000	-219,535	0,000

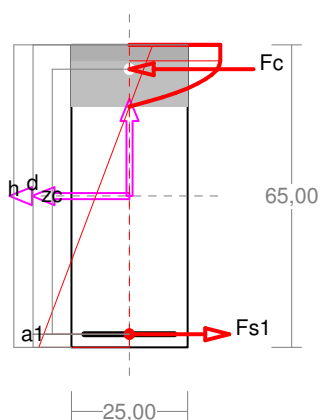
\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	154,985	154,985	
2	0,000	219,535	219,535	

Zbrojenie wymagane:



$$\epsilon_c = -2,71 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -332,664, F_{s1} = 332,662,$$

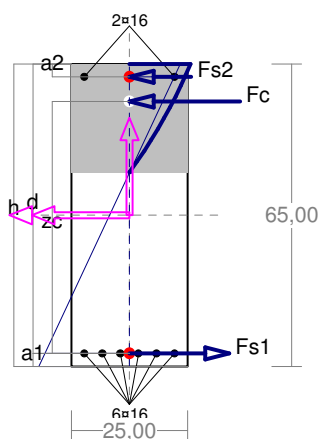
$$M_c = 90,590, M_{s1} = 98,801,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -332,664 + (332,662) = -0,002 \text{ kN} (N_{sd} = 0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 90,590 + (98,801) = 189,391 \text{ kNm} (M_{sd} = 189,390 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:



$$M_c = 69,249, M_{s1} = 102,194, M_{s2} = 17,946,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-189,390^2 + 0,000^2)} = 189,390 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 310 \text{ MPa} (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 10,46 \text{ cm}^2 \Rightarrow (6\phi 16 = 12,06 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo

wymagane. \* $\epsilon_c = -2,71 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0\phi 16 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 10,46 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 10,46 / 1625 = 0,64 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 65,0, d = 62,2, x = 13,3 (\xi = 0,213),$$

$$a_1 = 2,8, a_c = 5,3, z_c = 56,9, A_{cc} = 332 \text{ cm}^2,$$

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-189,390^2 + 0,000^2)} = 189,390 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 310 \text{ MPa} (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = 12,06 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 16,08 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 16,08 / 1625 = 0,99 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 65,0, d = 62,2, x = 23,3 (\xi = 0,375),$$

$$a_1 = 2,8, a_2 = 2,8, a_c = 8,1, z_c = 54,1, A_{cc} = 582 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,85 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -0,75 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 1,43 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -283,663, F_{s1} = 344,088, F_{s2} = -60,425,$$

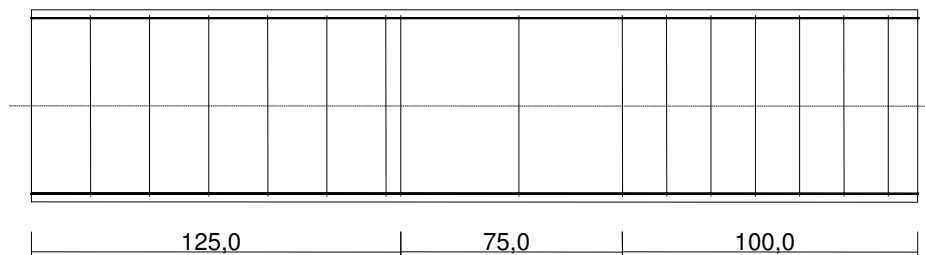
$$M_{Rd} = 224,050 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 69,249 + (102,194) + (17,946) = 189,390 \text{ kNm}$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 8 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

#### Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0$   $x_b = 125,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 622 = 467 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 400 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00201$$

$$\rho_w = 0,00201 > 0,00101 = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 2

Początek i koniec strefy:  $x_a = 125,0$   $x_b = 200,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 622 = 467 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 400 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **40,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (40,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00101$$

$$\rho_w = 0,00101 < 0,00101 = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 200,0$   $x_b = 300,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 622 = 467 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 400 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (15,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00268$$

$$\rho_w = 0,00268 > 0,00101 = \rho_{w,\min}$$

#### Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

#### Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 0,0$   $x_b = 125,0 \text{ cm}$

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd,\max} = 154,985 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = 117,485 \text{ kN}$

#### Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{12,06}{25,0 \times 62,2} = 0,00776; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,00776$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 1625,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000 \text{ MPa}$ .

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ = [0,35 \times 1,00 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,00776) + 0,15 \times 0,000] \times 25,0 \times 62,2 \times 10^{-1} = 82,199 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 117,485 > 82,199 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 36,6^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000 \text{ kN}$ .

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} = \\ = 0,552 \times 13,3 \times 25,0 \times 56,0 \frac{1,347}{1 + 1,347^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 491,766 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 154,985 < 491,766 = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha =$$

$$= \frac{1,01 \times 310}{20,0} 56,0 \times 1,347 \times 10^{-1} = 117,485 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 117,485 < 117,485 = V_{Rd3}$$

### 7.9. Podciąg {P9} w poziomie parteru w osi 3 [D1 – E1]

lo = 2,82 x 1,05 = 2,96 m przyjęto lo = 3,00 m

obc. ze stropu q = 28,49 + (8,94 + 6,50) x 2,60 x 0,5 + 0,25 x 1,50 x 18,00 x 1,1 = 56,00 kN/m



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: A "" Zmienne  $\gamma_f = 1,00$   
1 Liniowe 0,0 56,000 56,000 0,00 3,00

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt: x/L: x [m]: M [kNm]: Q [kN]: N [kN]:  
1 0,00 0,000 0,000 87,465 0,000

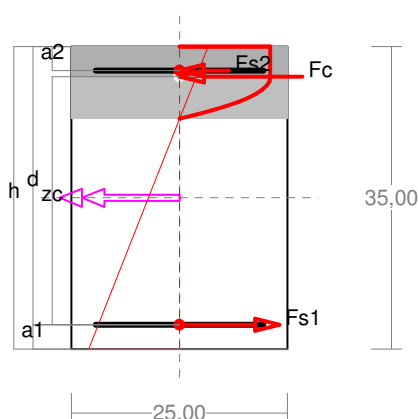
0,50	1,500	<b>65,599*</b>	0,000	0,000
1,00	3,000	0,000	-87,465	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	87,465	87,465	
2	0,000	87,465	87,465	

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-65,599^2 + 0,000^2)} = 65,599 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=310 \text{ MPa} (f_{td}=357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1}=7,18 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 16 = 8,04 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2}=0$  nie jest obliczeniowo wymagane.\*|\*  
( $\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2}=0,11 \text{ cm}^2 \Rightarrow (1 \times 16 = 2,01 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=7,29 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 7,29/875=0,83 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=35,0, d=32,2, x=8,3 (\xi=0,259),$$

$$a_1=2,8, a_2=2,8, a_c=3,5, z_c=28,7, A_{cc}=209 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-2,33 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -224,704, F_{s1} = 228,265, F_{s2} = -3,561,$$

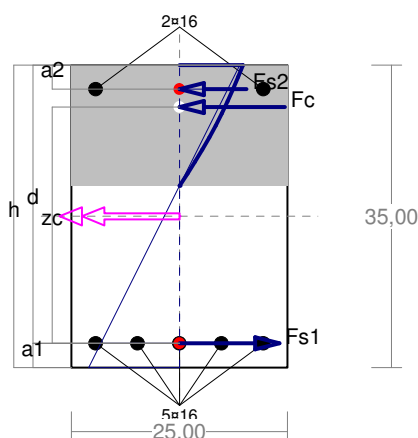
$$M_c = 31,520, M_{s1} = 33,555, M_{s2} = 0,523,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -224,704 + (228,265) + (-3,561) = -0,000 \text{ kN} (N_{sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 31,520 + (33,555) + (0,523) = 65,599 \text{ kNm} (M_{sd}=65,599 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-65,599^2 + 0,000^2)} = 65,599 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=310 \text{ MPa} (f_{td}=357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=10,05 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=4,02 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=14,07 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=$$

$$100 \times 14,07/875=1,61 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=35,0, d=32,2, x=14,0 (\xi=0,434),$$

$$a_1=2,8, a_2=2,8, a_c=4,9, z_c=27,3, A_{cc}=350 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-0,90 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-0,72 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=1,17 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -177,762, F_{s1} = 235,620, F_{s2} = -57,858,$$

$$M_c = 22,457, M_{s1} = 34,636, M_{s2} = 8,505,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

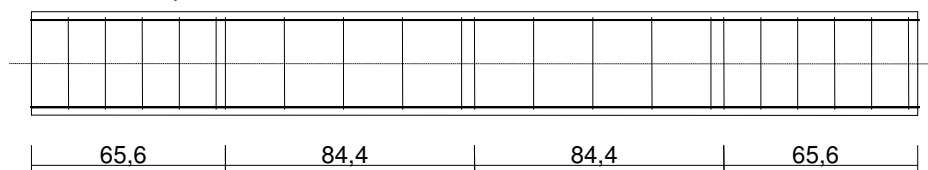
$$M_{Rd} = 93,567 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 22,457 + (34,636) + (8,505) = 65,599 \text{ kNm}$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi=6 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

#### Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0$   $x_b = 65,6$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 322 = 242 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 242$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,5** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (12,5 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00181$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00181} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

#### Strefa nr 2

Początek i koniec strefy:  $x_a = 65,6$   $x_b = 150,0$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 322 = 242 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 242$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00113$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00113} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

#### Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 150,0$   $x_b = 234,4$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 322 = 242 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 242$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00113$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00113} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

#### Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 234,4$   $x_b = 300,0$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 322 = 242 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 242$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,5** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (12,5 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00181$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00181} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

#### Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 0,0$   $x_b = 65,6$  cm

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd \max} = 87,465 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = 68,689$  kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{10,05}{25,0 \times 32,2} = 0,01249; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,01000$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 875,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000$  MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ = [0,35 \times 1,28 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,000] \times 25,0 \times 32,2 \times 10^{-1} = 57,702 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 68,689 > 57,702 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 30,6^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000$  kN.

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0,552 \times 13,3 \times 25,0 \times 29,0 \frac{1,690}{1 + 1,690^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 233,106 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 87,465 < 233,106 = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha =$$

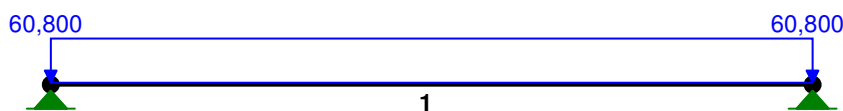
$$= \frac{0,57 \times 310}{12,5} 29,0 \times 1,690 \times 10^{-1} = 68,689 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 68,689 < 68,689 = V_{Rd3}$$

### 7.10. Podciąg {P10} w poziomie parteru w osi 2 [ B - C ]

obc. ze stropu  $q = 60,8$  kN/m

$l_0 = 5,50$  m



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

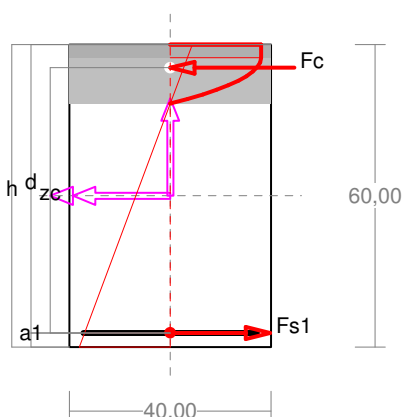
Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	184,624	0,000
	0,50	2,750	<b>253,858*</b>	0,000	0,000
	1,00	5,500	0,000	-184,624	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	184,624	184,624	
2	0,000	184,624	184,624	

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-243,704^2 + 0,000^2)} = 243,704 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 310 \text{ MPa} (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 14,57 \text{ cm}^2 \Rightarrow (8 \times 16 = 16,08 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane.)\* ( $\epsilon_c = -2,58 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0 \times 16 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 14,57 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 14,57 / 2400 = 0,61 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 60,0, d = 57,2, x = 11,7 (\xi = 0,205),$$

$$a_1 = 2,8, a_c = 4,6, z_c = 52,6, A_{cc} = 470 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -2,58 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -463,489, F_{s1} = 463,488,$$

$$M_c = 117,635, M_{s1} = 126,069,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -463,489 + (463,488) = -0,001 \text{ kN} (N_{Sd} = 0,000 \text{ kN})$$

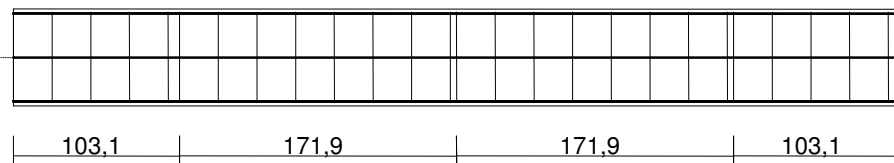
$$M_c + M_{s1} = 117,635 + (126,069) = 243,704 \text{ kNm} (M_{Sd} = 243,704 \text{ kNm})$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 6 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 0,0 \quad x_b = 103,1 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 572 = 429 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 400 \text{ mm}$ .

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,0 cm**, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (24,0 \times 40,0 \times 1,000) = 0,00118$$

$$\rho_w = 0,00118 > 0,00101 = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 2

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 103,1 \quad x_b = 275,0 \text{ cm}$$



Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 572 = 429 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 400 \text{ mm}$ .

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (24,0 \times 40,0 \times 1,000) = 0,00118$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00118} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

### Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 275,0 \quad x_b = 446,9 \text{ cm}$

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 572 = 429 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 400 \text{ mm}$ .

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (24,0 \times 40,0 \times 1,000) = 0,00118$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00118} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

### Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 446,9 \quad x_b = 550,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 572 = 429 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 400 \text{ mm}$ .

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (24,0 \times 40,0 \times 1,000) = 0,00118$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00118} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

## Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

### Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 0,0 \quad x_b = 103,1 \text{ cm}$

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000;$

$$V_{Sd \max} = 184,624 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = 146,222 \text{ kN}$

### Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{16,08}{40,0 \times 57,2} = 0,00703; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,00703$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 2400,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000 \text{ MPa}$ .

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,03 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,00703) + 0,15 \times 0,000] \times 40,0 \times 57,2 \times 10^{-1} = 122,173 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 146,222 > 122,173 = V_{Rd1}$$

### Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 27,2^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000 \text{ kN}$ .

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0,552 \times 13,3 \times 40,0 \times 51,5 \frac{1,944}{1 + 1,944^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 614,882 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 184,624 < 614,882 = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha =$$

$$= \frac{1,13 \times 310}{24,0} 51,5 \times 1,944 \times 10^{-1} = 146,222 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 146,222 < 146,222 = V_{Rd3}$$

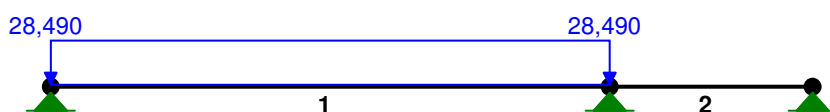
### 7.11. Podciąg [P11] w poziomie parteru w osi 3 [A2 – C1]

obc. ze stropu :

$$q_1 = 28,49 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 15,44 \text{ kN/m}$$

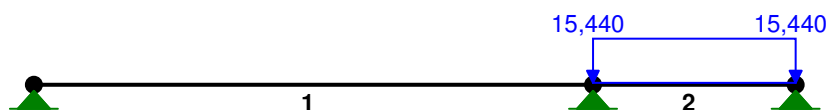
$$q_3 = 32,47 \text{ kN/m}$$



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

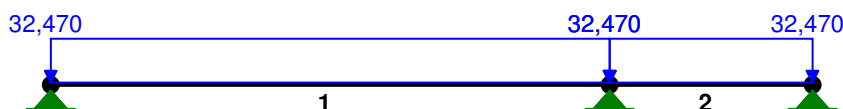
Grupa: A "" Zmienne  $\gamma_f = 1,00$   
1 Liniowe 0,0 28,490 28,490 0,00 5,90



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: B "" Zmienne  $\gamma_f = 1,00$   
2 Liniowe 0,0 15,440 15,440 0,00 2,14



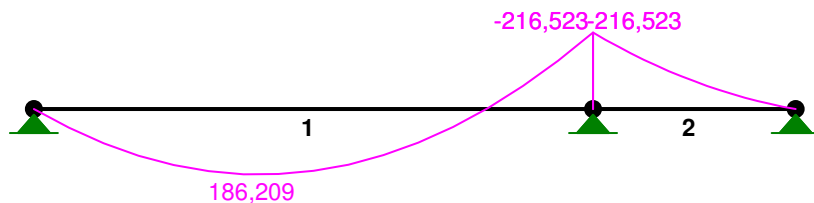
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	C "			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$
1	Linowe	0,0	32,470	32,470	0,00 5,90
2	Linowe	0,0	32,470	32,470	0,00 2,14

## W Y N I K I

MOMENTY:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

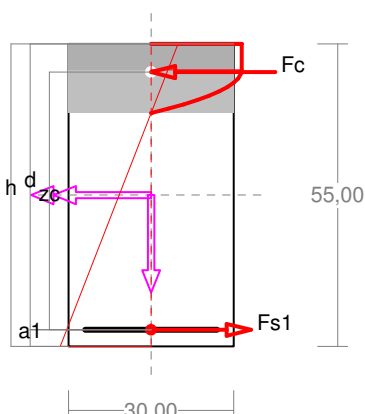
Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	155,983	0,000
	0,41	2,397	<b>186,252*</b>	-0,571	0,000
	1,00	5,900	-216,523	-229,381	0,000
2	0,00	0,000	-216,523	157,104	0,000
	1,00	2,140	0,000	45,254	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	155,983	155,983	
2	0,000	386,485	386,485	
3	0,000	-45,254	45,254	

Zbrojenie wymagane przeszło l = 5,90



$$\epsilon_c = -3,20 \text{‰}, \epsilon_{s1} = 10,00 \text{‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -397,631, F_{s1} = 397,600,$$

$$M_c = 88,847, M_{s1} = 97,412,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -397,631 + (397,600) = -0,031 \text{ kN} (N_{sd} = 0,000 \text{ kN})$$

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-186,252^2 + 0,000^2)} = 186,252 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 310 \text{ MPa} (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{‰}$ ):

$$A_{s1} = 12,50 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 20 = 12,57 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo

wymagane.\* $(\epsilon_c = -3,20 \text{‰})$ :

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0 \times 20 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 12,50 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 12,50 / 1650 = 0,76 \%$$

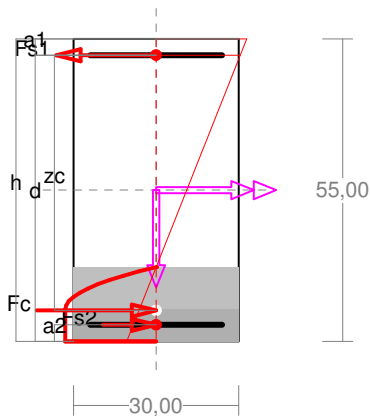
Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 55,0, d = 52,0, x = 12,6 (\xi = 0,242),$$

$$a_1 = 3,0, a_c = 5,2, z_c = 46,8, A_{cc} = 378 \text{ cm}^2,$$

$$M_c + M_{s1} = 88,847 + (97,412) = 186,259 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 186,252 \text{ kNm})$$

Zbrojenie wymagane podpora środkowa



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(216,523^2 + 0,000^2)} = 216,523 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 14,62 \text{ cm}^2 \Rightarrow (5\alpha 20 = 15,71 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane.)\*|\*

( $\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 0,95 \text{ cm}^2 \Rightarrow (1\alpha 20 = 3,14 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 15,57 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 15,57 / 1650 = 0,94 \text{ ‰}$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 55,0, \quad d = 52,0, \quad x = 13,5 \quad (\xi = 0,259),$$

$$a_1 = 3,0, \quad a_2 = 3,0, \quad a_c = 5,6, \quad z_c = 46,4, \quad A_{cc} = 404 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s2} = -2,72 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -435,452, \quad F_{s1} = 465,059, \quad F_{s2} = -29,607,$$

$$M_c = 95,330, \quad M_{s1} = 113,939, \quad M_{s2} = 7,254,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -435,452 + (465,059) + (-29,607) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = 0,000 \text{ kN})$$

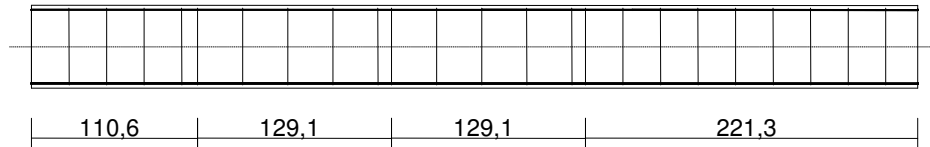
$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 95,330 + (113,939) + (7,254) = 216,523 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 216,523 \text{ kNm})$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 8 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 0,0 \quad x_b = 110,6 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 390 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **25,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 2,01 / (25,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00268$$

$$\rho_w = 0,00268 > 0,00101 = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 2

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 110,6 \quad x_b = 239,7 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 390 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (30,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00112$$

$$\rho_w = 0,00112 > 0,00101 = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 239,7$   $x_b = 368,8$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 390$  mm.

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 20,0 = 300,0$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (30,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00112$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00112} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

#### Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 368,8$   $x_b = 590,0$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 390$  mm.

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 20,0 = 300,0$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **25,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 2,01 / (25,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00268$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00268} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

#### Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

#### Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 0,0$   $x_b = 110,6$  cm

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd \max} = 155,983 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = 122,019$  kN

#### Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{15,71}{30,0 \times 52,0} = 0,01007; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,01000$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 1650,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000$  MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,08 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,000] \times 30,0 \times 52,0 \times 10^{-1} = 94,349 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 122,019 > 94,349 = V_{Rd1}$$

#### Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 43,7^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000$  kN.

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0,552 \times 13,3 \times 30,0 \times 46,8 \frac{1,046}{1 + 1,046^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 514,865 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 155,983 < 514,865 = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot\theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot\theta + \cot\alpha) \sin\alpha =$$

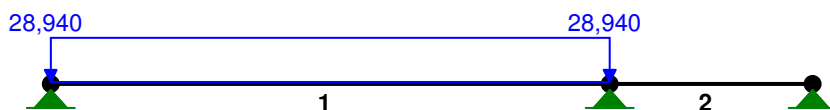
$$= \frac{2,01 \times 310}{25,0} 46,8 \times 1,046 \times 10^{-1} = 122,019 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 122,019 < 122,019 = V_{Rd3}$$

### 7.12 Podciąg {P 12} w poziomie parteru w osi 4 [A2 - C1]

obc. ze stropu:

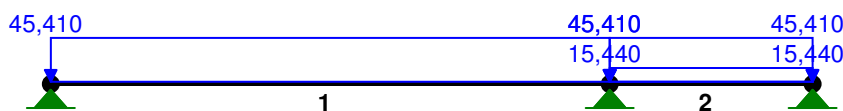
z poz. 5.3	q1 = 28,94 kN/m
z poz. 5.4.	q2 = 15,44 kN/m
a poz. 5.6	q3 = 45,41 kN/m



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: A "" Zmienne  $\gamma_f = 1,00$   
 1 Liniowe 0,0 28,940 28,940 0,00 5,90



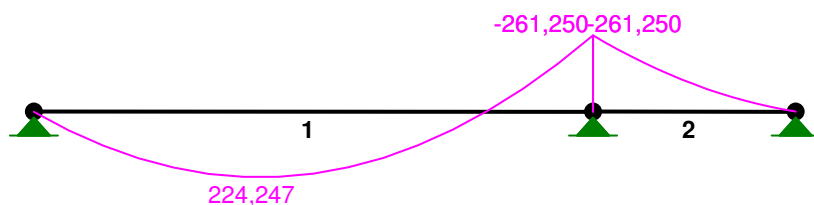
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: B "" Zmienne  $\gamma_f = 1,00$   
 1 Liniowe 0,0 45,410 45,410 0,00 5,90  
 2 Liniowe 0,0 15,440 15,440 0,00 2,14  
 2 Liniowe 0,0 45,410 45,410 0,00 2,14

W Y N I K I

MOMENTY:



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	0,000	187,903	0,000
	0,41	2,397	<b>224,297*</b>	-0,745	0,000
	1,00	5,900	-261,250	-276,462	0,000

2	0,00	0,000	-261,250	191,850	0,000
	1,00	2,140	0,000	52,309	0,000

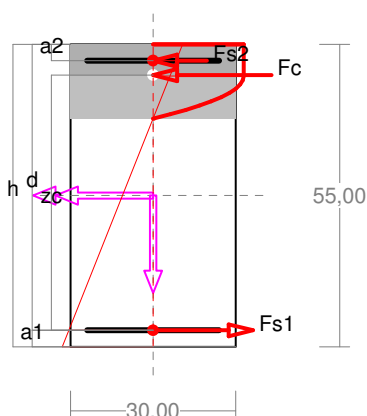
\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Wzrost:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	187,903	187,903	
2	0,000	468,312	468,312	
3	0,000	-52,309	52,309	

Zbrojenie wymagane przęsto I = 5,90 m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-218,863^2 + 0,000^2)} = 218,863 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=310 \text{ MPa} (f_{td}=357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1}=\mathbf{14,77} \text{ cm}^2 \Rightarrow (5\alpha 20 = 15,71 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2}=0$  nie jest obliczeniowo wymagane.\*|\*

( $\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2}=\mathbf{1,11} \text{ cm}^2 \Rightarrow (1\alpha 20 = 3,14 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=15,88 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=$$

$$100 \times 15,88/1650=0,96 \text{ ‰}$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=55,0, d=52,0, x=13,5 (\xi=0,259),$$

$$a_1=3,0, a_2=3,0, a_c=5,6, z_c=46,4, A_{cc}=404 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-2,72 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -435,452, F_{s1} = 469,834, F_{s2} = -34,382,$$

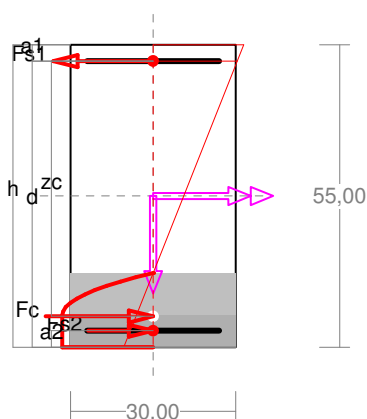
$$M_c = 95,330, M_{s1} = 115,109, M_{s2} = 8,424,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -435,452 + (469,834) + (-34,382) = 0,000 \text{ kN} (N_{Sd} = 0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 95,330 + (115,109) + (8,424) = 218,863 \text{ kNm} (M_{Sd} = 218,863 \text{ kNm})$$

Zbrojenie wymagane podpora środkowa



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(261,250^2 + 0,000^2)} = 261,250 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=310 \text{ MPa} (f_{td}=357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1}=\mathbf{17,49} \text{ cm}^2 \Rightarrow (6\alpha 20 = 18,85 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2}=0$  nie jest obliczeniowo wymagane.\*|\*

( $\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2}=\mathbf{3,89} \text{ cm}^2 \Rightarrow (2\alpha 20 = 6,28 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=21,38 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=$$

$$100 \times 21,38/1650=1,30 \text{ ‰}$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=55,0, d=52,0, x=13,5 (\xi=0,259),$$

$$a_1=3,0, a_2=3,0, a_c=5,6, z_c=46,4, A_{cc}=404 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-2,72 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -435,452, F_{s1} = 556,339, F_{s2} = -120,887,$$

$$M_c = 95,330, M_{s1} = 136,303, M_{s2} = 29,617,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -435,452 + (556,339) + (-120,887) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{sd} = 0,000 \text{ kN})$$

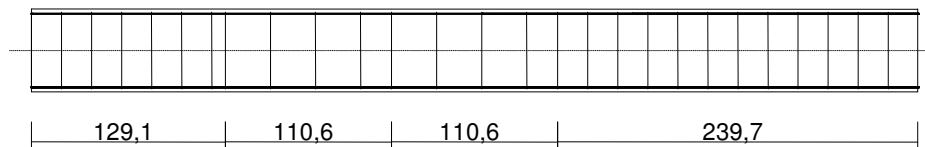
$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 95,330 + (136,303) + (29,617) = 261,250 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 261,250 \text{ kNm})$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 8 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0$   $x_b = 129,1 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 390 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 2,01 / (20,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00335$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00335} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy:  $x_a = 129,1$   $x_b = 239,7 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 390 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (30,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00112$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00112} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 239,7$   $x_b = 350,3 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 390 \text{ mm}$ .

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 20,0 = 300,0 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (30,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00112$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00112} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 350,3$   $x_b = 590,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 390 \text{ mm}$ .

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 20,0 = 300,0 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 2,01 / (20,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00335$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00335} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$



## Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 0,0$   $x_b = 129,1$  cm

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd \max} = 187,903 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = 146,976$  kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{18,85}{30,0 \times 52,0} = 0,01208; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,01000$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 1650,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000$  MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ = [0,35 \times 1,08 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,000] \times 30,0 \times 52,0 \times 10^{-1} = 94,349 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 146,976 > 94,349 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 44,8^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000$  kN.

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0,552 \times 13,3 \times 30,0 \times 46,8 \frac{1,008}{1 + 1,008^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 515,365 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 187,903 < 515,365 = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha =$$

$$= \frac{2,01 \times 310}{20,0} 46,8 \times 1,008 \times 10^{-1} = 146,976 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 146,976 < 146,976 = V_{Rd3}$$

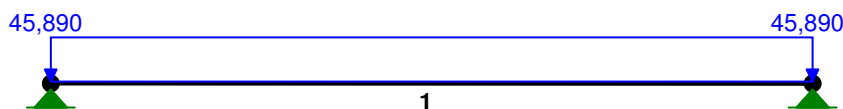
7.13 Podciąg {P13} w poziomie parteru w osi B1 [ 3 - 4 ]

$l_0 = 6,14$  m

obc. z poz. 5.3.  $q_1 = 29,37$  kN/m

obc. z poz. 5.4.  $q_2 = 16,52$  kN/m

razem  $q = 45,89$  kN/m

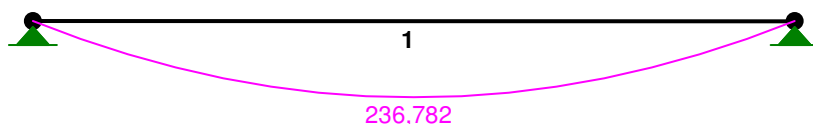


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: A ""  
 1 Liniowe 0,0 45,890 45,890 0,00 6,14

W Y N I K I



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	154,255	0,000
	0,50	3,070	<b>236,782*</b>	-0,000	0,000
	1,00	6,140	-0,000	-154,255	0,000

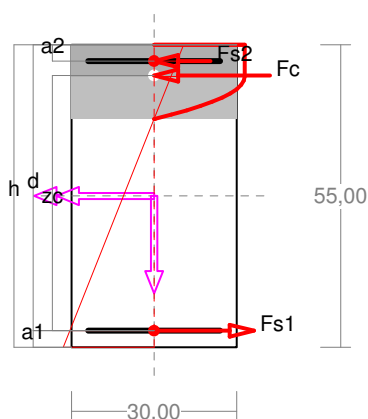
\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	154,255	154,255	
2	0,000	154,255	154,255	

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-227,310^2 + 0,000^2)} = 227,310 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=310 \text{ MPa} (f_{td}=357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1}=10,00 \%$ ):

$$A_{s1}=\mathbf{15,31 \text{ cm}^2} \Rightarrow (5\alpha 20 = 15,71 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2}=0$  nie jest obliczeniowo wymagane.\*|\*( $\epsilon_c=-3,50 \%$ ):

$$A_{s2}=\mathbf{1,66 \text{ cm}^2} \Rightarrow (1\alpha 20 = 3,14 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=16,97 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=$$

$$100 \times 16,97/1650=1,03 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=55,0, d=52,0, x=13,5 (\xi=0,259),$$

$$a_1=3,0, a_2=3,0, a_c=5,6, z_c=46,4, A_{cc}=404 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-3,50 \%, \epsilon_{s2}=-2,72 \%, \epsilon_{s1}=10,00 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -435,452, F_{s1} = 487,074, F_{s2} = -51,622,$$

$$M_c = 95,330, M_{s1} = 119,333, M_{s2} = 12,647,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -435,452 + (487,074) + (-51,622) = -0,000 \text{ kN} (N_{sd}=0,000 \text{ kN})$$

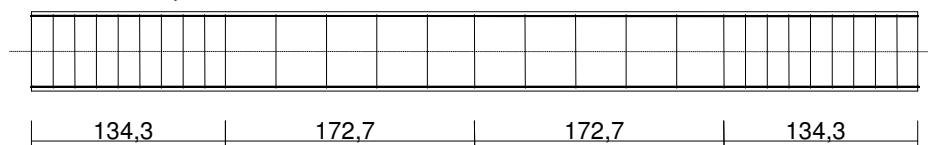
$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 95,330 + (119,333) + (12,647) = 227,310 \text{ kNm} (M_{sd}=227,310 \text{ kNm})$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi=6$  mm ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310$  MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

#### Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0$   $x_b = 134,3$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 390$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (15,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00251$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00251} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 2

Początek i koniec strefy:  $x_a = 134,3$   $x_b = 307,0$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 390$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **35,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (35,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00054$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00054} < \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 307,0$   $x_b = 479,7$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 390$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **35,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (35,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00054$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00054} < \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 479,7$   $x_b = 614,0$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 520 = 390 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 390$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (15,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00251$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00251} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

#### Odcinek nr 6

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 479,7$   $x_b = 614,0$  cm

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd \max} = -154,255 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = -128,127$  kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{18,85}{30,0 \times 52,0} = 0,01208; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,01000$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 1650,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000$  MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ = [0,35 \times 1,08 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,000] \times 30,0 \times 52,0 \times 10^{-1} = 94,349 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 128,127 > 94,349 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 40,5^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000$  kN.

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} = \\ = 0,552 \times 13,3 \times 30,0 \times 46,8 \frac{1,171}{1 + 1,171^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 509,004 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 154,255 < 509,004 = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha = \\ = \frac{1,13 \times 310}{15,0} 46,8 \times 1,171 \times 10^{-1} = 128,127 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 128,127 < 128,127 = V_{Rd3}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla  $x = 2,303$  m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 38,564 \times (1,851) = 35,688 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganych:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 491,594 + 35,688 = 527,281 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 524,911 \text{ kN}$$

Przyjęto  $F_{td} = 524,911$  kN

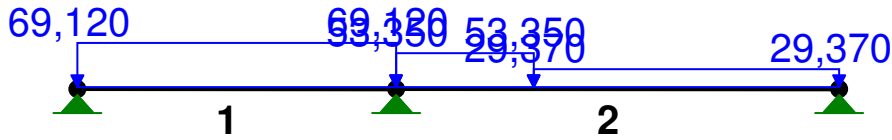
$$F_{td} = 524,911 < 584,336 = 18,85 \times 310 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

#### 7.14. Podciąg {P14} w poziomie parteru w osi A2 [ 3 - 4 ]

obc.	z poz.	5.5	q1 = 23,57 kN/m
	z poz.	5.6	q2 = 45,55 kN/m
	z poz.	5.3	q3 = 29,37 kN/m
	z poz.	6.2	q4 = 25,98 kN/m

$$q1 + q2 = 23,57 \text{ kN/m}$$

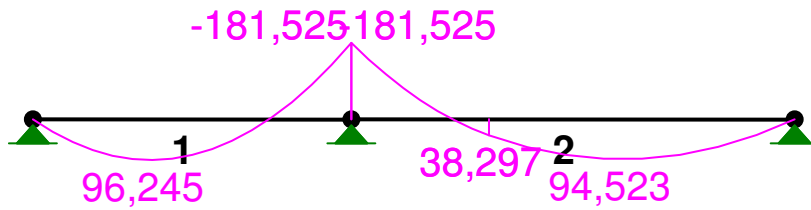
$$q3 + q4 = 53,35 \text{ kN/m}$$



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniiowe	0,0	69,120	69,120	0,00	4,40
2	Liniiowe	0,0	53,350	53,350	0,00	1,90
2	Liniiowe	0,0	29,370	29,370	1,90	6,12

MOMENTY:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

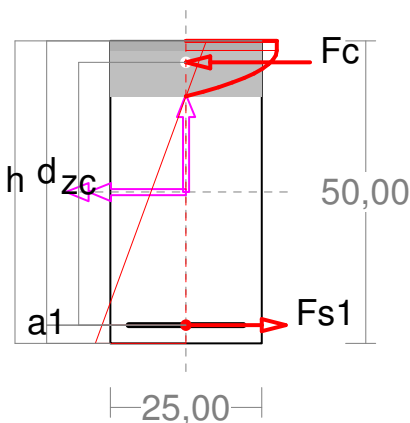
Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	118,068	0,000
	0,37	1,633	<b>96,245*</b>	-0,180	0,000
	1,00	4,400	-181,525	-200,580	0,000
2	0,00	0,000	-181,525	170,140	0,000
	0,61	3,746	<b>94,577*</b>	-0,284	0,000
	1,00	6,120	-0,000	-79,401	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	118,068	118,068	
2	0,000	370,720	370,720	
3	0,000	79,401	79,401	

Zbrojenie wymagane przęsło I = 4,40 m:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-96,243^2 + 0,000^2)} = 96,243 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 6,97 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3 \times 20 = 9,42 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \* $\epsilon_c = -2,43 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0 \times 20 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 6,97 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 6,97 / 1250 = 0,56 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 50,0, \quad d = 47,0, \quad x = 9,2 \quad (\xi = 0,195),$$

$$a_1 = 3,0, \quad a_c = 3,6, \quad z_c = 43,4, \quad A_{cc} = 230 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -2,43 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -221,610, F_{s1} = 221,609,$$

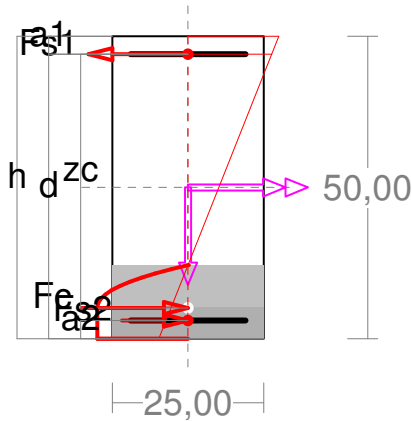
$$M_c = 47,489, M_{s1} = 48,754,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -221,610 + (221,609) = -0,000 \text{ kN (} N_{sd} = 0,000 \text{ kN)}$$

$$M_c + M_{s1} = 47,489 + (48,754) = 96,243 \text{ kNm (} M_{sd} = 96,243 \text{ kNm)}$$

Zbrojenie wymagane podpora środkowa:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(181,525^2 + 0,000^2)} = 181,525 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 310 \text{ MPa (} f_{td} = 357 \text{ MPa - uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 13,45 \text{ cm}^2 \Rightarrow (5\alpha 20 = 15,71 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \*1\* ( $\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 3,21 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2\alpha 20 = 6,28 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 16,66 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 16,66 / 1250 = 1,33 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 50,0, d = 47,0, x = 12,2 (\xi = 0,259),$$

$$a_1 = 3,0, a_2 = 3,0, a_c = 5,1, z_c = 41,9, A_{cc} = 305 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -2,64 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -327,985, F_{s1} = 427,977, F_{s2} = -99,993,$$

$$M_c = 65,372, M_{s1} = 94,155, M_{s2} = 21,998,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

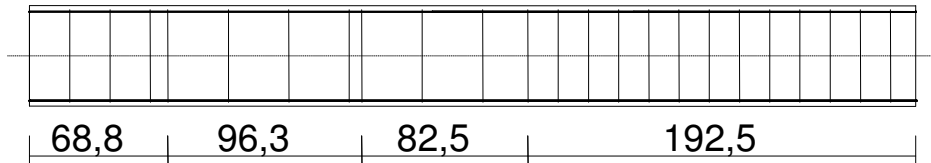
$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -327,985 + (427,977) + (-99,993) = -0,000 \text{ kN (} N_{sd} = 0,000 \text{ kN)}$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 65,372 + (94,155) + (21,998) = 181,525 \text{ kNm (} M_{sd} = 181,525 \text{ kNm)}$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona) pręsięto  $l = 4,40 \text{ m}$ Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 6 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0$   $x_b = 68,8 \text{ cm}$ 

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 472 = 354 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 354 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00226$$

$$\rho_w = 0,00226 > 0,00101 = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 2Początek i koniec strefy:  $x_a = 68,8$   $x_b = 165,0 \text{ cm}$ 

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 472 = 354 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 354 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (30,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00075$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00075} < \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

#### Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 165,0$   $x_b = 247,5$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 472 = 354 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 354$  mm.

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 20,0 = 300,0$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (30,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00075$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00075} < \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

#### Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 247,5$   $x_b = 440,0$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 470 = 353 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 353$  mm.

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (15,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00302$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00302} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

#### Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

#### Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 0,0$   $x_b = 68,8$  cm

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd \max} = 118,068 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = 83,886$  kN

#### Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{8,04}{25,0 \times 47,2} = 0,00682; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,00682$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c = 0,000 / 1250,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000$  MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,13 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,00682) + 0,15 \times 0,000] \times 25,0 \times 47,2 \times 10^{-1} = 68,726 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 83,886 > 68,726 = V_{Rd1}$$

#### Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 41,6^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000$  kN.

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot\theta}{1 + \cot^2\theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0,552 \times 13,3 \times 25,0 \times 42,5 \frac{1,126}{1 + 1,126^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 387,091 \text{ kN}$$

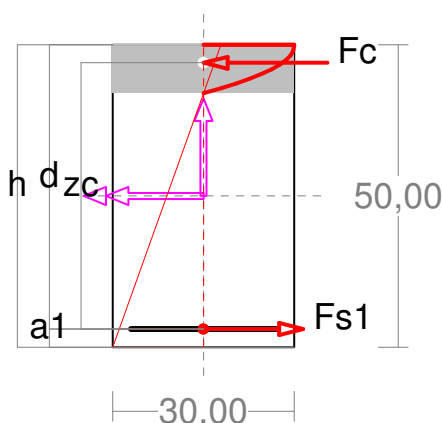
$$V_{Sd} = 118,068 < 387,091 = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot\theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot\theta + \cot\alpha) \sin\alpha =$$

$$= \frac{1,13 \times 310}{20,0} 42,5 \times 1,126 \times 10^{-1} = 83,886 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 83,886 < 83,886 = V_{Rd3}$$

Zbrojenie wymagane pręsto  $l = 6,12 \text{ m}$ :



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-94,549^2 + 0,000^2)} = 94,549 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 6,76 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3 \times 20 = 9,42 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \* $\epsilon_c = -2,05 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0 \times 20 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 6,76 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 6,76 / 1500 = 0,45 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 50,0, \quad d = 47,0, \quad x = 8,0 \quad (\xi = 0,170),$$

$$a_1 = 3,0, \quad a_c = 3,0, \quad z_c = 44,0, \quad A_{cc} = 240 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -2,05 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -214,918, \quad F_{s1} = 214,918,$$

$$M_c = 47,267, \quad M_{s1} = 47,282,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -214,918 + (214,918) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = 0,000 \text{ kN})$$

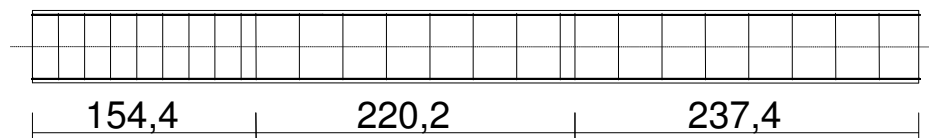
$$M_c + M_{s1} = 47,267 + (47,282) = 94,549 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 94,549 \text{ kNm})$$

**Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)**

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 6 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 0,0 \quad x_b = 154,4 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 470 = 353 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 353 \text{ mm.}$$

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0 cm**, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin\alpha) = 1,13 / (18,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00209$$



$$\rho_w = 0,00209 > 0,00101 = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy:  $x_a = 154,4$   $x_b = 374,6$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 472 = 354 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 354$  mm.

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 20,0 = 300,0$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (30,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00063$$

$$\rho_w = 0,00063 < 0,00101 = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 374,6$   $x_b = 612,0$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 472 = 354 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 354$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (30,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00063$$

$$\rho_w = 0,00063 < 0,00101 = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

Odcinek nr 2

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 77,2$   $x_b = 154,4$  cm

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd \max} = 125,904 \text{ kN}$$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{10,05}{30,0 \times 47,0} = 0,00713; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,00713$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 1500,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000$  MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,13 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,00713) + 0,15 \times 0,000] \times 30,0 \times 47,0 \times 10^{-1} = 82,823 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 125,904 > 82,823 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 33,2^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000$  kN.

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0,552 \times 13,3 \times 30,0 \times 42,3 \frac{1,528}{1 + 1,528^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 426,869 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 125,904 < 426,869 = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot\theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot\theta + \cot\alpha) \sin\alpha =$$

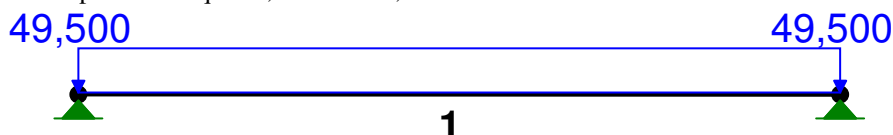
$$= \frac{1,13 \times 310}{18,0} 42,3 \times 1,528 \times 10^{-1} = 125,904 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 125,904 < 125,904 = V_{Rd3}$$

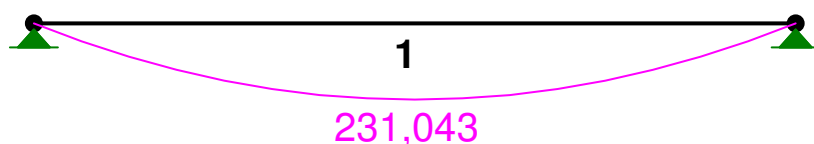
### 7.15 Podciąg {P15} w poziomie parteru w osi 1.3. [AL-A]

$$l_0 = 5,88 \text{ m}$$

$$\text{obc. z poz. 5.7. } q = 24,75 \times 2 = 49,50 \text{ kN/m}$$



MOMENTY:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	157,172	0,000
	0,50	2,940	<b>231,043*</b>	0,000	0,000
	1,00	5,880	0,000	-157,172	0,000

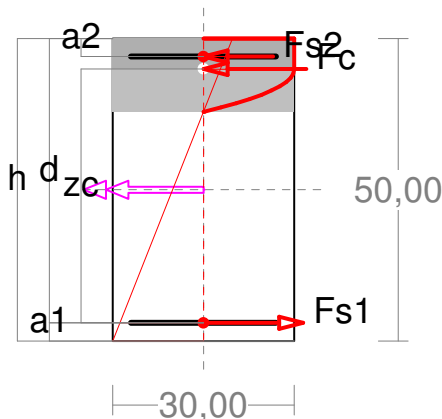
\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	157,172	157,172	
2	0,000	157,172	157,172	

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN,}$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-231,043^2 + 0,000^2)} = 231,043 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa, } f_{yd} = 310 \text{ MPa (} f_{td} = 357 \text{ MPa - uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 17,07 \text{ cm}^2 \Rightarrow (6 \times 20 = 18,85 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane.\* $\dagger$ \*) ( $\epsilon_c = -3,47 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 4,92 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2 \times 20 = 6,28 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 21,99 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 21,99 / 1500 = 1,47 \text{ ‰}$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 50,0, d = 47,0, x = 12,1 (\xi = 0,258),$$

$$a_1 = 3,0, a_2 = 3,0, a_c = 5,0, z_c = 42,0, A_{cc} = 363 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -3,47 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2} = -2,61 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -390,173, F_{s1} = 543,082, F_{s2} = -152,881,$$

$$M_c = 77,926, M_{s1} = 119,478, M_{s2} = 33,634,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -390,173 + (543,082) + (-152,881) = 0,028 \text{ kN} (N_{sd} = 0,000 \text{ kN})$$

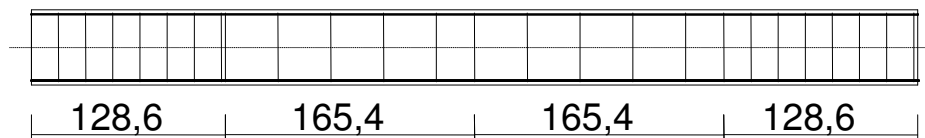
$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 77,926 + (119,478) + (33,634) = 231,038 \text{ kNm} (M_{sd} = 231,043 \text{ kNm})$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 6 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 0,0 \quad x_b = 128,6 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 470 = 353 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 353 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (18,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00209$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00209} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 2

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 128,6 \quad x_b = 294,0 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 470 = 353 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 353 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **35,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (35,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00054$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00054} < \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 3

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 294,0 \quad x_b = 459,4 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 470 = 353 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 353 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **35,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (35,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00054$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00054} < \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 4

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 459,4 \quad x_b = 588,0 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 470 = 353 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 353 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (18,0 \times 30,0 \times 1,000) = 0,00209$$

$$\rho_w = 0,00209 > 0,00101 = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 0,0$   $x_b = 128,6$  cm

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd \max} = 157,172 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = 132,046$  kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{18,85}{30,0 \times 47,0} = 0,01337; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,01000$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 1500,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000$  MPa.

$$\begin{aligned} V_{Rd1} &= [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ &= [0,35 \times 1,13 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,000] \times 30,0 \times 47,0 \times 10^{-1} = 89,225 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Sd} = 132,046 > 89,225 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 32,0^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000$  kN.

$$\begin{aligned} V_{Rd2} &= v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} = \\ &= 0,552 \times 13,3 \times 30,0 \times 42,3 \frac{1,603}{1 + 1,603^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 418,412 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Sd} = 157,172 < 418,412 = V_{Rd2}$$

$$\begin{aligned} V_{Rd3} &= V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha = \\ &= \frac{1,13 \times 310}{18,0} 42,3 \times 1,603 \times 10^{-1} = 132,046 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Sd} = 132,046 < 132,046 = V_{Rd3}$$

### 7.16. Podciąg {P16} w poziomie parteru w osi A [ 1.2. – 1.3. ]

$$l_0 = 3,11 \times 1,05 = 3,27 \text{ m}$$

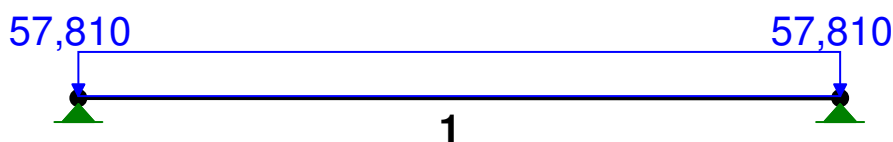
obc. z poz. 5.7.  $q_1 = 19,14$  kN/m

mur  $q_2 = 0,44 \times 3,27 \times 18,00 \times 1,2 \times 2/3 = 20,72$  kN/m

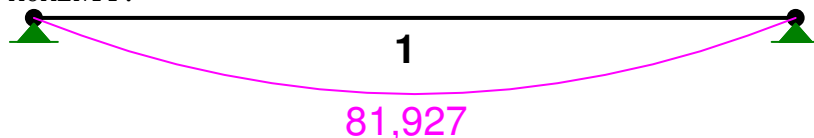
plyta żelbetowa  $q_3 = (0,12 \times 25,00 \times 1,1 + 0,05 \times 21,0 \times 1,3) \times 1,60 = 7,47$  kN/m

obc. z dachu  $q_4 = 3,566 \times 5,88 \times 0,5 = 10,48$  kN/m

$$\Sigma q = 19,14 + 20,72 + 7,47 + 10,48 = 57,81 \text{ kN/m}$$



MOMENTY:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

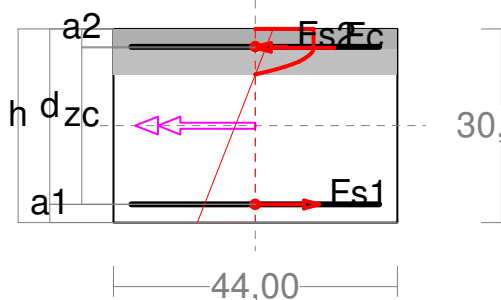
Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	100,217	0,000
	0,50	1,635	<b>81,927*</b>	0,000	0,000
	1,00	3,270	-0,000	-100,217	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	100,217	100,217	
2	0,000	100,217	100,217	

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-81,927^2 + 0,000^2)} = 81,927 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=310 \text{ MPa} (f_{td}=357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1}=10,61 \text{ cm}^2 \Rightarrow (6\#16 = 12,06 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2}=0$  nie jest obliczeniowo wymagane.\*1\* ( $\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2}=0,11 \text{ cm}^2 \Rightarrow (1\#16 = 2,01 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=10,72 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=$$

$$100 \times 10,72/1320=0,81 \text{ ‰}$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=30,0, d=27,2, x=7,1 (\xi=0,259),$$

$$a_1=2,8, a_2=2,8, a_c=2,9, z_c=24,3, A_{cc}=310 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-2,11 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -334,070, F_{s1} = 337,594, F_{s2} = -3,524,$$

$$M_c = 40,311, M_{s1} = 41,186, M_{s2} = 0,430,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -334,070 + (337,594) + (-3,524) = -0,000 \text{ kN} (N_{sd}=0,000 \text{ kN})$$

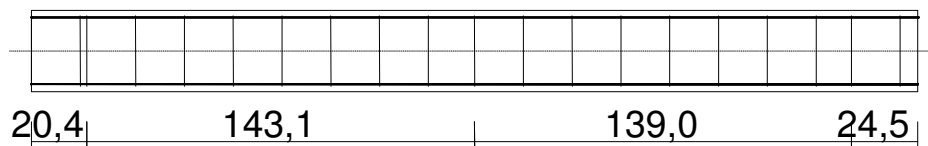
$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 40,311 + (41,186) + (0,430) = 81,927 \text{ kNm} (M_{sd}=81,927 \text{ kNm})$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi=6 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0$   $x_b = 20,4$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 272 = 204 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 204$  mm.

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (18,0 \times 44,0 \times 1,000) = 0,00143$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00143} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy:  $x_a = 20,4$   $x_b = 163,5$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 272 = 204 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 204$  mm.

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (18,0 \times 44,0 \times 1,000) = 0,00143$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00143} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 163,5$   $x_b = 302,5$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 272 = 204 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 204$  mm.

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (18,0 \times 44,0 \times 1,000) = 0,00143$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00143} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 302,5$   $x_b = 327,0$  cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 272 = 204 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 204$  mm.

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$  mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (18,0 \times 44,0 \times 1,000) = 0,00143$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00143} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 0,0$   $x_b = 20,4$  cm

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd \max} = 100,217 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = 87,690 \text{ kN}$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{12,06}{44,0 \times 27,2} = 0,01008; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,01000$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 1320,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000 \text{ MPa}$ .

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ = [0,35 \times 1,33 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,000] \times 44,0 \times 27,2 \times 10^{-1} = 89,138 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 87,690 < 89,138 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = \mathbf{87,690} < \mathbf{89,138} = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,552 \times 13,3 \times 44,0 \times 24,5 \times 10^{-1} = 395,389 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = \mathbf{100,217} < \mathbf{395,389} = V_{Rd2}$$

### 7.17 Podciąg {P17} w poziomie parteru w osi A

Przyjęto:

Podciąg  $b = 44 \text{ cm}$ ,  $h = 30 \text{ cm}$ .

Zbrojenie dołem 6 szt # 12, górą 3 szt # 12.

Strzemiona  $\phi 6$  czterocięte na całej długości belki co 18 cm.

### 7.18. Podciąg {P18} w poziomie piwnic w osi 3 [H.1. - I]

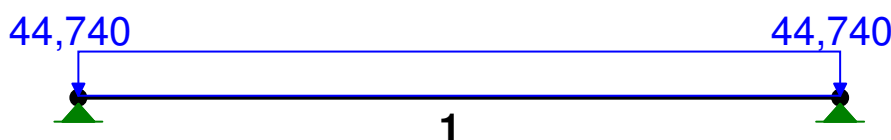
$$l_0 = 3,15 \times 1,05 = 3,31 \text{ m}$$

$$\text{obc. z poz. 5.8.} \quad q_1 = 15,44 \times 2,60 \times 0,5 = 20,07 \text{ kN/m}$$

$$\text{mur} \quad q_2 = 0,25 \times 3,60 \times 18,00 \times 1,2 = 19,44 \text{ kN/m}$$

$$\text{obc. z poz. 6.1.} \quad q_3 = 5,23 \text{ kN/m}$$

$$\Sigma = q = 44,74 \text{ kN/m}$$



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	77,322	0,000
	0,50	1,655	<b>63,984*</b>	0,000	0,000
	1,00	3,310	-0,000	-77,322	0,000

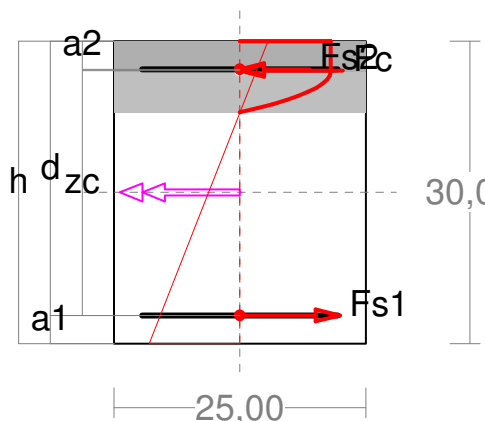
\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	77,322	77,322	
2	0,000	77,322	77,322	

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-63,984^2 + 0,000^2)} = 63,984 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 8,28 \text{ cm}^2 \Rightarrow (5 \times 16 = 10,05 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \*1\*

( $\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 2,37 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2 \times 16 = 4,02 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 10,65 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 10,65 / 750 = 1,42 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 30,0, \quad d = 27,2, \quad x = 7,1 \quad (\xi = 0,259),$$

$$a_1 = 2,8, \quad a_2 = 2,8, \quad a_c = 2,9, \quad z_c = 24,3, \quad A_{cc} = 176 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s2} = -2,11 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -189,812, \quad F_{s1} = 263,265, \quad F_{s2} = -73,453,$$

$$M_c = 22,904, \quad M_{s1} = 32,118, \quad M_{s2} = 8,961,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -189,812 + (263,265) + (-73,453) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = 0,000 \text{ kN})$$

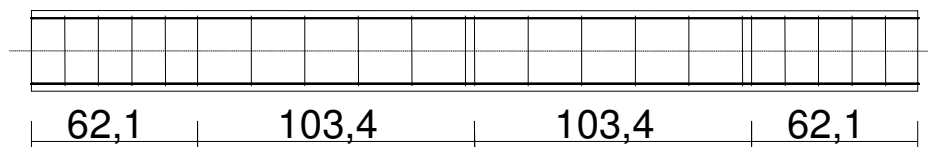
$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 22,904 + (32,118) + (8,961) = 63,984 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 63,984 \text{ kNm})$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 6 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 0,0 \quad x_b = 62,1 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 272 = 204 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 204 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,5 cm**, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (12,5 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00181$$

$$\rho_w = 0,00181 > 0,00101 = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 2

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 62,1 \quad x_b = 165,5 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 272 = 204 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 204 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0 cm**, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00113$$

$$\rho_w = 0,00113 > 0,00101 = \rho_{w,\min}$$

Strefa nr 3

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 165,5 \quad x_b = 268,9 \text{ cm}$$



Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 272 = 204 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 204 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00113$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00113} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

#### Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 268,9 \quad x_b = 331,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 272 = 204 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 204 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,5** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (12,5 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00181$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00181} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w \min}$$

#### Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

#### Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 0,0 \quad x_b = 62,1 \text{ cm}$

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd \max} = 77,322 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = 64,614 \text{ kN}$

#### Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{10,05}{25,0 \times 27,2} = 0,01478; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,01000$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 0,000 / 750,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000 \text{ MPa}$ .

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,33 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,000] \times 25,0 \times 27,2 \times 10^{-1} = 50,646 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 64,614 > 50,646 = V_{Rd1}$$

#### Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 28,0^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000 \text{ kN}$ .

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0,552 \times 13,3 \times 25,0 \times 24,5 \frac{1,882}{1 + 1,882^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 186,170 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = \mathbf{77,322} < \mathbf{186,170} = V_{Rd2}$$

$$\begin{aligned}
 V_{Rd3} &= V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot\theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot\theta + \cot\alpha) \sin\alpha = \\
 &= \frac{0,57 \times 310}{12,5} 24,5 \times 1,882 \times 10^{-1} = 64,614 \text{ kN} \\
 V_{Sd} &= \mathbf{64,614} < \mathbf{64,614} = V_{Rd3}
 \end{aligned}$$

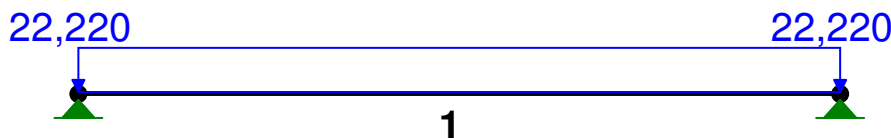
**8. Nadproża****8.1. Nadproża {NI} w poziomie piętra w osi I**

$l_0 = 5,50$  m

obc. z muru  $q_1 = 0,44 \times 1,70 \times 18,00 \times 1,2 = 16,16$  kN/m

obc. z dachu  $q_2 = 3,566 \times 1,70 = 6,06$  kN/m

$\Sigma = q = 16,16 + 6,06 = 22,22$  kN/m



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A "				Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	22,220	22,220	0,00	5,50

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

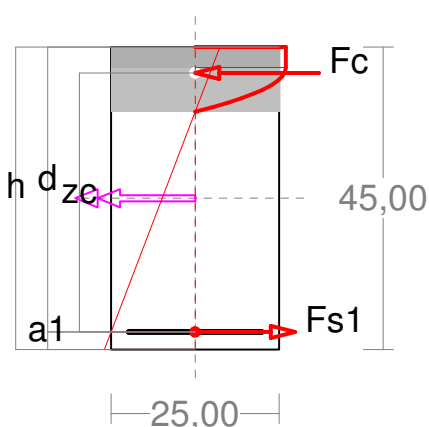
Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	69,272	0,000
	0,50	2,750	<b>95,250*</b>	0,000	0,000
	1,00	5,500	-0,000	-69,272	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	69,272	69,272	
2	0,000	69,272	69,272	

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd} = 0,000$  kN,

$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-95,250^2 + 0,000^2)} = 95,250$  kNm

$f_{cd} = 13,3$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa ( $f_{td} = 357$  MPa - uwzgl.

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00$  ‰):

$A_{s1} = 7,77$  cm<sup>2</sup>  $\Rightarrow$  ( $7 \times 12 = 7,92$  cm<sup>2</sup>),

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \* $\epsilon_c = -2,94$  ‰):

$A_{s2} = 0,00$  cm<sup>2</sup>  $\Rightarrow$  ( $0 \times 12 = 0,00$  cm<sup>2</sup> \*)

$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 7,77$  cm<sup>2</sup>,  $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 7,77 / 1125 = 0,69$  %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h = 45,0$ ,  $d = 42,4$ ,  $x = 9,6$  ( $\xi = 0,227$ ),

$a_1 = 2,6$ ,  $a_c = 3,9$ ,  $z_c = 38,5$ ,  $A_c = 241$  cm<sup>2</sup>,

$\epsilon_c = -2,94$  ‰,  $\epsilon_{s1} = 10,00$  ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -247,272$ ,  $F_{s1} = 247,266$ ,

$M_c = 46,045$ ,  $M_{s1} = 49,206$ ,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c + F_{s1} = -247,272 + (247,266) = -0,005$  kN ( $N_{sd} = 0,000$  kN)

$M_c + M_{s1} = 46,045 + (49,206) = 95,251$  kNm ( $M_{sd} = 95,250$  kNm)

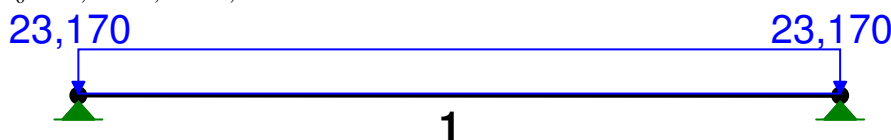
### 8.2. Nadproże { N2 } w osi 5 [ H1 - I ]

obc. z muru  $q_1 = 0,44 \times 1,80 \times 18,00 \times 1,2 = 17,11 \text{ kN/m}$

obc. z dachu  $q_2 = 3,566 \times 1,70 = 6,06 \text{ kN/m}$

$\Sigma = q = 6,06 + 17,11 = 23,17 \text{ kN/m}$

$l_0 = 3,40 \times 1,05 = 3,57 \text{ m}$



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	46,071	0,000
	0,50	1,785	<b>41,118*</b>	-0,000	0,000
	1,00	3,570	-0,000	-46,071	0,000

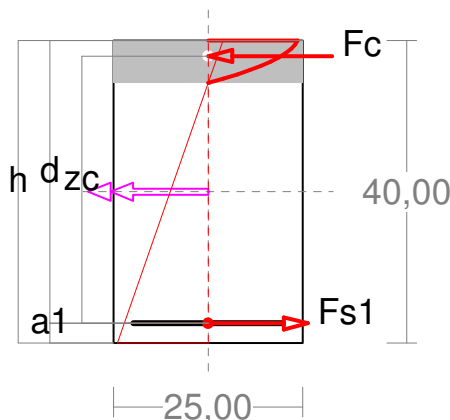
\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	46,071	46,071	
2	0,000	46,071	46,071	

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd} = 0,000 \text{ kN}$ ,

$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-41,118^2 + 0,000^2)} = 41,118 \text{ kNm}$

$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$  ( $f_{td} = 357 \text{ MPa}$  - uwzgl.

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$A_{s1} = 3,66 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4\alpha 12 = 4,52 \text{ cm}^2)$ ,

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo

wymagane.\* $\epsilon_c = -1,77 \text{ ‰}$ ):

$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0\alpha 12 = 0,00 \text{ cm}^2)$  \*)

$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 3,66 \text{ cm}^2$ ,  $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 3,66 / 1000 = 0,37 \text{ ‰}$

Wielkości geometryczne [cm]:

$h = 40,0$ ,  $d = 37,4$ ,  $x = 5,6$  ( $\xi = 0,150$ ),

$a_1 = 2,6$ ,  $a_c = 2,1$ ,  $z_c = 35,3$ ,  $A_{cc} = 140 \text{ cm}^2$ ,

$\epsilon_c = -1,77 \text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -116,374$ ,  $F_{s1} = 116,374$ ,

$M_c = 20,869$ ,  $M_{s1} = 20,249$ ,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c + F_{s1} = -116,374 + (116,374) = -0,000 \text{ kN}$  ( $N_{sd} = 0,000 \text{ kN}$ )

$M_c + M_{s1} = 20,869 + (20,249) = 41,118 \text{ kNm}$  ( $M_{sd} = 41,118 \text{ kNm}$ )

### 8.3. Nadproża { N3 }

Przyjęto

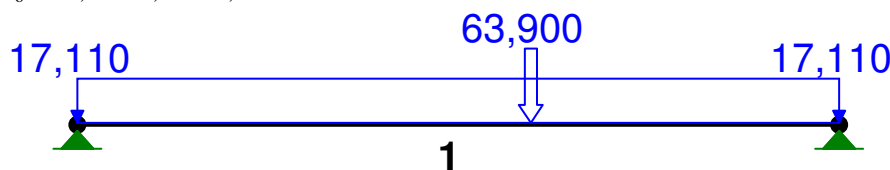
Nadproża  $b = 25 \text{ cm}$ ,  $h = 30 \text{ cm}$ .

Zbrojenie dołem 5 szt # 12, górą 3 szt # 12.

Strzemiona  $\phi 6$ .

#### 8.4. Nadproże { N4 } w poziomie piętra w osi 6

obc. z muru  $q = 0,44 \times 1,80 \times 18,00 \times 1,2 = 17,11 \text{ kN/m}$   
 obc. z dachu  $P = 3,566 \times 11,20 \times 0,5 \times 6,40 \times 0,5 = 63,9 \text{ kN}$   
 $l_0 = 4,00 \times 1,05 = 4,20 \text{ m}$



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A	" "		Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniiowe	0,0	17,110	17,110	0,00	4,20
1	Skupione	0,0	63,900		2,50	

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

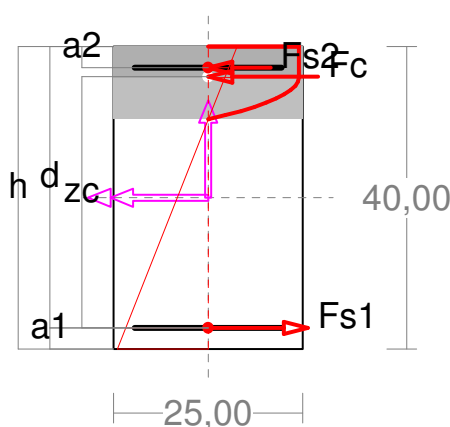
Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	67,339	0,000
	0,60	2,500	<b>106,629*</b>	-45,936	0,000
	0,60	2,500	<b>106,629*</b>	17,964	0,000
	1,00	4,200	0,000	-79,511	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	67,339	67,339	
2	0,000	79,511	79,511	

Zbrojenie wymagane:



$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -2,48 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -259,596, F_{s1} = 319,114, F_{s2} = -59,518,$$

$$M_c = 41,505, M_{s1} = 54,888, M_{s2} = 10,237,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-106,629^2 + 0,000^2)} = 106,629 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 310 \text{ MPa} (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl. wzmocnienia}),$$

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 10,03 \text{ cm}^2 \Rightarrow (5 \times 16 = 10,05 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane.\*):

$$(\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}):$$

$$A_{s2} = 1,91 \text{ cm}^2 \Rightarrow (1 \times 16 = 2,01 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 11,94 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 11,94 / 1000 = 1,19 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, d = 37,2, x = 9,6 (\xi = 0,259),$$

$$a_1 = 2,8, a_2 = 2,8, a_c = 4,0, z_c = 33,2, A_{cc} = 241 \text{ cm}^2,$$

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -259,596 + (319,114) + (-59,518) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{sd} = 0,000 \text{ kN})$$

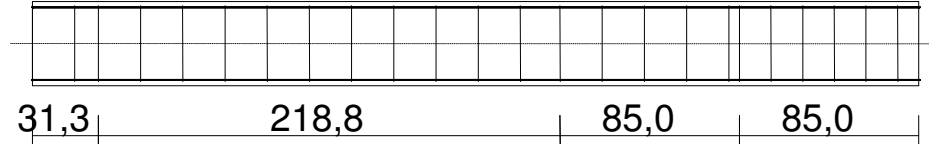
$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 41,505 + (54,888) + (10,237) = 106,629 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 106,629 \text{ kNm})$$

### Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 6 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

#### Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0$   $x_b = 31,3 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 372 = 279 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 279 \text{ mm}$ .

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00113$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00113} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 2

Początek i koniec strefy:  $x_a = 31,3$   $x_b = 250,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 372 = 279 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 279 \text{ mm}$ .

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00113$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00113} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 250,0$   $x_b = 335,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 372 = 279 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 279 \text{ mm}$ .

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00113$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00113} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 335,0$   $x_b = 420,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 372 = 279 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 279 \text{ mm}$ .

Ze względu na pręty ściskane  $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (15,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00151$$

$$\rho_w = 0,00151 > 0,00101 = \rho_{w \min}$$

### Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

#### Odcinek nr 6

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 335,0$   $x_b = 420,0$  cm

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd \max} = -79,511 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = -72,164$  kN

#### Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{10,05}{25,0 \times 37,2} = 0,01081; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,01000$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c = 0,000 / 1000,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000$  MPa.

$$\begin{aligned} V_{Rd1} &= [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ &= [0,35 \times 1,23 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,000] \times 25,0 \times 37,2 \times 10^{-1} = 64,058 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Sd} = 72,164 > 64,058 = V_{Rd1}$$

#### Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 28,5^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000$  kN.

$$\begin{aligned} V_{Rd2} &= v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} = \\ &= 0,552 \times 13,3 \times 25,0 \times 33,5 \frac{1,844}{1 + 1,844^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 257,483 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Sd} = 79,511 < 257,483 = V_{Rd2}$$

$$\begin{aligned} V_{Rd3} &= V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha = \\ &= \frac{0,57 \times 310}{15,0} 33,5 \times 1,844 \times 10^{-1} = 72,164 \text{ kN} \end{aligned}$$

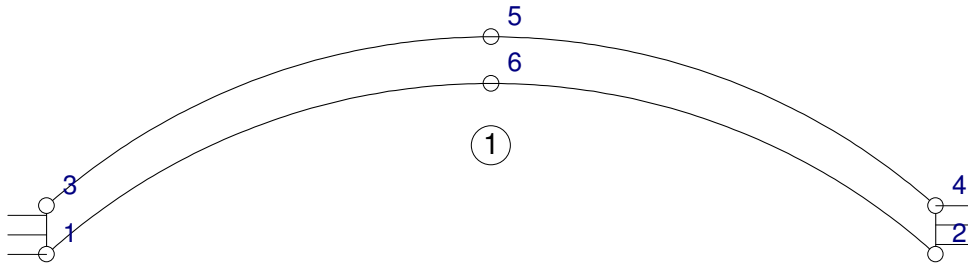
$$V_{Sd} = 72,164 < 72,164 = V_{Rd3}$$

### 8.5. Nadproże łukowe

obc. z dachu  $q_1 = 3,566 \times 3,44 \times 0,5 = 6,13$  kN/m

mur  $q_2 = 0,44 \times 1,6 \times 18,00 \times 1,2 = 15,21$  kN/m

$\Sigma = q = 6,13 + 15,21 = 21,34$  kN/m



Współrzędne punktów węzłowych

Punkt	X [m]	Y [m]	
3	0,000	0,250	
1	0,000	0,000	
6	2,290	0,880	promień R = 3,420
2	4,580	0,000	
4	4,580	0,250	

Parametry sztywności:

Materiał: B25

Grubość  $h = 0,600$  m

Parametry wymiarowania:

Stal: A-II

Średnica zbrojenia  $d = 20,0$  mm

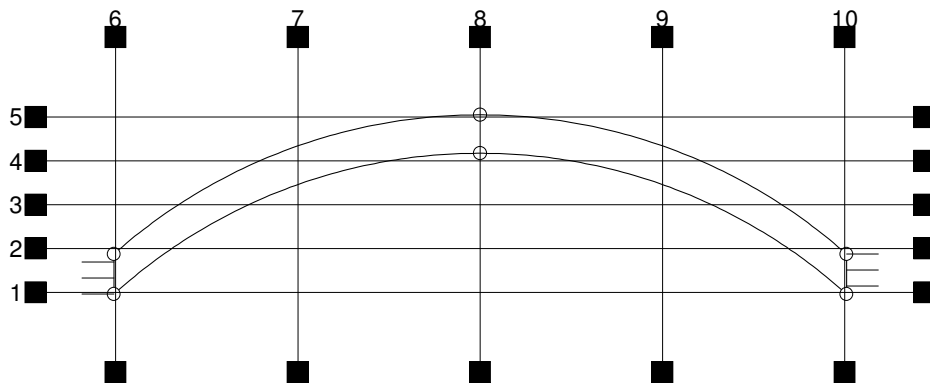
Zbrojenie zewnętrzne na kierunku x

Otuliny górna zbrojenia: 2,0 cm

Otuliny dolna zbrojenia: 2,0 cm

Orientacja kier. zbrojenia  $\phi_i = 0,0$  stopnia

SCHEMAT PRZEKROJÓW



OBWIEDNIE PRZEMIESZCZEŃ I SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obc. obliczeniowe

s/L	X [m]	Y [m]	w [mm]	Mx [kN]	My [kN]	Mxy [kN]
<b>Przekrój 1</b>		<b>poziomy</b>	<b>Y = 0,01 m</b>			
0,00	0,00	0,01	-0,00	-1,60	22,99	-2,18
			-0,00	-3,91	8,92*	-5,34
0,00	0,01	0,01	0,00*	-1,66	23,24	-2,44
			0,00	-4,06*	9,12	-5,98*
1,00	4,57	0,01	0,00	-1,66	23,24*	5,98*



			0,00	-4,06	9,12	2,44
1,00	4,58	0,01	-0,00	-1,60*	22,99	5,34
			-0,00*	-3,91	8,92	2,18
<b>Przekrój 2 poziomy Y = 0,28 m</b>						
0,00	0,05	0,28	0,00	-14,01*	-5,27	-3,35
			0,00*	-34,33	-12,91	-8,21
0,07	0,37	0,28	0,01*	-17,59	-2,80*	-9,45
			0,00	-43,10	-10,54	-23,14*
0,93	4,21	0,28	0,01	-17,59	-2,80	23,14*
			0,00	-43,10*	-10,54	9,45
1,00	4,53	0,28	0,00	-14,01	-5,27	8,21
			0,00	-34,33	-12,91*	3,35
<b>Przekrój 3 poziomy Y = 0,56 m</b>						
0,00	0,40	0,56	0,01	-12,55	-6,43	-9,03
			0,00	-30,77*	-15,75	-22,13*
0,10	0,78	0,56	0,03	-4,26	-2,42	-3,48
			0,01	-10,46	-5,92	-8,53
0,12	0,84	0,56	0,03	-2,74*	-1,82	-2,64
			0,01	-7,51	-4,46	-6,51
0,88	3,74	0,56	0,03*	-2,74	-1,82*	6,51
			0,01	-7,51	-4,46	2,64
0,90	3,80	0,56	0,03	-4,26	-2,42	8,53
			0,01	-10,46	-5,92	3,48
1,00	4,18	0,56	0,01	-12,55	-6,43	22,13*
			0,00*	-30,77	-15,75*	9,03
<b>Przekrój 4 poziomy Y = 0,83 m</b>						
0,00	0,92	0,83	0,05	4,02	-2,35	-2,31
			0,02	1,64	-5,77*	-5,77*
0,10	1,20	0,83	0,06	13,32	-1,02	-0,30
			0,02	5,44	-2,49	-1,45
0,20	1,47	0,83	0,07	20,75	-0,35	0,85
			0,03	8,47	-0,86	0,35
0,30	1,74	0,83	0,08*	26,97*	-0,10	1,47
			0,03	11,01	-0,25	0,60
0,70	2,84	0,83	0,08	26,97	-0,10*	-0,60
			0,03	11,01	-0,25	-1,47
0,80	3,11	0,83	0,07	20,75	-0,35	-0,35
			0,03	8,47	-0,86	-0,85
0,90	3,38	0,83	0,06	13,32	-1,02	1,45
			0,02	5,44	-2,49	0,30
1,00	3,66	0,83	0,05	4,02	-2,35	5,77*
			0,02*	1,64*	-5,77	2,31
<b>Przekrój 5 poziomy Y = 1,11 m</b>						
0,00	2,10	1,11	0,10	30,85	-0,02	0,62*
			0,04*	12,59*	-0,06*	0,25
0,10	2,13	1,11	0,10	31,11	-0,02	0,50
			0,04	12,70	-0,05	0,20
0,20	2,17	1,11	0,10	31,38	-0,01	0,37
			0,04	12,81	-0,04	0,15
0,30	2,21	1,11	0,10	31,64	-0,01	0,25
			0,04	12,91	-0,02	0,10
0,40	2,25	1,11	0,10	31,91	-0,00	0,12
			0,04	13,02	-0,01	0,05
0,50	2,29	1,11	0,10*	32,17*	0,00*	-0,00
			0,04	13,13	0,00	-0,00
0,50	2,29	1,11	0,10	32,17	-0,00	-0,00
			0,04	13,13	-0,00	-0,00
0,60	2,33	1,11	0,10	31,91	-0,00	-0,05
			0,04	13,02	-0,01	-0,12
0,70	2,37	1,11	0,10	31,64	-0,01	-0,10

			0,04	12,91	-0,02	-0,25
0,80	2,41	1,11	0,10	31,38	-0,01	-0,15
			0,04	12,81	-0,04	-0,37
0,90	2,45	1,11	0,10	31,11	-0,02	-0,20
			0,04	12,70	-0,05	-0,50
1,00	2,48	1,11	0,10	30,85	-0,02	-0,25
			0,04	12,59	-0,06	-0,62*

**Przekrój 6 pionowy X = 0,01 m**

0,00	0,01	0,01	0,00	-1,52*	23,47*	-2,38*
			0,00*	-3,71	9,30	-5,83
0,10	0,01	0,03	0,00	-2,83	20,53	-2,42
			0,00	-6,94	7,05	-5,94
0,20	0,01	0,06	0,00	-4,14	17,59	-2,47
			0,00	-10,16	4,81	-6,05
0,30	0,01	0,08	0,00	-5,46	14,66	-2,51
			0,00	-13,38	2,57	-6,16
0,40	0,01	0,11	0,00	-6,77	11,72	-2,56
			0,00	-16,60	0,33	-6,27
0,50	0,01	0,13	0,00	-8,09	8,78	-2,60
			0,00	-19,82	-1,91	-6,37
0,60	0,01	0,16	0,00	-9,40	5,84	-2,65
			0,00	-23,04	-4,16	-6,48
0,70	0,01	0,18	0,00	-10,72	2,91	-2,69
			0,00	-26,26	-6,40	-6,59
0,80	0,01	0,21	0,00	-12,03	-0,03	-2,73
			0,00	-29,48	-8,64	-6,70
0,90	0,01	0,23	0,00	-13,35	-2,97	-2,78
			0,00	-32,70	-10,88	-6,81
0,97	0,01	0,25	0,00	-14,30	-5,11	-2,81
			0,00	-35,04*	-12,51	-6,89*
1,00	0,01	0,26	0,00*	-14,13	-5,15	-2,79
			0,00	-34,62	-12,61*	-6,83

**Przekrój 7 pionowy X = 1,15 m**

0,00	1,15	0,68	0,05	9,41	-0,89*	-0,47*
			0,02*	1,74*	-2,17	-1,98
0,10	1,15	0,70	0,05	9,77	-0,98	-0,50
			0,02	2,53	-2,40	-2,03
0,20	1,15	0,72	0,05	10,13	-1,07	-0,52
			0,02	3,33	-2,62	-2,09
0,30	1,15	0,75	0,06	10,48	-1,16	-0,54
			0,02	4,12	-2,84	-2,14
0,40	1,15	0,77	0,06	10,84	-1,20	-0,57
			0,02	4,42	-2,93	-2,16
0,50	1,15	0,80	0,06	11,19	-1,22	-0,60
			0,02	4,57	-2,98	-2,18
0,60	1,15	0,82	0,06	11,54	-1,24	-0,63
			0,02	4,71	-3,03	-2,19
0,70	1,15	0,85	0,06	11,90	-1,26	-0,67
			0,02	4,86	-3,08	-2,21
0,80	1,15	0,87	0,06	12,25	-1,28	-0,70
			0,02	5,00	-3,13	-2,22
0,90	1,15	0,89	0,06	12,60	-1,30	-0,73
			0,02	5,14	-3,18	-2,24
1,00	1,15	0,92	0,06*	12,96*	-1,32	-0,77
			0,03	5,29	-3,23*	-2,25*

**Przekrój 8 pionowy X = 2,29 m**

0,00	2,29	0,88	0,10	33,18*	-0,00	0,00*
			0,04*	13,54	-0,00	0,00
0,10	2,29	0,90	0,10	33,07	-0,00	0,00
			0,04	13,50	-0,00	-0,00
0,20	2,29	0,93	0,10	32,97	-0,00	0,00

			0,04	13,45	-0,00	-0,00
0,29	2,29	0,95	0,10	32,88	-0,00*	0,00
			0,04	13,42	-0,00	-0,00
0,30	2,29	0,95	0,10	32,86	-0,00	0,00
			0,04	13,41	-0,00	-0,00
0,40	2,29	0,98	0,10	32,75	-0,00	0,00
			0,04	13,37	-0,00	-0,00
0,50	2,29	1,00	0,10	32,65	-0,00	-0,00
			0,04	13,32	-0,00	-0,00
0,60	2,29	1,02	0,10	32,54	-0,00	-0,00
			0,04	13,28	-0,00	-0,00
0,70	2,29	1,05	0,10	32,43	-0,00	-0,00
			0,04	13,24	-0,00	-0,00
0,80	2,29	1,07	0,10	32,32	-0,00	-0,00
			0,04	13,19	-0,00	-0,00
0,90	2,29	1,10	0,10	32,22	-0,00	-0,00
			0,04	13,15	-0,00	-0,00
1,00	2,29	1,12	0,10*	32,11	-0,00	-0,00
			0,04	13,10*	-0,00*	-0,00*

**Przekrój 9 pionowy X = 3,43 m**

0,00	3,43	0,68	0,05	9,41	-0,89*	1,98
			0,02*	1,74*	-2,17	0,47*
0,10	3,43	0,70	0,05	9,77	-0,98	2,03
			0,02	2,53	-2,40	0,50
0,20	3,43	0,72	0,05	10,13	-1,07	2,09
			0,02	3,33	-2,62	0,52
0,30	3,43	0,75	0,06	10,48	-1,16	2,14
			0,02	4,12	-2,84	0,54
0,40	3,43	0,77	0,06	10,84	-1,20	2,16
			0,02	4,42	-2,93	0,57
0,50	3,43	0,80	0,06	11,19	-1,22	2,18
			0,02	4,57	-2,98	0,60
0,60	3,43	0,82	0,06	11,54	-1,24	2,19
			0,02	4,71	-3,03	0,63
0,70	3,43	0,85	0,06	11,90	-1,26	2,21
			0,02	4,86	-3,08	0,67
0,80	3,43	0,87	0,06	12,25	-1,28	2,22
			0,02	5,00	-3,13	0,70
0,90	3,43	0,89	0,06	12,60	-1,30	2,24
			0,02	5,14	-3,18	0,73
1,00	3,43	0,92	0,06*	12,96*	-1,32	2,25*
			0,03	5,29	-3,23*	0,77

**Przekrój 10 pionowy X = 4,57 m**

0,00	4,57	0,01	0,00	-1,52*	23,47*	5,83
			0,00*	-3,71	9,30	2,38*
0,10	4,57	0,03	0,00	-2,83	20,53	5,94
			0,00	-6,94	7,05	2,42
0,20	4,57	0,06	0,00	-4,14	17,59	6,05
			0,00	-10,16	4,81	2,47
0,30	4,57	0,08	0,00	-5,46	14,66	6,16
			0,00	-13,38	2,57	2,51
0,40	4,57	0,11	0,00	-6,77	11,72	6,27
			0,00	-16,60	0,33	2,56
0,50	4,57	0,13	0,00	-8,09	8,78	6,37
			0,00	-19,82	-1,91	2,60
0,60	4,57	0,16	0,00	-9,40	5,84	6,48
			0,00	-23,04	-4,16	2,65
0,70	4,57	0,18	0,00	-10,72	2,91	6,59
			0,00	-26,26	-6,40	2,69
0,80	4,57	0,21	0,00	-12,03	-0,03	6,70
			0,00	-29,48	-8,64	2,73
0,90	4,57	0,23	0,00	-13,35	-2,97	6,81

			0,00	-32,70	-10,88	2,78
0,97	4,57	0,25	0,00	-14,30	-5,11	6,89*
			0,00	-35,04*	-12,51	2,81
1,00	4,57	0,26	0,00*	-14,13	-5,15	6,83
			0,00	-34,62	-12,61*	2,79

Uwaga: znakiem \* oznaczono wielkości ekstremalne

### ZBROJENIE GÓRNE/DOLNE

Pow. zbrojenia w  $\text{cm}^2$  na mb szerokości belki

s/L	X[m]	Y[m]	kierunek x		kierunek y	
			Fa	Fa'	Fa	Fa'
<b>Przekrój 1 poziomy Y = 0,01 m</b>						
0,00	0,00	0,01	0,00*	12,57*	12,01	0,55
0,00	0,01	0,01	0,00	12,57	12,12*	0,45
1,00	4,57	0,01	0,00	12,57	12,12	0,45
1,00	4,58	0,01	0,00	12,57	12,01	0,55*
<b>Przekrój 2 poziomy Y = 0,28 m</b>						
0,00	0,05	0,28	0,00*	12,57*	0,00	12,57*
0,07	0,37	0,28	0,00	12,57	0,93*	11,63
0,93	4,21	0,28	0,00	12,57	0,93	11,63
1,00	4,53	0,28	0,00	12,57	0,00	12,57
<b>Przekrój 3 poziomy Y = 0,56 m</b>						
0,00	0,40	0,56	0,22	12,35	0,00*	12,57*
0,10	0,78	0,56	0,23	12,34	0,00	12,57
0,12	0,84	0,56	0,32	12,25	0,00	12,57
0,88	3,74	0,56	0,32*	12,25	0,00	12,57
0,90	3,80	0,56	0,23	12,34	0,00	12,57
1,00	4,18	0,56	0,22	12,35*	0,00	12,57
<b>Przekrój 4 poziomy Y = 0,83 m</b>						
0,00	0,92	0,83	12,57*	0,00*	0,00*	12,57*
0,10	1,20	0,83	12,57	0,00	0,00	12,57
0,20	1,47	0,83	12,57	0,00	0,00	12,57
0,30	1,74	0,83	12,57	0,00	0,00	12,57
0,70	2,84	0,83	12,57	0,00	0,00	12,57
0,80	3,11	0,83	12,57	0,00	0,00	12,57
0,90	3,38	0,83	12,57	0,00	0,00	12,57
1,00	3,66	0,83	12,57	0,00	0,00	12,57
<b>Przekrój 5 poziomy Y = 1,11 m</b>						
0,00	2,10	1,11	12,57*	0,00*	7,67	4,90
0,10	2,13	1,11	12,57	0,00	8,65	3,92
0,20	2,17	1,11	12,57	0,00	9,63	2,94
0,30	2,21	1,11	12,57	0,00	10,61	1,96
0,40	2,25	1,11	12,57	0,00	11,59	0,98
0,50	2,29	1,11	12,57	0,00	12,57*	0,00
0,50	2,29	1,11	12,57	0,00	12,57	0,00
0,60	2,33	1,11	12,57	0,00	11,59	0,98
0,70	2,37	1,11	12,57	0,00	10,61	1,96
0,80	2,41	1,11	12,57	0,00	9,63	2,94
0,90	2,45	1,11	12,57	0,00	8,65	3,92
1,00	2,48	1,11	12,57	0,00	7,67	4,90*
<b>Przekrój 6 pionowy X = 0,01 m</b>						
0,00	0,01	0,01	0,00*	12,57*	12,22*	0,35
0,10	0,01	0,03	0,00	12,57	10,96	1,61
0,20	0,01	0,06	0,00	12,57	9,71	2,86
0,30	0,01	0,08	0,00	12,57	8,45	4,12
0,40	0,01	0,11	0,00	12,57	7,19	5,37
0,50	0,01	0,13	0,00	12,57	5,94	6,63

0,60	0,01	0,16	0,00	12,57	4,68	7,89
0,70	0,01	0,18	0,00	12,57	3,43	9,14
0,80	0,01	0,21	0,00	12,57	2,17	10,40
0,90	0,01	0,23	0,00	12,57	0,91	11,65
0,97	0,01	0,25	0,00	12,57	0,00	12,57*
1,00	0,01	0,26	0,00	12,57	0,00	12,57

**Przekrój 7 pionowy X = 1,15 m**

0,00	1,15	0,68	8,53	4,03*	0,00*	12,57*
0,10	1,15	0,70	9,78	2,79	0,00	12,57
0,20	1,15	0,72	11,02	1,54	0,00	12,57
0,30	1,15	0,75	12,27	0,30	0,00	12,57
0,32	1,15	0,75	12,57*	0,00	0,00	12,57
0,40	1,15	0,77	12,57	0,00	0,00	12,57
0,50	1,15	0,80	12,57	0,00	0,00	12,57
0,60	1,15	0,82	12,57	0,00	0,00	12,57
0,70	1,15	0,85	12,57	0,00	0,00	12,57
0,80	1,15	0,87	12,57	0,00	0,00	12,57
0,90	1,15	0,89	12,57	0,00	0,00	12,57
1,00	1,15	0,92	12,57	0,00	0,00	12,57

**Przekrój 8 pionowy X = 2,29 m**

0,00	2,29	0,88	12,57*	0,00*	12,57	0,00
0,10	2,29	0,90	12,57	0,00	12,57	0,00
0,20	2,29	0,93	12,57	0,00	12,57	0,00
0,29	2,29	0,95	12,57	0,00	12,57*	0,00
0,30	2,29	0,95	12,57	0,00	12,57	0,00
0,40	2,29	0,98	12,57	0,00	12,57	0,00
0,50	2,29	1,00	12,57	0,00	12,57	0,00
0,60	2,29	1,02	12,57	0,00	12,57	0,00
0,70	2,29	1,05	12,57	0,00	12,57	0,00
0,80	2,29	1,07	12,57	0,00	12,57	0,00
0,90	2,29	1,10	12,57	0,00	12,57	0,00
1,00	2,29	1,12	12,57	0,00	12,57	0,00*

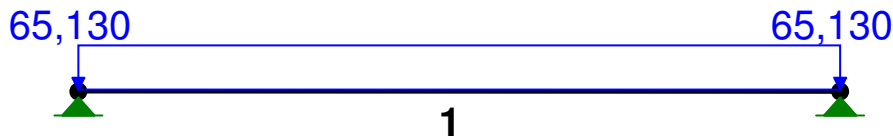
**Przekrój 9 pionowy X = 3,43 m**

0,00	3,43	0,68	8,53	4,03*	0,00*	12,57*
0,10	3,43	0,70	9,78	2,79	0,00	12,57
0,20	3,43	0,72	11,02	1,54	0,00	12,57
0,30	3,43	0,75	12,27	0,30	0,00	12,57
0,32	3,43	0,75	12,57*	0,00	0,00	12,57
0,40	3,43	0,77	12,57	0,00	0,00	12,57
0,50	3,43	0,80	12,57	0,00	0,00	12,57
0,60	3,43	0,82	12,57	0,00	0,00	12,57
0,70	3,43	0,85	12,57	0,00	0,00	12,57
0,80	3,43	0,87	12,57	0,00	0,00	12,57
0,90	3,43	0,89	12,57	0,00	0,00	12,57
1,00	3,43	0,92	12,57	0,00	0,00	12,57

**Przekrój 10 pionowy X = 4,57 m**

0,00	4,57	0,01	0,00*	12,57*	12,22*	0,35
0,10	4,57	0,03	0,00	12,57	10,96	1,61
0,20	4,57	0,06	0,00	12,57	9,71	2,86
0,30	4,57	0,08	0,00	12,57	8,45	4,12
0,40	4,57	0,11	0,00	12,57	7,19	5,37
0,50	4,57	0,13	0,00	12,57	5,94	6,63
0,60	4,57	0,16	0,00	12,57	4,68	7,89
0,70	4,57	0,18	0,00	12,57	3,43	9,14
0,80	4,57	0,21	0,00	12,57	2,17	10,40
0,90	4,57	0,23	0,00	12,57	0,91	11,65
0,97	4,57	0,25	0,00	12,57	0,00	12,57*
1,00	4,57	0,26	0,00	12,57	0,00	12,57

Uwaga: znakiem \* oznaczono wielkości ekstremalne

**8.6. Nadproże { N6 } w poziomie parteru** $l_0 = 4,20 \text{ m}$ obc. z płyty  $q_1 = 46,12 \text{ kN/m}$ mur  $q_2 = 0,44 \times 18,00 \times 2,0 \times 1,2 = 19,01 \text{ kN/m}$  $\Sigma = q = 65,13 \text{ kN/m}$ 

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	" "			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniiowe	0,0	65,130	65,130	0,00	4,20

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	143,010	0,000
	0,50	2,100	<b>150,160*</b>	-0,000	0,000
	1,00	4,200	-0,000	-143,010	0,000

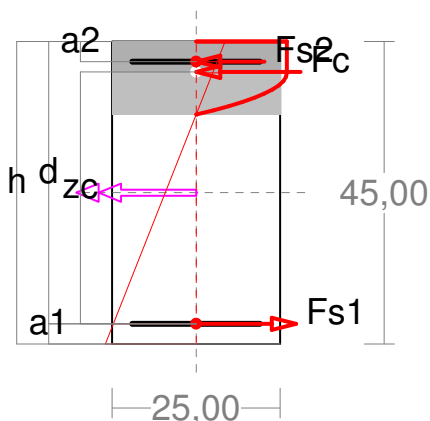
\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	143,010	143,010	
2	0,000	143,010	143,010	

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

 $N_{sd} = 0,000 \text{ kN}$ , $M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-150,160^2 + 0,000^2)} = 150,160 \text{ kNm}$  $f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$  ( $f_{td} = 357 \text{ MPa}$  - uwzgl.

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ): $A_{s1} = 12,46 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 20 = 12,57 \text{ cm}^2)$ ,Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane.\*|\*( $\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}$ ): $A_{s2} = 3,33 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2 \times 20 = 6,28 \text{ cm}^2)$  \*) $A_s = A_{s1} + A_{s2} = 15,79 \text{ cm}^2$ ,  $\rho = 100 \times A_s / A_c =$  $100 \times 15,79 / 1125 = 1,40 \text{ ‰}$ 

Wielkości geometryczne [cm]:

 $h = 45,0$ ,  $d = 42,0$ ,  $x = 10,9$  ( $\xi = 0,259$ ), $a_1 = 3,0$ ,  $a_2 = 3,0$ ,  $a_c = 4,5$ ,  $z_c = 37,5$ ,  $A_{cc} = 272 \text{ cm}^2$ , $\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s2} = -2,54 \text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

 $F_c = -293,093$ ,  $F_{s1} = 396,521$ ,  $F_{s2} = -103,428$ , $M_c = 52,670$ ,  $M_{s1} = 77,322$ ,  $M_{s2} = 20,168$ ,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -293,093 + (396,521) + (-103,428) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = 0,000 \text{ kN})$$

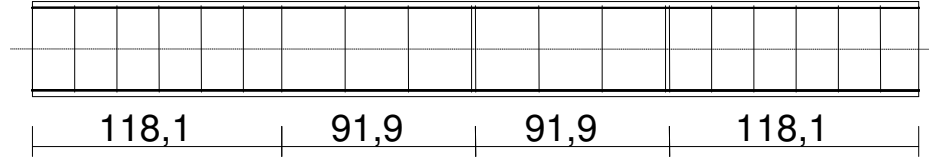
$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 52,670 + (77,322) + (20,168) = 150,161 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 150,160 \text{ kNm})$$

### Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 8 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

#### Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0$   $x_b = 118,1 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 420 = 315 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 315 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00201$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00201} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 2

Początek i koniec strefy:  $x_a = 118,1$   $x_b = 210,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 420 = 315 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 315 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (30,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00134$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00134} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 210,0$   $x_b = 301,9 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 420 = 315 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 315 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (30,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00134$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00134} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 301,9$   $x_b = 420,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 420 = 315 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 315 \text{ mm}$ .

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00201$$

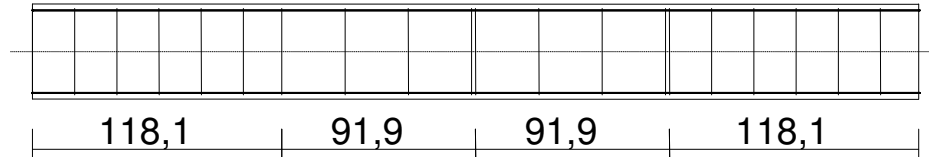
$$\rho_w = \mathbf{0,00201} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

### Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy  $\phi = 8 \text{ mm}$  ze stali A-II, dla której  $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$ .

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 355 = 0,00101$$



Rozstaw strzemion:

#### Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0$   $x_b = 118,1$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 420 = 315 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 315$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00201$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00201} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 2

Początek i koniec strefy:  $x_a = 118,1$   $x_b = 210,0$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 420 = 315 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 315$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (30,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00134$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00134} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 3

Początek i koniec strefy:  $x_a = 210,0$   $x_b = 301,9$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 420 = 315 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 315$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (30,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00134$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00134} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

#### Strefa nr 4

Początek i koniec strefy:  $x_a = 301,9$   $x_b = 420,0$  cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 420 = 315 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto  $s_{\max} = 315$  mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (20,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00201$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00201} > \mathbf{0,00101} = \rho_{w,\min}$$

Ścinanie

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

#### Odcinek nr 4

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 301,9$   $x_b = 420,0$  cm

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = 0,000$ ;

$$V_{Sd \max} = -143,010 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = -114,408 \text{ kN}$



Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{12,57}{25,0 \times 42,0} = 0,01197; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,01000$ .

$$\sigma_{cp} = N_{sd} / A_C = 0,000 / 1125,00 \times 10 = 0,000 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,000 \text{ MPa}$ .

$$\begin{aligned} V_{Rd1} &= [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ &= [0,35 \times 1,18 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,000] \times 25,0 \times 42,0 \times 10^{-1} = 69,384 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{sd} = 114,408 > 69,384 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt  $\theta = 27,2^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto  $\Delta V_{Rd} = 0,000 \text{ kN}$ .

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0,552 \times 13,3 \times 25,0 \times 37,8 \frac{1,942}{1 + 1,942^2} \times 10^{-1} + 0,000 = 282,345 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 143,010 < 282,345 = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha =$$

$$= \frac{1,01 \times 310}{20,0} 37,8 \times 1,942 \times 10^{-1} = 114,408 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 114,408 < 114,408 = V_{Rd3}$$

### 8.7. Nadproże { N7 } w poziomie parteru

Przyjęto

Nadproże  $b = 25 \text{ cm}$ ,  $h = 30 \text{ cm}$

Zbrojenie dolne 5 szt # 12, górne 3 szt # 12

Strzemiona  $\phi 6$

### 8.8. Pozostałe nadproża żelbetowe wylewane

Przyjęto

Nadproża  $b = 25 \text{ cm}$ ,  $h = 30 \text{ cm}$

Zbrojenie dolne 5 szt # 12, górne 3 szt # 12

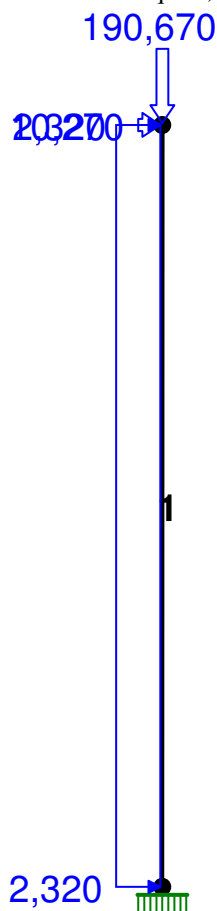
Strzemiona  $\phi 6$

### 9. Wieńce

Wieńce wykonać wg części rysunkowej

**10. Słupy****10.1. Słupy w osi [ 1 ] - ściana podłużna hali sportowej**

- a/ obciążenie z dachu ( dźwigar główny) z poz. 3.2.  $P1 = 190,67 \text{ kN}$   
 b/ obc. wiatrem  
 1. obc. styczne z połaci dachowej  
 $f = 2,90 \text{ m}$   
 $h = 10,90 \text{ m}$   
 $f/h = 0,27 \rightarrow ct = 0,10$   
 $P2 = 0,25 \times 0,1 \times 1,03 \times 1,8 \times 1,3 \times 31,00 \text{ m} \times 5,50 \text{ m} = 10,27 \text{ kN}$   
 2. parcie na ściany  
 $H = 11 \text{ m}$   
 $L = 45 \text{ m}$   
 $B = 31 \text{ m}$   
 $H/L = 0,24 < 2$   
 $B/L = 0,67 < 1$   
 $cz = 0,7$   
 $q = 0,25 \times 0,7 \times 1,03 \times 1,8 \times 1,3 \times 5,50 \text{ m} = 2,32 \text{ kN/m}$



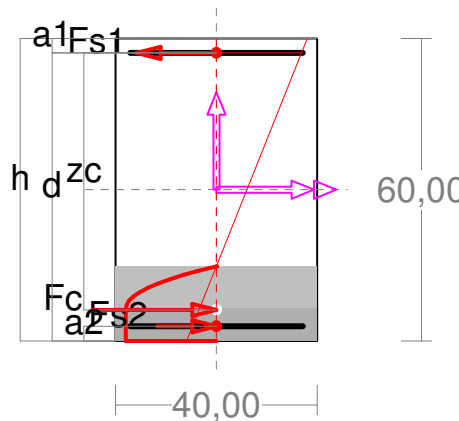
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-235,725	34,630	-268,286
	1,00	10,500	0,000	10,270	-190,670

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

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

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -257,198 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(304,472^2 + 0,000^2)} = 304,472 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl. wzmocnienia}),$$

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 14,82 \text{ cm}^2 \Rightarrow (6 \times 18 = 15,27 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane.)\* ( $\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 2,93 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2 \times 18 = 5,09 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 17,75 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 17,75 / 2400 = 0,74 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 60,0, \quad d = 57,1, \quad x = 14,8 \quad (\xi = 0,259),$$

$$a_1 = 2,9, \quad a_2 = 2,9, \quad a_c = 6,2, \quad z_c = 50,9, \quad A_{cc} = 592 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s2} = -2,81 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -637,546, \quad F_{s1} = 471,479, \quad F_{s2} = -91,131,$$

$$M_c = 152,005, \quad M_{s1} = 127,771, \quad M_{s2} = 24,697,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -637,546 + (471,479) + (-91,131) = -257,198 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -257,198 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 152,005 + (127,771) + (24,697) = 304,472 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 304,472 \text{ kNm})$$

### 10.2. Słupy w osi [A] oraz [I] – ściany szczytowe hali

obc. od parcia wiatru na ściany szczytowe

$$cz = 0,7$$

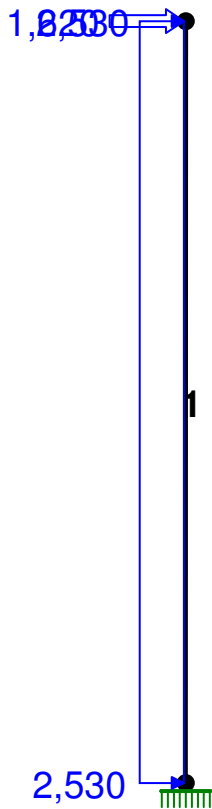
$$q = 0,25 \times 0,7 \times 1,03 \times 1,8 \times 1,3 \times 6,00 \text{ m} = 2,53 \text{ kN/m}$$

obc. styczne parcia wiatru na połac dachową

$$\alpha = 0^\circ \rightarrow ct = 0,01$$

$$P1 = 0,25 \times 0,01 \times 1,03 \times 1,8 \times 1,3 \times 45,0 \text{ m} \times 6,0 \text{ m} = 1,62 \text{ kN/m}$$

$$P2 = 0,44 \times 18,0 \times 1,0 \times 1,2 =$$



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

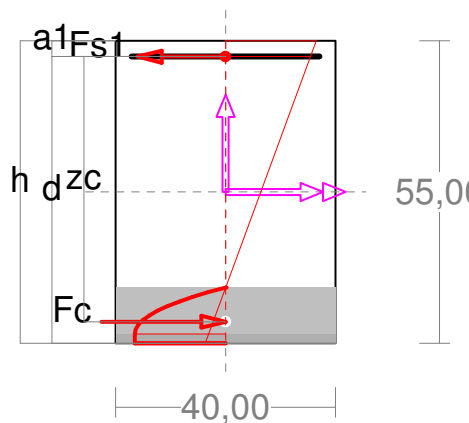
Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-156,476	28,185	-60,984
	1,00	10,500	-0,000	1,620	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	-28,185	60,984	67,182	156,476

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -60,984 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(172,301^2 + 0,000^2)} = 172,301 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 10,30 \text{ cm}^2 \Rightarrow (5 \times 18 = 12,72 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \* $(\epsilon_c = -2,41 \text{ ‰})$ :

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 \Rightarrow (0 \times 18 = 0,00 \text{ cm}^2) \text{ *)}$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 10,30 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 10,30 / 2200 = 0,47 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 55,0, \quad d = 52,1, \quad x = 10,1 \quad (\xi = 0,194),$$

$$a_1 = 2,9, \quad a_c = 3,9, \quad z_c = 48,2, \quad A_{cc} = 404 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -2,41 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -388,774, F_{s1} = 327,789,$$

$$M_c = 91,665, M_{s1} = 80,636,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -388,774 + (327,789) = -60,984 \text{ kN (} N_{sd} = -60,984 \text{ kN)}$$

$$M_c + M_{s1} = 91,665 + (80,636) = 172,301 \text{ kNm (} M_{sd} = 172,301 \text{ kNm)}$$

### 10.3. Słupy w osi [ 2 ] w poziomie piętra

obc. z dźwigara = 190,67 kN

obc. z poz. 7.1.  $85,44 \times 2 = 170,88 \text{ kN}$

$$P = 190,67 + 170,88 = 361,55 \text{ kN}$$

361,550



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	0,000	-379,796
	1,00	5,500	0,000	0,000	-361,550

\* = Wartości ekstremalne

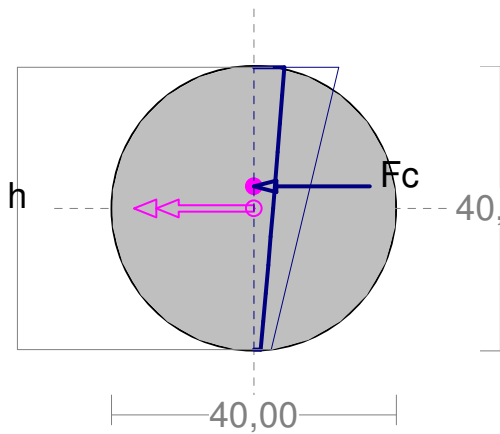
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Wzwał:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	379,796	379,796	0,000

Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego



$$F_c = -370,663,$$

$$M_c = 11,482,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c = -370,663 = -370,663 \text{ kN} \quad (N_{sd} = -370,673 \text{ kN})$$

$$M_c = 11,482 = 11,482 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 11,483 \text{ kNm})$$

#### **10.4. Słupy w osi [ 2 ] w poziomie parteru**

$$\text{obc. z poz. 5.9.} = 60,80 \text{ kN}$$

$$\text{Obc. z poz. 10.3.} = 376,8 \text{ kN}$$

$$P = 60,8 + 376,8 = 437,6 \text{ kN}$$

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -370,673 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-11,483^2 + 0,000^2)} = 11,483 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2} = 0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \*|\* ( $\epsilon_c = -0,40 \text{ ‰}$ ,  $\epsilon_{co} = -0,26 \text{ ‰}$ ):

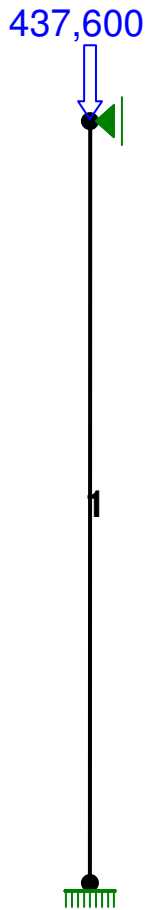
$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 < \min A_{s2} = 1,88 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s2} = 1,88 \text{ cm}^2 \Rightarrow (1 \times 18 = 2,54 \text{ cm}^2) *$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, \quad d = 40,0, \quad x = 54,3 \quad (\xi = 1,358), \quad a_c = 16,7, \quad A_{cc} = 1242 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,40 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	0,000	-467,590
	1,00	7,100	0,000	0,000	-437,600

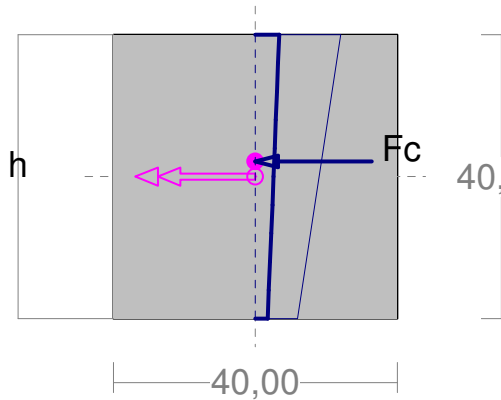
\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	467,590	467,590	0,000
2	0,000	-0,000	0,000	

$h = 7,10 \text{ m}$

Zbrojenie wymagane:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -452,595 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-9,625^2 + 0,000^2)} = 9,625 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 310 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 357 \text{ MPa} - \text{uwzgl.}$$

wzmocnienia),

Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2}=0$  nie jest obliczeniowo wymagane. \*\* $(\epsilon_c = -0,30 \text{ ‰}, \epsilon_{co} = -0,24 \text{ ‰})$ :

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 < \min A_{s2} = 2,40 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s2} = 2,40 \text{ cm}^2 \Rightarrow (1 \times 18 = 2,54 \text{ cm}^2) *$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, \quad d = 40,0, \quad x = 85,3 \quad (\xi = 2,132), \quad a_c = 17,9, \quad A_{cc} = 1600 \text{ cm}^2, \quad \epsilon_c = -0,30 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -452,576,$$

$$M_c = 9,624,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c = -452,576 = -452,576 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -452,595 \text{ kN})$$

$$M_c = 9,624 = 9,624 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 9,625 \text{ kNm})$$

### 10.5. Stup w osi 4 – B1

### 11. Fundamenty

#### 11.1. Stopy słupów w osi A

##### 1. Metryka projektu

Projekt: ,

Pozycja:

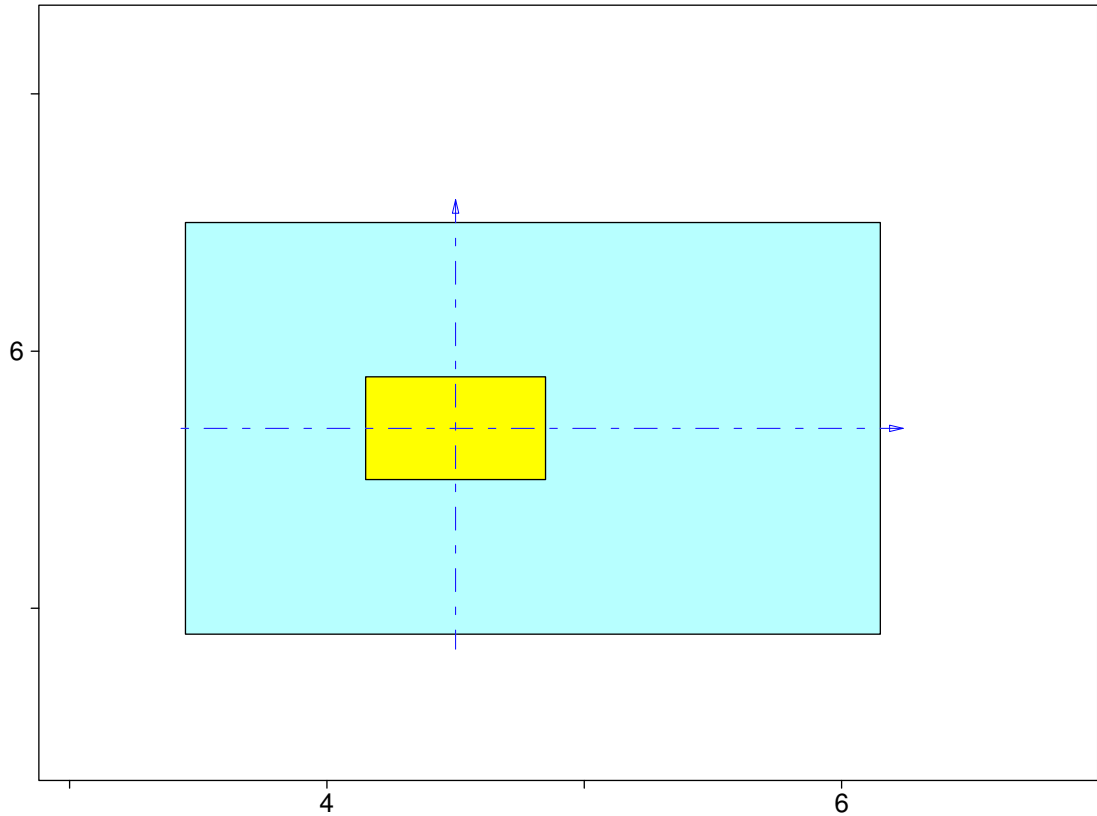
Projektant: ,

Komentarz:

Data ostatniej aktualizacji danych: 2006-12-03

Poziom odniesienia: 0,00 m.





## 2. Fundamenty

Liczba fundamentów: 1

### 2.1. Fundament nr 1

Klasa fundamentu: **stopa prostokątna**,

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**,

Położenie fundamentu względem układu globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu:  $B_x = 2,70$  m,  $B_y = 1,60$  m,

Współrzędne środka fundamentu:

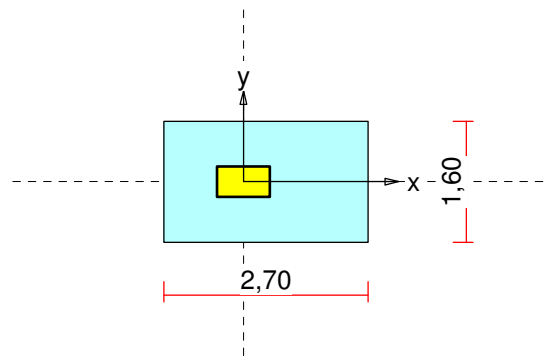
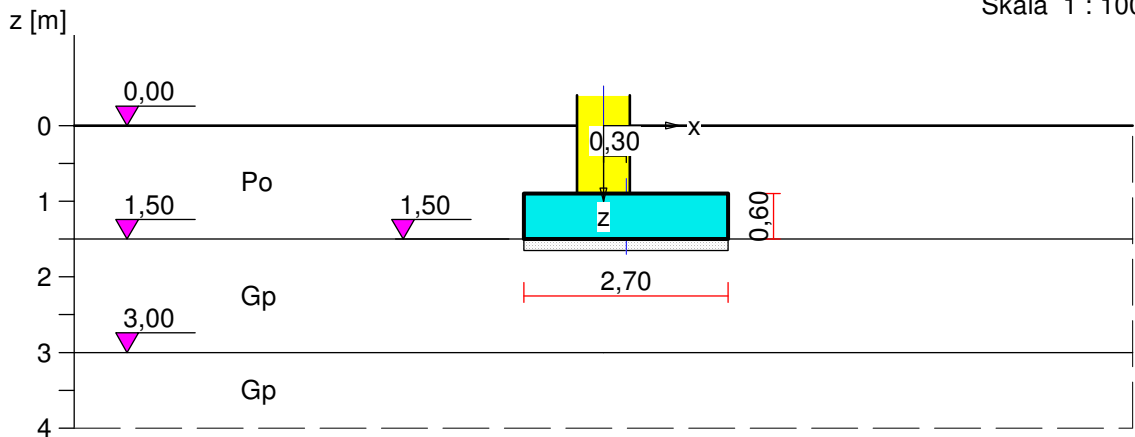
$$x_{of} = 0,00 \text{ m}, \quad y_{of} = 0,30 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\phi = 0,0^0$ .

### 3. Wykopy

Liczba wykopów: 0

Nazwa fundamentu: stopa prostokątna



## 1. Podłoże gruntowe

### 1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący  $z_t = 0,00$  m, projektowany  $z_{tp} = 0,00$  m.

### 1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej [m]	$I_D/I_L$	Stopień wilgotn.
1	0,00	1,50	Pospółka	brak wody	0,50	m.wilg.
2	1,50	1,50	Gлина piaszczysta	brak wody	0,20	m.wilg.
3	3,00	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	brak wody	0,35	m.wilg.

## 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa:  $b = 0,70$  m,  $l = 0,40$  m,

Współrzędne osi słupa:  $x_0 = 4,50$  m,  $y_0 = 5,70$  m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\phi = 0,00^\circ$ .

## 3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 0,90$  m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj obciążenia	N [kN]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kNm]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$\gamma$ [-]
1	D	268,3	34,6	0,0	0,00	235,70	1,20

## 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: 18G2-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:  $d_x = 12,0$  mm,  $d_y = 12,0$  mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x, grubość otuliny: 5,0 cm.

## 5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia:  $z_f = 1,50$  m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy:  $B_x = 2,70$  m,  $B_y = 1,60$  m,

Wysokość:  $H = 0,60$  m,

Mimośrodki:  $E_x = 0,30$  m,  $E_y = 0,00$  m.

## 6. Stan graniczny I

## 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodków

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,50	0,29	0,96
	D	3,00	0,25	0,71

## 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B_x = 2,70$  m,  $B_y = 1,60$  m.

Poziom posadowienia:  $H = 1,50$  m.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa:  $N = 268,30$  kN, mimośrodky wzgl. podst. fund.  $E_x = 0,30$  m,  $E_y = 0,00$  m,

siła pozioma:  $H_x = 34,60$  kN, mimośrodek względem podstawy fund.  $E_z = 0,60$  m,

siła pozioma:  $H_y = 0,00$  kN, mimośrodek względem podstawy fund.  $E_z = 0,60$  m,

momenty:  $M_x = 0,00$  kNm,  $M_y = 235,70$  kNm.

Ciążar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa:  $G = 144,83$  kN/m, momenty:  $M_{Gx} = 0,00$  kNm/m,  $M_{Gy} = 1,56$  kNm/m.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 268,30 + 144,83 = 413,13 \text{ kN.}$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 268,30 \cdot 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm.}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -268,30 \cdot 0,30 + 34,60 \cdot 0,60 + 235,70 + 1,56 = 177,55 \text{ kNm.}$$

Mimośrodky sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 177,55/413,13 = 0,43 \text{ m,}$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/413,13 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,159 + 0,000 = 0,159 \text{ m} < 0,167.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 2,70 - 2 \cdot 0,43 = 1,84 \text{ m, } B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 1,60 - 2 \cdot 0,00 = 1,60 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,57 \text{ t/m}^3, \text{ min. wysokość: } D_{\min} = 1,50 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,57 \cdot 9,81 \cdot 1,50 = 23,18 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{kąt tarcia wewn.: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 18,30 \cdot 0,90 = 16,47^{\circ}, \text{ spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 28,35 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 0,78 \quad N_C = 11,96, \quad N_D = 4,53.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 34,60/413,13 = 0,08, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0838/0,2956 = 0,284,$$

$$i_{Bx} = 0,74, \quad i_{Cx} = 0,84, \quad i_{Dx} = 0,88.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/413,13 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2956 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,19 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 19,37 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y' / B_x' = 0,78, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y' / B_x' = 1,26, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y' / B_x' = 2,30$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 1735,35 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 2027,56 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 413,13 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 1735,35 = 1405,63 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

## 7. Stan graniczny II

### 7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie pierwotne:  $s' = 0,29 \text{ cm}$ , osiadanie wtórne:  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ .

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża:  $\lambda = 0$ .

Osiadanie całkowite:  $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,29 + 0 \cdot 0,00 = 0,29 \text{ cm}$ ,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

## 8. Wymiarowanie fundamentu

### 8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na przebiecie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca	Nośność betonu	Nośność strzemion
		V [kN]	V <sub>r</sub> [kN]	V <sub>s</sub> [kN]
* 1	1	154	514	-

### 8.2. Sprawdzenie stopy na przebiecie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

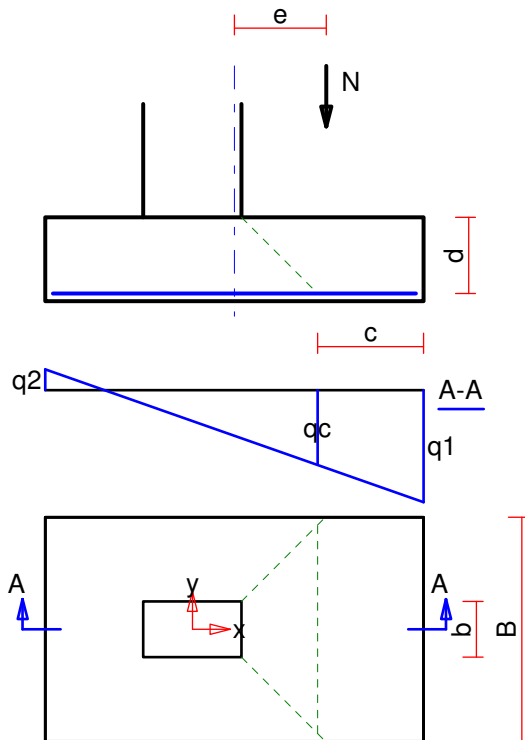
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 268 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = 175,97 \text{ kNm}$ .

Mimośrodki siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr} / N_r| = 0,66 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr} / N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



Przebiecie stopy w przekroju 1:

Siła ścinająca:  $V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 154 \text{ kN}$ .

Nośność betonu na ścinanie:  $V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0,40+0,54) \cdot 0,54 \cdot 1000 = 514 \text{ kN}$ .

$V_{Sd} = 0 \text{ kN} < V_{Rd} = 514 \text{ kN}$ .

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

### 8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie

Nr obc.	Kierunek	Przekrój	Moment zginający	Nośność betonu
			M [kNm]	$M_r$ [kNm]
* 1	x	1	130	–
	y	1	23	–

### 8.4. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku x

Zestawienie obciążeń:

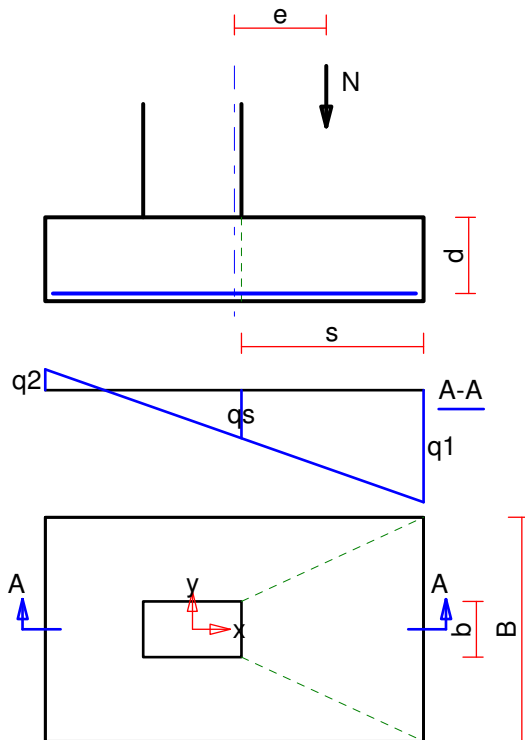
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 268 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = 175,97 \text{ kNm}$ .

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,66 \text{ m}$ ,  $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}$ .



Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{sd} = [(b+3 \cdot B) \cdot q_1 + (b+B) \cdot q_s] \cdot s^2 / 12 = [(0,40+3 \cdot 1,60) \cdot 153 + (0,40+1,60) \cdot 65] \cdot 1,69 / 12 = 130 \text{ kNm.}$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 7,9 \text{ cm}^2$ .

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

#### 8.5. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku y

Zestawienie obciążeń:

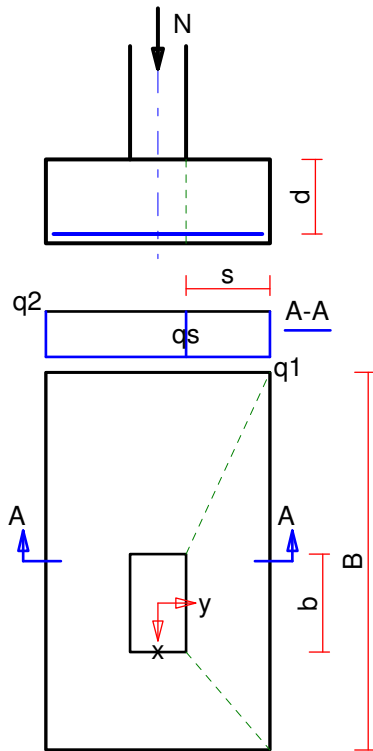
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 268 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = 175,97 \text{ kNm}$ .

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr} / N_r| = 0,66 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr} / N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{sd} = [(b+3 \cdot B) \cdot q_1 + (b+B) \cdot q_s] \cdot s^2 / 12 = [(0,70+3 \cdot 2,70) \cdot 62 + (0,70+2,70) \cdot 62] \cdot 0,36 / 12 = 23 \text{ kNm.}$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 1,4 \text{ cm}^2$ .

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

#### 9. Zbrojenie stopy

Zbrojenie główne na kierunku x:

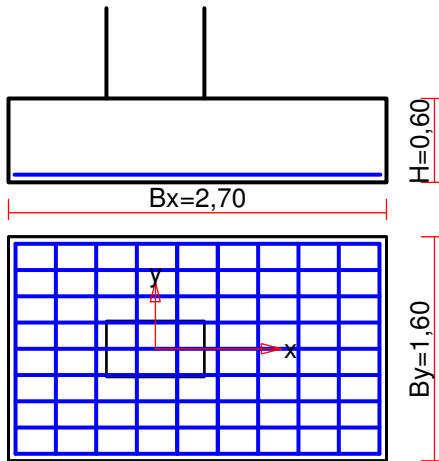
Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego  $A_{xs} = 7,9 \text{ cm}^2$ .

Średnica prętów:  $\phi = 12 \text{ mm}$ , rozstaw prętów:  $s = 19 \text{ cm}$ .

Zbrojenie główne na kierunku y:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego  $A_{ys} = 5,6 \text{ cm}^2$ .

Średnica prętów:  $\phi = 12 \text{ mm}$ , rozstaw prętów:  $s = 29 \text{ cm}$ .



Ilość stali: 34 kg.

### 11.2. Fundament ściany szczytowej

#### 1. Metryka projektu

Projekt: ,

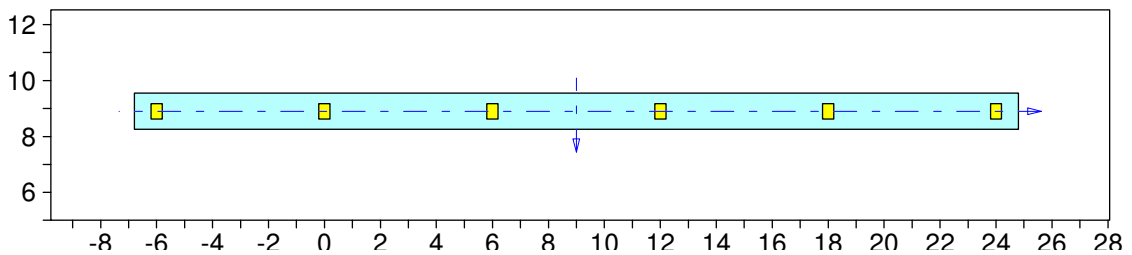
Pozycja:

Projektant: ,

Komentarz:

Data ostatniej aktualizacji danych: 2006-12-03

Poziom odniesienia: 0,00 m.



#### 2. Fundamenty

Liczba fundamentów: 1

##### 2.1. Fundament nr 1

Klasa fundamentu: **ława**,

Typ konstrukcji: **rząd słupów prostokątnych**,

Położenie fundamentu względem układy globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu:  $B = 1,30$  m,  $L = 31,60$  m,

Współrzędne końców osi fundamentu:

$$x_{0f} = -6,00 \text{ m}, \quad y_{0f} = 8,90 \text{ m},$$

$$x_{1f} = 24,00 \text{ m}, \quad y_{1f} = 8,90 \text{ m},$$

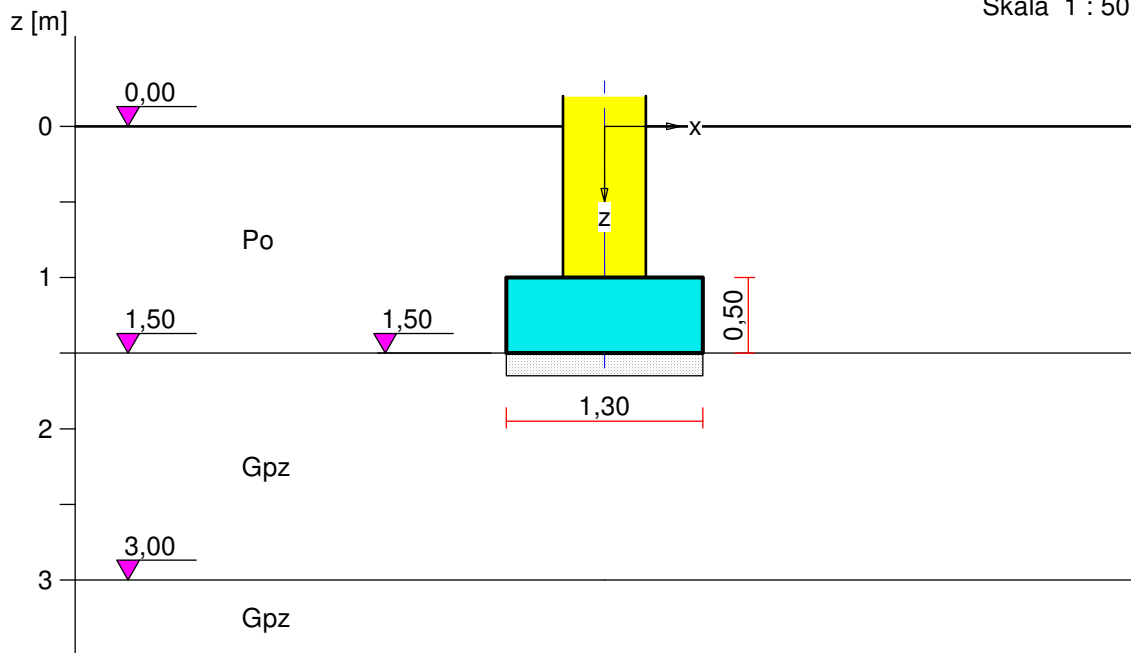
Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\phi = -90,0^\circ$ .

#### 3. Wykopy

Liczba wykopów: 0

Nazwa fundamentu: ława





## 1. Podłoże gruntowe

### 1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący  $z_t = 0,00$  m, projektowany  $z_{tp} = 0,00$  m.

### 1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej [m]	$I_D/I_L$	Stopień wilgotn.
1	0,00	1,50	Pospółka	brak wody	0,50	m.wilg.
2	1,50	1,50	Gлина piaszczysta	brak wody	0,20	m.wilg.
3	3,00	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	brak wody	0,35	m.wilg.

## 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **rząd słupów prostokątnych**

Liczba słupów:  $n = 6$ , odległość skrajnych słupów:  $s = 30,00$  m,

Współrzędne środka skrajnych słupów:

$$x_1 = -6,00 \text{ m}, \quad y_1 = 8,90 \text{ m}, \quad x_2 = 24,00 \text{ m}, \quad y_2 = 8,90 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\phi = -90,00^\circ$ .

Wymiary pojedynczego słupa:  $l = 0,55$  m,  $b = 0,40$  m.

## 3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom redukcji obciążenia:  $z_{obc} = 1,00$  m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj obciążenia	N [kN/m]	Hx [kN/m]	My [kNm/m]	$\gamma$ [-]
1	D	99,0	4,7	26,00	1,20

## 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: 18G2-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:  $d_x = 12,0$  mm,  $d_y = 12,0$  mm,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

## 5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia:  $z_f = 1,50$  m

Kształt fundamentu: **prosty**

Szerokość:  $B = 1,30$  m, wysokość:  $H = 0,50$  m, mimośród:  $E = 0,00$  m.

## 6. Stan graniczny I

### 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,50	0,43	0,99
	D	3,00	0,38	0,60

### 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B = 1,30$  m,  $L = 31,60$  m.

Poziom posadowienia:  $H = 1,50$  m.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa:  $N = 99,00$  kN/m, mimośród względem podstawy fund.  $E = 0,00$  m,

siła pozioma:  $H_x = 4,70$  kN/m, mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 0,50$  m,

moment:  $M_y = 26,00$  kNm/m.

Ciążar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa:  $G = 32,99$  kN/m, moment:  $M_{Gy} = 0,00$  kNm/m.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (99,00 + 32,99) \cdot 31,60 = 4170,76 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-99,00 \cdot 0,00 + 4,70 \cdot 0,50 + 26,00 + 0,00) \cdot 31,60 = 897,12 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 897,12 / 4170,76 = 0,22 \text{ m.}$$

$$e_r = 0,22 \text{ m} < 0,22 \text{ m.}$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 1,30 - 2 \cdot 0,22 = 0,87 \text{ m, } L' = L = 31,60 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

średnia gęstość obl.:  $\rho_{D(r)} = 1,57$  t/m<sup>3</sup>, min. wysokość:  $D_{\min} = 1,50$  m,

obciążenie:  $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,57 \cdot 9,81 \cdot 1,50 = 23,18$  kPa.

Współczynniki nośności podłoża:

kąt tarcia wewn.:  $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 16,47^0$ , spójność:  $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 28,35$  kPa,

$N_B = 0,78$   $N_C = 11,96$ ,  $N_D = 4,53$ .

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 4,70 \cdot 31,60 / 4170,76 = 0,0356, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0356 / 0,2956 = 0,120,$$

$$i_B = 0,90, \quad i_C = 0,94, \quad i_D = 0,95.$$

Ciążar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,15 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,98 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,99, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,01, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,04$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNB} = B' L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 12010,22 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 4170,76 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 12010,22 = 9728,28 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

## 7. Stan graniczny II

## 7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie pierwotne:  $s' = 0,39$  cm.

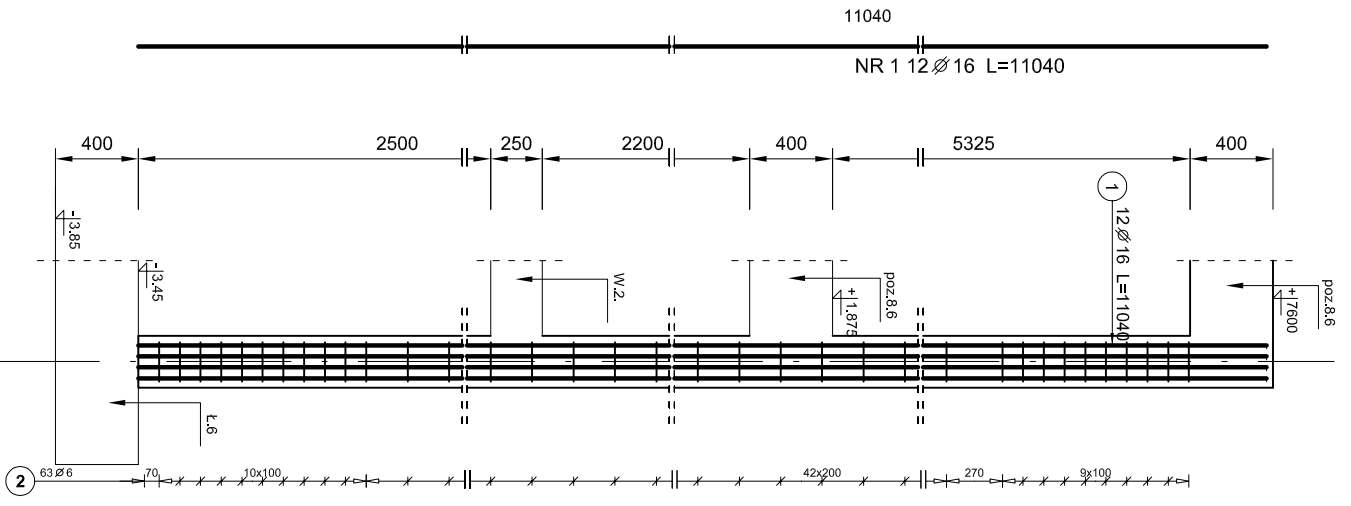
Osiadanie wtórne:  $s'' = 0,00$  cm.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża:  $\lambda = 0$ .

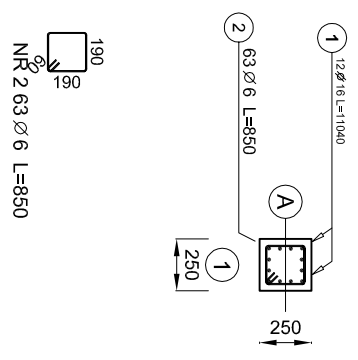
Osiadanie całkowite:  $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,39 + 0 \cdot 0,00 = 0,39$  cm,

Sprawdzenie warunku osiadania:

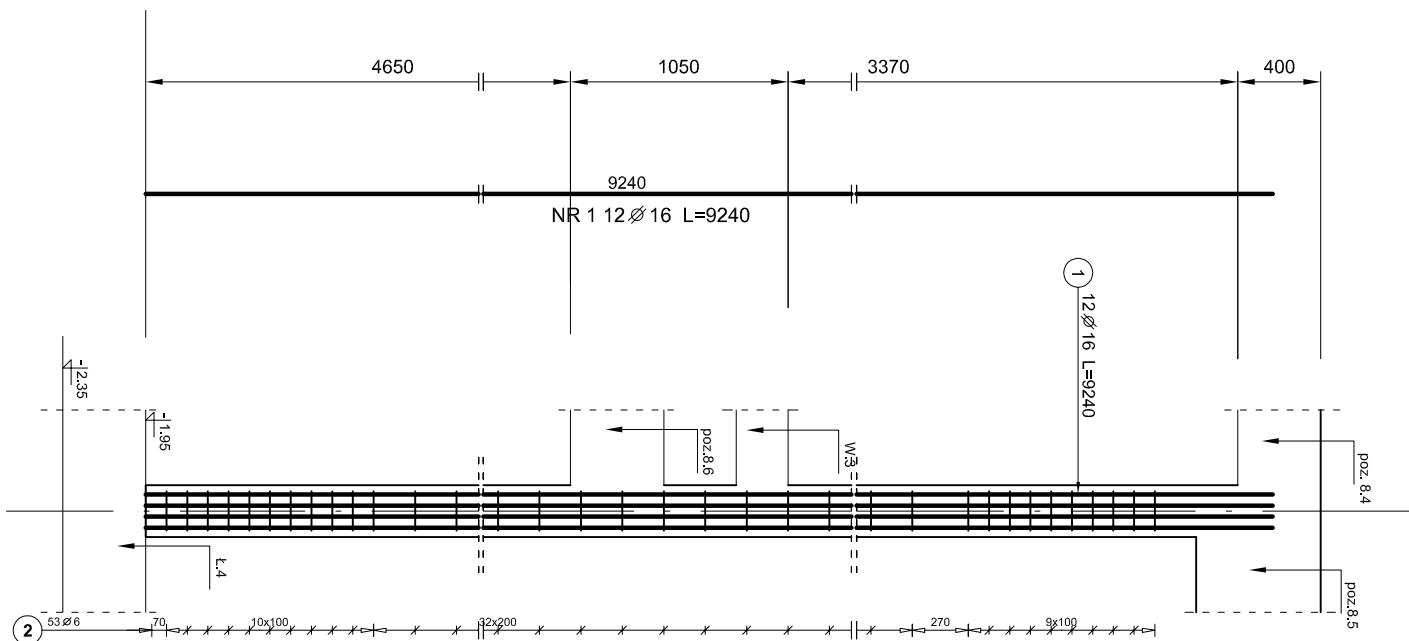
Slupy przy kl. schodowej poz. 6.1.  
 Pozycja obliczeniowa : 10.6  
 Ilość elementów : 2



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	A-0	A-11		w elementach	ogółem	A-0	A-11
1	16		11100	12	2	24	286,40
2			850	63	2	126	107,10
Długość wg średnic (m)				107,10			286,40
Masa 1 m pięta (kg/m)				0,22			1,56
Masa łączna wg średnic (kg)				23,78			420,91
Masa łączna wg gatunku stali (kg)				23,78			420,91
Ogółem (kg)							444,89

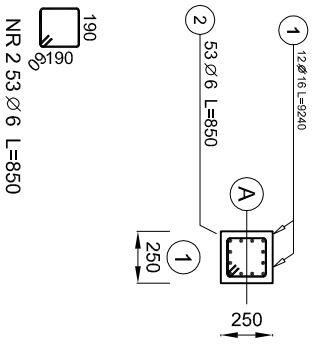


MASTOPROJEKT CIESZYŃ	
spółka z o.o.	
Branża:	Konstrukcja
Faza:	Projekt budowlany wykonawczy
Dokumentacja: 255	
Dział: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją	
istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie	
Treść rysunku:	
Slupy - poz. 10.6 przy kl. schodowej	
Dpracownik:	mgr inż. W.Fedtiził
Autor:	mgr inż. R. Raszka
Skala:	1:25
Rys. nr:	



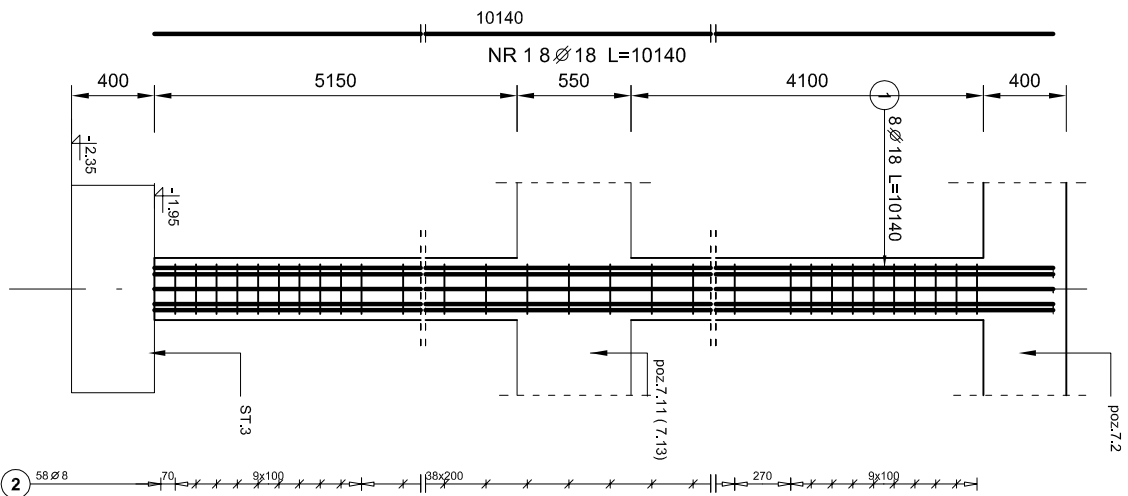
Stupy - holl wejściowy  
 Pozycja obliczeniowa : 10.6  
 Ilość elementów : 2

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	Ø	A		w elementach	ogółem	Ø6	A-II
1	16	A-II	9300	12	24		223,20
2	6		850	53	2	106	90,10
Długość wg średnic (m)							90,10
Długość wg średnic (m)							223,20
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22
Masa łączna wg średnic (kg)							20,00
Masa łączna wg prętku stali (kg)							352,66
Ogółem (kg)							372,66



MASTOPROJEKT CIESZYŃ	
spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	Upr. 255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy	
Dzieło: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie	
Tytuł rysunku: Stupy - poz. 10.6 - holl wejściowy	
Pracownik: mgr inż. W. Fedtizi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:25	Rys. nr:

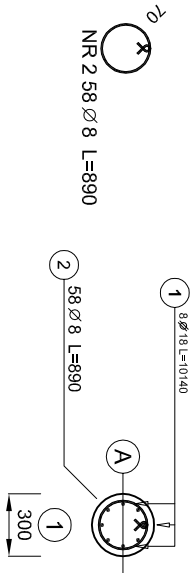
Słupy  
Pozycja obliczeniowa : 10.5  
Ilość elementów : 4



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość liczna (m)	
	Ø	ASII		w elementach	ogółem	Ø8	Ø18
1	18	ASII	10200	8	32	326.40	
2	8	ASII	890	58	232	206.48	326.40
Długość wg średnic (m)						206.48	326.40
Masa 1 m pięta (kg/m)						0.40	2.00
Masa łączna wg średnic (kg)						81.56	652.80
Masa łączna wg gatunku stali (kg)						81.56	652.80
Ogółem (kg)						734.36	

**Uwaga:**

przekrój słupa przy kł.schodowej  
kwadratowy 400 x 400



<b>MASTOPROJEKT CIĘSZYN</b> spółka z o.o.	
Branża:	Konstrukcja
Faza:	Projekt budowlany wykonawczy
Objekt:	Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie
Treść rysunku:	Słupy - poz. 10.5
Dpracownik:	mgr inż. W.Fedtizzi
Autor:	mgr inż. R. Raszka
Skala:	1:25
Rys. nr:	

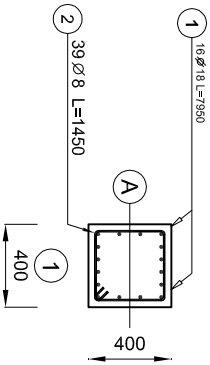
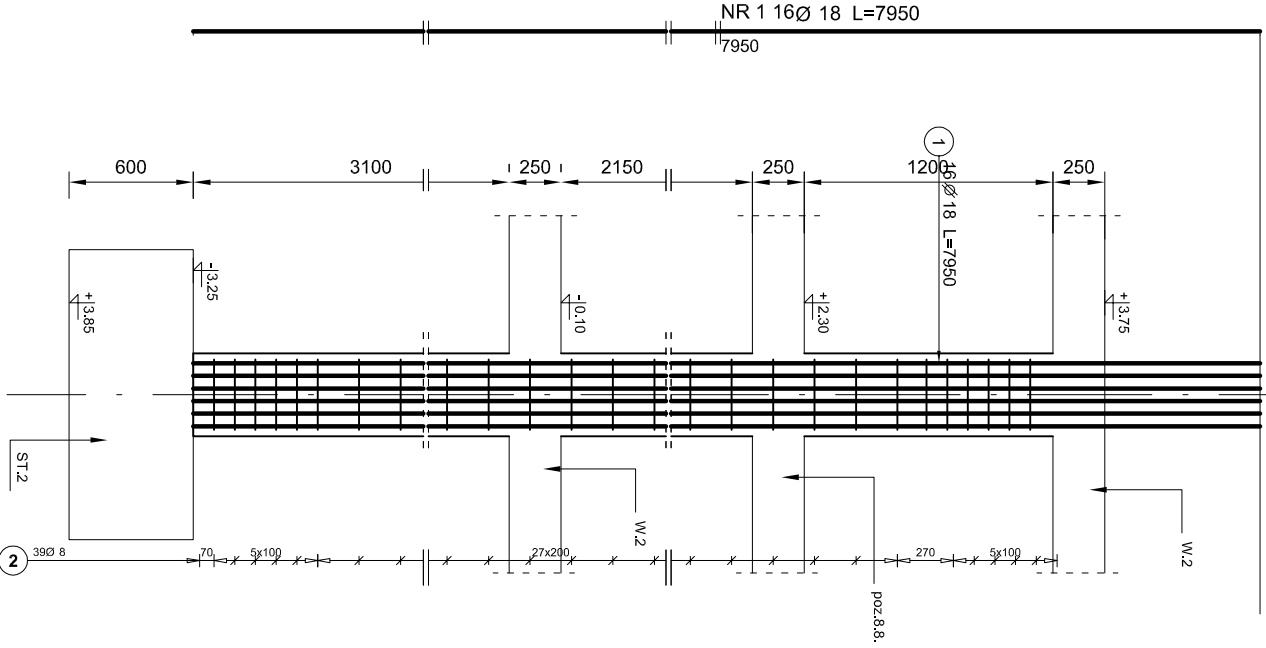
B<sup>do</sup>  
H

Slupy

Pozycja obliczeniowa : 10.4

Ilość elementów : 7

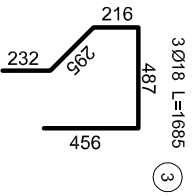
Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość	Długość łączna (m)
	Ø	Ø			
1	A-0	A-11	7950	16	112
	w elementach elementów				
2	8	1450	39	7	273
Długość wg średnic (m)				395,85	890,40
Masa 1 m piece (kg/m)				0,40	2,00
Masa łączna wg średnic (kg)				156,36	1780,80
Masa łączna wg gatunku stali (kg)				156,36	1780,80
Ogółem (kg)				156,36	1780,80
				1937,16	



NR 2 39Ø 8 L=1450

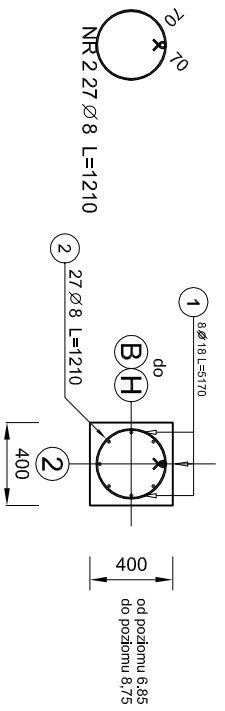
MASTOPROJEKT CIESZYŃ	
spółka z o.o.	
Branża:	Konstrukcja
Faza:	Projekt budowlany wykonawczy
Lp/ 255	
Dział: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją	
Istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie	
Tytuł rysunku: Slupy - poz. 10.4	
Dpracownik:	mgr inż. W.Fedtził
Sprawdził:	mgr inż. R. Raszka
Skala:	1:25
Rys. nr:	

Słupy  
 Pozycja obliczeniowa : 10.3  
 Ilość elementów : 7

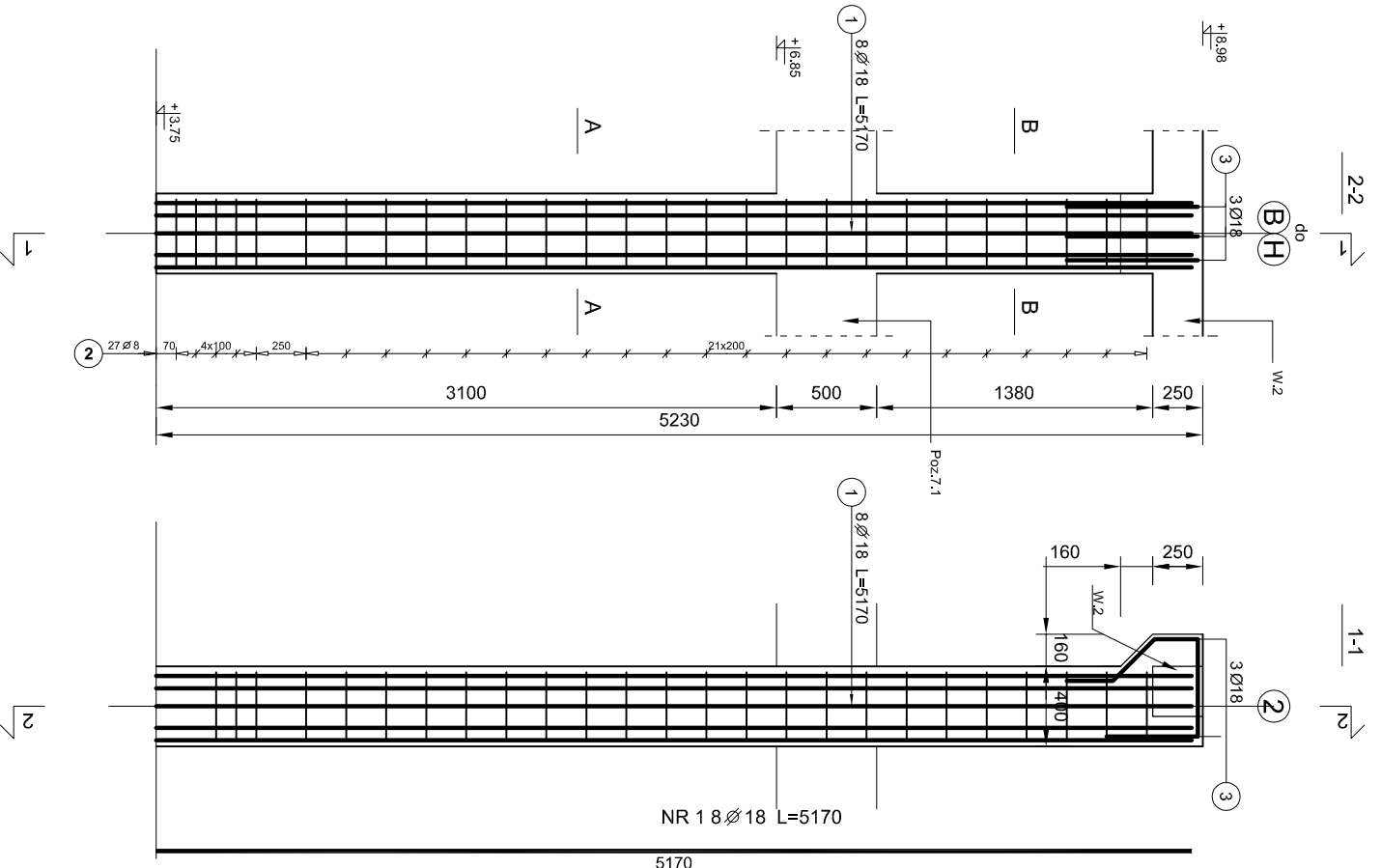
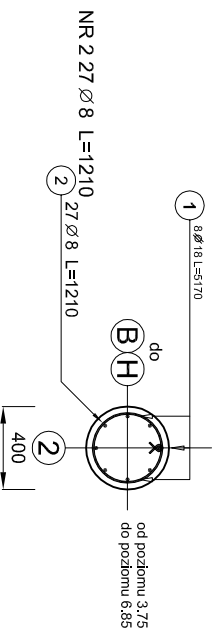


Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość elementów	ogóln	Długość łączna (m)	
	A-0	A-1				A-0	A-1
1	18	18	5230	8	96	292,88	
2	8	8	1210	27	189	228,69	
3	18	18	1685	3	7	55,38	
Długość wg średnic (m)					228,69	329,27	
Masa 1 m pięta (kg/m)					0,40	2,00	
Masa łączna wg średnic (kg)					90,33	565,76	
Masa łączna wg gatunku stali (kg)					90,33	565,76	
Ogólnem (kg)						676,09	

B-B



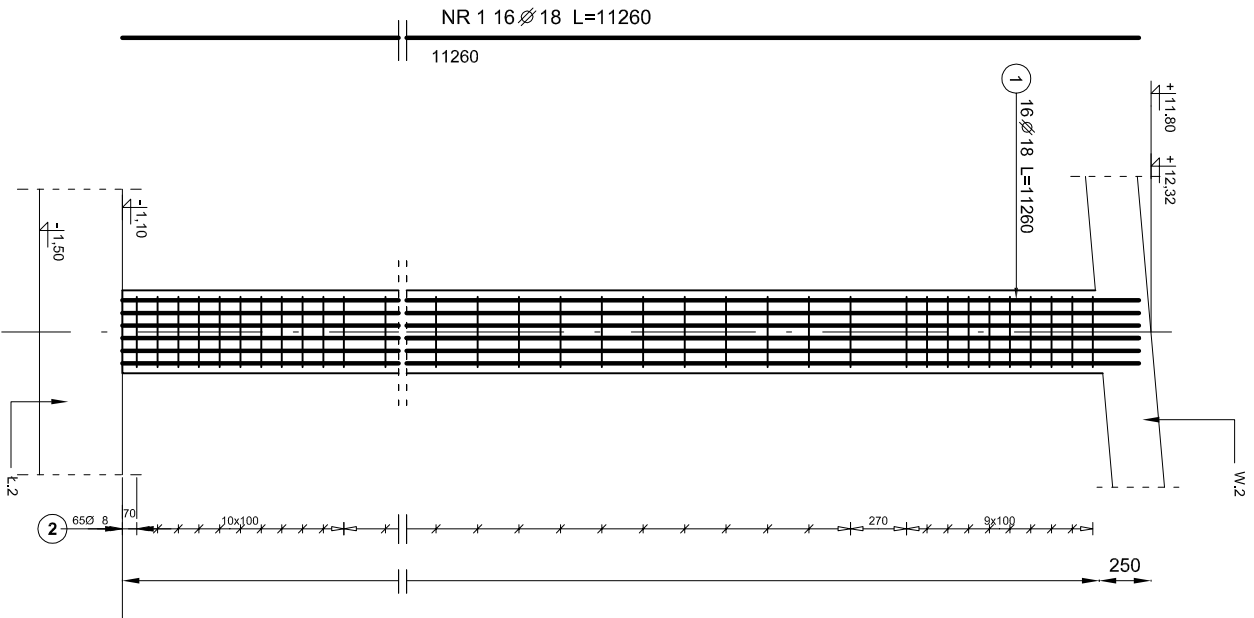
A-A



MASTOPROJEKT CIĘSZYN  
 spółka z o.o.

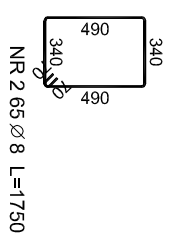
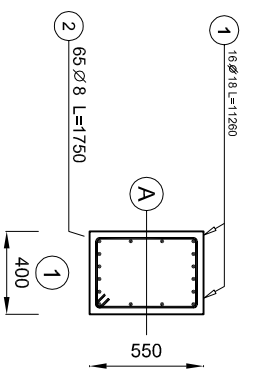
Branża: Konstrukcja  
 Faza: Projekt budowlany wykonawczy  
 Długość: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją ishn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie  
 Tytuł rysunku: Słupy - poz. 10.3  
 Opracował: mgr inż. W.Fedtził  
 Autor: mgr inż. R. Raszka  
 Skala: 1:25  
 Pys. nr:





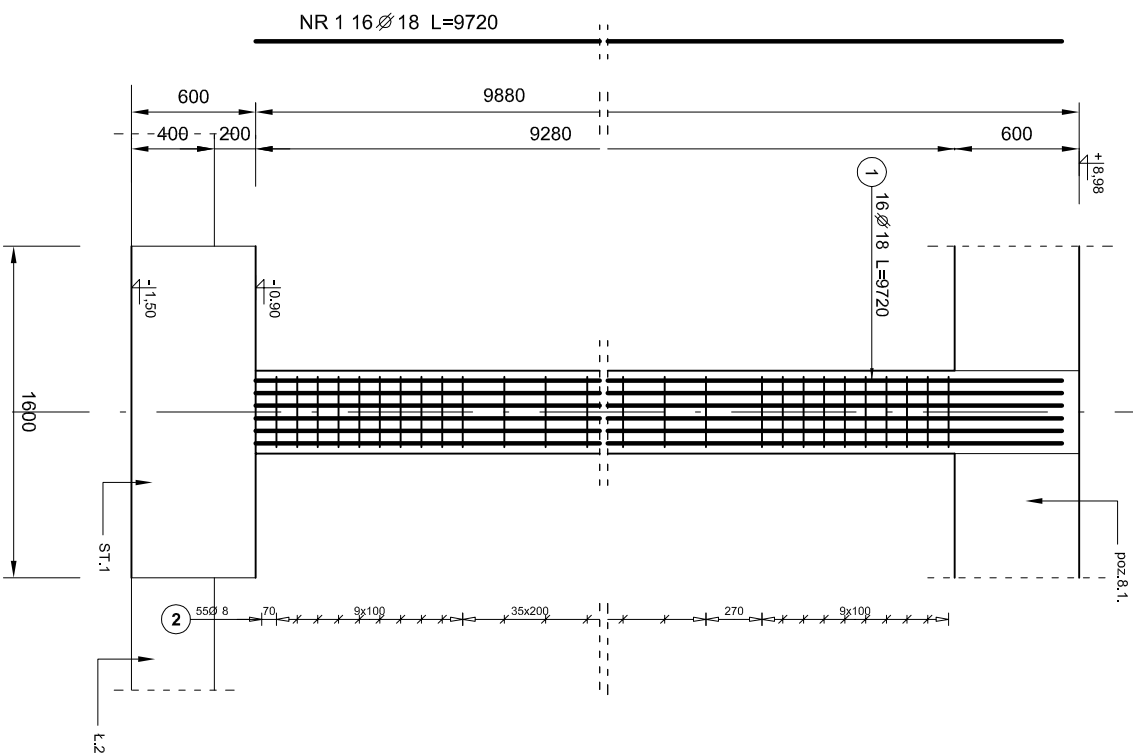
Stupy  
 Pozycja obliczeniowa : 10.2  
 Ilość elementów : 4

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość liczna (m)	
	Ø	ASII		w elementach	ogółem	A-0	A-III
1	18	ASII	11320	16	4	64	724,48
2	8	ASII	1750	65	4	260	455,00
Długość wg średnik (m)						455,00	724,48
Masa 1 m pięta (kg/m)						0,40	2,00
Masa łączna wg średnik (kg)						179,72	1448,96
Masa łączna wg gatunku stali (kg)						179,72	1448,96
Ogółem (kg)							1628,96



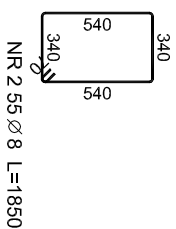
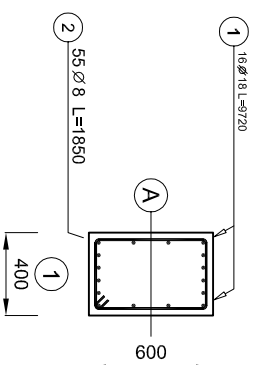
MASTOPROJEKT CIESZYŃ	
spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	Str. 255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy	
Dział: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie	
Treść rysunku: Stupy - poz. 10.2	
Pracownik: mgr inż. W. Fedtził	
Sprawdził: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:25	Rys. nr:

do  
A  
I



Stupy  
Pozycja obliczeniowa : 10.1  
Ilość elementów : 9

Poz.	Stal	Ø	Długość (mm)	Ilość			Długość liczenia (m)	
				w elementach	elementów	ogółem	A-0	A-II
1	16	18	9800	16	9	144	1411,20	1411,20
2	8	55	1850	55	9	495	915,75	915,75
Długość wg średnic (m)						915,75		1411,20
Masa 1 m pierza (kg/m)						0,40		2,00
Masa liczona wg średnic (kg)						361,72		2822,40
Masa liczona wg gabarytu stali (kg)						361,72		2822,40
Ogółem (kg)						3184,12		



NR 2 55 Ø 8 L=1850

MASTOPROJEKT CIESZYŃ  
spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Objekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją

istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie

Treść rysunku

Stupy - poz. 10.1

Dpracownik: mgr inż. W. Fedtizzi

Sprawdził: mgr inż. R. Raszka

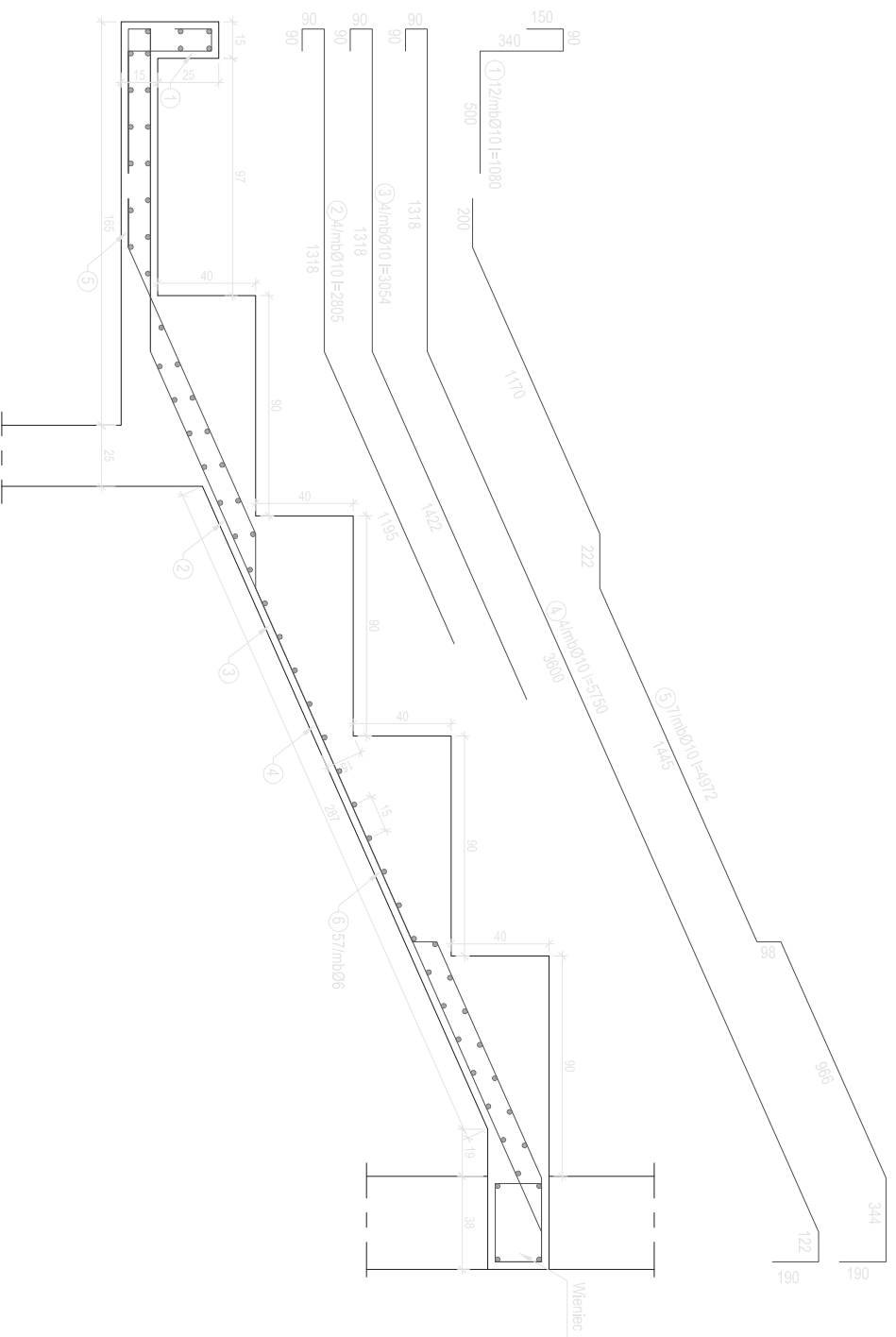
Skala: 1:25

Rys. nr:

Str. 255

## Poz. 5.9-widownia

Ø10,12,16-Stal AII 18G2  
 Ø6-Stal A0 St0S  
 Beton: B25



### Zestawienie stali zbrojeniowej - 44,0m długości płyty widowni

Nr	Ilość	Długość	Ø 6	Ø 10
1	528	1,08		570,24
2	176	2,805		493,68
3	176	3,054		537,504
4	176	5,75		1012
5	308	4,972		1531,376
6	57	44	2508	
	<b>Łącznie [ml]:</b>		2508	4144,8
	<b>Łącznie [kg]:</b>		556,776	2569,776

MASTOPROJEKT CIESZYŃ  
 spółka z o.o.

branża: Konstrukcja  
 Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją  
 ishn, sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Typ rysunku: Płyta trybun

Pracownik: mgr inż. W.Fedtizzi

Autor: mgr inż. R. Raszka

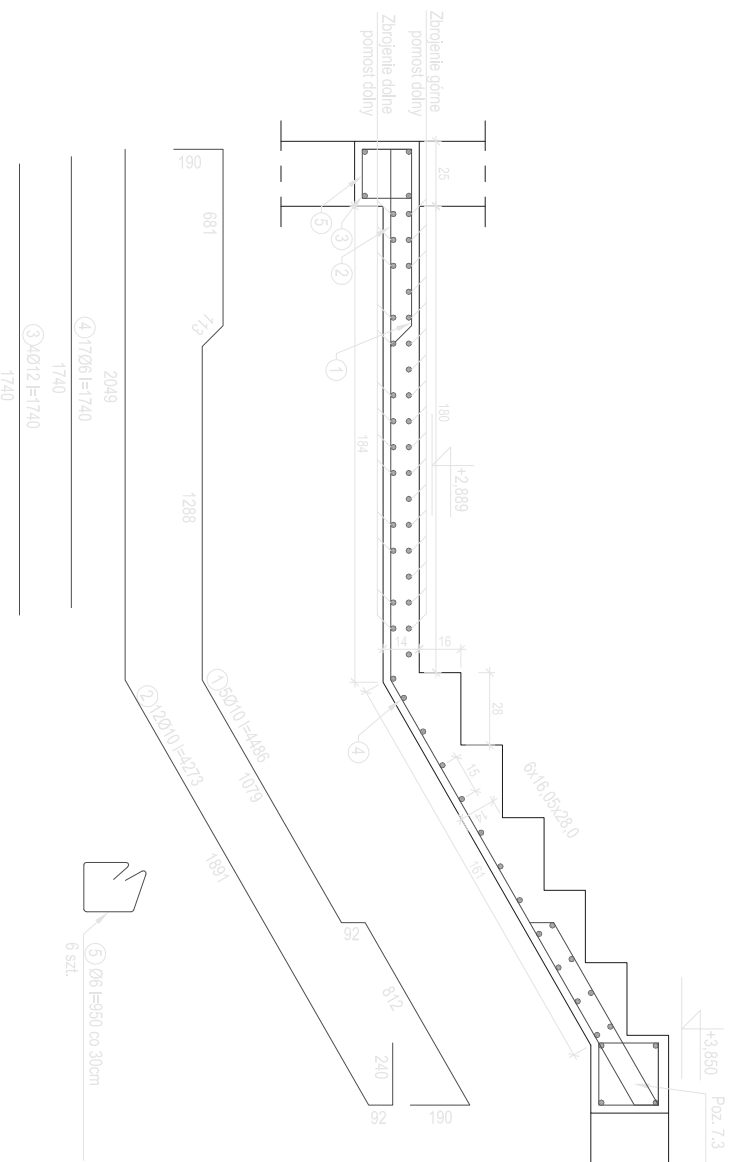
Skala: 1:20

Rys. nr:

Str. 255

# Poz. 6.2-bieg górny

Ø10, 12, 16-Stal AII 18G2  
 Ø6-Stal A0 St0S  
 Beton: B25



Zestawienie stali zbrojenowej					
Nr	Ilość	Długość	Ø 6	Ø 10	Ø 12
1	5	4.486		22.43	
2	12	4.273		51.276	
3	4	1.74		28.26	6.96
4	17	1.74	29.58		
5	6	0.95	5.7		
Łącznie [m]:		35.28	101.966	6.96	
Łącznie [kg]:		7.83216	63.21892	6.18048	

MASTOPROJEKT CIESZYŃ  
 spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Dokumentacja: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją

istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie

Temat rysunku: Schody - poz.6.2. bieg górny

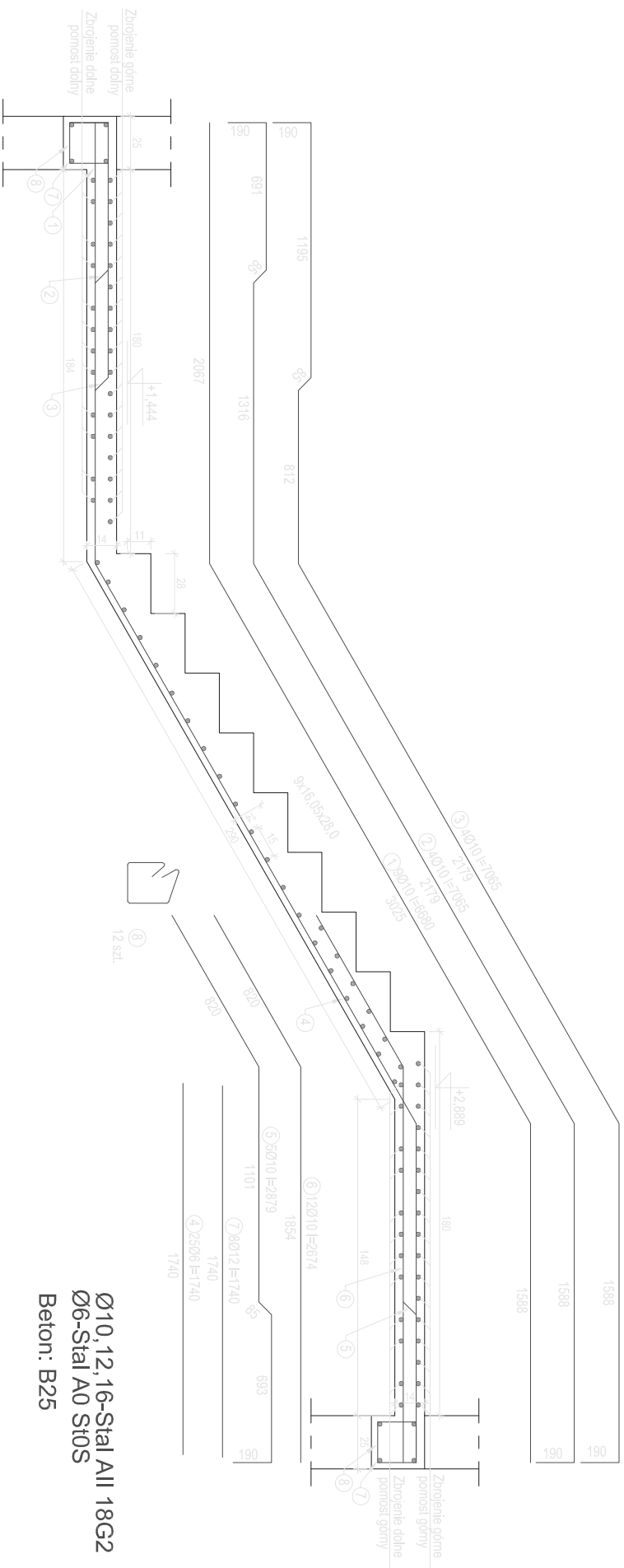
Pracownik: mgr inż. W.Fedtizzi

Autorka: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:20

Rys. nr:

# Poz. 6.2-bieg środkowy



Ø10, 12, 16-Stal AIII 18G2  
 Ø6-Stal A0 St0S  
 Beton: B25

Zestawienie stali zbrojeniowej			
Nr	Ilość	Długość	Ø
1	9	6,68	Ø 12
2	4	7,065	Ø 10
3	4	7,065	Ø 6
4	25	1,74	Ø 10
5	5	2,879	Ø 12
6	12	2,674	Ø 10
7	8	1,74	Ø 6
8	12	0,95	Ø 12
Łącznie [m]:		54,9	163,123
Łącznie [kg]:		12,1878	101,1363
			12,36096

MASTOPROJEKT CIESZYŃ  
 spółka z o.o.

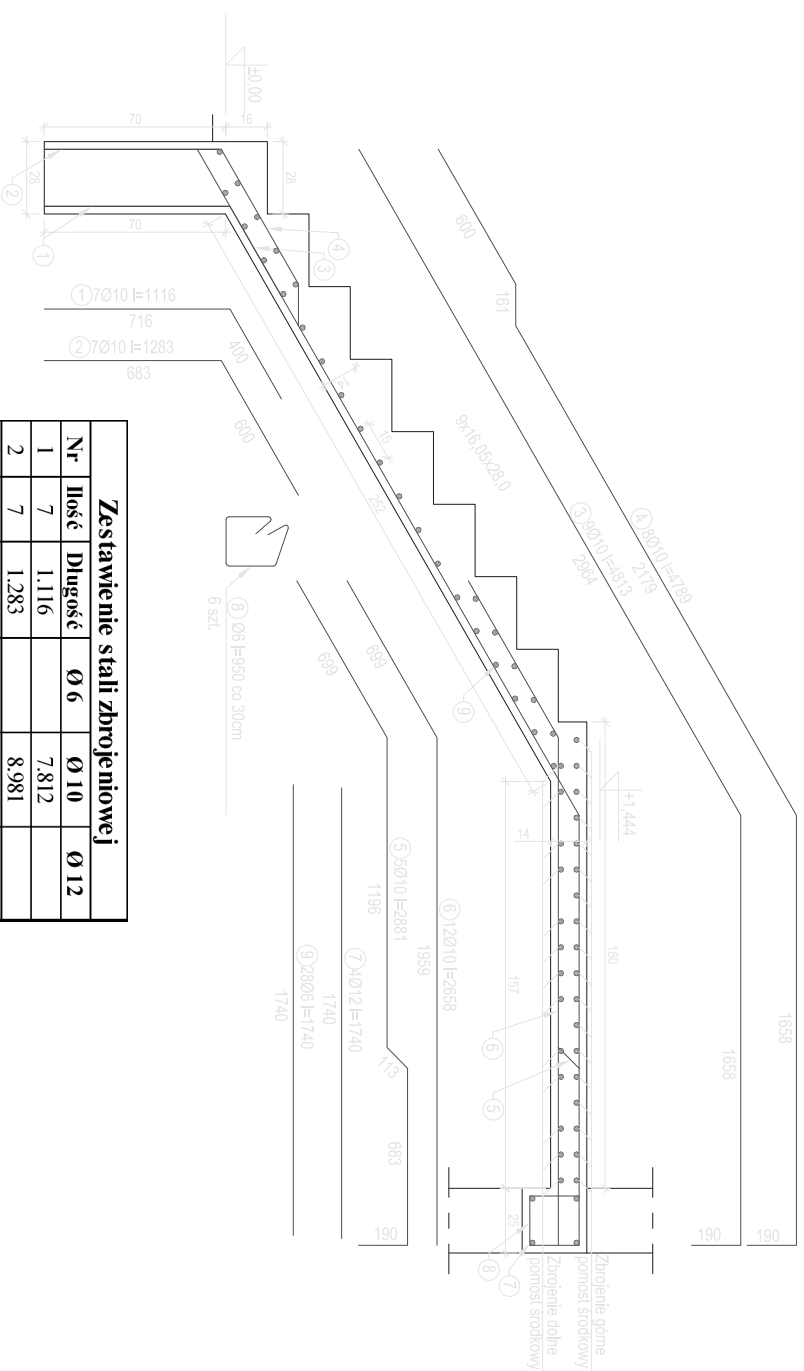
Zamówca: MASTOPROJEKT CIESZYŃ	
Faza: Konstrukcja	
Dokumentacja: Projekt budowlany wykonawczy	
Lp: 255	
Adres: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie	
Tytuł rysunku: Schody - poz.6.2. bieg środkowy	
Pracownik:	mgr inż. W.Fedrzycki
Autor:	mgr inż. R. Raszka
Skala:	1:20
Rys. nr:	

## Poz. 6.2-bieg dolny

Ø10, 12, 16-Stal AII 18G2

Ø6-Stal A0 St10S

Beton: B25



### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Ilość	Długość	Ø 6	Ø 10	Ø 12
1	7	1.116		7.812	
2	7	1.283		8.981	
3	9	4.813		43.317	
4	8	4.789		38.312	
5	5	2.881		14.405	
6	12	2.658		31.896	
7	4	1.74			6.96
8	6	0.65	5.7		
9	28	1.74	48.72		
<b>Łącznie [m]:</b>			<b>54.42</b>	<b>144.723</b>	<b>6.96</b>
<b>Łącznie [kg]:</b>			<b>12.08124</b>	<b>89.72826</b>	<b>6.18048</b>

### MASTOPROJEKT CIESZYŃ

spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Upr. 255

Objekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie

Treść rysunku:

Schody - poz.6.2. bieg dolny

Dpracownik:

mgr inż. W.Fedtiził

Autor:

mgr inż. R. Raszka

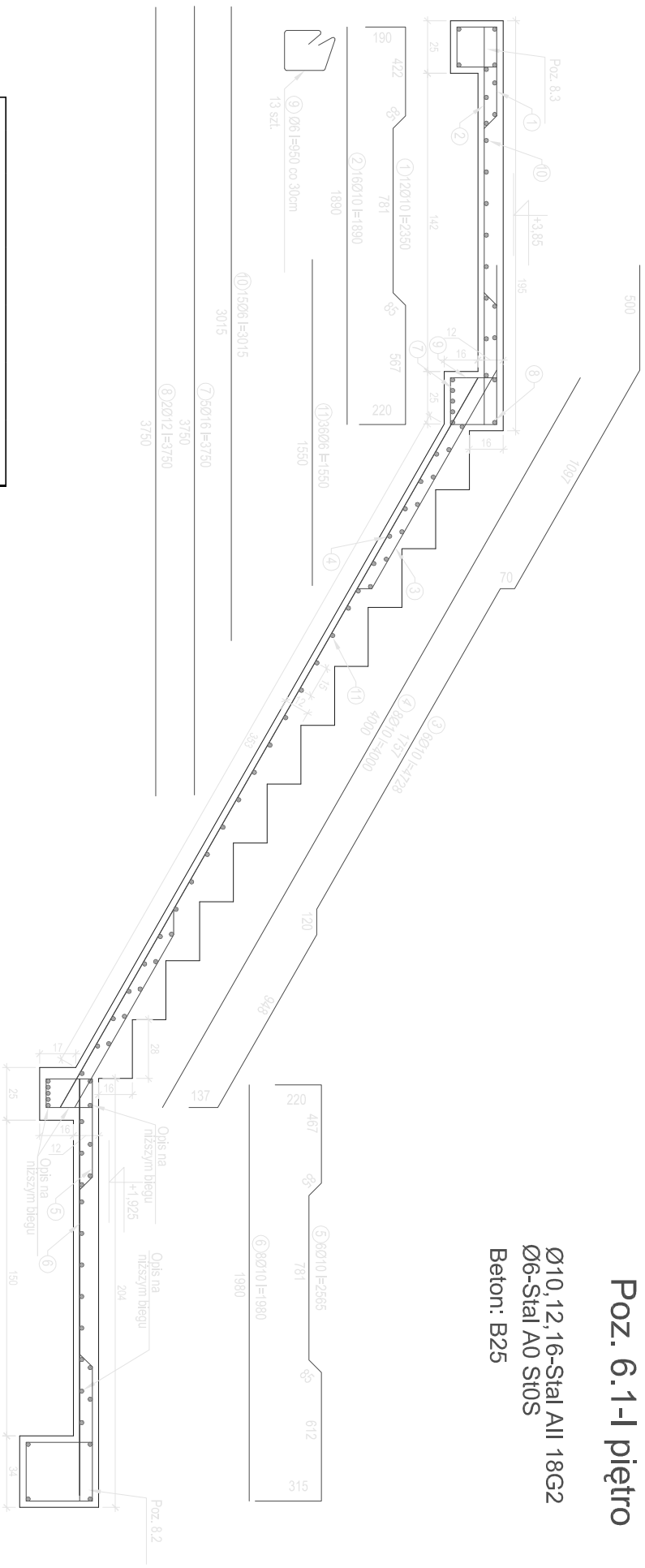
Skala: 1:20

Rys. nr:

# Poz. 6.1-I piętro

Ø10, 12, 16-Stal AII 18G2  
Ø6-Stal A0 St0S

Beton: B25



Zestawienie stali zbrojeniowej						
Nr	Ilość	Długość	Ø 6	Ø 10	Ø 12	Ø 16
1	12	2,35		28,2		
2	16	1,89		30,24		
3	6	4,728		28,368		
4	8	4		32		
5	6	2,565		15,39		
6	8	1,98		15,84		
7	5	3,75				18,75
8	2	3,75			7,5	
9	13	0,95		12,35		
10	15	3,015		45,22		
11	36	1,55		55,8		
Łącznie [m]:		113,37	150,04	7,5	18,75	
Łącznie [kg]:		25,168	55,514	6,66	29,4375	

MASTOPROJEKT CIĘSZYN  
spółka z o.o.

Zróżnia: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Objekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją  
istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie

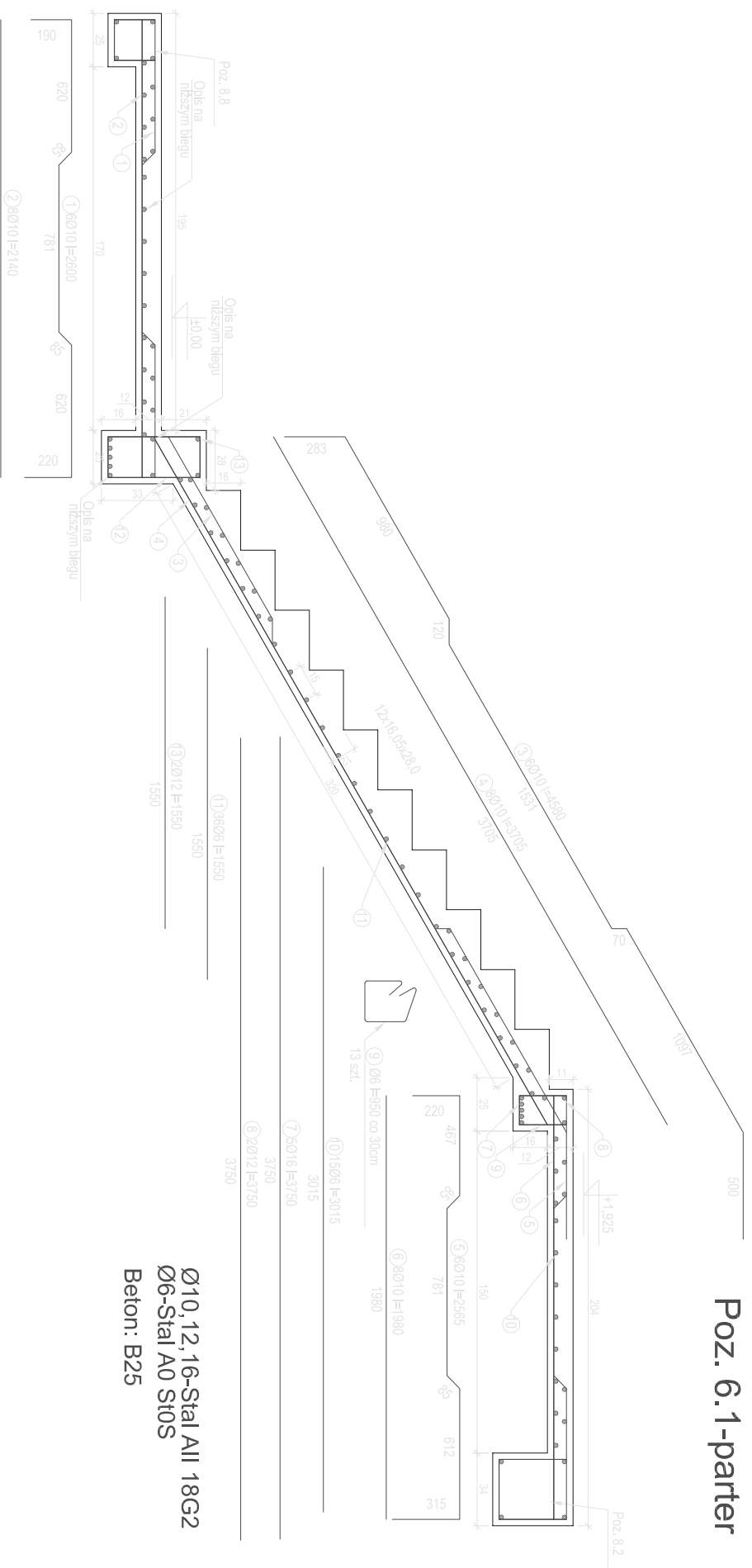
Typ rysunku: Schody -poz.6.1. -cz.4

Dpracownik: mgr inż. W.Fedtizzi

Autor: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:20 Rys. nr:

# Poz. 6.1-parter



Zestawienie stali zbrojeniowej						
Nr	Ilość	Długość	Ø 6	Ø 10	Ø 12	Ø 16
1	6	2,6		15,6		
2	8	2,14		17,12		
3	6	4,58		27,48		
4	6	3,705		22,23		
5	6	2,565		15,39		
6	8	1,98		15,84		
7	5	3,75				18,75
8	2	3,75				7,5
9	13	0,95		12,35		
10	15	3,015		45,22		
11	36	1,15		55,8		
12	5	1,4				
13	2	1,55				3,1
<b>Łącznie [m]:</b>		120,37	113,66	10,6	18,75	
<b>Łącznie [kg]:</b>		26,722	42,054	9,4128	29,4375	

Ø10, 12, 16-Stal AII 18G2  
 Ø6-Stal A0 S10S  
 Beton: B25

MASTOPROJEKT CIESZYŃ  
 spółka z o.o.

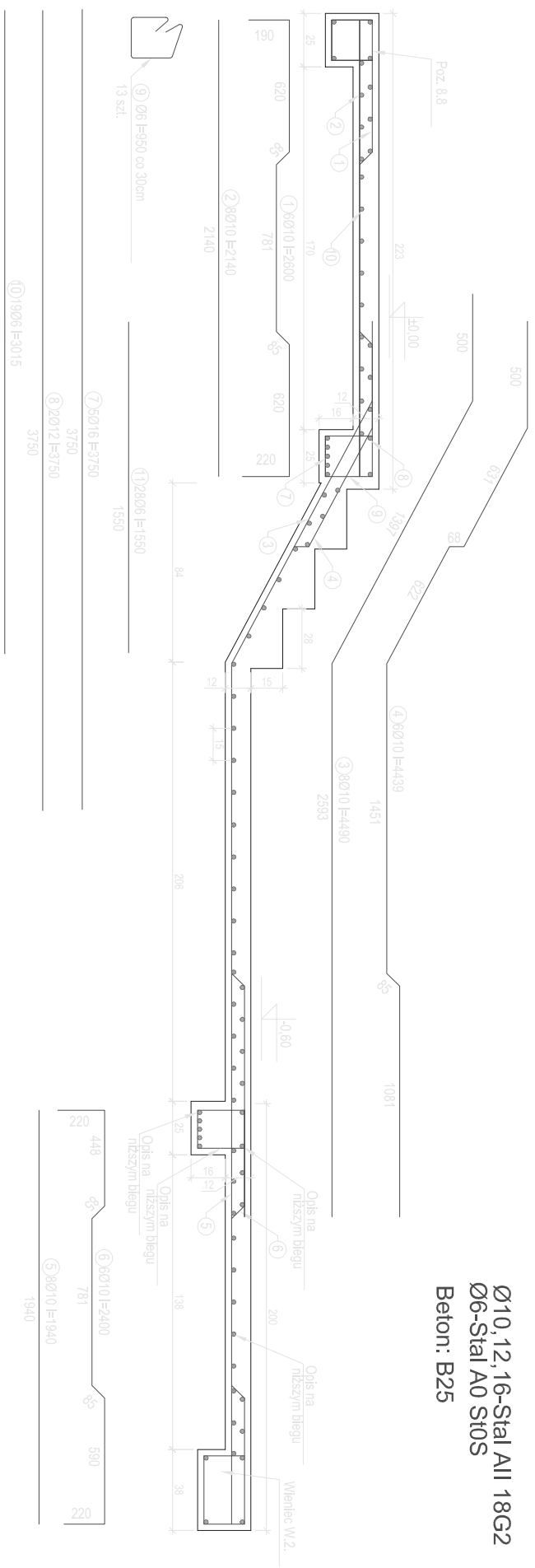
Branża: Konstrukcja		Um	255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy			
Dzieki: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją			
isdn, sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie			
Tytuł rysunku: Schody - poz.6.1 - cz.3			
Dpracownik: mgr inż. W.Fedtiził			
Autor: mgr inż. R. Raszka			
Skala: 1:20	Rys. nr:		



# Poz. 6.1-przyziemie

Ø10, 12, 16-Stal AII 18G2  
Ø6-Stal A0 St0S

Beton: B25



## Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Ilość	Długość	Ø 6	Ø 10	Ø 12	Ø 16
1	6	2,6		15,6		
2	8	2,14		17,12		
3	8	4,49		35,92		
4	6	4,439		26,634		
5	8	1,94		15,52		
6	6	2,4		14,4		
7	5	3,75				18,75
8	2	3,75			7,5	
9	13	0,95	12,35			
10	19	3,015	57,285			
11	28	1,55	43,4			
	<b>Łącznie [m]:</b>	<b>113,04</b>	<b>125,19</b>	<b>7,5</b>		<b>18,75</b>
	<b>Łącznie [kg]:</b>	<b>25,094</b>	<b>46,322</b>	<b>6,66</b>		<b>29,4375</b>

## MASTOPROJEKT CIĘSZYN

spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Objekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją

istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie

Treść rysunku

Schody - poz.6.1. - cz.2

Dpracownik

mgr inż. W.Fedtizzi

Autor

mgr inż. R. Raszka

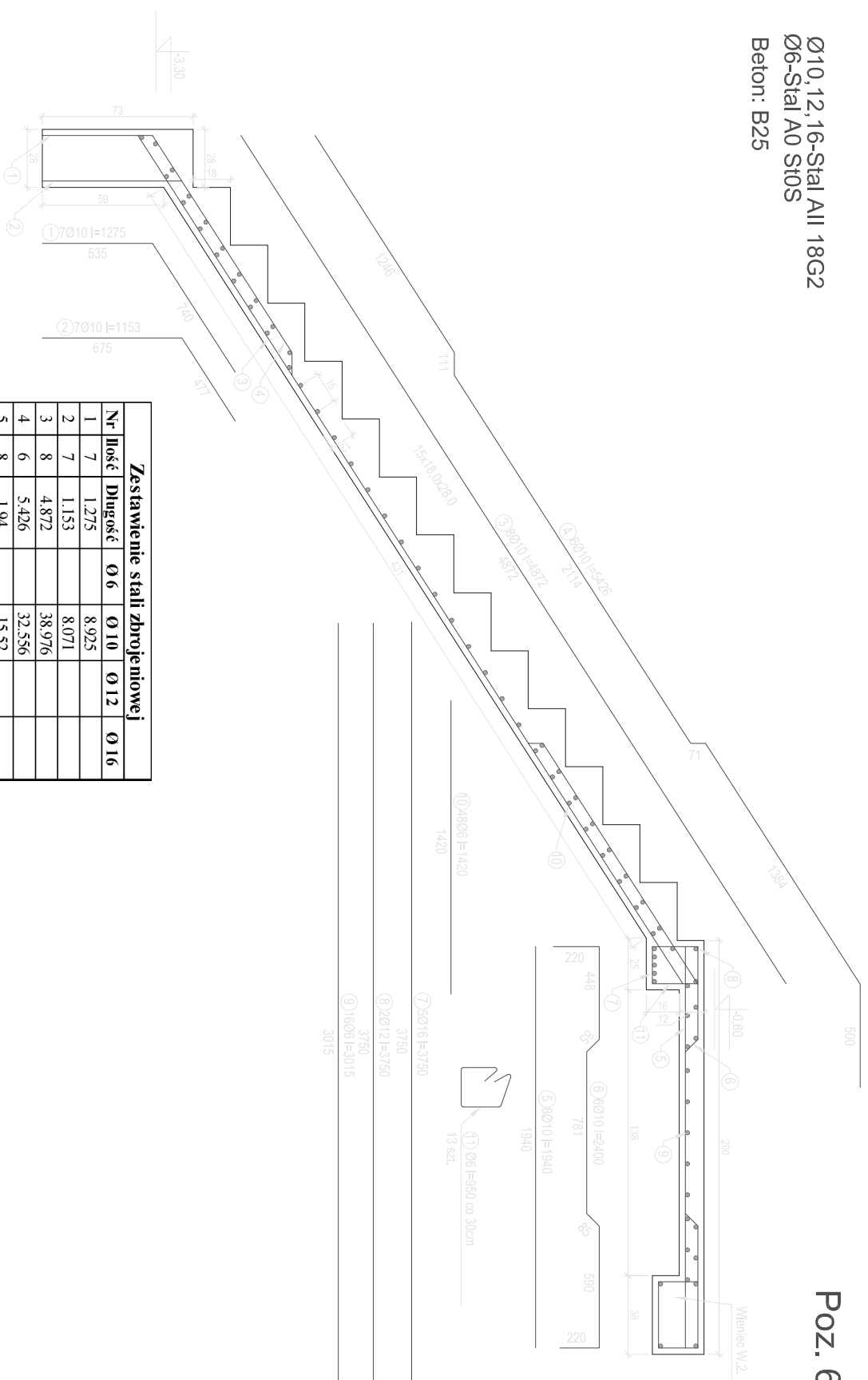
Skala: 1:20

Rys. nr:

# Poz. 6.1-piwnica

Ø10, 12, 16-Stal AIII 18G2  
Ø6-Stal A0 St0S

Beton: B25



### Zestawienie stali zbrojenkowej

Nr	Ilość	Długość	Ø 6	Ø 10	Ø 12	Ø 16
1	7	1,275		8,925		
2	7	1,153		8,071		
3	8	4,872		38,976		
4	6	5,426		32,556		
5	8	1,94		15,52		
6	6	2,4		14,4		
7	5	3,75				18,75
8	2	3,75				7,5
9	16	3,015		48,24		
10	48	1,42		68,16		
11	13	0,95		12,35		
<b>Łącznie [m]:</b>			<b>128,75</b>	<b>118,45</b>	<b>7,5</b>	<b>18,75</b>
<b>Łącznie [kg]:</b>			<b>28 583</b>	<b>43 826</b>	<b>666</b>	<b>29 437,5</b>

### MASTOPROJEKT CIESZYŃ

spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie

Teraz rysunku: Schody - poz.6.1 - cz.1

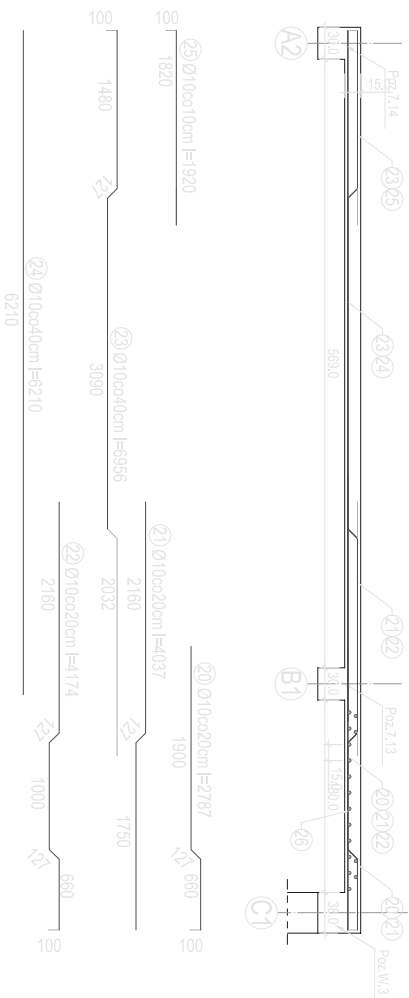
Dpracownik: mgr inż. W.Fedtizzi

Autor: mgr inż. R. Raszka

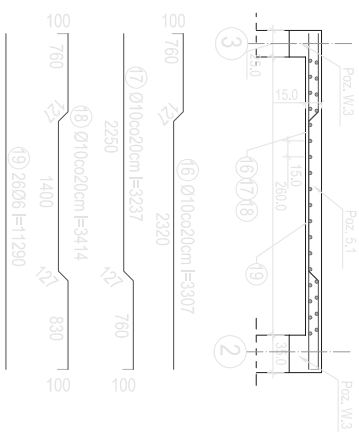
Skala: 1:20

Rys. nr:

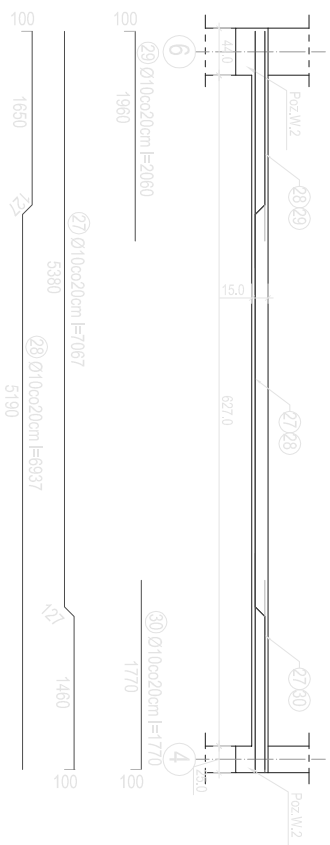
Strop nad parterem cz.B  
Przekrój E-E



Strop nad parterem cz.B  
Przekrój D-D



Strop nad parterem cz.B  
Przekrój G-G



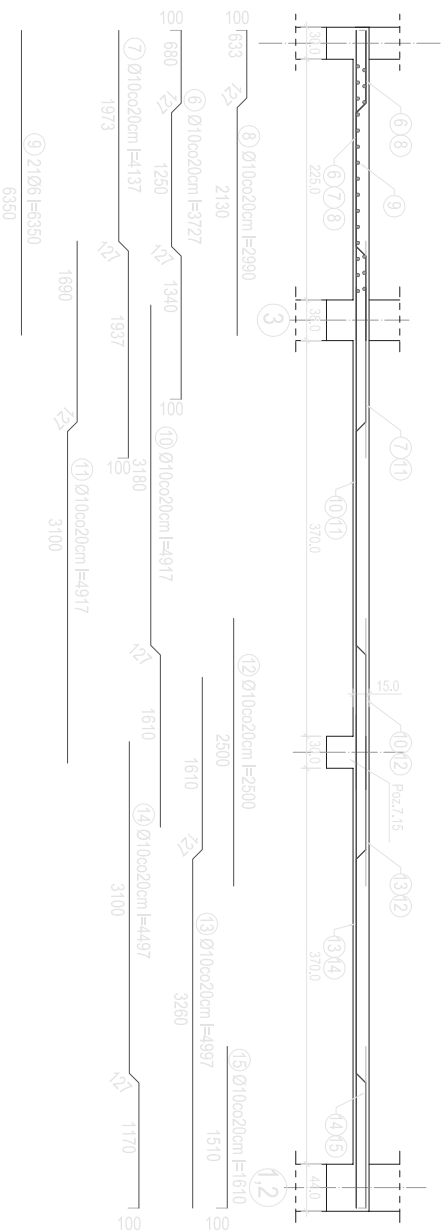
Ø10, 12, 16-Stal AIII 18G2  
Ø6-Stal A0 St0S  
Beton: B25

MIASTROJEKT CIESZYŃ	
Spółka z o.o.	
Brana: Konstrukcja	Cr 255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy	
Obiekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Pracownia: Strop parteru - cz.B - przekrój D-D, E-E i G-G	
Pracownik: mgr inż. W. Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:50	Krys nr:

Strop nad parterem cz.B

Przekrój C-C

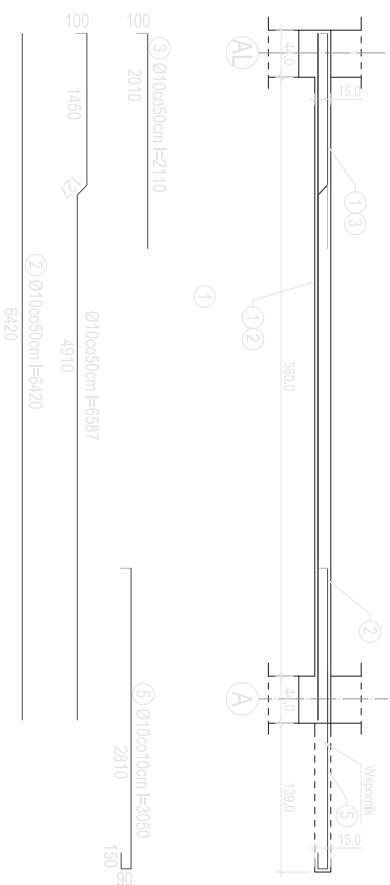
Skala: 1:50



Ø10, 12, 16-Stal AII 18G2  
Ø6-Stal A0 St0S  
Beton: B25

Strop nad parterem cz.B

Przekrój A-A



MIASTOPROJEKT CIESZYŃ

Spółka z o.o.

Brzoza

Konstrukcja

Cz. 255

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Objekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Przebieg rysunku

Strop parteru - cz.B - przekrój A-A i C-C

Pracownik

mgr inż. W. Fedrizzi

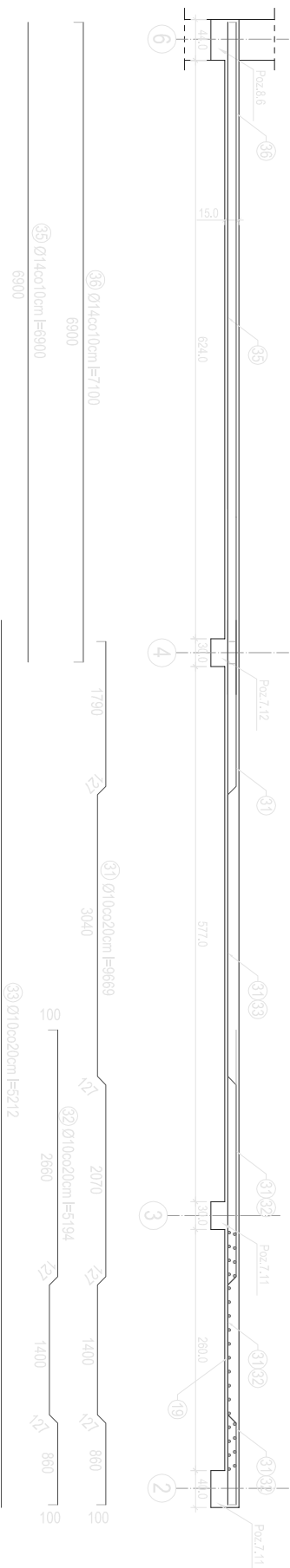
Autor

mgr inż. R. Raszka

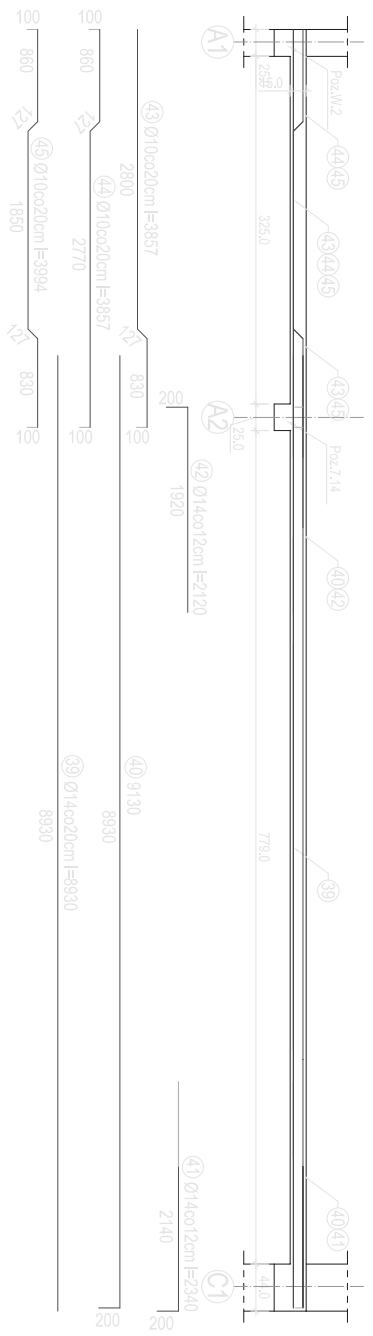
Skala: 1:50

Krys nr:

Strop nad parterem cz.B  
Przekrój B-B



Strop nad parterem cz.B  
Przekrój F-F

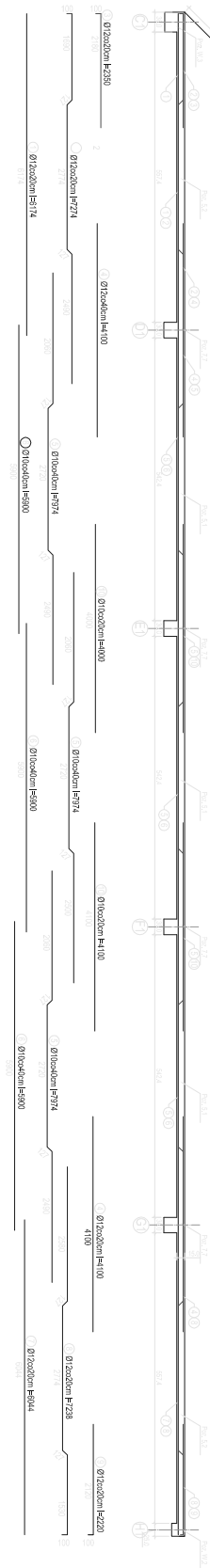


Ø10,12,16-Stal AII 18G2  
Ø6-Stal A0 S10S  
Betón: B25

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYŃ</b>	
Spółka z o.o.	
Branża:	Konstrukcja
Faza:	Projekt budowlany wykonawczy
Obiekt:	Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie
Pracownia: <i>Pracownia</i>	
Strop parteru - cz.B - przekrój B-B - F-F	
Pracownik:	mgr inż. W. Fedrizzi
Autor:	mgr inż. R. Raszka
Skala:	1:50
	<i>Krys npr</i>

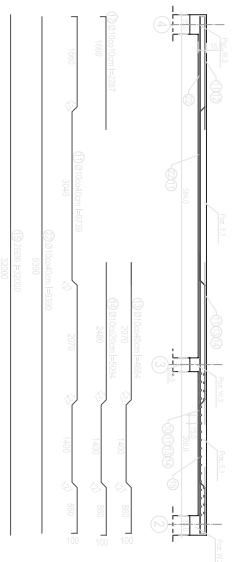


Strop nad jawnicą  
Przekroj A-A

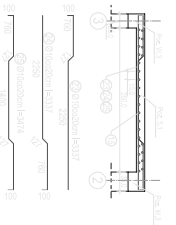


Ø10, 12, 16-SIAL ALI 1802  
Ø6-SIAL A0 S105

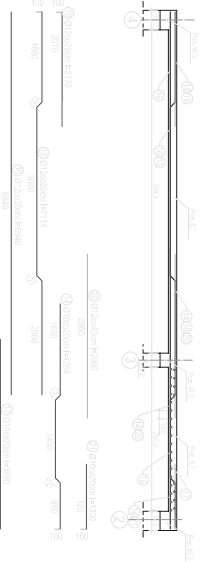
Przekroj C-C



Przekroj D-D



Przekroj B-B



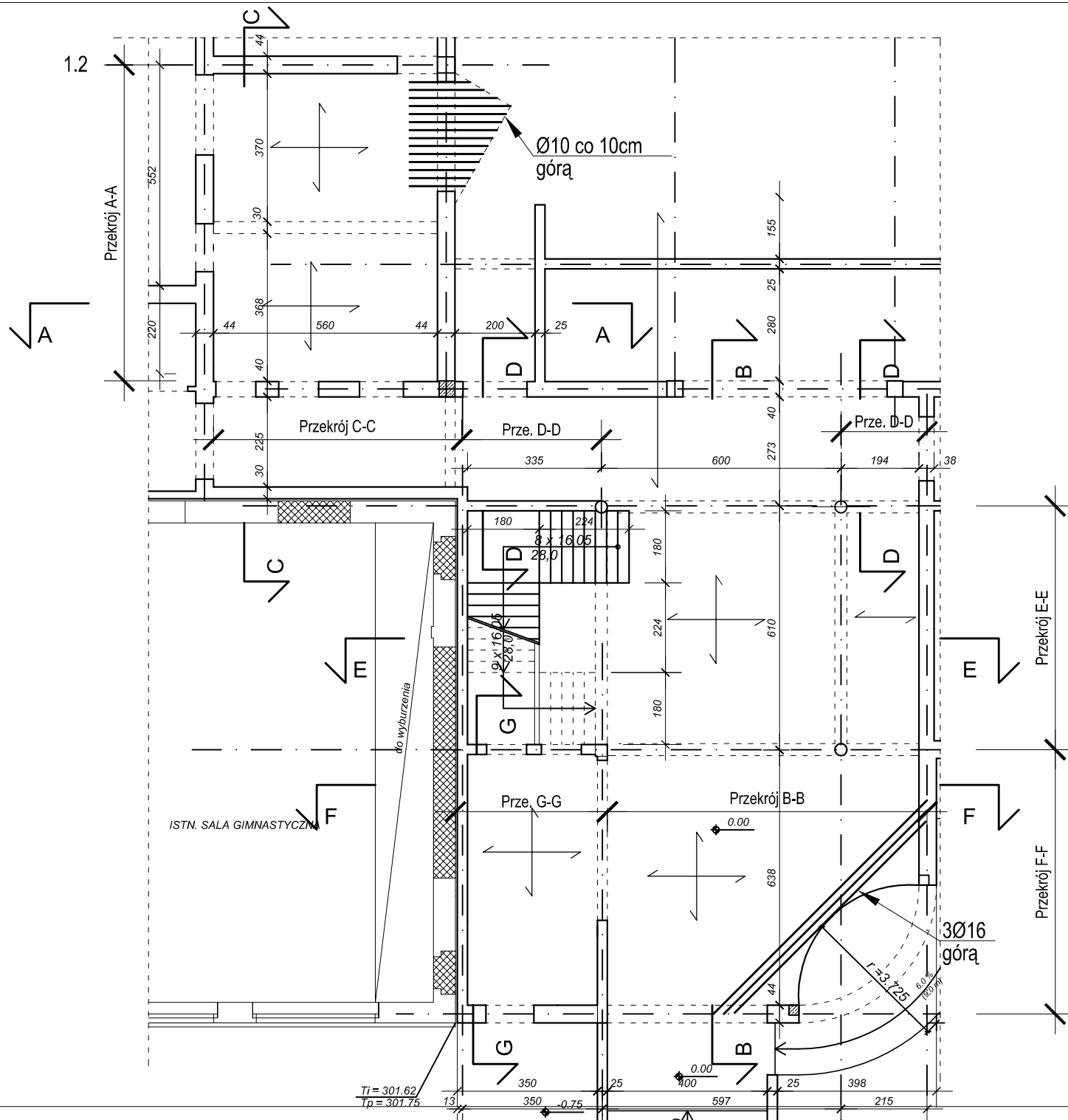
MIASTOPROJEKT CIESZYŃ	
składka 2.00.	
27-772	KONTRAKCJA
27-773	KONTRAKCJA
27-774	KONTRAKCJA
27-775	KONTRAKCJA
27-776	KONTRAKCJA
27-777	KONTRAKCJA
27-778	KONTRAKCJA
27-779	KONTRAKCJA
27-780	KONTRAKCJA
27-781	KONTRAKCJA
27-782	KONTRAKCJA
27-783	KONTRAKCJA
27-784	KONTRAKCJA
27-785	KONTRAKCJA
27-786	KONTRAKCJA
27-787	KONTRAKCJA
27-788	KONTRAKCJA
27-789	KONTRAKCJA
27-790	KONTRAKCJA
27-791	KONTRAKCJA
27-792	KONTRAKCJA
27-793	KONTRAKCJA
27-794	KONTRAKCJA
27-795	KONTRAKCJA
27-796	KONTRAKCJA
27-797	KONTRAKCJA
27-798	KONTRAKCJA
27-799	KONTRAKCJA
27-800	KONTRAKCJA
27-801	KONTRAKCJA
27-802	KONTRAKCJA
27-803	KONTRAKCJA
27-804	KONTRAKCJA
27-805	KONTRAKCJA
27-806	KONTRAKCJA
27-807	KONTRAKCJA
27-808	KONTRAKCJA
27-809	KONTRAKCJA
27-810	KONTRAKCJA
27-811	KONTRAKCJA
27-812	KONTRAKCJA
27-813	KONTRAKCJA
27-814	KONTRAKCJA
27-815	KONTRAKCJA
27-816	KONTRAKCJA
27-817	KONTRAKCJA
27-818	KONTRAKCJA
27-819	KONTRAKCJA
27-820	KONTRAKCJA
27-821	KONTRAKCJA
27-822	KONTRAKCJA
27-823	KONTRAKCJA
27-824	KONTRAKCJA
27-825	KONTRAKCJA
27-826	KONTRAKCJA
27-827	KONTRAKCJA
27-828	KONTRAKCJA
27-829	KONTRAKCJA
27-830	KONTRAKCJA
27-831	KONTRAKCJA
27-832	KONTRAKCJA
27-833	KONTRAKCJA
27-834	KONTRAKCJA
27-835	KONTRAKCJA
27-836	KONTRAKCJA
27-837	KONTRAKCJA
27-838	KONTRAKCJA
27-839	KONTRAKCJA
27-840	KONTRAKCJA
27-841	KONTRAKCJA
27-842	KONTRAKCJA
27-843	KONTRAKCJA
27-844	KONTRAKCJA
27-845	KONTRAKCJA
27-846	KONTRAKCJA
27-847	KONTRAKCJA
27-848	KONTRAKCJA
27-849	KONTRAKCJA
27-850	KONTRAKCJA
27-851	KONTRAKCJA
27-852	KONTRAKCJA
27-853	KONTRAKCJA
27-854	KONTRAKCJA
27-855	KONTRAKCJA
27-856	KONTRAKCJA
27-857	KONTRAKCJA
27-858	KONTRAKCJA
27-859	KONTRAKCJA
27-860	KONTRAKCJA
27-861	KONTRAKCJA
27-862	KONTRAKCJA
27-863	KONTRAKCJA
27-864	KONTRAKCJA
27-865	KONTRAKCJA
27-866	KONTRAKCJA
27-867	KONTRAKCJA
27-868	KONTRAKCJA
27-869	KONTRAKCJA
27-870	KONTRAKCJA
27-871	KONTRAKCJA
27-872	KONTRAKCJA
27-873	KONTRAKCJA
27-874	KONTRAKCJA
27-875	KONTRAKCJA
27-876	KONTRAKCJA
27-877	KONTRAKCJA
27-878	KONTRAKCJA
27-879	KONTRAKCJA
27-880	KONTRAKCJA
27-881	KONTRAKCJA
27-882	KONTRAKCJA
27-883	KONTRAKCJA
27-884	KONTRAKCJA
27-885	KONTRAKCJA
27-886	KONTRAKCJA
27-887	KONTRAKCJA
27-888	KONTRAKCJA
27-889	KONTRAKCJA
27-890	KONTRAKCJA
27-891	KONTRAKCJA
27-892	KONTRAKCJA
27-893	KONTRAKCJA
27-894	KONTRAKCJA
27-895	KONTRAKCJA
27-896	KONTRAKCJA
27-897	KONTRAKCJA
27-898	KONTRAKCJA
27-899	KONTRAKCJA
27-900	KONTRAKCJA
27-901	KONTRAKCJA
27-902	KONTRAKCJA
27-903	KONTRAKCJA
27-904	KONTRAKCJA
27-905	KONTRAKCJA
27-906	KONTRAKCJA
27-907	KONTRAKCJA
27-908	KONTRAKCJA
27-909	KONTRAKCJA
27-910	KONTRAKCJA
27-911	KONTRAKCJA
27-912	KONTRAKCJA
27-913	KONTRAKCJA
27-914	KONTRAKCJA
27-915	KONTRAKCJA
27-916	KONTRAKCJA
27-917	KONTRAKCJA
27-918	KONTRAKCJA
27-919	KONTRAKCJA
27-920	KONTRAKCJA
27-921	KONTRAKCJA
27-922	KONTRAKCJA
27-923	KONTRAKCJA
27-924	KONTRAKCJA
27-925	KONTRAKCJA
27-926	KONTRAKCJA
27-927	KONTRAKCJA
27-928	KONTRAKCJA
27-929	KONTRAKCJA
27-930	KONTRAKCJA
27-931	KONTRAKCJA
27-932	KONTRAKCJA
27-933	KONTRAKCJA
27-934	KONTRAKCJA
27-935	KONTRAKCJA
27-936	KONTRAKCJA
27-937	KONTRAKCJA
27-938	KONTRAKCJA
27-939	KONTRAKCJA
27-940	KONTRAKCJA
27-941	KONTRAKCJA
27-942	KONTRAKCJA
27-943	KONTRAKCJA
27-944	KONTRAKCJA
27-945	KONTRAKCJA
27-946	KONTRAKCJA
27-947	KONTRAKCJA
27-948	KONTRAKCJA
27-949	KONTRAKCJA
27-950	KONTRAKCJA
27-951	KONTRAKCJA
27-952	KONTRAKCJA
27-953	KONTRAKCJA
27-954	KONTRAKCJA
27-955	KONTRAKCJA
27-956	KONTRAKCJA
27-957	KONTRAKCJA
27-958	KONTRAKCJA
27-959	KONTRAKCJA
27-960	KONTRAKCJA
27-961	KONTRAKCJA
27-962	KONTRAKCJA
27-963	KONTRAKCJA
27-964	KONTRAKCJA
27-965	KONTRAKCJA
27-966	KONTRAKCJA
27-967	KONTRAKCJA
27-968	KONTRAKCJA
27-969	KONTRAKCJA
27-970	KONTRAKCJA
27-971	KONTRAKCJA
27-972	KONTRAKCJA
27-973	KONTRAKCJA
27-974	KONTRAKCJA
27-975	KONTRAKCJA
27-976	KONTRAKCJA
27-977	KONTRAKCJA
27-978	KONTRAKCJA
27-979	KONTRAKCJA
27-980	KONTRAKCJA
27-981	KONTRAKCJA
27-982	KONTRAKCJA
27-983	KONTRAKCJA
27-984	KONTRAKCJA
27-985	KONTRAKCJA
27-986	KONTRAKCJA
27-987	KONTRAKCJA
27-988	KONTRAKCJA
27-989	KONTRAKCJA
27-990	KONTRAKCJA
27-991	KONTRAKCJA
27-992	KONTRAKCJA
27-993	KONTRAKCJA
27-994	KONTRAKCJA
27-995	KONTRAKCJA
27-996	KONTRAKCJA
27-997	KONTRAKCJA
27-998	KONTRAKCJA
27-999	KONTRAKCJA
28-000	KONTRAKCJA

Strop płymie

mgr inż. W. Fedził

mgr inż. R. Baska

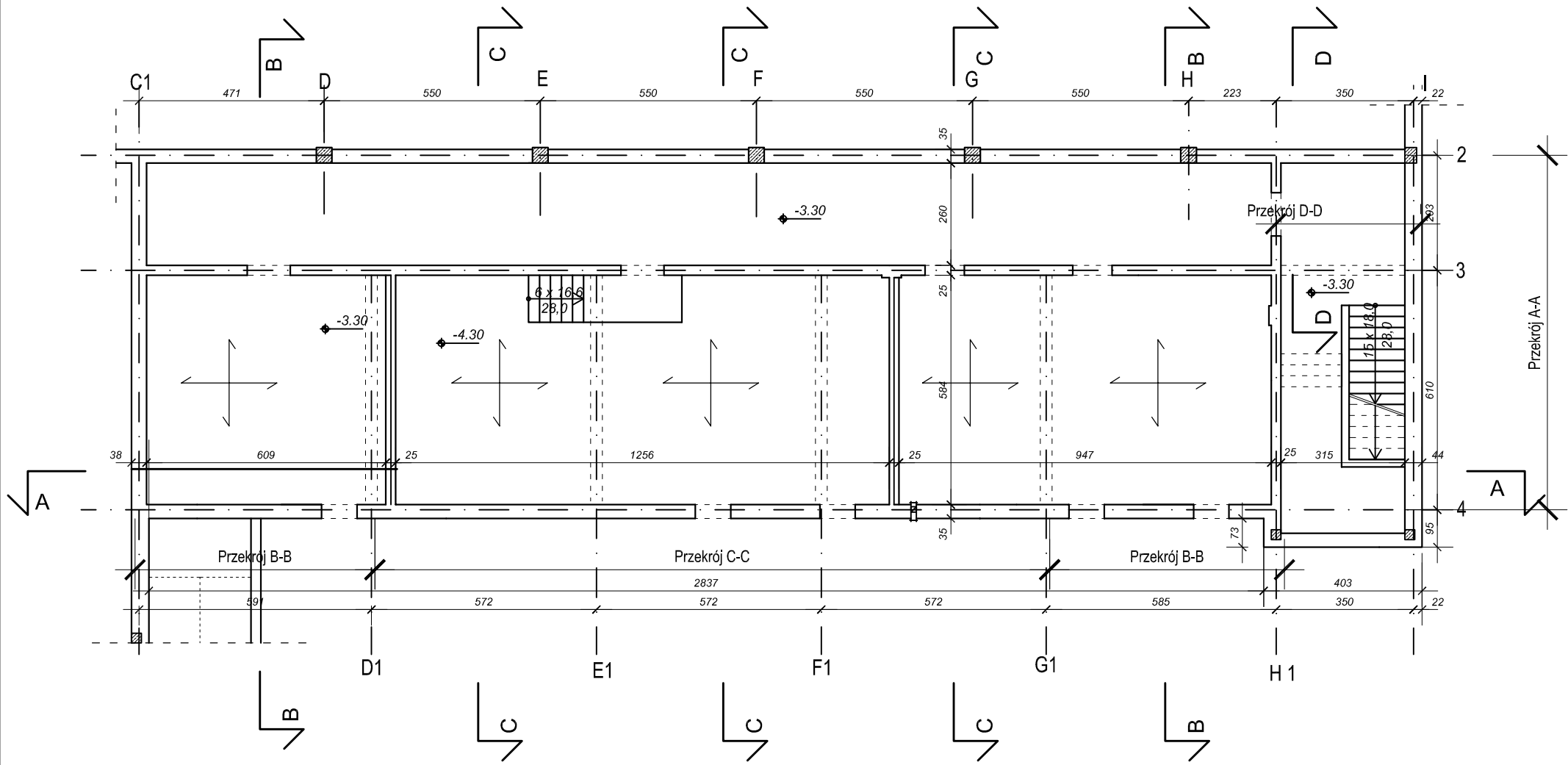
150



<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	Cr 255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy	
Obiekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Strop parteru - cz.B- lokalizacja przekroji	
Opracował:	mgr inż. W.Fedrizzi
Autor:	mgr inż. R. Raszka
Skala: 1:100	Rys. nr:



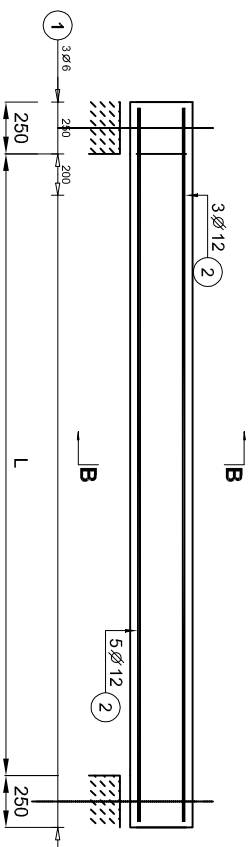




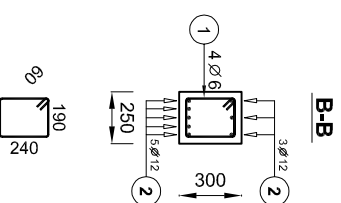
# STROP NAD PIWNICĄ

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> <i>spółka z o.o.</i>	
<i>Branża:</i> Konstrukcja	<i>Cn</i> 255
<i>Faza:</i> Projekt budowlany wykonawczy	
<i>Objekt:</i> Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
<i>Treść rysunku:</i> Strop piwnic - lokalizacja przekroji	
<i>Opracował:</i> mgr inż. W.Fedrizzi	
<i>Autor:</i> mgr inż. R. Raszka	
<i>Skala:</i> 1:100	<i>Rys nr:</i>

Nadproże 8.7      Nadproże 8.8  
 Pozycja: 8.7      Pozycja: 8.8



NR 2 TØ12



NR 1 NØ6 L=950

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)			
	Ø	Ø		w elemencie	ogółem	A-0	A-11		
1	6	A-11				90,25			
2		12					200		
Długość wg średnic (m)									
Masa 1 m pręta (kg/m)								0.22	0.89
Masa łączna wg średnic (kg)								19.9	178
Masa łączna wg gatunku stali (kg)									
Ogółem (kg)								197.9	

**MIASTOPROJEKT CIESZYN**

spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Force: Projekt budowlany wykonawczy

Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją

istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Theme description:

Nadproże 8.8.1 8.7.

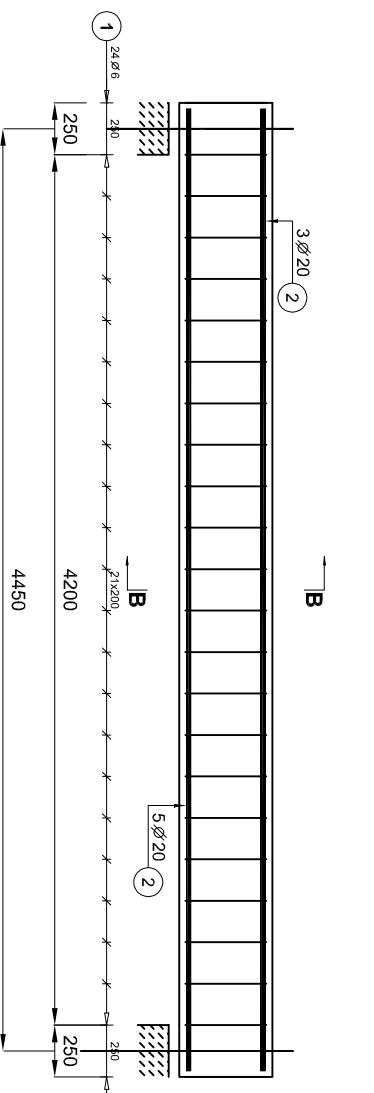
Designer: mgr inż. W. Fedirizzi

Author: mgr inż. R. Raszka

Scale: 1:25

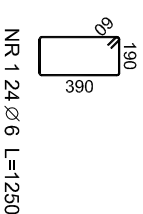
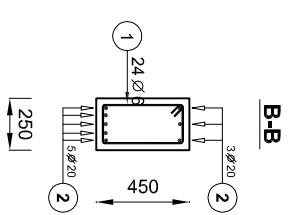
Drawn by: Rys. nr.:

Nadproże 8.6  
Pozycja: 8.6



NR 2 3 Ø 20 L=4640  
4640

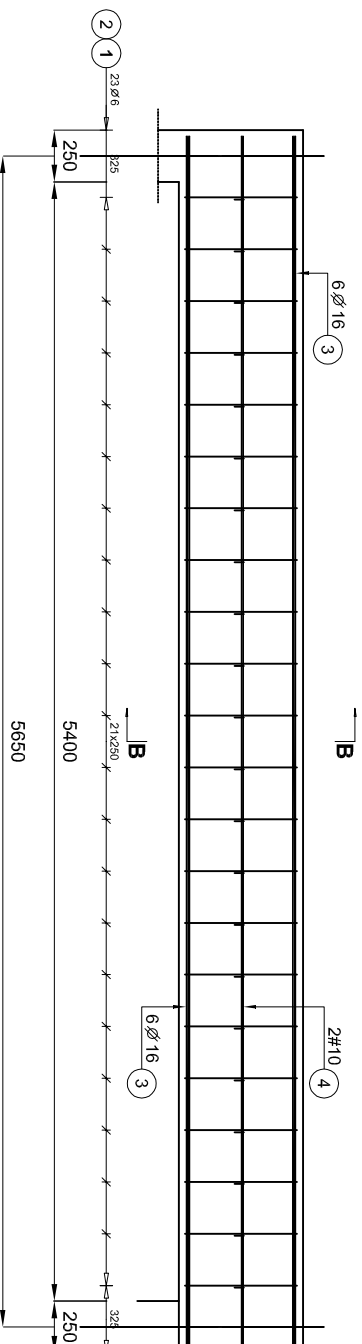
NR 2 5 Ø 20 L=4640  
4640



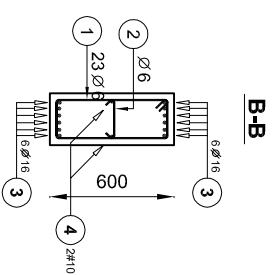
Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	Ø	AIII		w elemencie	ogółem	Ø6	Ø20
1	6		1250	24	1	24	30,00
2	20		4640	8	1	8	37,12
Długość wg średnic (m)						30,00	37,12
Masa 1 m pręta (kg/m)						0,22	2,47
Masa łączna wg średnic (kg)						6,66	91,69
Masa łączna wg gatunku stali (kg)						6,66	91,69
Objem (kg)							98,35

MIASTOPROJEKT CIESZYN spółka z o.o.	
Pracownia: Konstrukcja	Inż. 255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy	
Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie	
Treść rysunku: Nadproże 8.6	
Pracownik: mgr inż. W. Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:25	Rys. nr:

Nadproże 8.5  
Pozycja: 8.5



- NR 3 6#16 L=5840
- NR 4 2#10 L=5840
- NR 3 6#16 L=5840

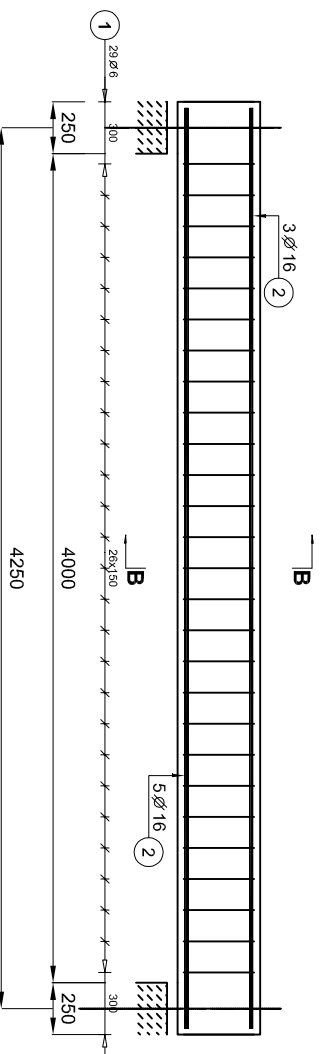


- NR 1 23#6 L=1550
- NR 2 23#6 L=270

Poz.	Stal			Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)		
	Ø	Ø	#		w elemencie	elementów	ogółem	A-0	A-III	A-III
1	6	16	1	1550	23	1	23	35,65		
2	6	16	1	270	23	1	23	6,21		
3	6	16	1	5840	12	1	12	70,08		
4	6	16	2	5840	2	1	2	11,68		
Długość wg średnic (m)				41,86	70,08	11,68				
Masa 1 m pierza (kg/m)				0,22	1,58	0,62				
Masa łączna wg średnic (kg)				9,29	110,73	7,21				
Masa łączna wg gatunku stali (kg)				9,29	110,73	7,21				
Objętość (kg)										127,23

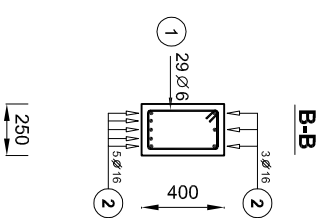
MIASTOPROJEKT CIESZYŃ	
spółka z o.o.	
Branda: Konstrukcja	In: 255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy	
Dzieki: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Nadproże 8.5	
Pracownik: mgr inż. W. Fedirzyl	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:25	Rys. nr:

Nadproże 8.4  
Pozycja: 8.4



NR 2 3 Ø16 L=4440  
4440

NR 2 5 Ø16 L=4440  
4440



NR 1 29 Ø6 L=1150

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)		
	A-C	A-II		w elementach	elementów	ogółem	A-C	A-II	
1	6		1150	29	1	29	33,35		
2		16	4440	8	1	8		35,52	
Długość wg średnic (m)							33,35	35,52	
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22	1,58	
Masa łączna wg średnic (kg)							7,40	56,12	
Masa łączna wg punktu szlif (kg)							7,40	56,12	
Ogółem (kg)									63,53

MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Force: Projekt budowlany wykonawczy

Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Project drawing: Nadproże 8.4

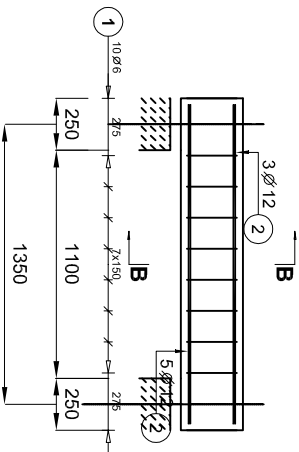
Author: mgr inż. W. Fedirizzi

Author: mgr inż. R. Raszka

Scale: 1:25

Scale: rys. nr.

Nadproże 8.3b  
Pozycja: 8.3

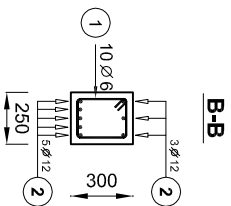


NR 2 3 Ø 12 L=1540

1540

NR 2 5 Ø 12 L=1540

1540



NR 1 10 Ø 6 L=950



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość elementów		Długość łączna (m)	
	Ø	A41		w elemencie	ogółem	Ø 6	A41
1	6	A41	950	10	6	60	57,00
2	12	A41	1540	8	6	48	73,92
Długość wgniecenia (mm)							57,00
Masa łączna wgniecenia (kg)							0,22
Masa łączna wgniecenia (kg)							12,65
Masa łączna wgniecenia (kg)							65,64
Ogółem (kg)							78,29

MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branda: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku: Nadproże 8.3b

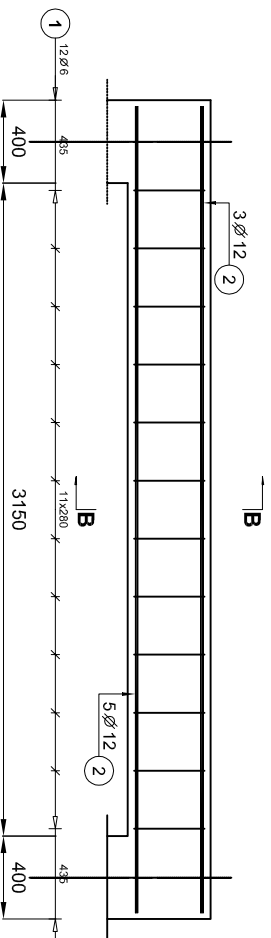
Dpracował: mgr inż. W.Fedrizzi

Autor: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:25

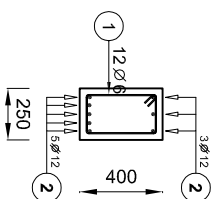
Rys. nr:

Nadproże 8.2  
Pozycja: 8.2



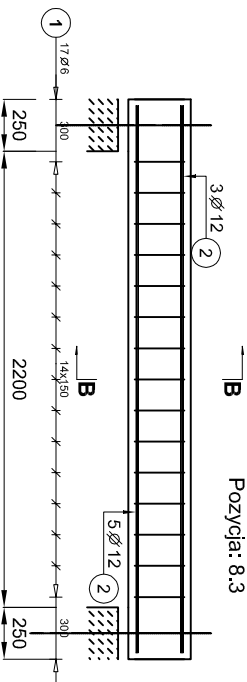
NR 2 3 Ø12 L=3890  
3890  
NR 2 5 Ø12 L=3890  
3890

B-B



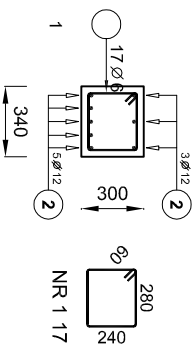
NR 1 12 Ø6 L=1150

Nadproże 8.3a  
Pozycja: 8.3



NR 2 3 Ø12 L=2640  
2640

B-B



NR 1 17 Ø6 L=1130

NR 2 5 Ø12 L=2640  
2640

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)	
	Ø	A		w elementach	elementów	ogółem	Ø6	Ø12
1	6	A-III	1130	17	11	187	21,131	
2	12	A-III	2640	8	11	88		232,32
Długość wg średnic (m)							21,131	232,32
Masa 1 m pięta (kg/m)							0,22	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)							46,91	206,30
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							46,91	206,30
Ogółem (kg)							253,21	

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)	
	Ø	A		w elementach	elementów	ogółem	Ø6	Ø12
1	6	A-III	1150	12	1	12	13,80	
2	12	A-III	3890	8	1	8		31,12
Długość wg średnic (m)							13,80	31,12
Masa 1 m pięta (kg/m)							0,22	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)							3,06	27,63
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							3,06	27,63
Ogółem (kg)							30,70	

MIASTOPROJEKT CIESZYŃ

spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Obiekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku: Nadproże 8.2 i 8.3a

Dpracował: mgr inż. W.Fedrizzi

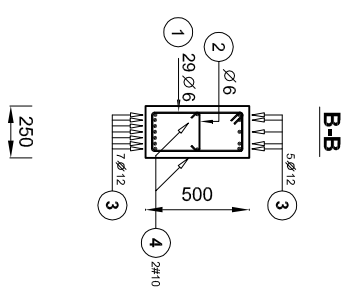
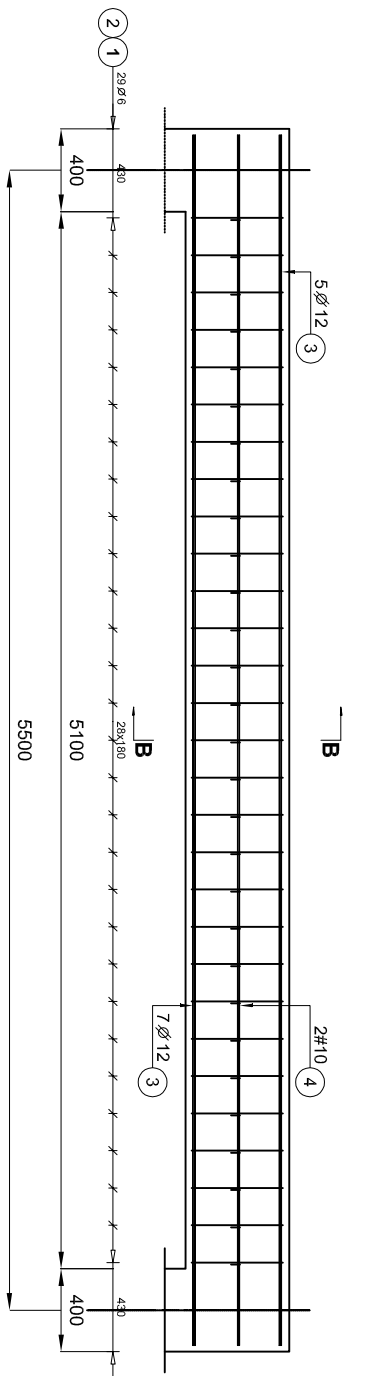
Autor: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:25

Rys. nr:



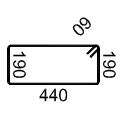
Nadproże 8.1.  
Pozycja: 8.1



NR 3 5 Ø 12 L=5840  
5840

NR 4 2#10 L=5840  
5840

NR 3 7 Ø 12 L=5840  
5840



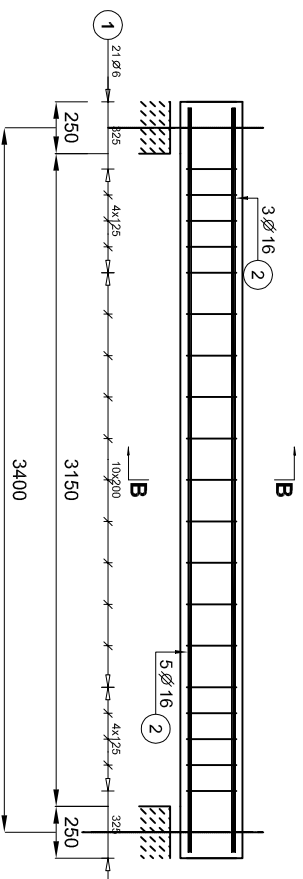
NR 1 29 Ø 6 L=1350



Poz.	Stal			Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)				
	Ø A-0	Ø A-1	# A-III		w elemencie	ogółem	A-0	A-1	A-III		
1	6			1350	29	6	174	234,90			
2	6			270	29	6	174	46,98			
3		12		5840	12	6	72		420,48		
4			10	5840	2	6	12			70,08	
Długość wg średnic (m)									281,88	420,48	70,08
Masa 1 m pręta (kg/m)									0,22	0,89	0,62
Masa łączna wg średnic (kg)									62,58	373,39	43,24
Masa łączna wg gatunku stali (kg)									62,58	373,39	43,24
Ogółem (kg)											479,20

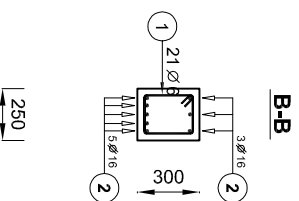
MIASTOPROJEKT CIESZYN spółka z o.o.	
Branda: Konstrukcja	In: 255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy	
Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Nadproże 8.1.	
Dpracował: mgr inż. W.Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:25	Rys. nr:

Podciąg P18  
Pozycja: 7.18



NR 2 3 Ø16 L=3590  
3590

NR 2 5 Ø16 L=3590  
3590



NR 1 21 Ø6 L=950  
180  
240  
90  
130

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	Ø	A-I		w elementach	ogólna	A-I	A-II
1	6	A-I	950	21	1	19,95	19,95
2	16	A-II	3590	8	1	28,72	28,72
Długość wg średnic (m)				19,95		28,72	
Masa 1 m pręta (kg/m)				0,22		1,58	
Masa łączna wg średnic (kg)				4,43		45,38	
Masa łączna wg gatunku stali (kg)				4,43		45,38	
Ogółem (kg)						49,81	

MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Forma: Projekt budowlany wykonawczy

Dieta: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku: Podciąg P18

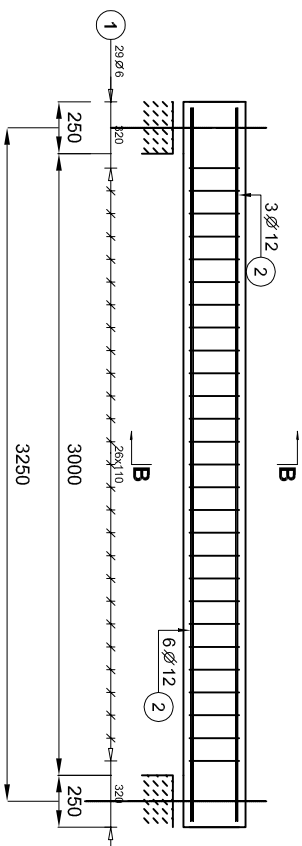
Dpracował: mgr inż. W.Fedrizzi

Autor: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:25

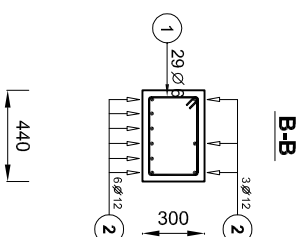
Rys. nr:

Podciąg P17  
Pozycja: 7.17



NR 2 3 Ø12 L=3440  
3440

NR 2 6 Ø12 L=3440  
3440



NR 1 29 Ø6 L=1330  
Ø380  
Ø380  
Ø72

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)
	Ø	Ø		w elementach	elementów	ogółem	
1	A-3	A-1	1330	29	1	29	Ø6 Ø72
2	12	12	3440	9	1	9	
Długość wgr średnic (m)							38,57
Masa 1 m drewna (kg/m)							0,22
Masa łączna wgr średnic (kg)							8,56
Masa łączna wgr gałunki stali (kg)							8,56
Masa łączna wgr gałunki stali (kg)							27,49
Ogółem (kg)							36,06

MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Force: Projekt budowlany wykonawczy

Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Title: rysunki

Podciąg P17

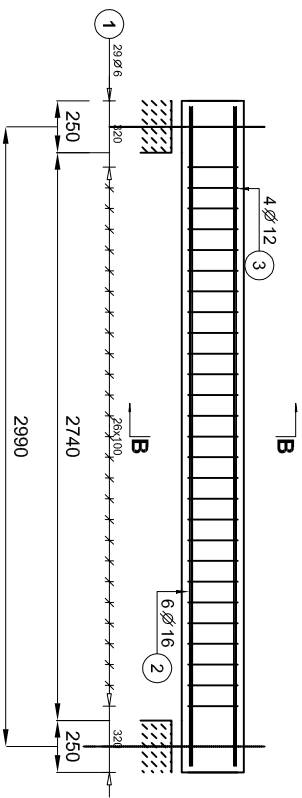
Designer: mgr inż. W.Fedrizzi

Author: mgr inż. R. Raszka

Scale: 1:25

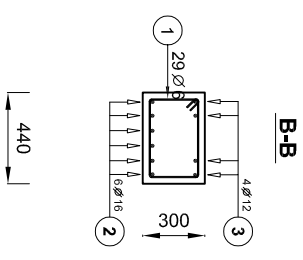
Scale: rys. mm

Podciąg P16  
Pozycja: 7.16



NR 3 4  $\varnothing$ 12 L=3180  
3180

NR 2 6  $\varnothing$ 16 L=3180  
3180

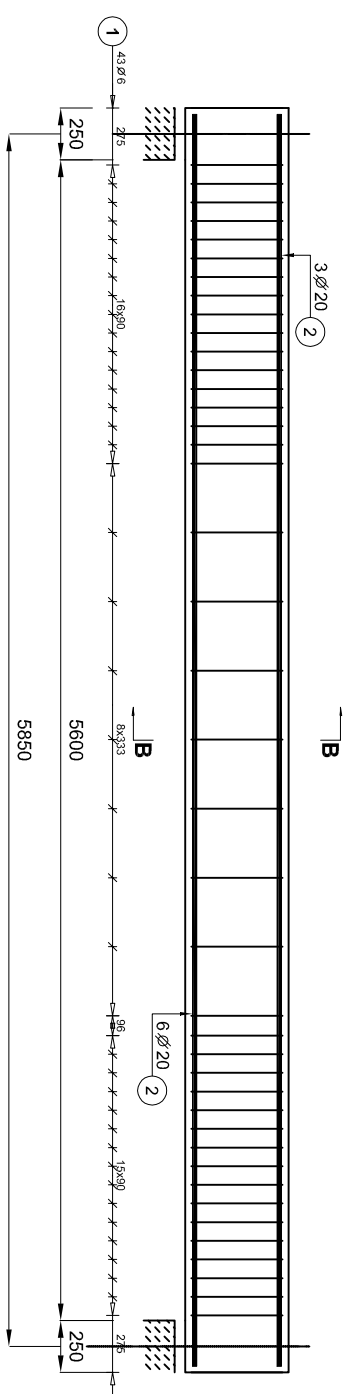


NR 1 29  $\varnothing$ 6 L=1330  
380  
380  
240

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)			
	$\varnothing$ A-0	$\varnothing$ A-1		w elementach	elementów	ogółem	A-0	A-1	A-16
1	6		1330	29	1	29	38,57		
2	16		3180	6	1	6			19,08
3		12	3180	4	1	4			12,72
Długość wg średnic (m)							38,57	12,72	19,08
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22	0,89	1,58
Masa łączna wg średnic (kg)							8,56	11,30	30,15
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							8,56	41,44	
Ogółem (kg)								50,00	

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> spółka z o.o.	
Branch: Konstrukcja	Ln: 255
Force: Projekt budowlany wykonawczy	
Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Podciąg P16	
Pracownik: mgr inż. W. Fedirizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:25	Rys. nr:

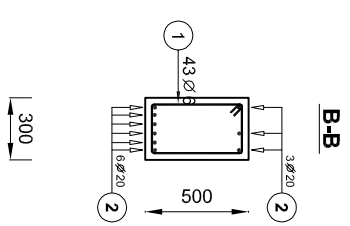
Podciąg P15  
Pozycja: 7.15



NR 2 3 Ø 20 L=6040  
6040

NR 2 6 Ø 20 L=6040  
6040

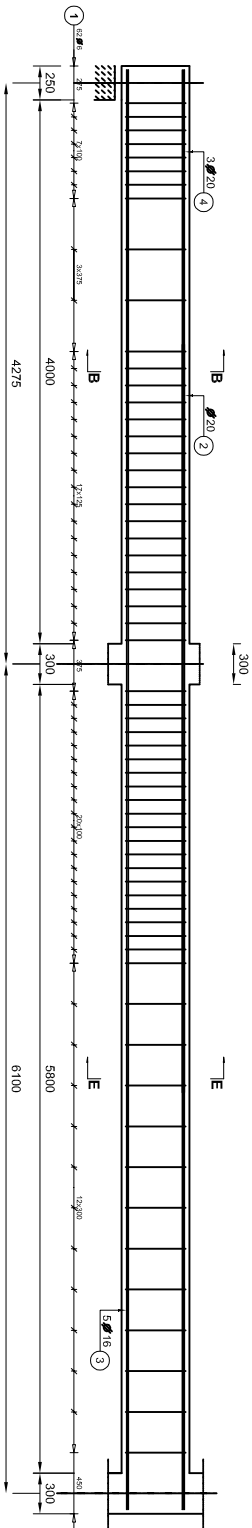
Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)		
	A-I	A-II		w elemencie	elementów	ogółem	A-I	A-II	Ø20
1	6		1460	43	1	43		62,35	
2		20	6040	9	1	9		54,36	54,36
Długość wg sekcji (m)								62,35	54,36
Masa 1 m pięta (kg/m)								0,22	2,47
Masa łączna wg średki (kg)								13,94	134,27
Masa łączna wg gatunku stali (kg)								13,94	134,27
Ogółem (kg)									148,11



NR 1 43 Ø 6 L=1450  
240

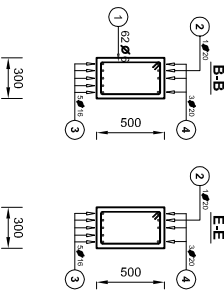
MIASTOPROJEKT CIESZYN spółka z o.o.	
Branch: Konstrukcja	Ln: 255
Force: Projekt budowlany wykonawczy	
Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Title of drawing: Podciąg P15	
Designer: mgr inż. W. Fedrizzi	
Author: mgr inż. R. Raszka	
Scale: 1:25	Rev: mm

Podciąg P14  
Pozycja: 7.14



NR 2 1 Ø20 L=5500

NR 3 5 Ø16 L=10590



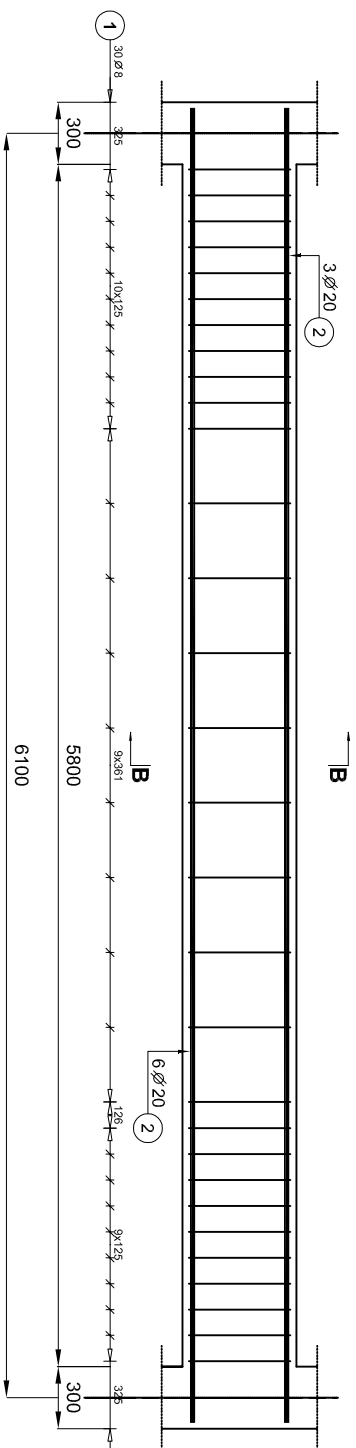
NR 1 6 Ø6 L=1450

NR 3 5 Ø16 L=10590

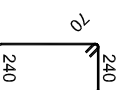
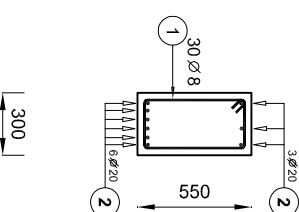
Poz.	SMA	Długość (mm)	Ilość		Współrzędna (mm)	
			W kierunku dolnym	W kierunku górnym	X	Y
1	Ø20	1450	02	01	30,00	20,00
2	Ø20	5500	01	01	30,00	5,00
3	Ø16	10590	05	01	5,00	31,77
4	Ø20	10590	03	01	5,00	31,77
Klasa 1 (materiał)			0,32	1,58	2,47	
Klasa 2 (materiał)			0,06	0,35	0,29	
Klasa 3 (materiał)			0,06	0,35	0,29	
Klasa 4 (materiał)			0,06	0,35	0,29	
Klasa 5 (materiał)			0,06	0,35	0,29	
Klasa 6 (materiał)			0,06	0,35	0,29	
Klasa 7 (materiał)			0,06	0,35	0,29	
Klasa 8 (materiał)			0,06	0,35	0,29	

MINI-PROJEKT CIĘSZYN	
Strona: 2	z 2
Projekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mirkowie	1: 255
Projektant: mgr inż. W. Fedziak	
Wykonawca: Podciąg P14	
Autorka: mgr inż. R. Raska	
Skala: 1:25	Praca: 1/25

Podciąg P13  
 Pozycja: 7.13



B-B



NR 1 30 Ø 8 L=1550

NR 2 3 Ø 20 L=6340  
 6340

NR 2 6 Ø 20 L=6340  
 6340

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)	
	Ø	A-II		w elementach	elementów	ogółem	A-0	A-II
1	8	A-II	1550	30	1	30	46,50	
2	20	A-II	6340	9	1	9	57,06	
Długość wg sekcji (m)				46,50			57,06	
Masa 1 m pręta (kg/m)				0,40			2,47	
Masa łączna wg sekcji (kg)				18,37			140,94	
Masa łączna wg gabunku stali (kg)				18,37			140,94	
Ogółem (kg)							159,31	

MIASTOPROJEKT CIESZYŃ  
 spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

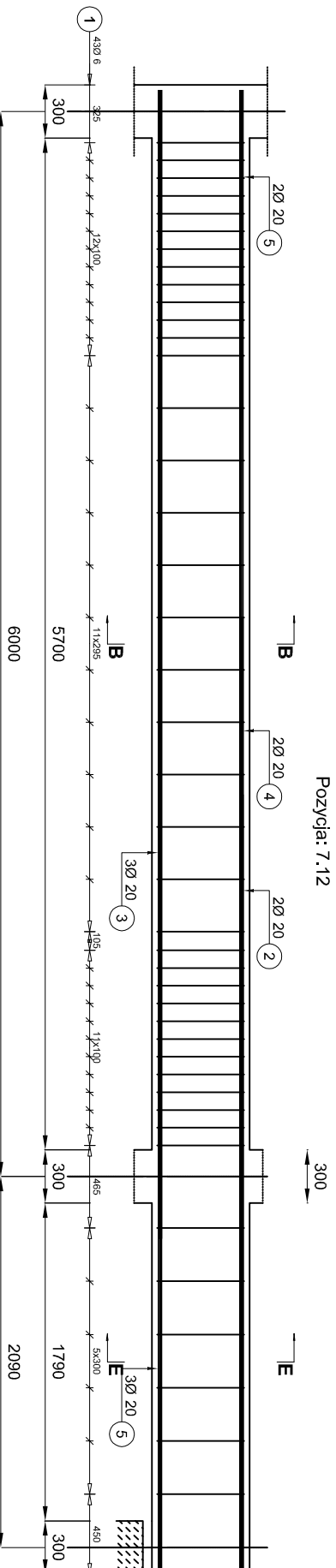
Treść rysunku: Podciąg P13

Dpracował: mgr inż. W. Fedrizzl

Autor: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:25 Rys. nr:

Podciąg P12  
Pozycja: 7.12



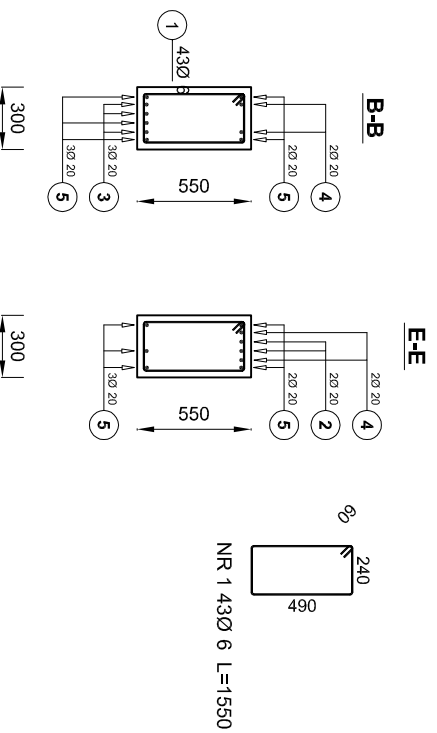
NR 5 2Ø 20 L=8330

NR 2 2Ø 20 L=4360

NR 4 2Ø 20 L=5360

NR 3 3Ø 20 L=6470

NR 5 3Ø 20 L=8330



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość liczenia (m)	
	A-0	A-III		wielonocny elementów	ogólna	A-0	A-III
1	6	A-III	1550	43	1	43	66,65
2	20	A-III	4360	2	1	2	8,72
3	20	A-III	6470	3	1	3	19,41
4	20	A-III	5360	2	1	2	10,72
5	20	A-III	8330	5	1	5	41,65
Długość wg średnic (m)							66,65
Masa liczenia mupleta (kg/m)							0,22
Masa liczenia wg średnic (kg)							14,80
Masa liczenia wg gatunku stali (kg)							198,84
Ogółem (kg)							213,63

MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Form: Projekt budowlany wykonawczy

Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Project name: Podciąg P12

Author: mgr inż. W. Fedirizzi

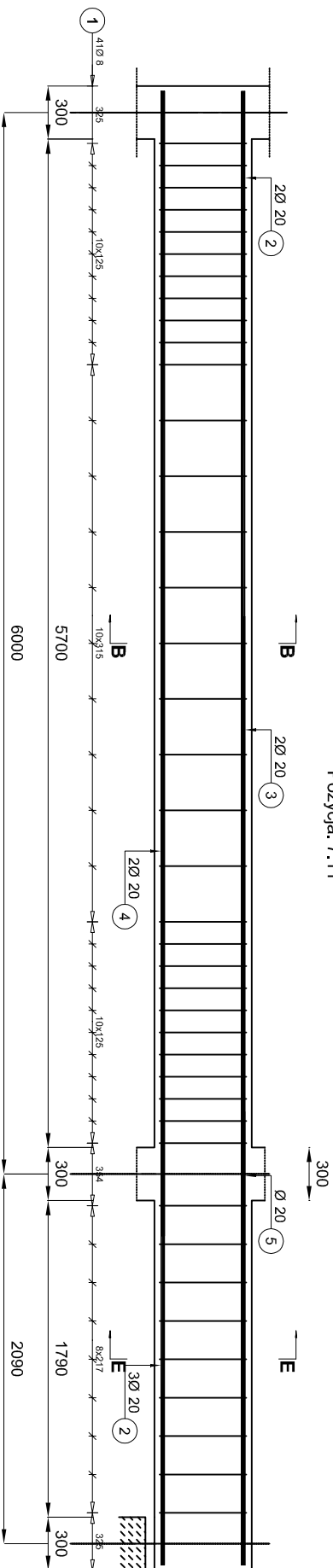
Author: mgr inż. R. Raszka

Scale: 1:25

Scale: 1:25



Podciąg P11  
Pozycja: 7.11



NR 2 2Ø 20 L=8330  
8330

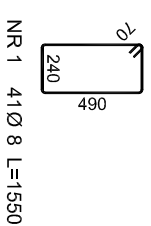
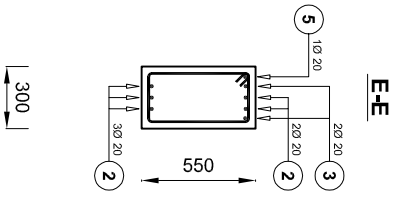
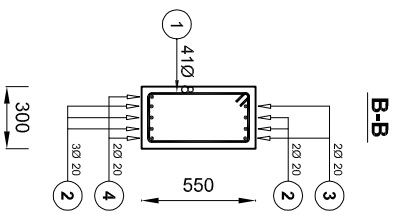
NR 3 2Ø 20 L=5360  
5360

NR 4 2Ø 20 L=6470  
6470

NR 2 3Ø 20 L=8330  
8330

NR 5 1Ø 20 L=2560  
2560

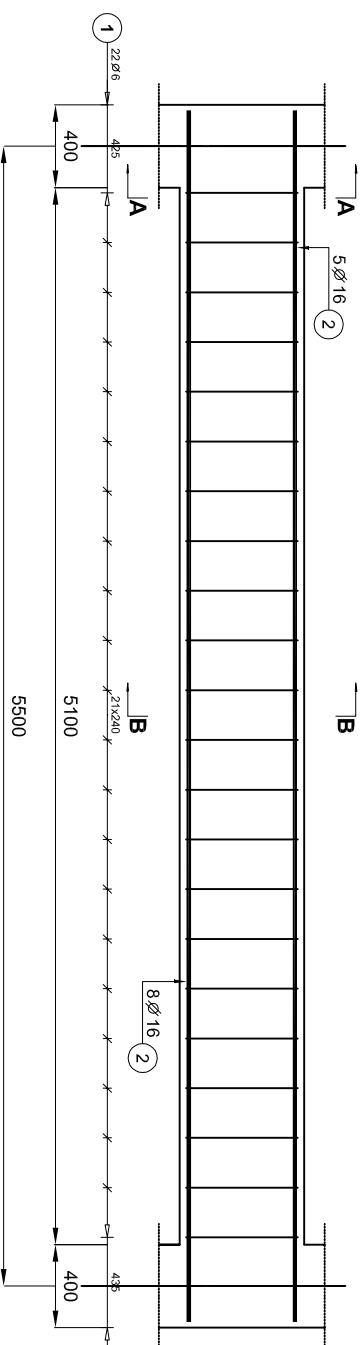
Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)	
	Ø A-D	Ø A-E		w elementach	elementów	ogółem	Ø 8	Ø 20
1	8		1550	41	1	41	63,55	41,65
2		20	8330	5	1	5		10,72
3		20	5360	2	1	2		12,94
4		20	6470	2	1	2		2,56
5		20	2560	1	1	1		
Długość wgot. średnic (m)							63,55	67,87
Masa 1 m got. (kg/m)							0,40	2,47
Masa łączna wgot. średnic (kg)							25,10	167,64
Masa łączna wgot. stal (kg)							25,10	167,64
Objętość (kg)								192,74



NR 1 41Ø 8 L=1550

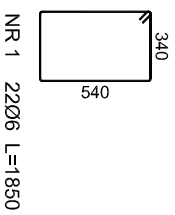
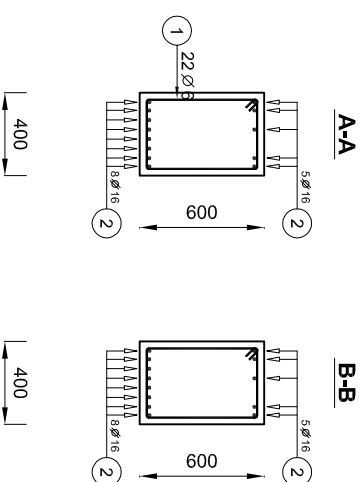
MIASTOPROJEKT CIESZYN spółka z o.o.	
Branch: Konstrukcja	In: 255
Force: Projekt budowlany wykonawczy	
Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Sheet number: Podciąg P11	
Designer: mgr inż. W. Fedrizzi	
Author: mgr inż. R. Raszka	
Scale: 1:25	Rev: nr

Podciąg P10  
Pozycja: 7.10



NR 2 5Ø16 L=5840  
5840

NR 2 8Ø16 L=5840  
5840

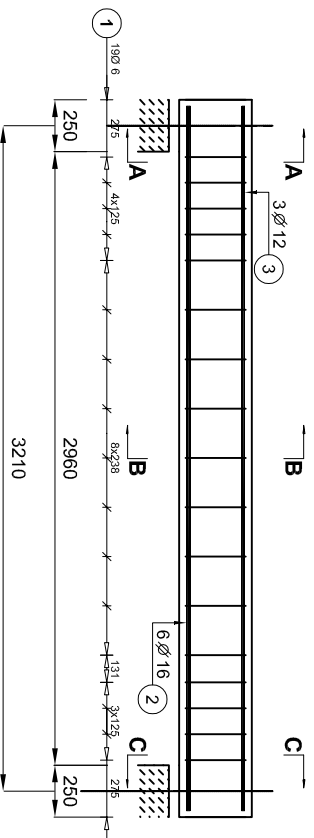


NR 1 22Ø6 L=1850

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)		
	Ø	Ø		w elementach	elementów	ogółem	A-C	A-III	
1	6	16	1850	22	1	22	40,70	Ø6	Ø16
2	16	16	5840	13	1	13	75,92		
Długość wg średnic (m)						40,70		75,92	
Masa 1 m pętla (kg/m)						0,22		1,58	
Masa łączna wg średnic (kg)						9,04		119,95	
Masa łączna wg gatunku stali (kg)						9,04		119,95	
Ogółem (kg)						128,99			

<p>MIASTOPROJEKT CIESZYN spółka z o.o.</p>	
<p>Brancha: Konstrukcja</p>	<p>In: 255</p>
<p>Forma: Projekt budowlany wykonawczy</p>	<p>Długość: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie</p>
<p>Treść rysunku: Podciąg 10</p>	<p>Pracownik: mgr inż. W. Fedrizzi</p>
<p>Autor: mgr inż. R. Raszka</p>	<p>Skala: 1:25</p>
<p>Rys. nr:</p>	<p></p>

Podciąg P9  
Pozycja: 7.9

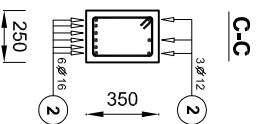
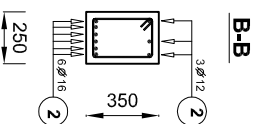
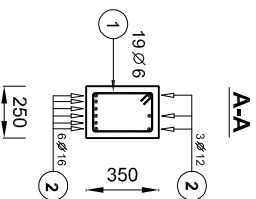


NR 3 3Ø12 L=3400

3400

NR 2 6Ø16 L=3400

3400



NR 1 19Ø6 L=1050

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość elementów	ogółem	Długość łączna (m)	
	Ø	Ø				Ø6	Ø12
1	6	19	1050	19	19,955		
2	16	3400	6	1	6		20,40
3	12	3400	3	1	3		10,20
Długość wg średnic (m)						19,95	10,20
Masa 1 m pręta (kg/m)						0,22	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)						4,43	9,06
Masa łączna wg gatunku stali (kg)						4,43	41,29
Objętość (kg)							45,72

MIASTOPROJEKT CIESZYN

spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Force: Projekt budowlany wykonawczy

Ln 255

Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Tree of drawings:

Podciąg P9

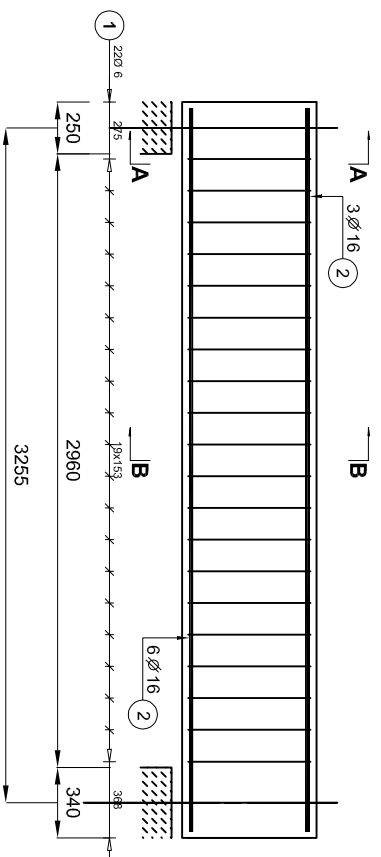
Designer: mgr inż. W.Fedrizzi

Author: mgr inż. R. Raszka

Scale: 1:25

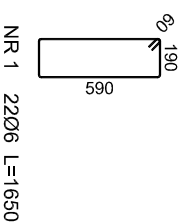
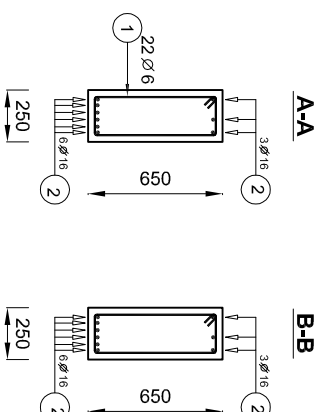
rys. nr.

Podciąg P8  
Pozycja: 7.8



NR 2 3Ø16 L=3490  
3490

NR 2 3Ø16 L=3490  
3490



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)			
	Ø	A-I		w elementach	elementów	ogółem	A-0	A-I	
1	6	A-I	1650	22	1	22	36,30	Ø6	Ø16
2	16		3490	9	1	9	31,41		
Długość wg średnic (m)							36,30		31,41
Masa 1 m pętla (kg/m)							0,22		1,58
Masa łączna wg średnic (kg)							8,06		49,63
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							8,06		49,63
Objętość (kg)									57,69

MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Force: Projekt budowlany wykonawczy

Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Title: rysunku: Podciąg P8

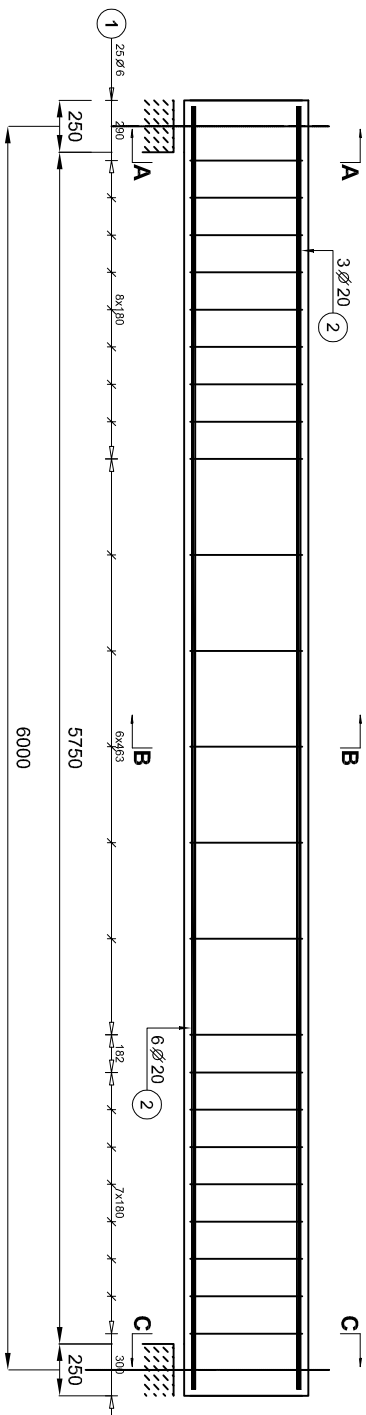
Author: mgr inż. W. Fedrizzi

Author: mgr inż. R. Raszka

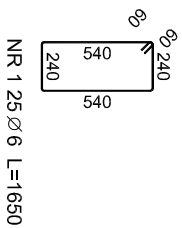
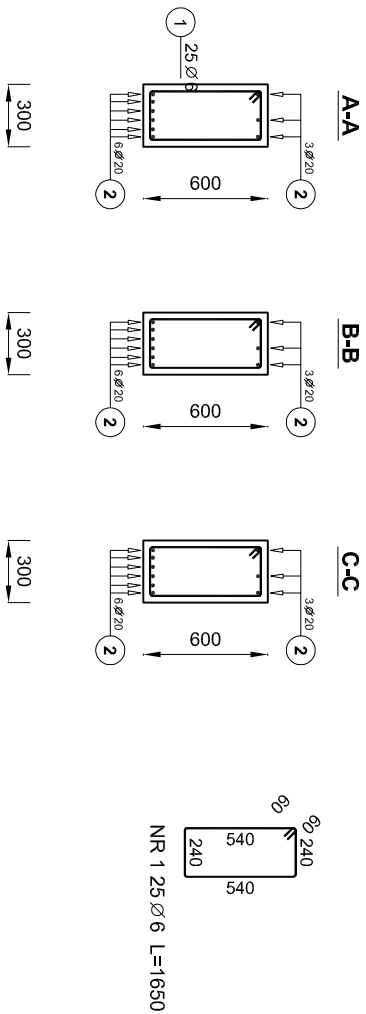
Scale: 1:25

Scale: 1:25

Podciąg P7  
 Pozycja: 7.7



NR 2 3  $\varnothing$  20 L=6190  
 6190  
 NR 2 6  $\varnothing$  20 L=6190  
 6190



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	$\varnothing$ A-3	$\varnothing$ A-1		w elementach	ogółem	A-3	A-1
1	6		1650	25	8	200	330,00
2		20	6190	9	8	72	445,68
Długość wg średnic (m)							330,00
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22
Masa łączna wg średnic (kg)							73,26
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							73,26
Ogółem (kg)							1174,09

MIASTOPROJEKT CIESZYN  
 spółka z o.o.

Branda: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Obiekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku: Podciąg P7

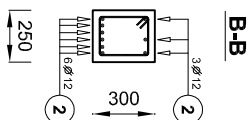
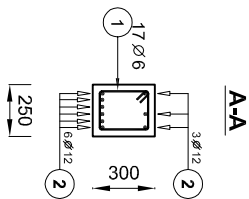
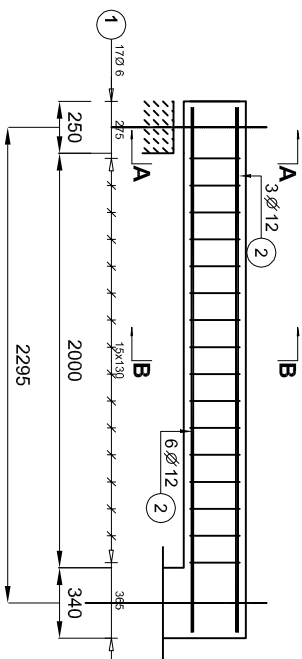
Dpracował: mgr inż. W. Fedrizzi

Autor: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:25

Rys. nr:

Podciąg P6  
Pozycja: 7.6



NR 2 3Ø12 L=2530

2530

NR 2 6Ø12 L=2530

2530



NR 1 17Ø6 L=950

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)	
	A-I	A-II		w elementach	elementów	ogółem	A-I	A-II
1	6	A-II	950	17	1	17	16,15	Ø6
2	12		2530	9	1	9	22,77	Ø12
Długość wg średnic (m)				16,15			22,77	
Masa 1 m pętla (kg/m)							0,22	0,88
Masa łączna wg średnic (kg)							3,59	20,22
Masa łączna wg gabarytów stali (kg)							3,59	20,22
Ogółem (kg)							23,81	

MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Forma: Projekt budowlany wykonawczy

Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją

istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku: Podciąg P6

Dpracował:

mgr inż. W.Fedrizzi

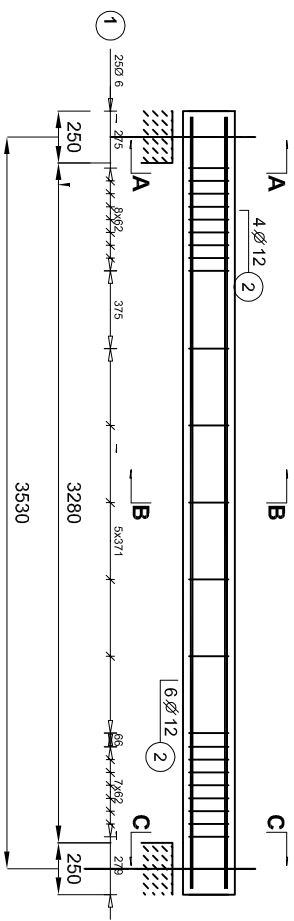
Autor:

mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:25

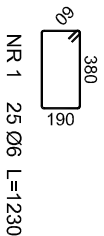
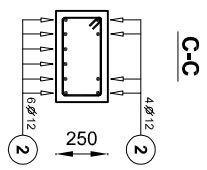
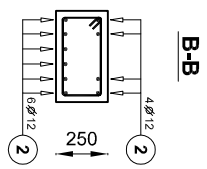
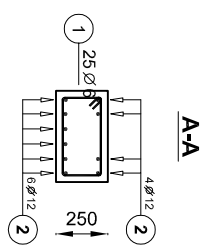
Rys. nr:

Podciąg P5  
Pozycja: 7.5



NR 2 2Ø12 L=3720  
3720

NR 2 6Ø12 L=3720  
3720

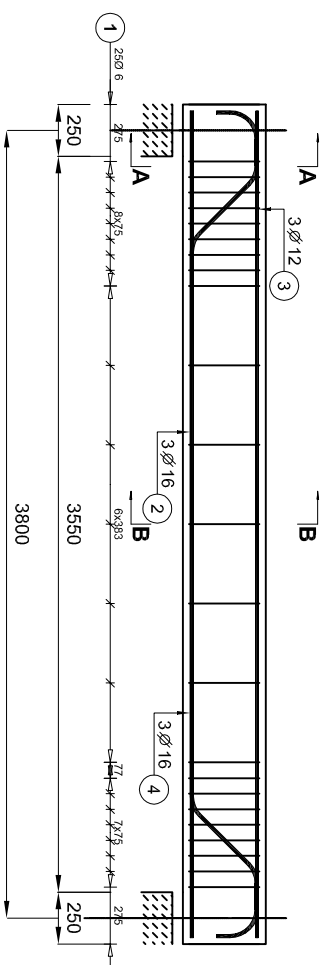


NR 1 25 Ø6 L=1230

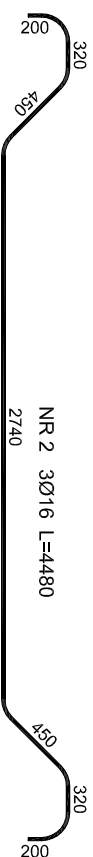
Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	Ø	Ø		w elemencie	ogółem	Ø6	Ø12
1	6	AIII	1230	25	1	30,75	
2	12	AIII	3720	10	1	37,20	
			Długość wg średnic (m)			30,75	37,20
			Masa 1 m preta (kg/m)			0,22	0,88
			Masa łączna wg średnic (kg)			6,83	33,03
			Masa łączna wg gatunku stali (kg)			6,83	33,03
			Ogółem (kg)				39,86

<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	In: 255
Forma: Projekt budowlany wykonawczy	
Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Podciąg P5	
Dpracował: mgr inż. W. Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:25	Rys. nr:

Podciąg P4  
Pozycja: 7.4



NR 3 3Ø12 L=3990  
3990

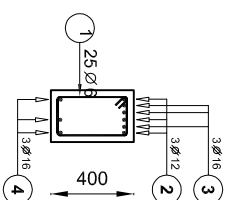


NR 2 3Ø16 L=4480  
2740

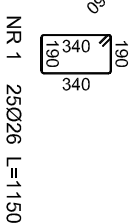
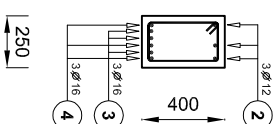


NR 4 3Ø16 L=3990  
3990

A-A



B-B



NR 1 25Ø26 L=1150

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)		
	Ø A-I	Ø A-II		w elemencie	elementów	ogółem	A-I	A-II	Ø16
1	6		1150	25	1	25	28,75		
2		16	4480	3	1	3			13,44
3		16	3990	3	1	3			11,97
4		12	3990	3	1	3			11,97
Długość wg średnic (m)							28,75	11,97	25,41
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22	0,89	1,56
Masa łączna wg średnic (kg)							6,38	10,63	40,15
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							6,38		50,78
Ogółem (kg)									57,16

MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Force: Projekt budowlany wykonawczy

Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją

istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Tree of documents:

Podciąg P4

Designer: mgr inż. W. Fedrizzi

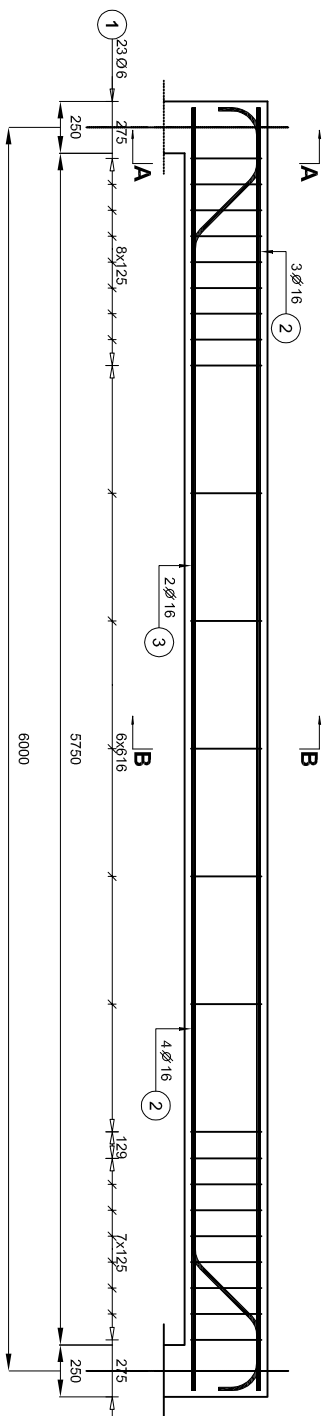
Author: mgr inż. R. Raszka

Scale: 1:25

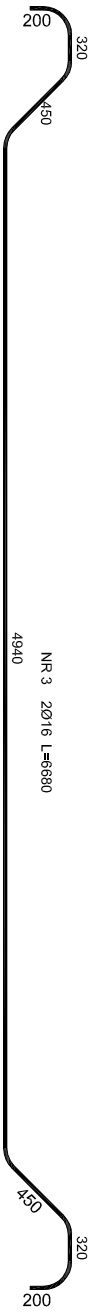
Rev. no.



Podciąg P3  
Pozycja: 7.3



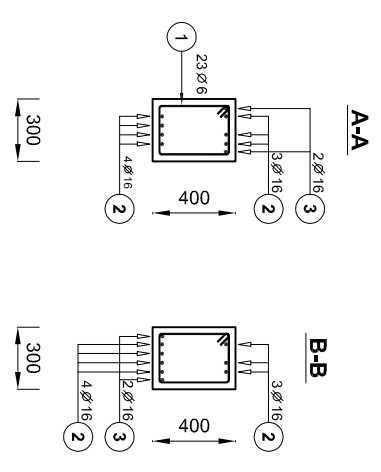
NR 2 3Ø16 L=6190  
6190



NR 3 2Ø16 L=6880  
4940

6190 NR 2 4Ø16 L=6190

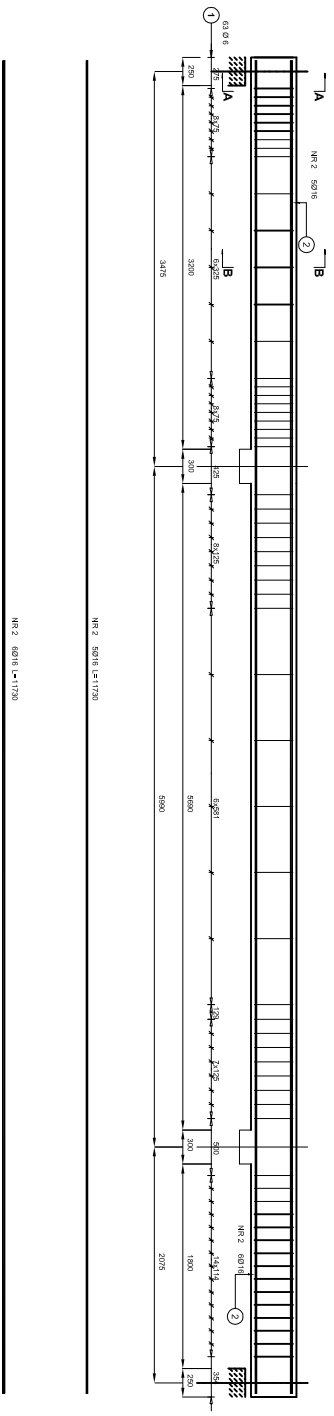
Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	A-3	A-4		w elementach	ogółem	A-3	A-4
1	6		1250	23	2	46	57,50
2	16		6190	7	2	14	86,66
3		16	6880	2	2	4	26,72
Długość wg średnic (m)							57,50
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22
Masa łączna wg średnic (kg)							12,77
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							179,14
Ogółem (kg)							191,91



NR 1 23Ø6 L=1250  
240  
34  
240

MIASTOPROJEKT CIESZYŃ	
spółka z o.o.	
Branch: Konstrukcja	Ln 255
Force: Projekt budowlany wykonawczy	
Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Podciąg P3	
Pracownik: mgr inż. W. Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:25	Rys. nr:

Podłoga P2  
Podtyp: 7.2

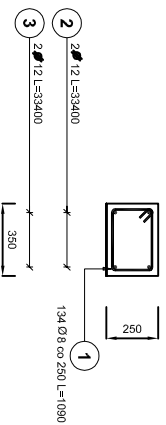


Pos.	Gr.	Symbol	Opis	Miej.	Wysokość	Współrzędne
1	1	100	100	100	100	100
2	2	200	200	200	200	200
3	3	300	300	300	300	300
4	4	400	400	400	400	400
5	5	500	500	500	500	500
6	6	600	600	600	600	600
7	7	700	700	700	700	700
8	8	800	800	800	800	800
9	9	900	900	900	900	900
10	10	1000	1000	1000	1000	1000
11	11	1100	1100	1100	1100	1100
12	12	1200	1200	1200	1200	1200
13	13	1300	1300	1300	1300	1300
14	14	1400	1400	1400	1400	1400
15	15	1500	1500	1500	1500	1500
16	16	1600	1600	1600	1600	1600
17	17	1700	1700	1700	1700	1700
18	18	1800	1800	1800	1800	1800
19	19	1900	1900	1900	1900	1900
20	20	2000	2000	2000	2000	2000
21	21	2100	2100	2100	2100	2100
22	22	2200	2200	2200	2200	2200
23	23	2300	2300	2300	2300	2300
24	24	2400	2400	2400	2400	2400
25	25	2500	2500	2500	2500	2500
26	26	2600	2600	2600	2600	2600
27	27	2700	2700	2700	2700	2700
28	28	2800	2800	2800	2800	2800
29	29	2900	2900	2900	2900	2900
30	30	3000	3000	3000	3000	3000

MIASTOPROJEKT CIESZYN	
spółka z o.o.	
Konsulting	
Projekt budowlany wykonawczy	
Budowa hali sportowej wraz z podziemiem	
bni, sala gimnastyczna S.F. nr 3 w Mikołowie	
Faza: Projekt	
Podłoga P2	
mgr inż. Władzi	
mgr inż. R. Rzeźki	
AUTOP	
135	
Faza	

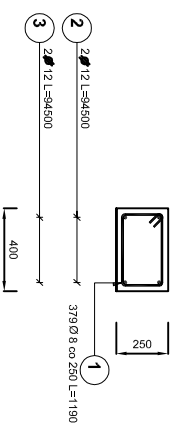


Wieniec W1  
Długość ławy : 33400 mm



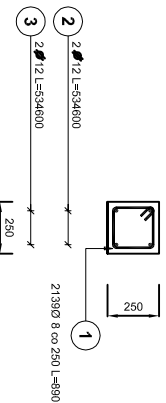
Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	Ø	A		w elementach	ogółem	Ø8	Ø12
1	8	AIII	1090	134	1	134	146,06
2	12	AIII	33400	2	1	2	66,80
3	12	AIII	33400	2	1	2	66,80
Długość wg średnic (m)							146,06
Masa 1 m pierśa (kg/m)						0,40	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)						57,89	118,64
Masa łączna wg gatunku stali (kg)						57,89	118,64
Ogółem (kg)							176,33

Wieniec W4  
Długość ławy : 94500 mm



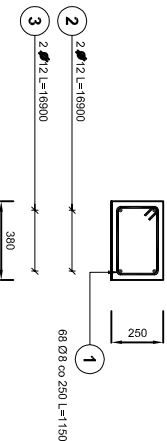
Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	Ø	A		w elementach	ogółem	Ø8	Ø12
1	8	AIII	1190	379	1	379	451,01
2	12	AIII	94500	2	1	2	189,00
3	12	AIII	94500	2	1	2	189,00
Długość wg średnic (m)						451,01	378,00
Masa 1 m pierśa (kg/m)						0,40	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)						178,15	335,66
Masa łączna wg gatunku stali (kg)						178,15	335,66
Ogółem (kg)							513,81

Wieniec W2  
Długość ławy : 534600 mm



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	Ø	A		w elementach	ogółem	Ø8	Ø12
1	8	AIII	890	2139	1	2139	1903,71
2	12	AIII	534600	2	1	2	1069,20
3	12	AIII	534600	2	1	2	1069,20
Długość wg średnic (m)						1903,71	2139,40
Masa 1 m pierśa (kg/m)						0,40	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)						751,97	1898,90
Masa łączna wg gatunku stali (kg)						751,97	1898,90
Ogółem (kg)							2650,86

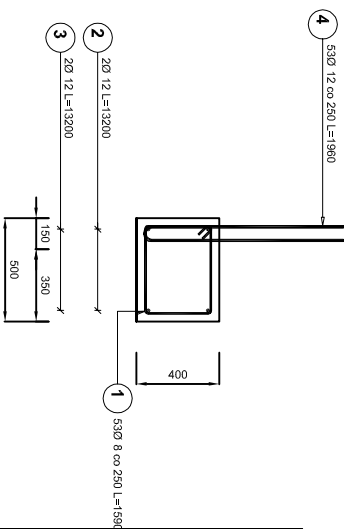
Wieniec W3  
Długość ławy : 16900 mm



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	Ø	A		w elementach	ogółem	Ø8	Ø12
1	8	AIII	1150	68	1	68	78,20
2	12	AIII	16900	2	1	2	33,80
3	12	AIII	16900	2	1	2	33,80
Długość wg średnic (m)						78,20	67,80
Masa 1 m pierśa (kg/m)						0,40	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)						30,89	60,03
Masa łączna wg gatunku stali (kg)						30,89	60,03
Ogółem (kg)							90,92

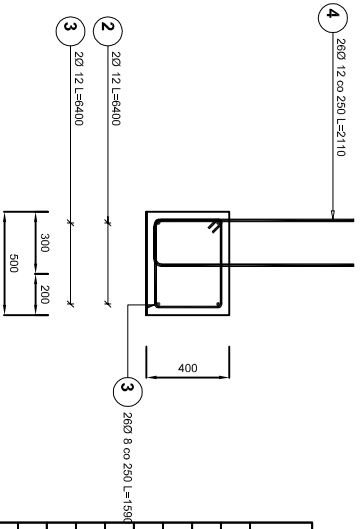
<b>MIASTOPROJEKT CIESZYŃ</b>	
spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	In: 255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy	
Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Wieniec	
Dpracował: mgr inż. W. Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:25	Rys. nr:

Ława Ł15  
Długość ławy : 13200 mm



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)		
	Ø A-D	Ø A-II		w elemencie	elementów	ogółem	A-D	A-II
1	8		1590	53	1	53	84,27	81,12
2		12	13200	2	1	2	26,40	
3		12	13200	2	1	2	26,40	
4		12	1590	53	1	53	103,88	
Długość wg średnic (m)							84,27	156,68
Masa 1 m piece (kg/m)							0,40	0,89
Masa łączna wg średnic (Kg)							33,29	139,13
Masa łączna wg gatunku stali (Kg)							33,29	139,13
Ogółem (Kg)								172,42

Ława Ł16  
Długość ławy : 6400 mm



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)		
	Ø A-D	Ø A-II		w elemencie	elementów	ogółem	A-D	A-II
1	8		1590	26	1	26	41,34	81,12
2		12	6400	2	1	2	12,80	
3		12	6400	2	1	2	12,80	
4		12	2110	26	1	26	54,86	
Długość wg średnic (m)							41,34	80,46
Masa 1 m piece (kg/m)							0,40	0,89
Masa łączna wg średnic (Kg)							16,33	71,45
Masa łączna wg gatunku stali (Kg)							16,33	71,45
Ogółem (Kg)								87,78

MIASTOPROJEKT CIESZYŃ  
spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Dieta: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku:

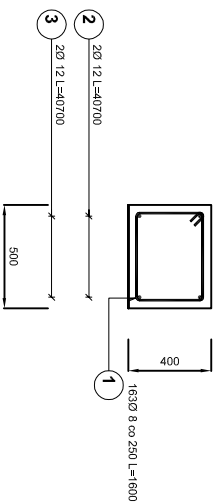
Ławy fund. Ł15 i Ł16

Dpracował: mgr inż. W.Fedrizzi

Autor: mgr inż. R. Raszka

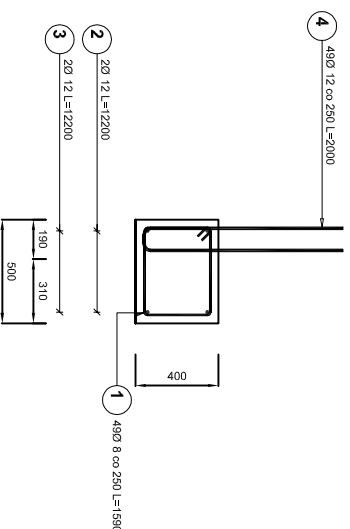
Skala: 1:25 Rys. nr:

Ława Ł10, Ł11, Ł12 i Ł13  
Długość ławy : 40700 mm



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	Ø A-D	Ø A-II		w elementach	ogółem	A-D	A-II
1	8		1600	163	1	163	260,80
2	12		40700	2	1	2	81,40
3	12		40700	2	1	2	81,40
Długość wg średnic (m)						260,80	162,80
Masa 1 m pręta (kg/m)						0,40	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)						103,02	144,57
Masa łączna wg gatunku stali (kg)						103,02	144,57
Ogółem (kg)							247,58

Ława Ł14  
Długość ławy : 12200 mm



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)	
	Ø A-D	Ø A-II		w elementach	ogółem	A-D	A-II
1	8		1590	49	1	49	77,91
2	12		12200	2	1	2	24,40
3	12		12200	2	1	2	24,40
4	12		2000	49	1	49	98,00
Długość wg średnic (m)						77,91	146,80
Masa 1 m pręta (kg/m)						0,40	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)						30,77	130,36
Masa łączna wg gatunku stali (kg)						30,77	130,36
Ogółem (kg)							161,13

MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Forma: Projekt budowlany wykonawczy

Obj. 255  
Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku:

Ławy fundt. Ł10, Ł11, Ł12, Ł13 i Ł14

Dpracował: mgr inż. W. Fedirizzi

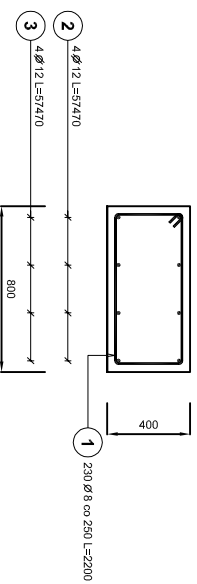
Autor: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:25

Rys. nr:

### Ława Ł5 i Ł6

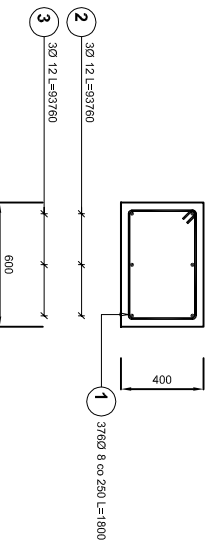
Liczba elementów : 1  
Długość ławy : 57470 mm



Poz.	Stal		Długość (mm)	Liczba		Długość łączna (m)	
	Ø A-I	Ø A-II		w elemencie	ogółem	Ø A-I	Ø A-II
1	8		2200	230	1	230	506,00
2	12		57470	4	1	4	229,88
3	12		57470	4	1	4	229,88
Długość wg średnic (m)							506,00
Masa 1 m pięta (kg/m)							0,40
Masa łączna wg średnic (kg)							199,67
Masa łączna wg gałunku stali (kg)							405,27
Ogółem (kg)							199,67
							608,14

### Ława Ł7, Ł8 i Ł9

Długość ławy : 93760 mm



Poz.	Stal		Długość (mm)	Liczba		Długość łączna (m)	
	Ø A-I	Ø A-II		w elemencie	ogółem	Ø A-I	Ø A-II
1	8		1800	376	1	376	676,80
2	12		93760	3	1	3	281,28
3	12		93760	3	1	3	281,28
Długość wg średnic (m)							676,80
Masa 1 m pięta (kg/m)							0,40
Masa łączna wg średnic (kg)							287,34
Masa łączna wg gałunku stali (kg)							267,34
Ogółem (kg)							267,34
							499,55
							766,89

### MIASTOPROJEKT CIESZYN

spółka z o.o.

Brzoza Konstrukcja

Forma Projekt budowlany wykonawczy

Biuletyn Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku:

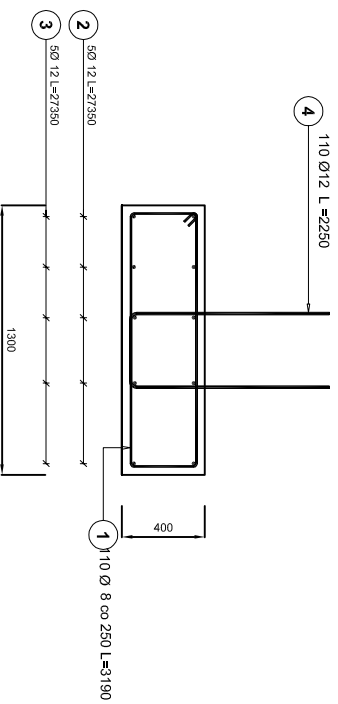
Ławy fund. Ł5, Ł6, Ł7, Ł8 i Ł9

Dobrowolny mgr inż. W. Fedrizzi

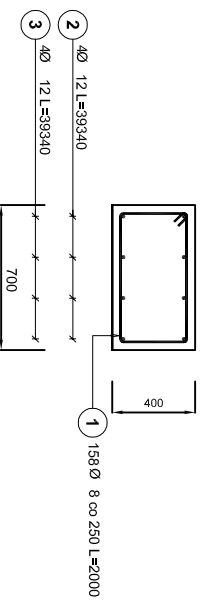
Autor mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:25 Rys. nr:

Lawa Ł1  
Długość ławy : 27350 mm



Lawa Ł2, Ł3 i Ł4  
Długość ławy : 39340 mm



Elementy	Nazwa	Kształt pręta	Nr pręta	Średnica (mm)	Długość (m)	Ilość prętów		Długość całkowita (m)	Masa (kg)	Masa ogólna (kg)
						w elementach	ogółem			
Lawa Ł1 1			1	8	3,19	110	110	350,90	138,61	601,25
			2	12	27,35	5	5	136,75	121,43	
			3	12	27,35	5	5	136,75	121,43	
			4	12	2,25	110	110	247,50	219,78	

Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość			Długość łączna (m)	
	Ø	A1		w elementach	elementów	ogółem	A-0	A1
1	8	A1	2000	158	1	158	316,00	Ø12
2	12	A1	38340	4	1	4	157,36	
3	12	A1	38340	4	1	4	157,36	
Długość wg średnic (m)							316,00	314,72
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,40	0,88
Masa łączna wg średnic (kg)							124,82	279,47
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							124,82	279,47
Ogółem (kg)								404,29

MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Ob: 255

Dieta: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku: Ławy fund. Ł1, Ł2, Ł3 i Ł4

Ławy fund. Ł1, Ł2, Ł3 i Ł4

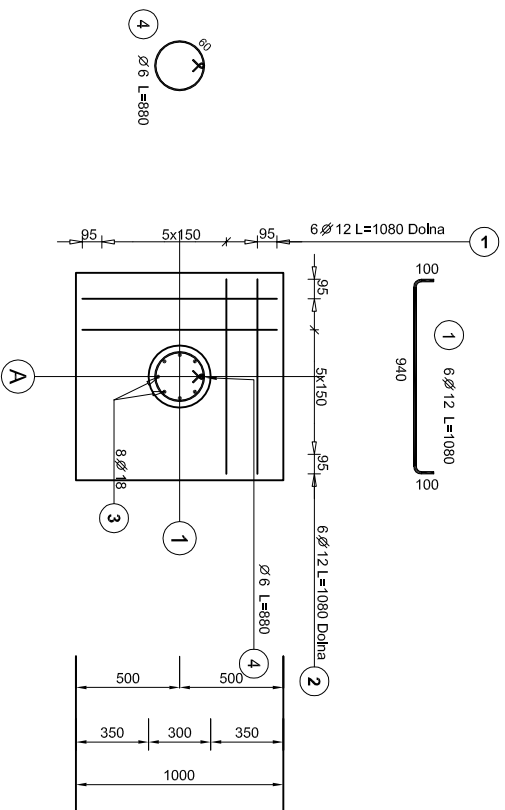
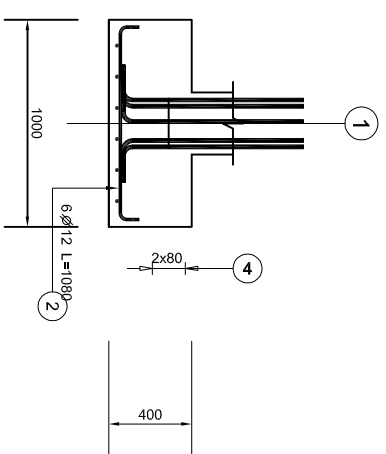
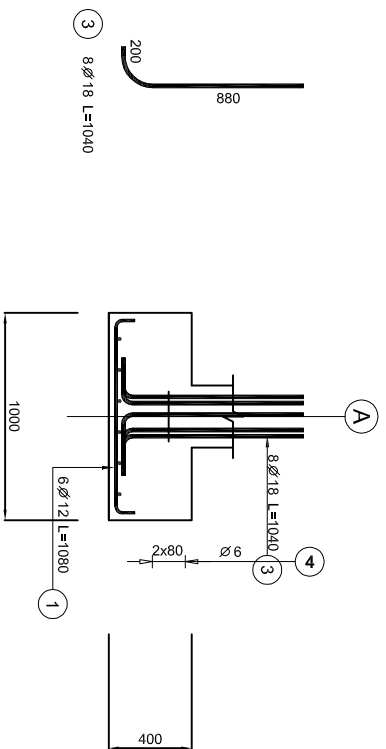
Dpracował: mgr inż. W.Fedrizzi

Autor: mgr inż. R. Raszka

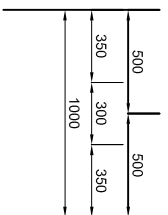
Skala: 1:25 Rys. nr:



Stopa ST3  
Ilość elementów : 4

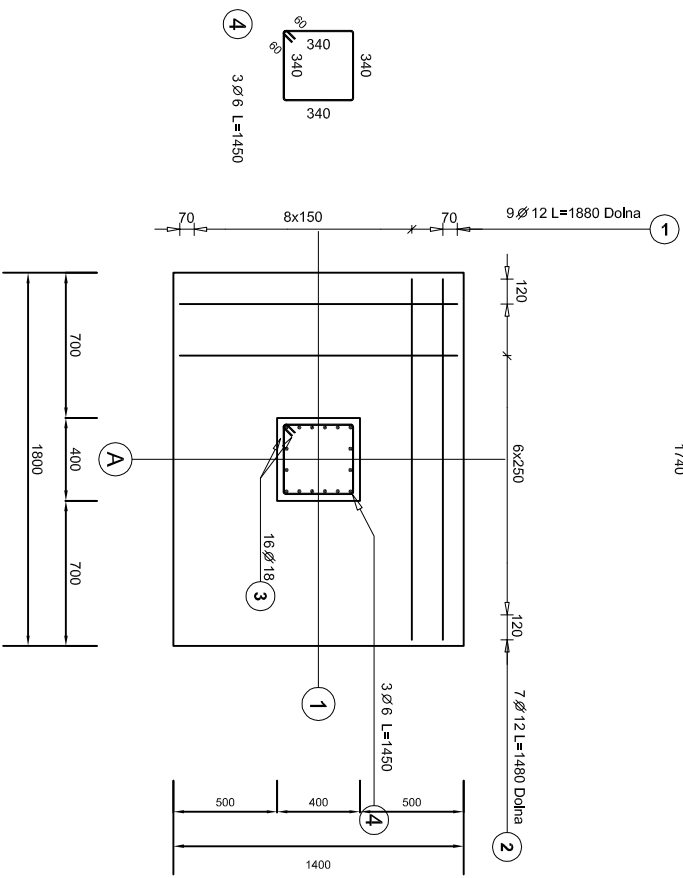
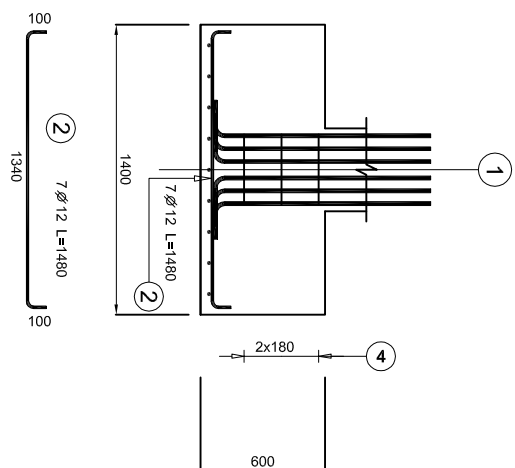
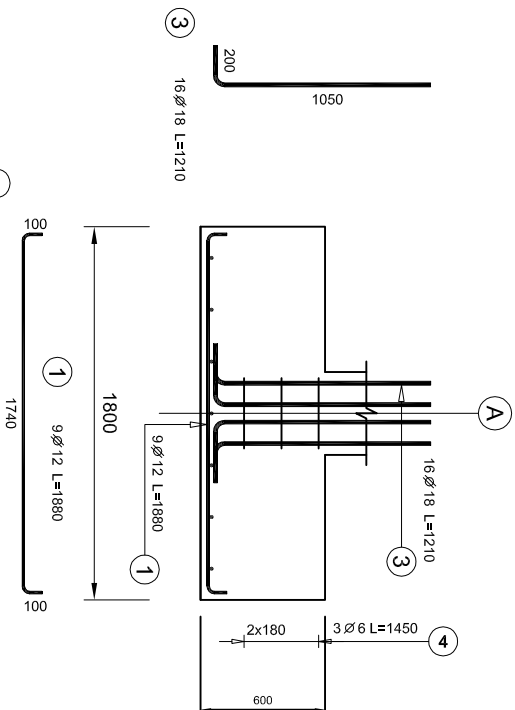


Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość		Długość łączna (m)		
	Ø A-I	Ø A-II		elementów	ogółem	Ø12	Ø18	Ø18
1	12	1080	6	4	24		25,92	
2	12	1080	6	4	24		25,92	
3	18	1040	8	4	32			33,28
4	6	880	1	4	4			3,52
Długość wg średnic (m)					3,52		51,94	33,28
Masa 1 m pręta (kg/m)					0,22		0,89	2,00
Masa łączna wg średnic (kg)					0,78		46,03	66,56
Masa łączna wg gatunku stali (kg)					0,78		112,59	
Ogółem (kg)							113,38	



MIASTOPROJEKT CIESZYŃ	
spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	In: 255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy	
Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Stopy fundamentowe ST3	
Pracownik: mgr inż. W. Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:25	Rys. nr:

Stopa ST2  
Ilość elementów : 9



Poz.	Stal		Długość (mm)	Ilość elementów		Długość łączna (m)
	A-0	A-III		ogółem	ogółem	
1	12	1880	9	81	152,28	
2	12	1480	7	63	93,24	
3	18	1210	16	144	174,24	
4	6	1450	3	27	39,15	
Długość wg średnie (m)				39,15	245,52	174,24
Masa 1 m przeta (kg/m)				0,22	0,89	2,00
Masa łączna wg średnie (kg)				8,69	219,02	348,48
Masa łączna wg gatunku stali (kg)				8,69	566,50	
Ogółem (kg)					575,19	

**MIASTOPROJEKT CIESZYN**  
spółka z o.o.

**Branch:** Konstrukcja  
**Form:** Projekt budowlany wykonawczy  
**Object:** Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

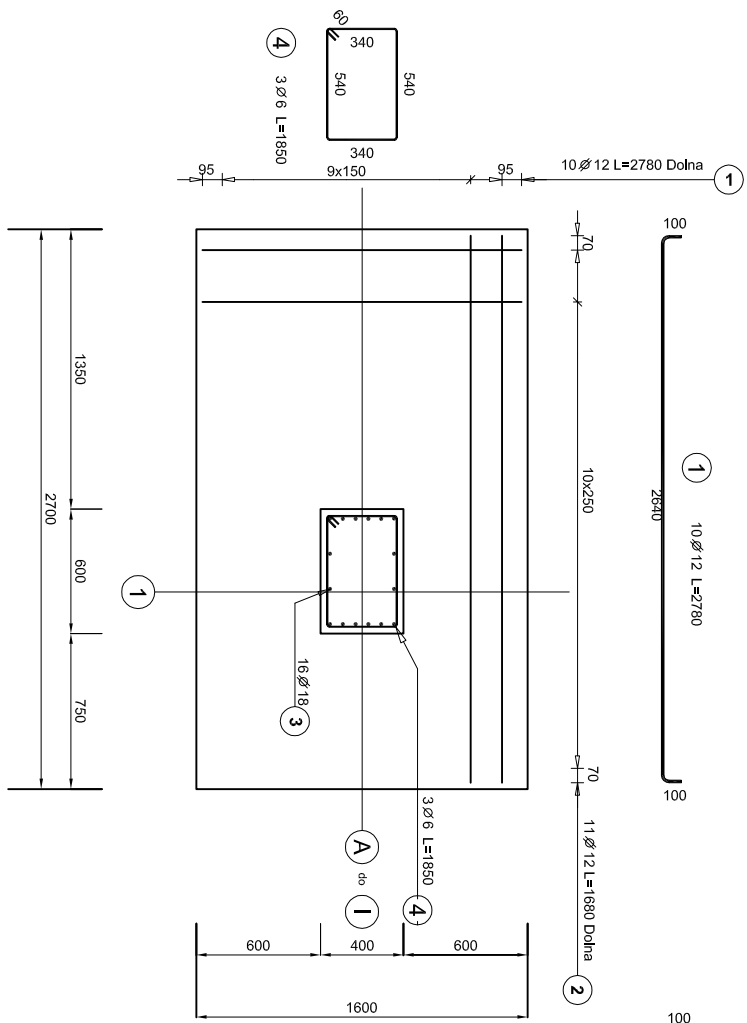
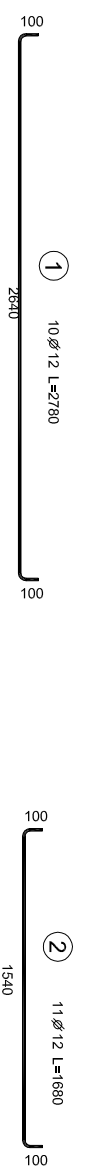
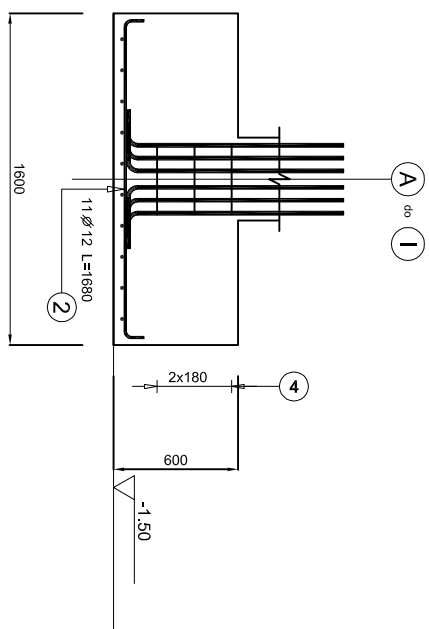
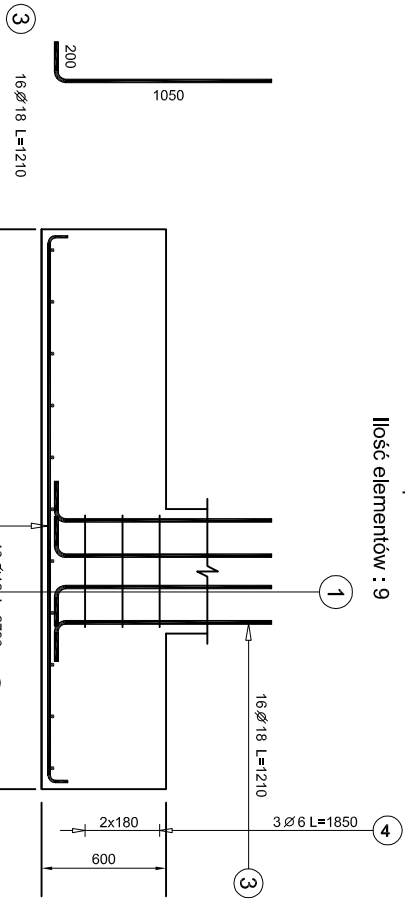
**Project name:** Stopy fundamentowe ST2

**Author:** mgr inż. W. Fedrizzi  
**Author:** mgr inż. R. Raszka

**Scale:** 1:25  
**Sheet:** Rys. nr.

Stopa ST1

Ilość elementów : 9



Pos.	Stal	Długość (mm)	Ilość	Długość bieżąca (m)
№	Ø	Ø	elementów	ogółem
1	Ø 12	2780	10	27,80
2	Ø 12	1680	11	18,48
3	Ø 18	1210	16	19,36
4	Ø 6	1850	3	5,55
Długość wg średnic (m)				49,95
Masa 1 m pręta (kg/m)				416,52
Masa bieżąca wg średnic (kg)				174,24
Masa bieżąca wg gatunku stali (kg)				0,22
Masa bieżąca wg gatunku stali (kg)				0,89
Masa bieżąca wg gatunku stali (kg)				11,09
Masa bieżąca wg gatunku stali (kg)				369,67
Masa bieżąca wg gatunku stali (kg)				348,48
Masa bieżąca wg gatunku stali (kg)				11,09
Masa bieżąca wg gatunku stali (kg)				718,35
Objętość (m³)				729,44

**MASTOPROJEKT CIĘSZYN**  
spółka z o.o.

**Brzoza: Konstrukcja**

**Faza: Projekt budowlany wykonawczy**

**Objekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie**

**Typ rysunku: Stopy fundamentowe ST1**

**Dpracownik: mgr inż. W.Fedtził**

**Autor: mgr inż. R. Raszka**

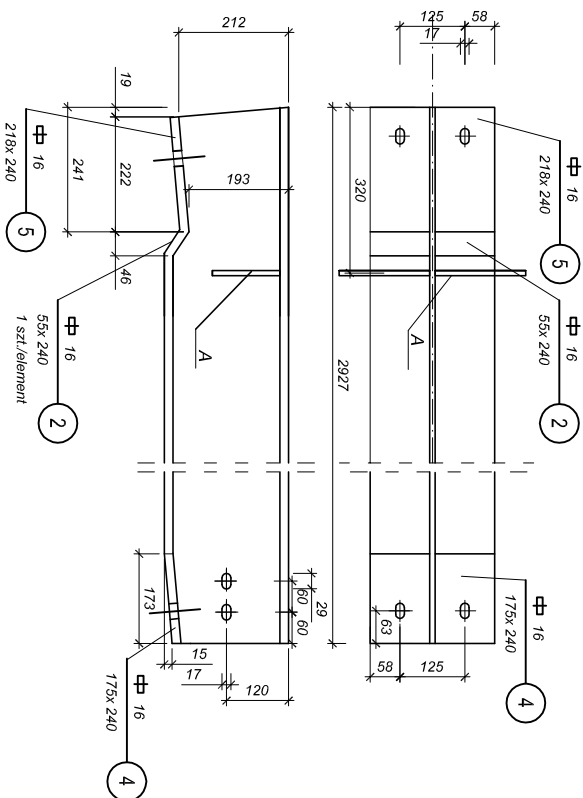
**Skala: 1:25**

**Rys. nr:**

**Ln 255**

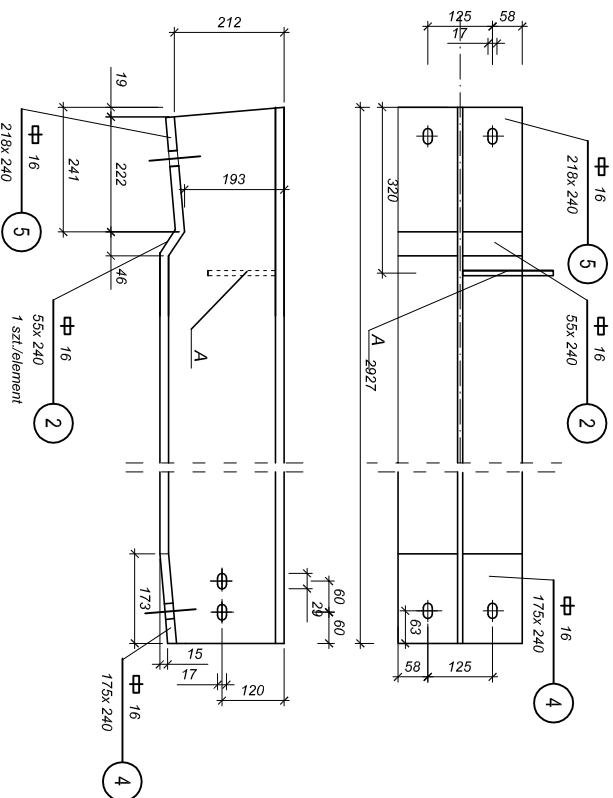
# Rygiel R9a- dwuteownik HE240 B

wyk x 7



# Rygiel R9b- dwuteownik HE240 B

wyk x 1



stal St3SX

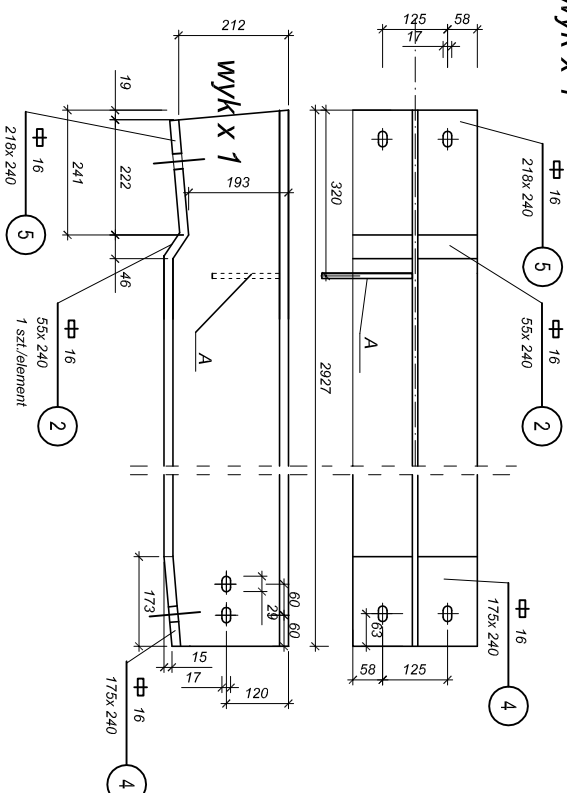
Spoiny nieopisane: wykonać 0,7 gr. cieńszego elem.

Uwaga

Element A - blachy do połączeń płatwii  
A - płatwie HE180 B

# Rygiel R9b- dwuteownik HE240 B

wyk x 1



MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Force: Projekt budowlany wykonawczy

Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją

istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie

Project description:

Rygle stalowe R9a, R9b i R9c

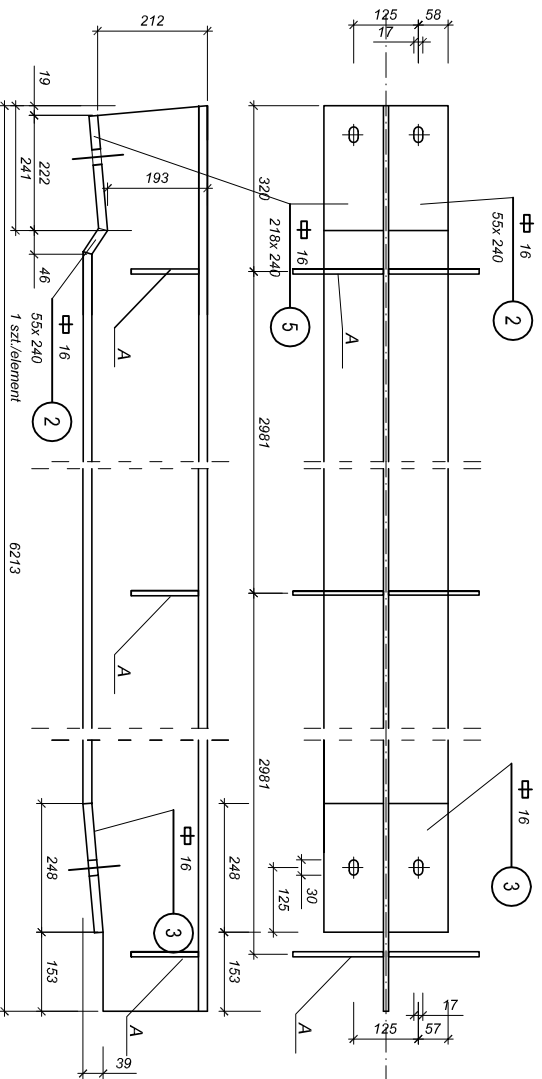
Designer: mgr inż. W. Fedrizzi

Author: mgr inż. R. Raszka

Scale: 1:10

Project name: Rygl. nr...

Rygiel R8b - dwuteownik HE240 B  
wyk x 4



stal St3SX

Spoiny nieopisane: wykonać 0,7 gr. cienszego elem.

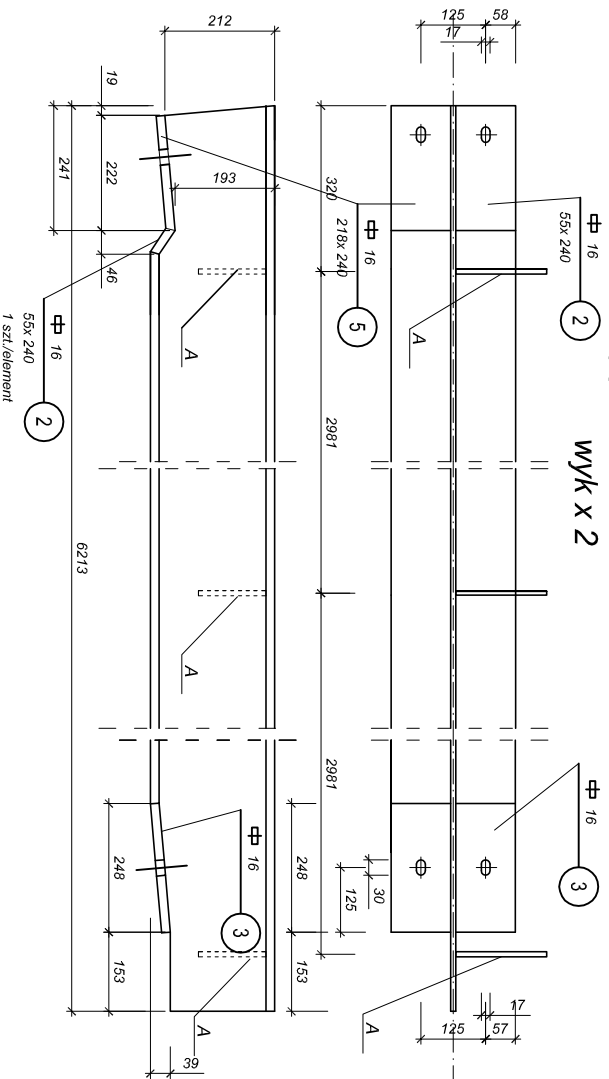
Uwaga

Element A - blachy do połączeń płatwii

A - płatwie HE180 B

Rygiel R8c - dwuteownik HE240 B

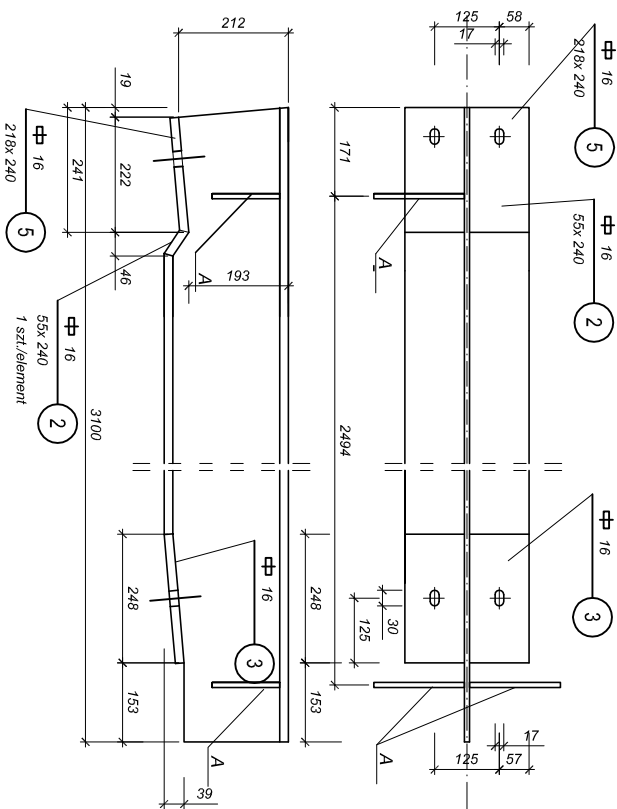
wyk x 2



<p>MIASTOPROJEKT CIESZYŃ spółka z o.o.</p>	
<p>Branża: Konstrukcja</p>	<p>Ln: 255</p>
<p>Forma: Projekt budowlany wykonawczy</p>	
<p>Dział: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie</p>	
<p>Treść rysunku: Rygle stalowe R8b i R8c</p>	
<p>Dpracował: mgr inż. W. Fedirizzi</p>	
<p>Autor: mgr inż. R. Raszka</p>	
<p>Skala: 1:10</p>	<p>Rys. nr:</p>

# Rygiel R7 - dwuteownik HE240 B

wyk x 1



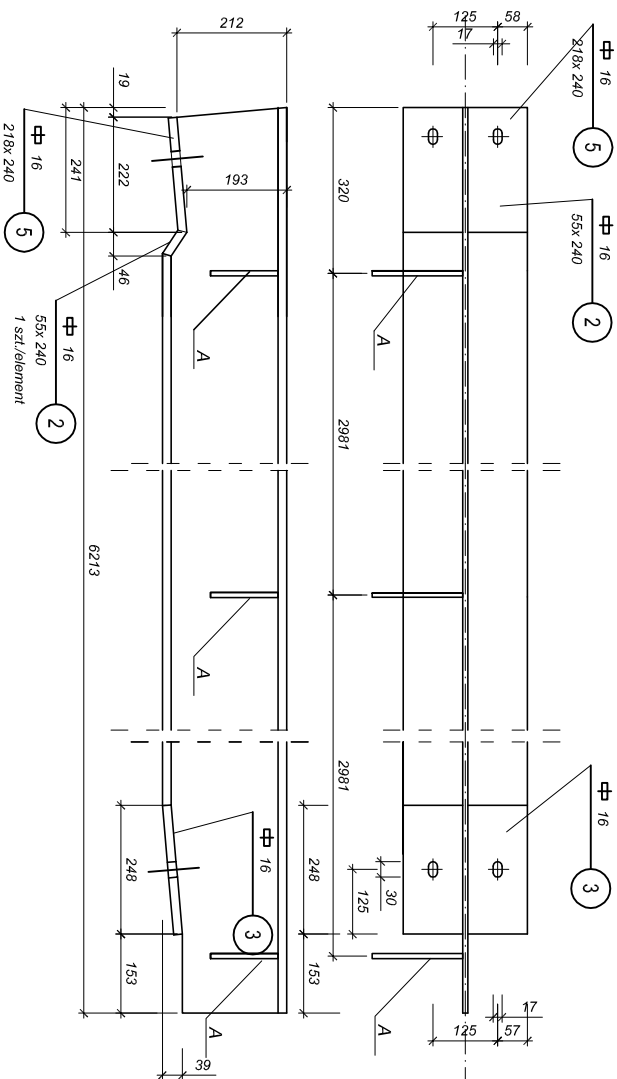
stal St3SX

Spoiny nieopisane: wykonac 0,7 gr. cieńszego elem.  
Uwaga

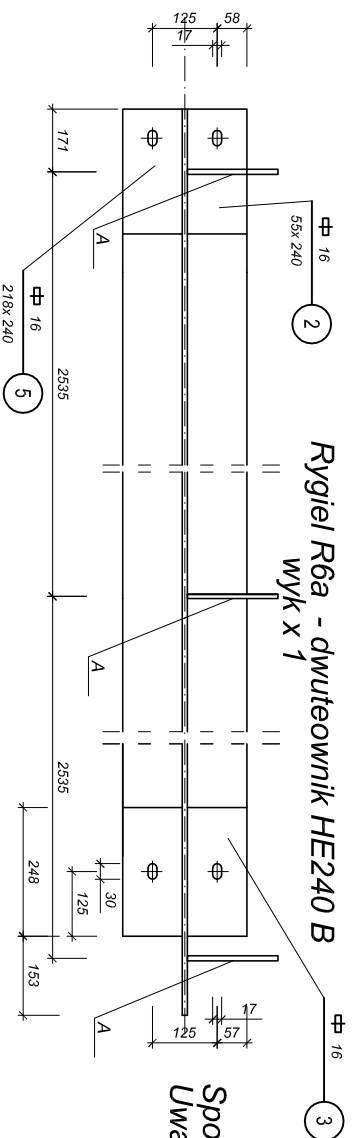
Element A - blachy do połączeń płatwi  
A - płatwie HE180 B

# Rygiel R8a - dwuteownik HE240 B

wyk x 2



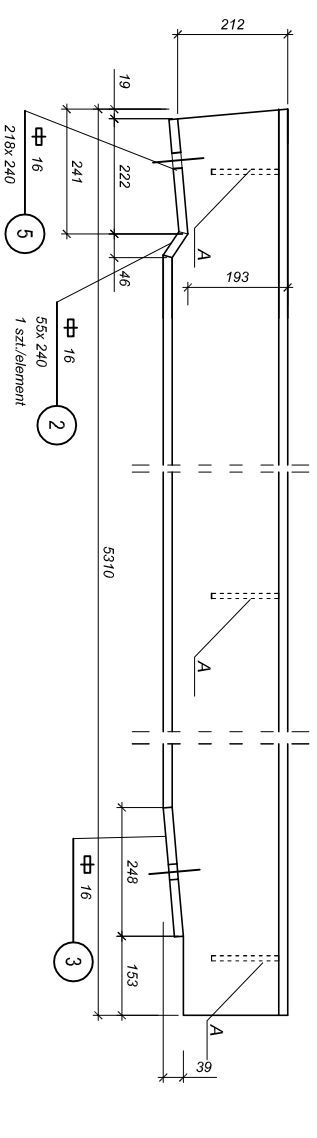
<p>MIASTOPROJEKT CIESZYŃ spółka z o.o.</p>	
<p>Branża: Konstrukcja</p>	<p>Ln 255</p>
<p>Faza: Projekt budowlany wykonawczy</p>	
<p>Dieta: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie</p>	
<p>Treść rysunku: Rygle stalowe R7 i R8a</p>	
<p>Dpracował: mgr inż. W. Fedrizzi</p>	
<p>Autor: mgr inż. R. Raszka</p>	
<p>Skala: 1:10</p>	<p>Rys. nr:</p>



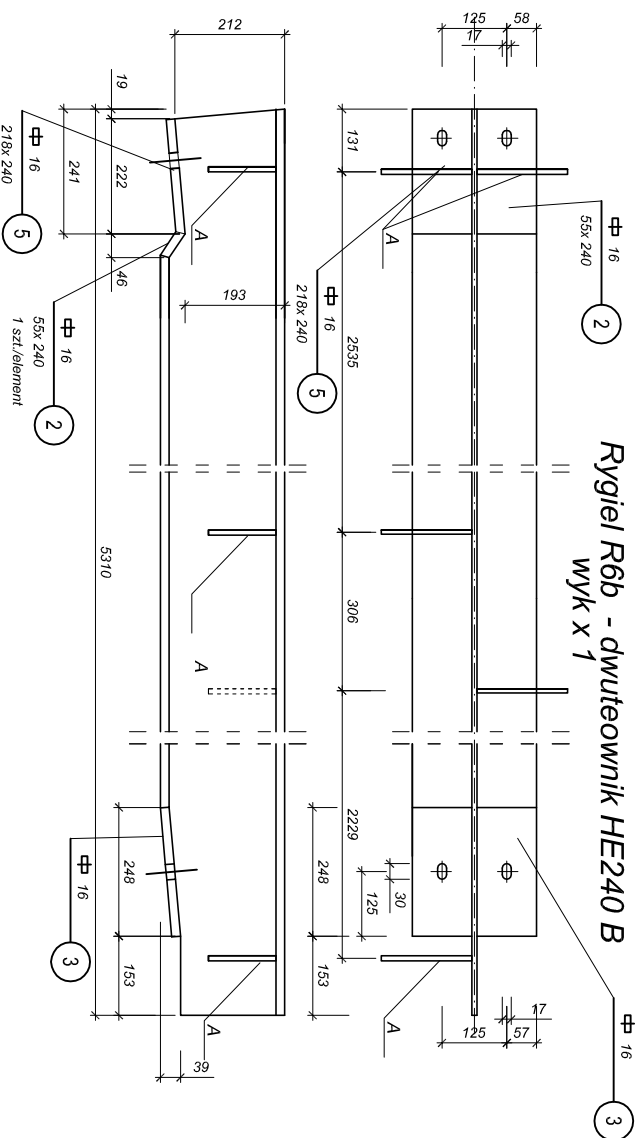
Rygiel R6a - dwuteownik HE240 B  
wyk x 1

stal St3SX

Spoiny nieopisane: wykonać 0,7 gr. cięszzego elem.  
Uwaga  
Element A - blachy do połączeń płatwii  
A - płatwie HE180 B



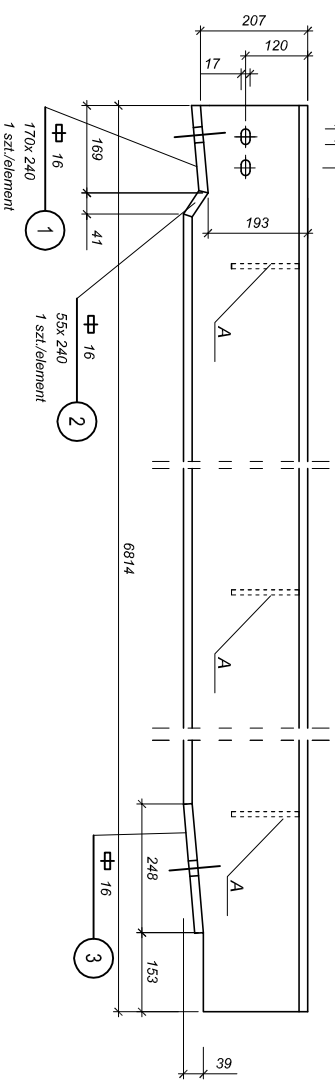
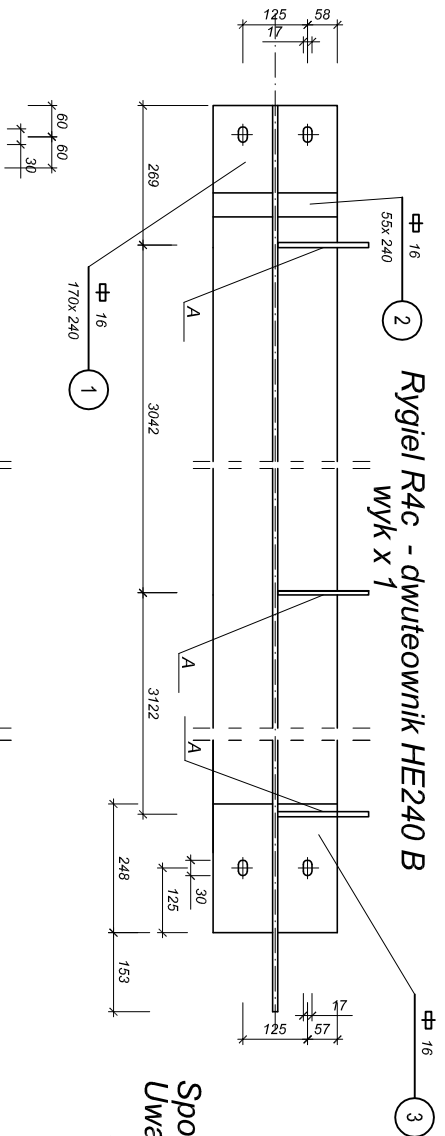
Rygiel R6b - dwuteownik HE240 B  
wyk x 1



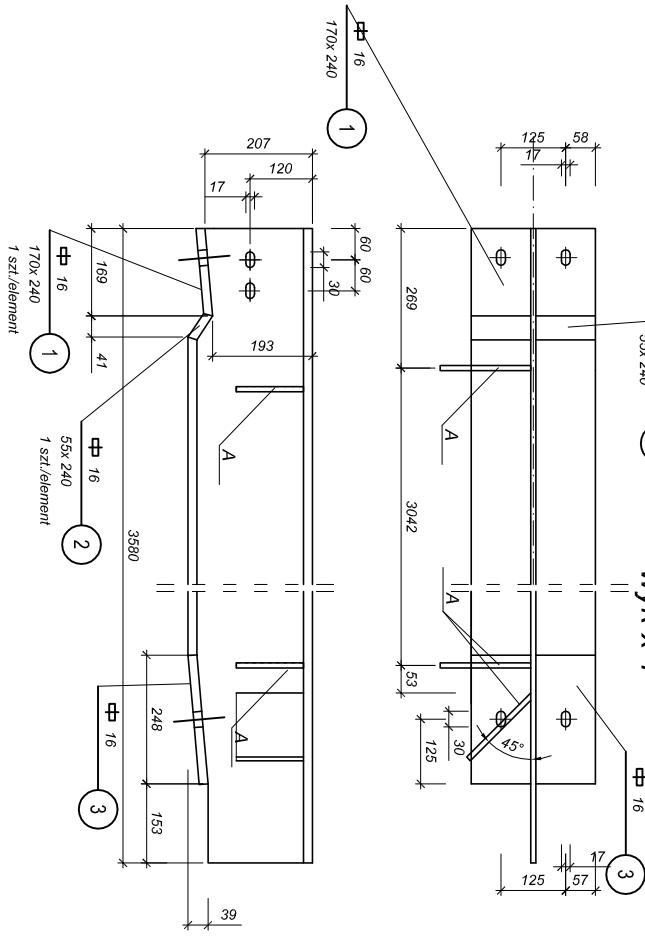
<b>MIASTOPROJEKT CIESZYŃ</b> spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	In: 255
Forma: Projekt budowlany wykonawczy	
Dział: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Rygle stalowe R6a i R6b	
Dpracował: mgr inż. W. Fedirizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:10	Rys. nr:

Spoiny nieopisane: wykonać 0,7 gr. cięnszego elem.  
 Uwaga  
 Element A - blachy do połączeń płatwi  
 A - płatwie HE180 B

stal St3SX



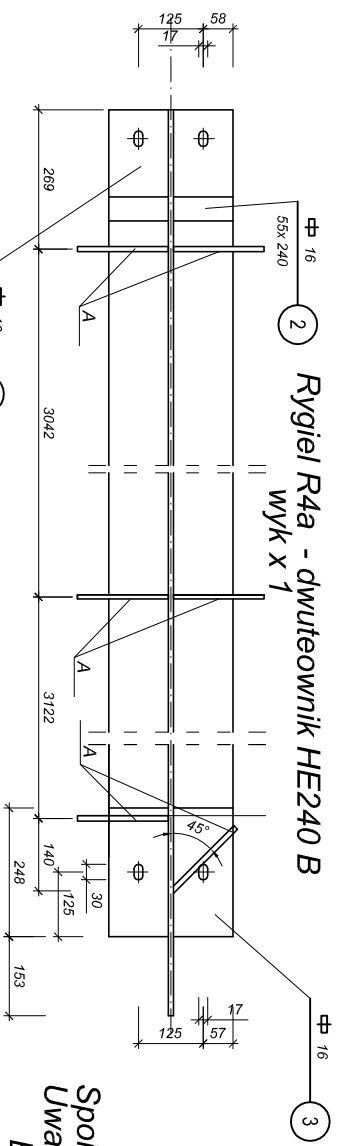
Rygiel 5 - dwuteownik HE240 B  
 wyk x 1



MIASTOPROJEKT CIESZYŃ spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja Forma: Projekt budowlany wykonawczy Dział: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie Treść rysunku: Rygle stalowe R4c i R5	In: 255 Projektant: mgr inż. W. Fedrizzi Autor: mgr inż. R. Raszka Skala: 1:10 Rys.: mm



**Rygiel R4a - dwuteownik HE240 B**  
wyk x 1



stal S135X

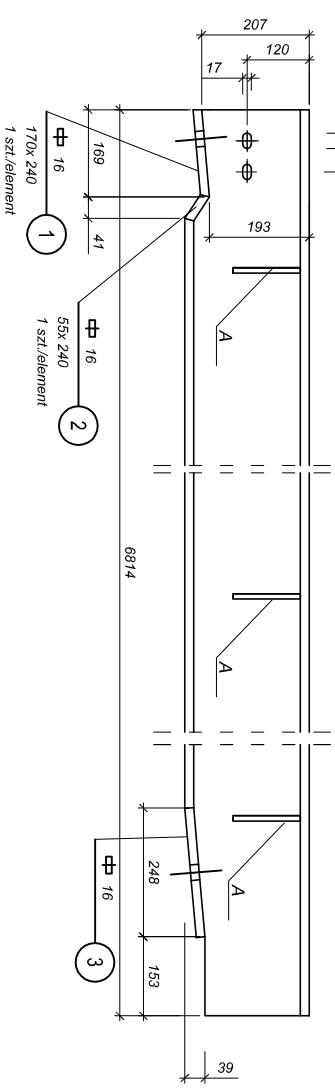
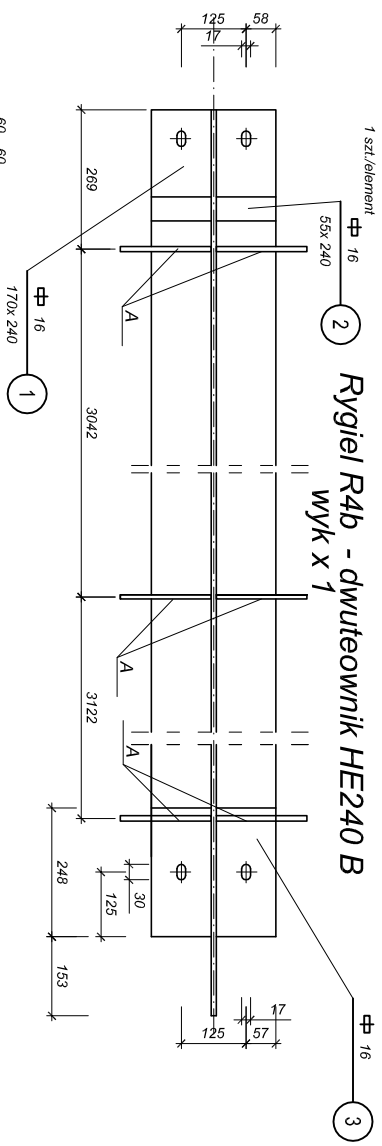
Spoiny nieopisane: wykonać 0,7 gr. cieńszego elem.

Uwaga

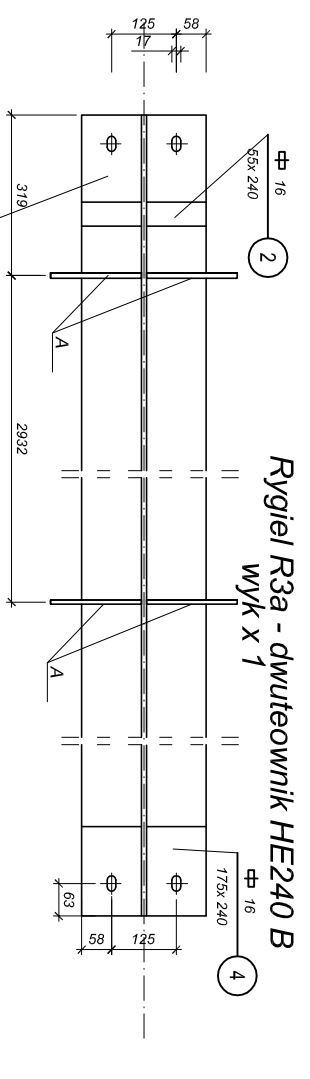
Element A - blachy do połączeń płatwii

A - płatwie HE180 B

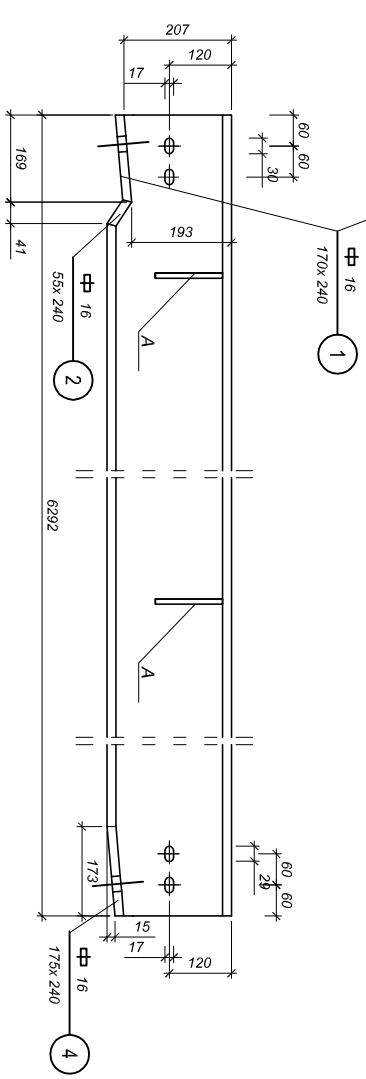
**Rygiel R4b - dwuteownik HE240 B**  
wyk x 1



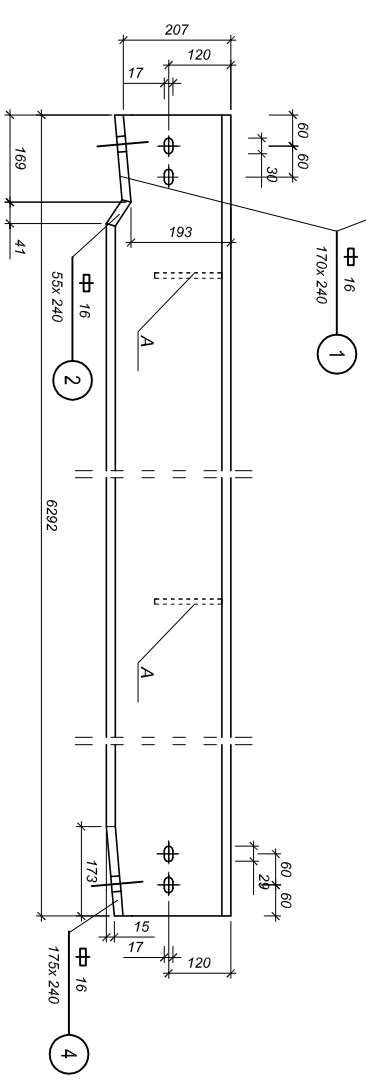
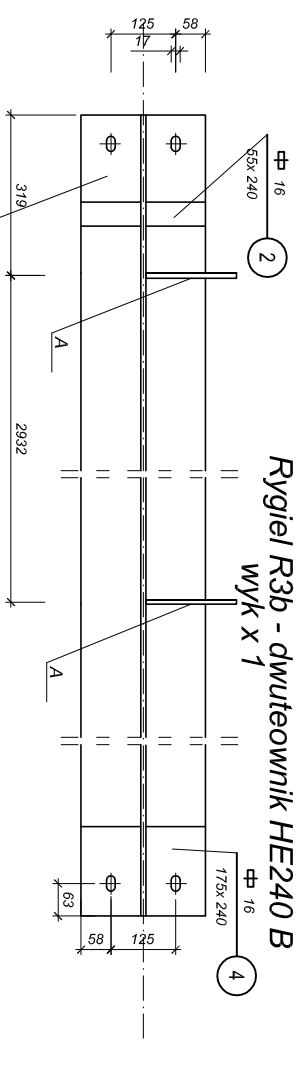
<p><b>MIASTOPROJEKT CIESZYŃ</b> spółka z o.o.</p>	
<p>Branża: Konstrukcja</p>	<p>In: 255</p>
<p>Faza: Projekt budowlany wykonawczy</p>	
<p>Obiekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie</p>	
<p>Treść rysunku: Rygle stalowe R4a i R4b</p>	
<p>Dpracował: mgr inż. W. Fedrizzi</p>	
<p>Autor: mgr inż. R. Raszka</p>	
<p>Skala: 1:10</p>	<p>Rys. nr:</p>



Rygiel R3a - dwuteownik HE240 B  
wyk x 1



Rygiel R3b - dwuteownik HE240 B  
wyk x 1



stal St3SX

Spoiny nieopisane: wykonać 0,7 gr. cienszego elem.

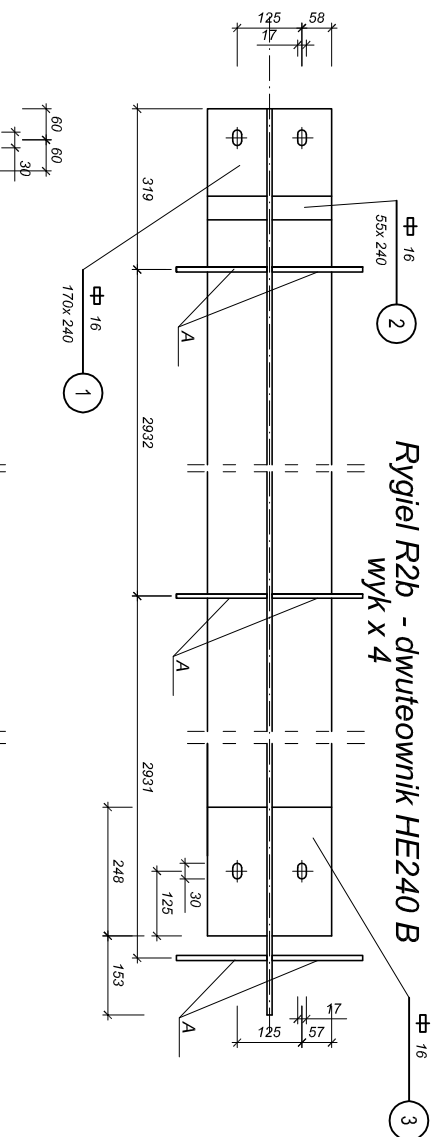
Uwaga

Element A - blachy do połączeń płatwii

A - płatwie HE180 B

<p>MIASTOPROJEKT CIESZYN spółka z o.o.</p>	
<p>Branch: Konstrukcja</p>	<p>Ln 255</p>
<p>Forma: Projekt budowlany wykonawczy</p>	
<p>Diobekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie</p>	
<p>Treść rysunku: Rygiel stalowe R3a i R3b</p>	
<p>Dpracownik: mgr inż. W.Fedrizzi</p>	
<p>Autor: mgr inż. R. Raszka</p>	
<p>Skala: 1:10</p>	<p>Rys. nr:</p>

**Rygiel R2b - dwuteownik HE240 B**  
wyk x 4



stal St3SX

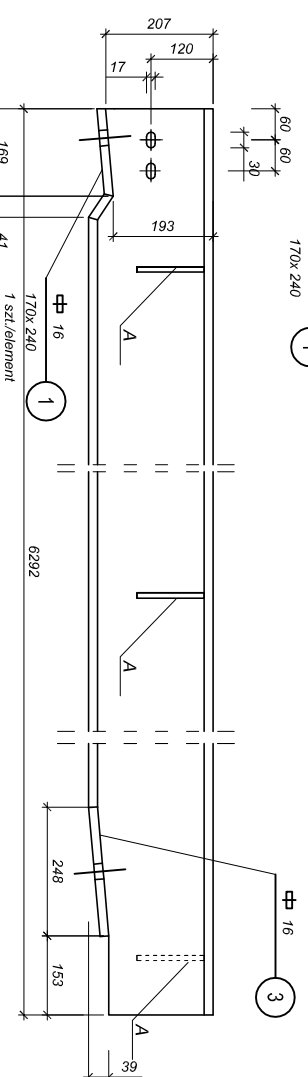
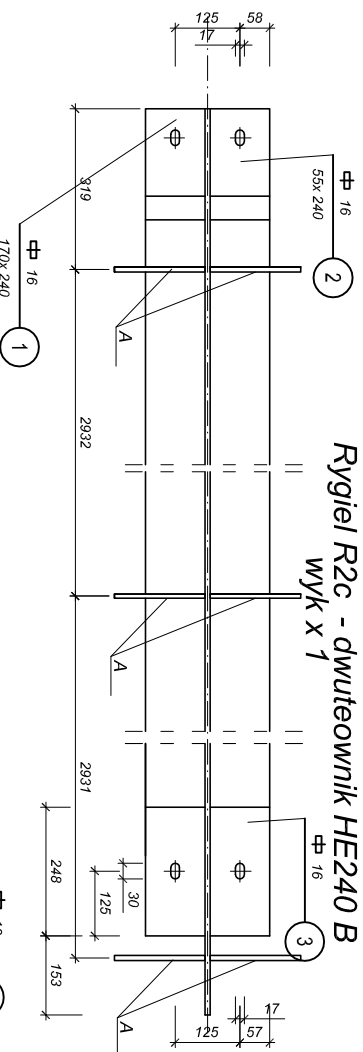
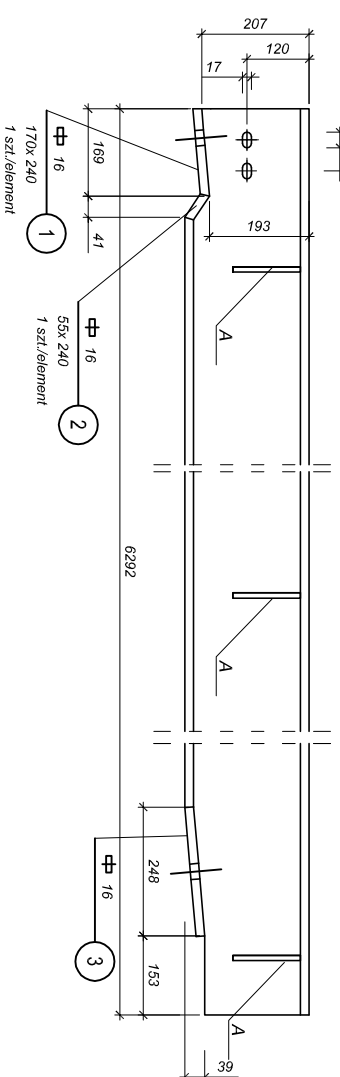
Spoiny nieopisane: wykonać 0,7 gr. cięszszego elem.

Uwaga

Elementy A - blachy do połączeń płatwii

A - płatwie HE180 B

**Rygiel R2c - dwuteownik HE240 B**  
wyk x 1



MIASTOPROJEKT CIĘSZYN

spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Force: Projekt budowlany wykonawczy

ln 255

Director: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Project name:

Rygiel stalowe R2b i R2c

Designer:

mgr inż. W. Fedrizzi

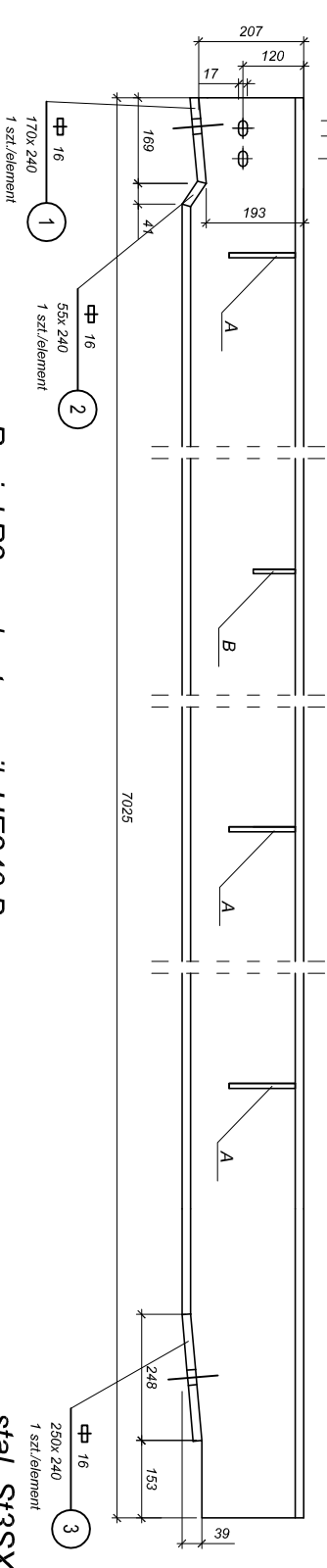
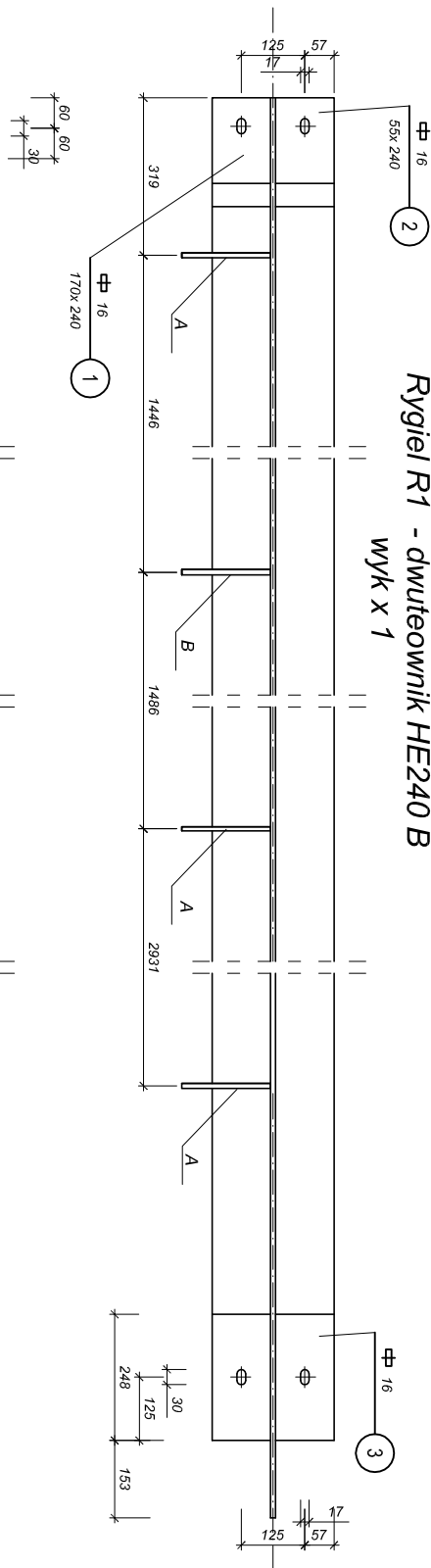
Author:

mgr inż. R. Raszka

Scale: 1:10

rys. nr:

**Rygiel R1 - dwuteownik HE240 B**  
wyk x 1

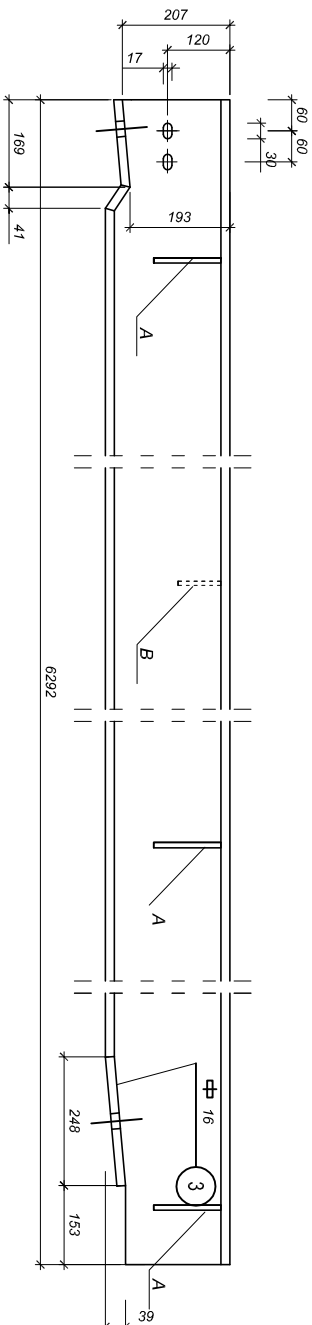
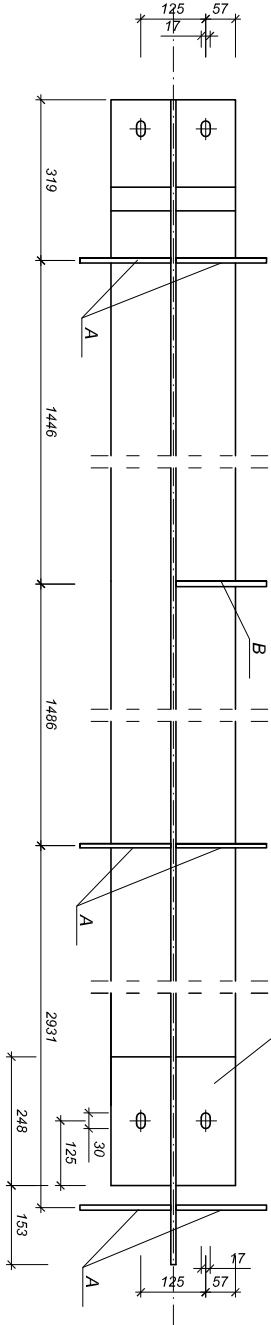


**Rygiel R2a - dwuteownik HE240 B**  
wyk x 1

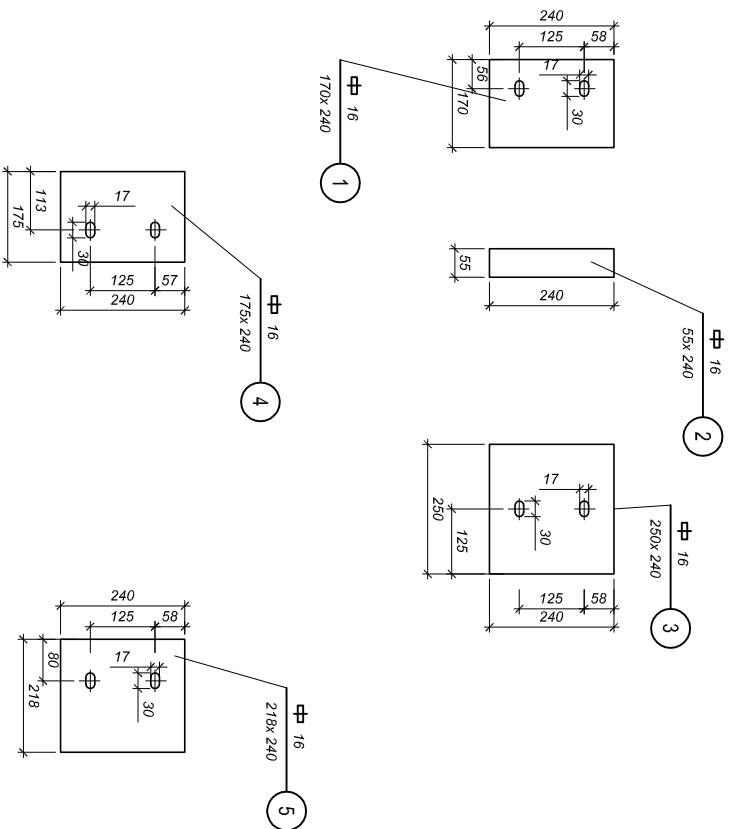
**Spoiny nieopisane: wykonać 0,7 gr. cienszego elem.**  
**stal St3SX**

**Uwaga**  
**Elementy A i B - blachy do połączeń płatewii**

**A - płatwie HE180 B**  
**B - płatwie HE120 B**



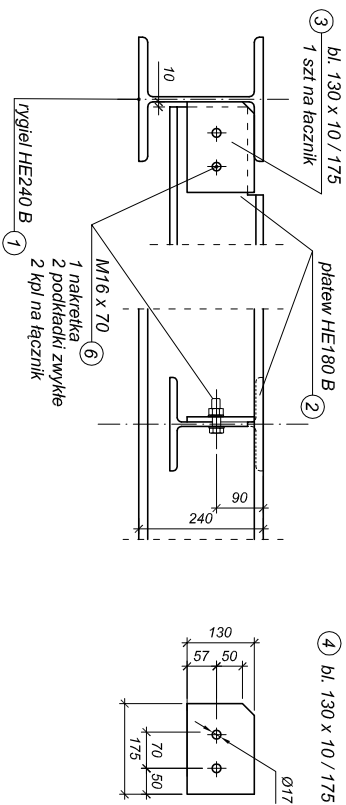
MIASTOPROJEKT CIESZYŃ	
spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	Inż. 255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy	
Dobry: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Rygle stalowe R1 i R2 a	
Dpracował: mgr inż. W. Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:10	Rys. nr:



stal S13SX  
**Uwaga**  
**Blachy nr 1 do 5 dotycza rysunków nr**

MIASTOPROJEKT CIESZYŃ	
spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	In: 255
Forma: Projekt budowlany wykonawczy	
Dzieło: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Blachy rygli	
Dpracował: mgr inż. W. Fedirizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:10	Rys. nr:

### Połączenie płatwi HE180B z rygłem



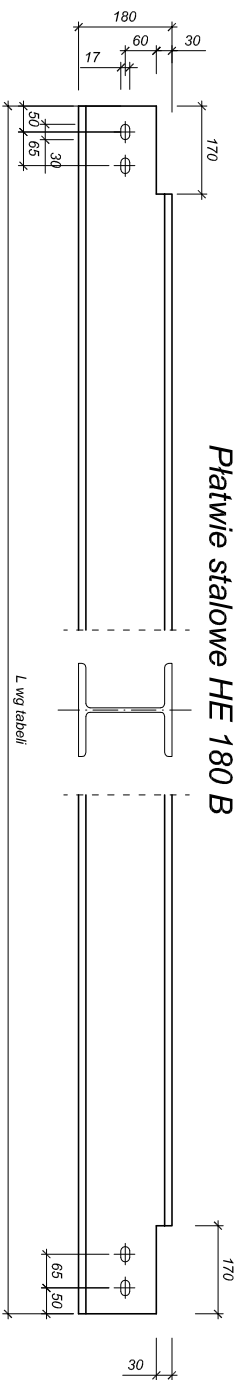
4) bl. 130 x 10 / 175

Płatwie stalowe

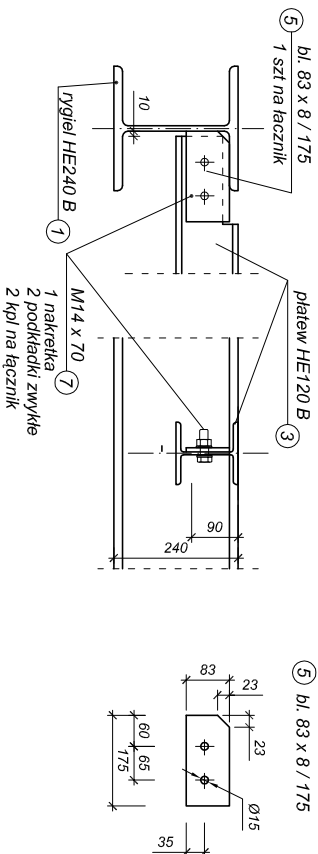
stal St3SX

Spoiny nieopisane: wykonać 1/4

### Płatwie stalowe HE 180 B

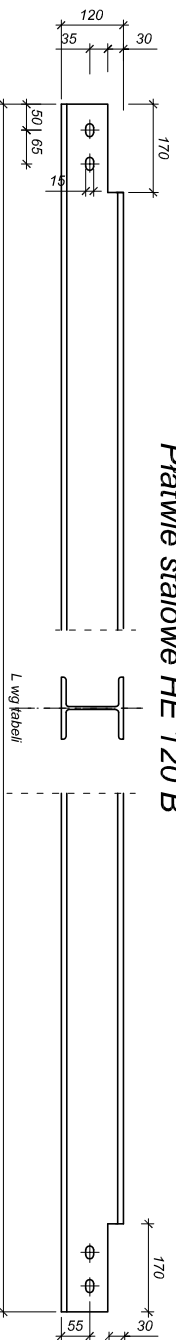


### Połączenie płatwi HE120 B z rygłem



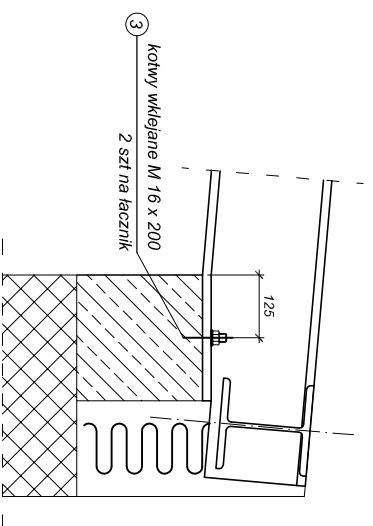
5) bl. 83 x 8 / 175

### Płatwie stalowe HE 120 B

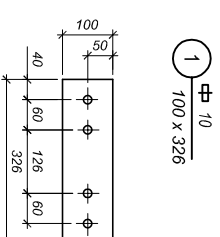
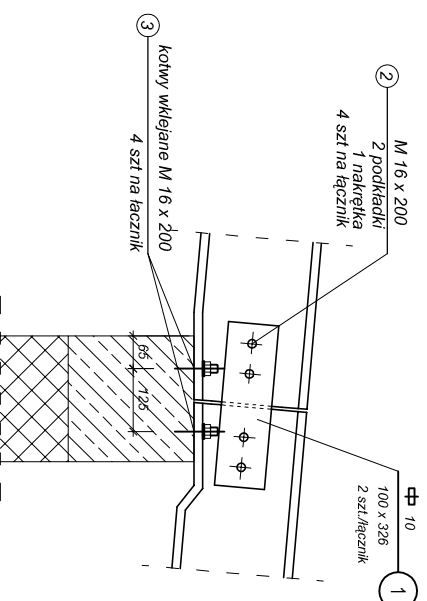


<p>MIASTOPROJEKT CIESZYŃ spółka z o.o.</p>	
<p>Branch: Konstrukcja</p>	<p>Obj. 255</p>
<p>Force: Projekt budowlany wykonawczy</p>	<p>Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie</p>
<p>Project: Treść rysunku</p>	<p>Object: Płatwie stalowe</p>
<p>Designer: mgr inż. W. Fedrizzi</p>	
<p>Author: mgr inż. R. Raszka</p>	
<p>Scale: 1:10</p>	<p>Rev. nr.</p>

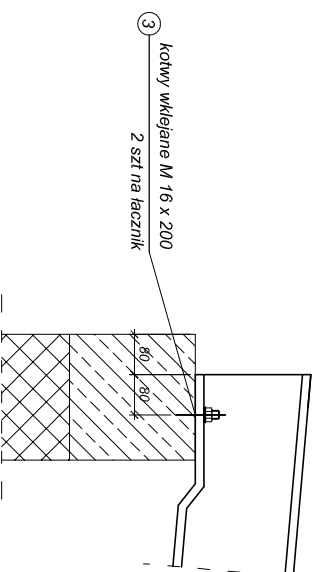
### Oparcie rygla na ścianie zewnętrznej



### Oparcie pośrednie rygla na ścianie wewnętrznej



### Oparcie rygla na ścianie wewnętrznej

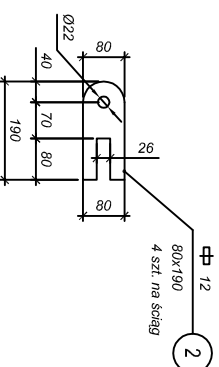
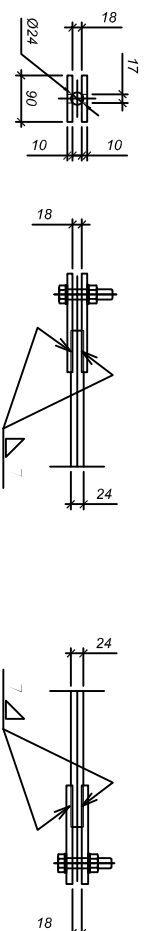
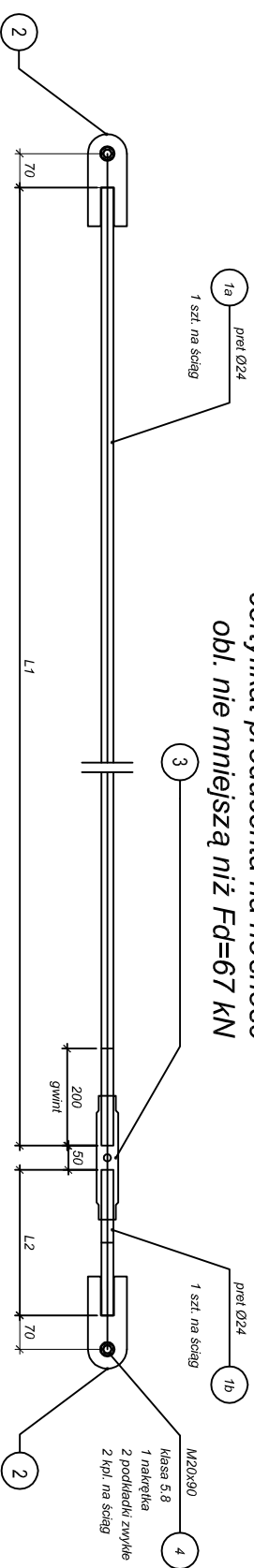


<b>MIASTOPROJEKT CIESZYŃ</b> spółka z o.o.	
Branża: <b>Konstrukcja</b>	C.d.: <b>255</b>
- O.Z.O.: <b>Projekt budowlany wykonawczy</b>	
Dział: <b>Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie</b>	
Insc: <b>rysunki</b>	Szczegóły oparcia rygli
Opracował: <b>mjr inż. W. Fedrzyzi</b>	
Autor: <b>mjr inż. R. Raszka</b>	
Skala: <b>1:10</b>	Rys. nr

### Ściagi polaciowe Ø24

Stal St3S, cynkowana ogniowo  
Spoiny nieopisane wykonać 5

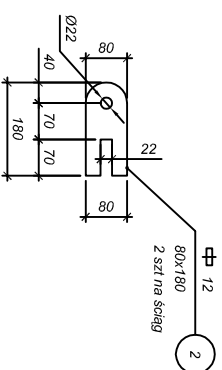
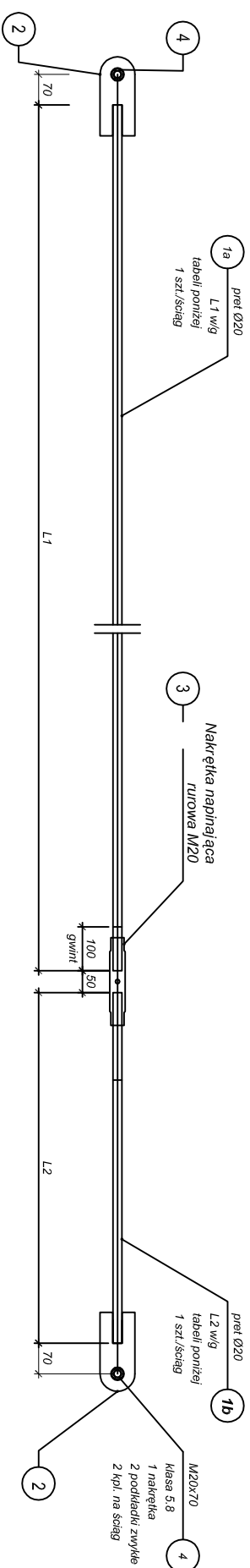
Nakrętka napinająca rurowa M24  
wg PN-57/M-82268 posiadająca  
certyfikat producenta na nośność  
obl. nie mniejszą niż  $F_d=67 \text{ kN}$



MIASTOPROJEKT CIESZYN spółka z o.o.	
Branch: Konstrukcja	Ln 255
Form: Projekt budowlany wykonawczy	
Object: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Task: rysunku: Ściagi polaciowe Ø 24	
Designer: mgr inż. W. Fedrizzi	
Author: mgr inż. R. Raszka	
Scale: 1:10	Rys. nr:



**Ściąg policyjne Ø20**  
**stal ocynkowana, St3S**  
**Spoiny nieopisane: wykonać**



**MIASTOPROJEKT CIESZYN**  
 spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Ob: 255

Dieta: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją

istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku: Ściąg policyjne Ø 20

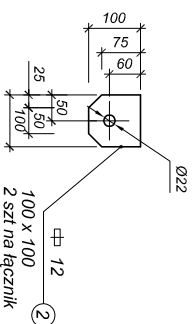
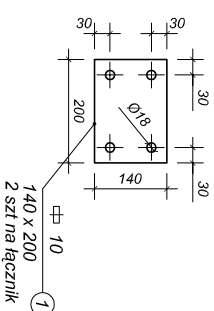
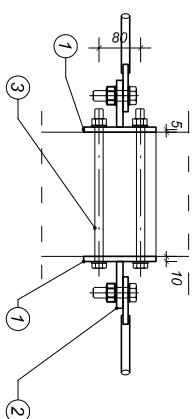
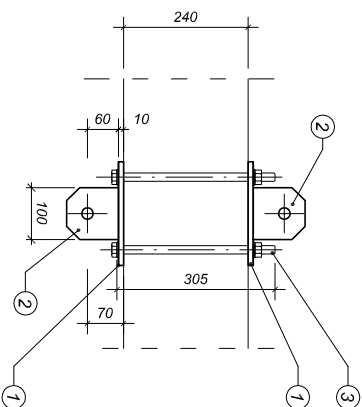
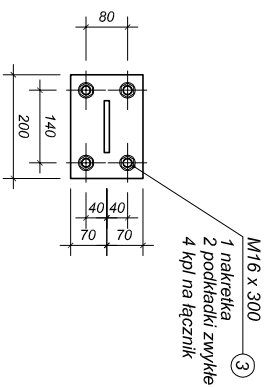
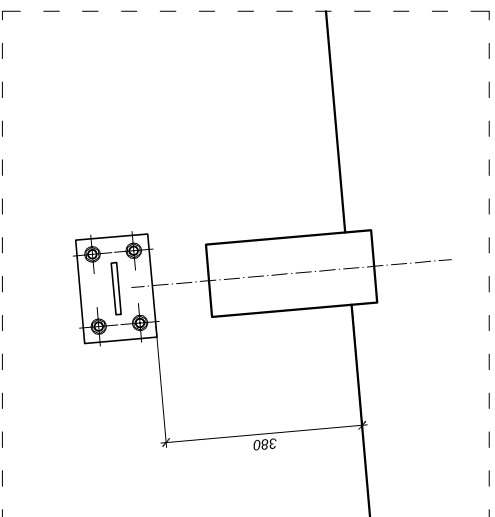
Dpracował: mgr inż. W.Fedrizzi

Autor: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:10 Rys. nr:

Łącznik dwustronny U4 ściągów podciowych S5 do dźwigara  
wykonać 20 szt.

stal ocynkowana, St3S  
Spoiny nieopisane: wykonać 5



MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branch: Konstrukcja

Forma: Projekt budowlany wykonawczy

In: 255

Dieta: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku:

Łącznik dwustronny U4 ściągów podciowych

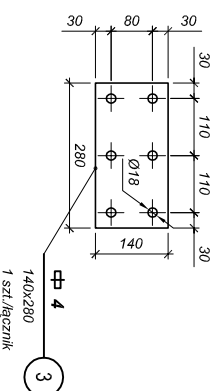
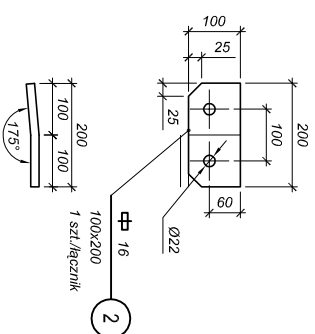
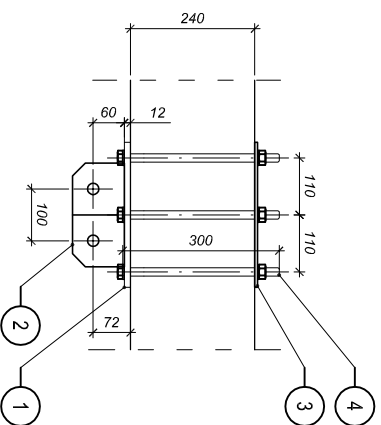
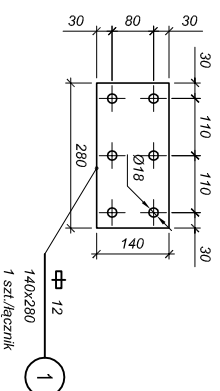
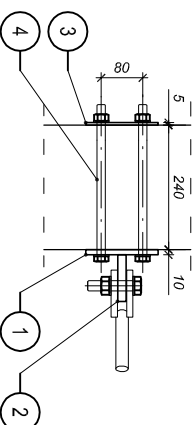
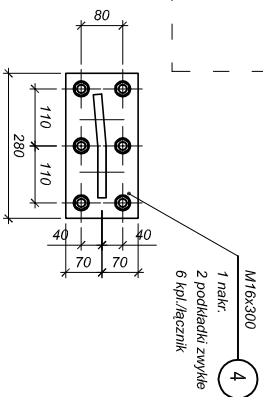
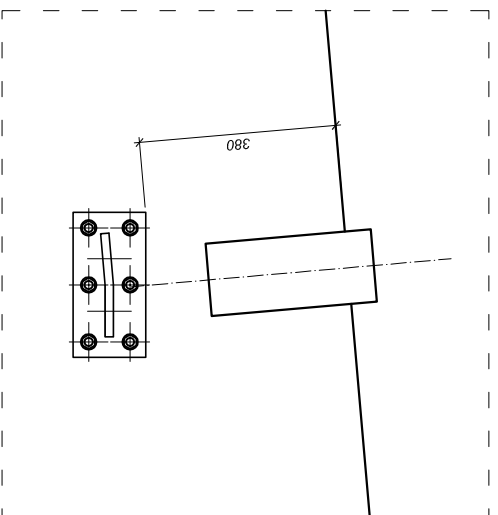
Dpracował: mgr inż. W. Fedrizzi

Autor: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:10 Rys. nr:

Łącznik jednostronny U3 ściągów połączeniowych S3 i S4 do dźwigara  
wykonać 8 szt.

stal ocynkowana, S13S  
Spoiny nieopisane: wykonać 5



MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Forma: Projekt budowlany wykonawczy

Dokument: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją

istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku:

Łącznik jednostronny U3 ściągów połączeniowych

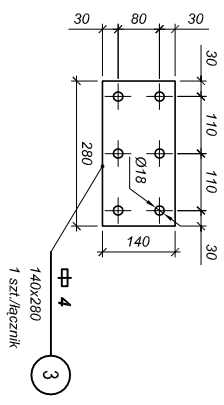
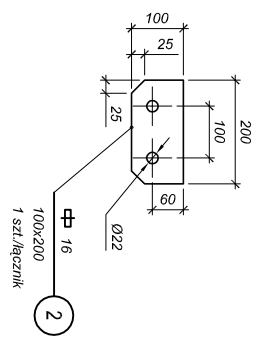
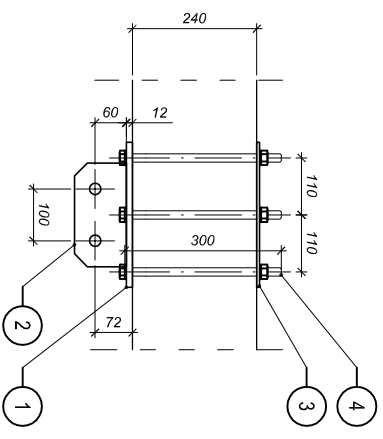
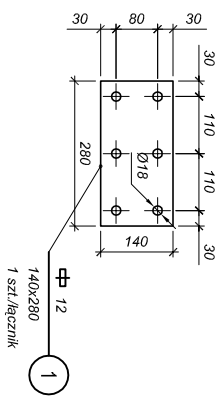
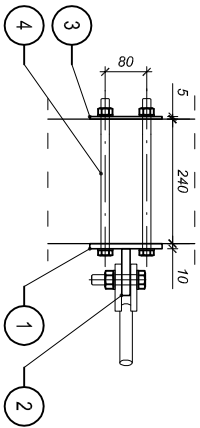
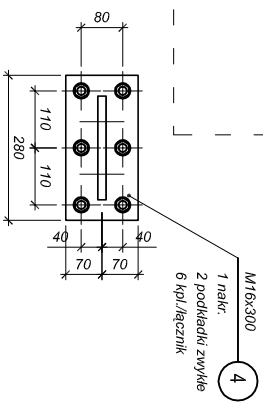
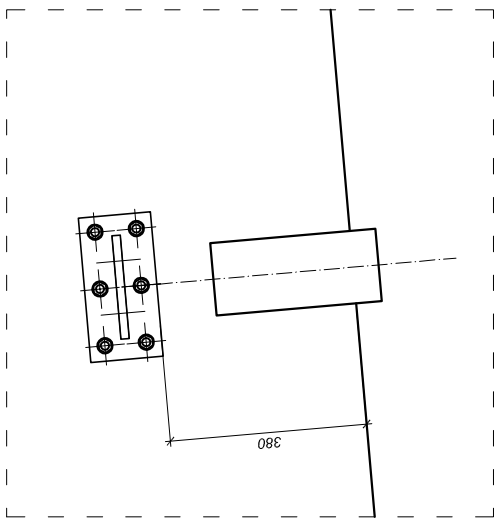
Dpracował: mgr inż. W. Fedirizzi

Autor: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:10 Rys. nr:

Łącznik jednostronny U2 ściągów połączeniowych S3 do dźwigara  
wykonać 24 szt.

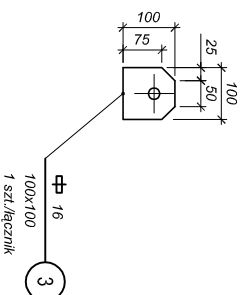
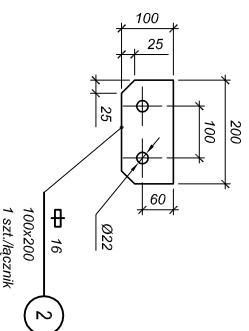
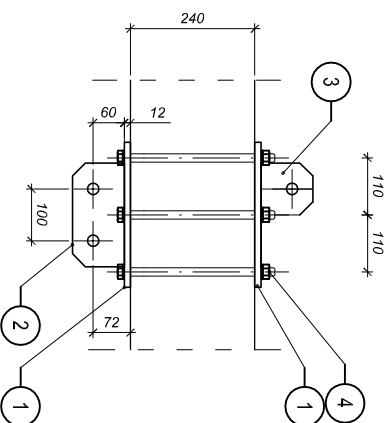
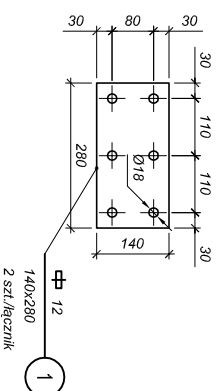
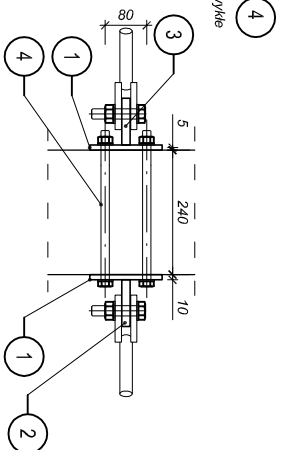
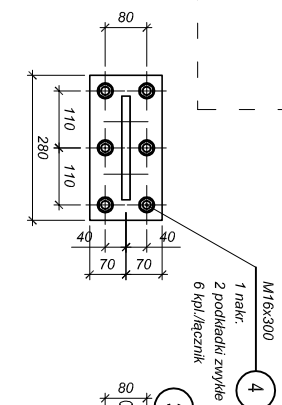
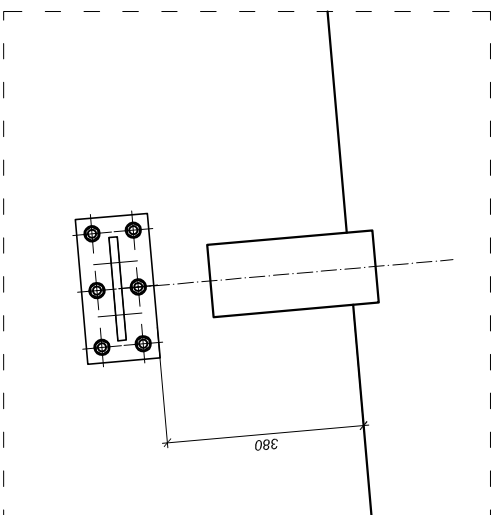
stal ocynkowana, St3S  
Spoiny nieopisane: wykonać 5



MIASTOPROJEKT CIESZYN spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	In: 255
Forma: Projekt budowlany wykonawczy	
Dzieło: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku: Łącznik jednostronny U2 ściągów połączeniowych	
Dpracował: mgr inż. W. Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:10	Rys. nr:

Łącznik dwustronny U1 ściągów połączeniowych S1, S2, S3  
oraz S2, S3 i S5 do dźwigara  
wykonać 4 szt.

stal ocynkowana, S13S  
Spoiny nieopisane: wykonać 5



MIASTOPROJEKT CIESZYN  
spółka z o.o.

Brzoza Konstrukcja

Forma Projekt budowlany wykonawczy

Dietała Budowa hali sportowej wraz z modernizacją

istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Twórca rysunku:

Łącznik dwustronny U1 ściągów połączeniowych

Dpracował:

mgr inż. W. Fedrizzi

Autor:

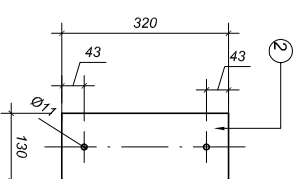
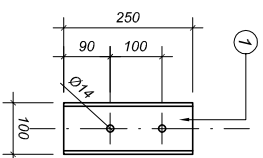
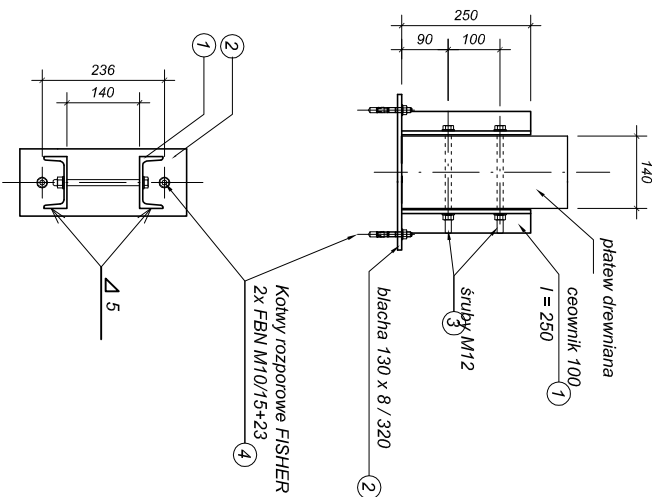
mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:10

Rys. nr:

**oparcie płatwi na ścianie szczytowej**  
**wykonać 26 szt.**

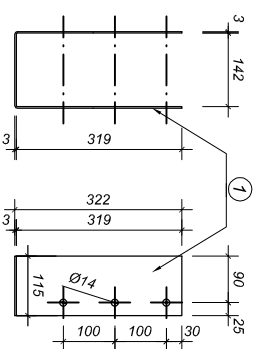
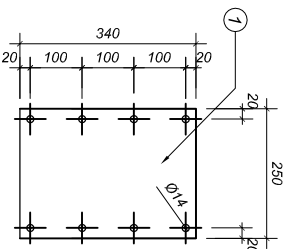
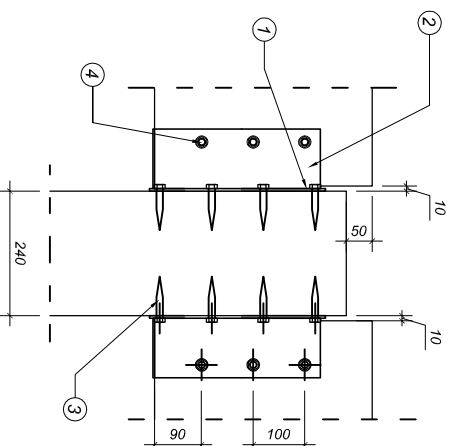
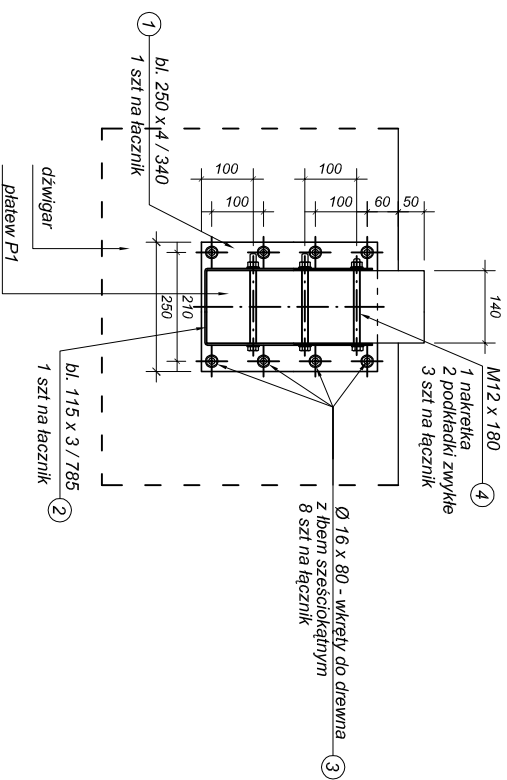
stal ocynkowana S135  
 spoiny nieopisane wykonać  $\Delta 4$   
 Uwaga:  
 Kotwy montażowe wklejane - po stronie wykonawcy



MIASTOPROJEKT CIESZYŃ spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	Inż. 255
Forma: Projekt budowlany wykonawczy	
Długość: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
Treść rysunku:	
Oparcie płatwi na ścianach szczytowych	
Pracownik: mgr inż. W. Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:10	Rys. nr:

**Łączenie płatwi P2 do dźwigara**  
**wykonać 36 szt.**

**stal ocynkowana, St3S**  
**spoiny nieopisane: wykonać  $\nabla 3$**



**MIASTOPROJEKT CIESZYN**  
 spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

Forma: Projekt budowlany wykonawczy

In: 255

Długość: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

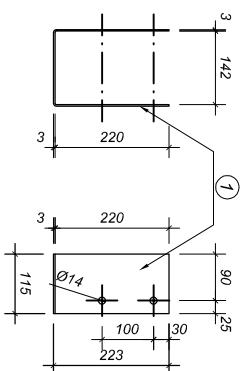
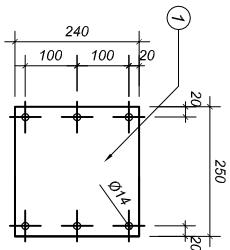
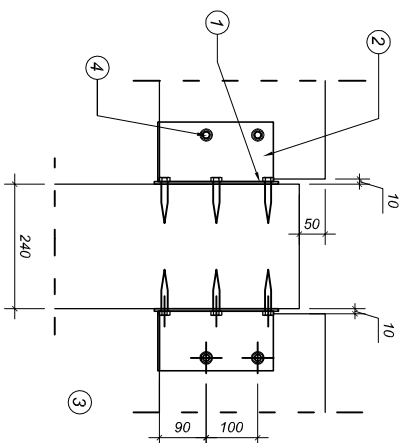
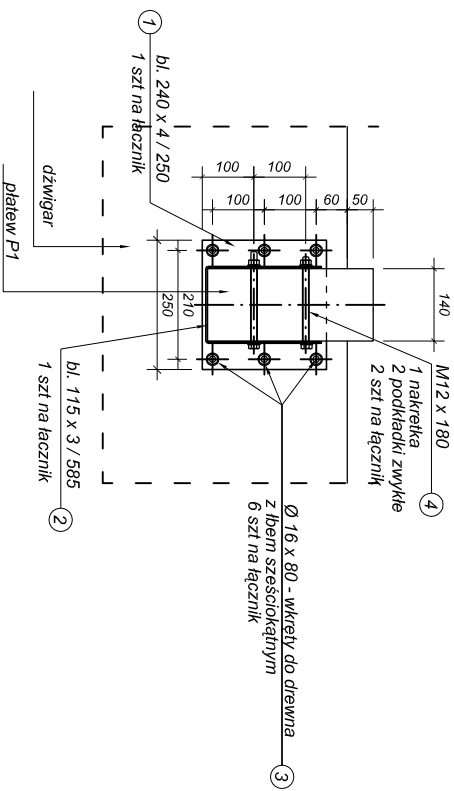
Treść rysunku:

Oparcie płatwi P2

Pracownik: mgr inż. W. Fedirizzi

Sprawdzający: mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:10 Rys. nr:



**Łaczenie płatwi P1 do dźwigara**  
**wykonać 134 szt.**  
**stal ocynkowana, St3S**  
**spoiny nieopisane: wykonać ▽3**

**MIASTOPROJEKT CIESZYŃ**

spółka z o.o.

Branża: Konstrukcja

In: 255

Faza: Projekt budowlany wykonawczy

Objekt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie

Treść rysunku:

Oparcie płatwi P1

Dpracował:

mgr inż. W. Fedirizzi

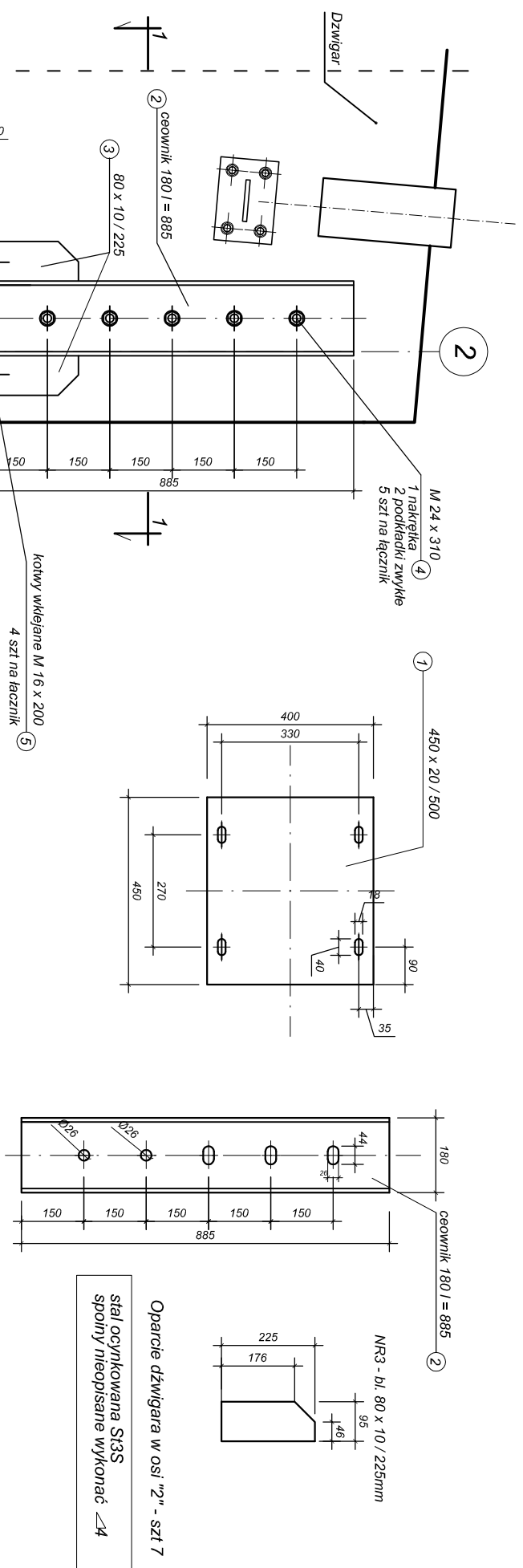
Autor:

mgr inż. R. Raszka

Skala: 1:10

Rys. nr:

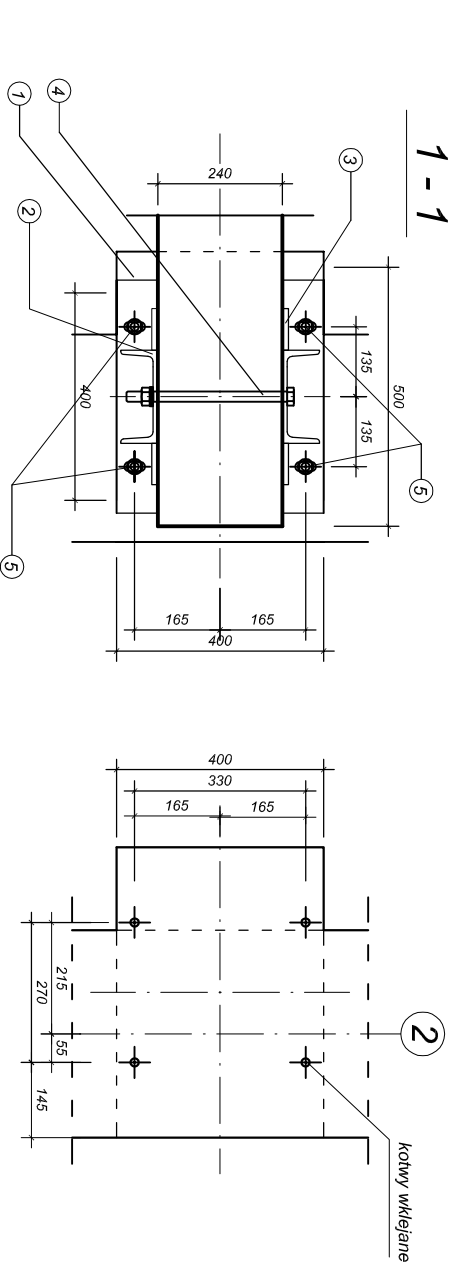




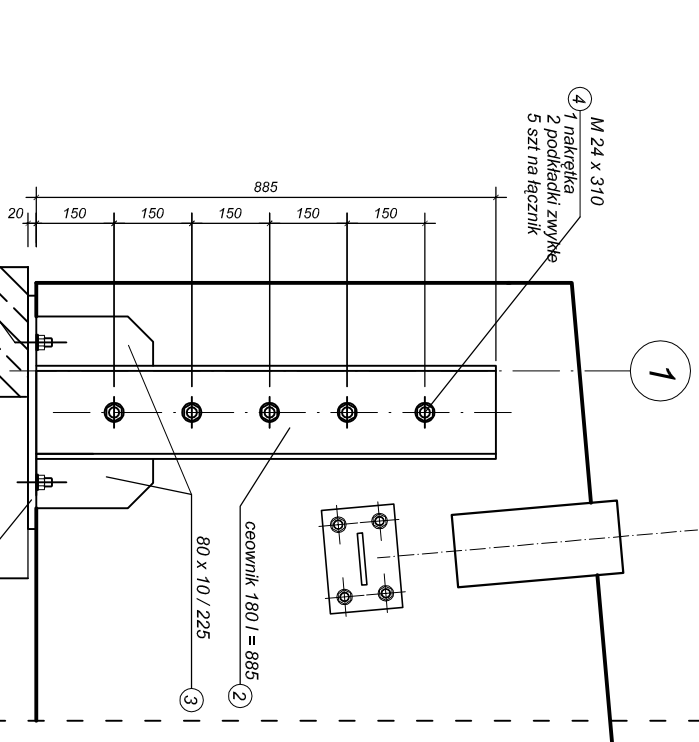
Oparcie dźwigara w osi "2" - szt 7  
 stal ocynkowana S135  
 spoiny nieopisane wykonać <math>\geq 4</math>

- Uwaga:**
1. Otwory na śruby M24 x 310 wiertć w dźwigarze w trakcie montażu wiertłem o średnicy 23,5 mm lub 24 mm. Nie stosować wiertła o średnicy większej niż średnica śruby
  2. Kotwy montażowe wklejane - po stronie wykonawcy FISCHER typ FISA M16 x 200 z klejem FIS V 360 S lub HILTI typ HIT-HY 150 + HAS M16 x 125/38 (pręt gwintowany M16)

lokalizacja kotew wklejanych na słupie



MIASTOPROJEKT CIESZYN spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	ln 255
Forma: Projekt budowlany wykonawczy	
Dieta: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie	
Twórca rysunku:	
Oparcie dźwigara w osi "2"	
Dpracował: mgr inż. W. Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:10	Rys. nr:

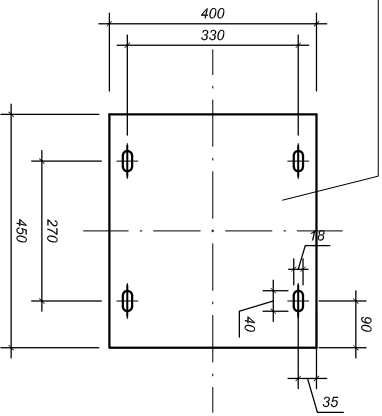


4) M 24 x 310  
1 nakrętka  
2 podkładki zwykłe  
5 szt na łącznik

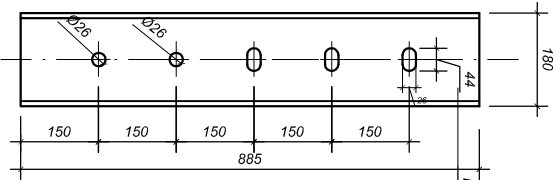
ceownik 180 I = 885  
80 x 10 / 225

5) kotwy wklejane M 16 x 200  
4 szt na łącznik

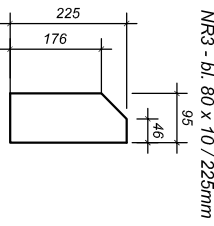
450 x 20 / 500



NR1 - bl. 450 x 20 / 500



NR2 - ceownik 180 I = 885

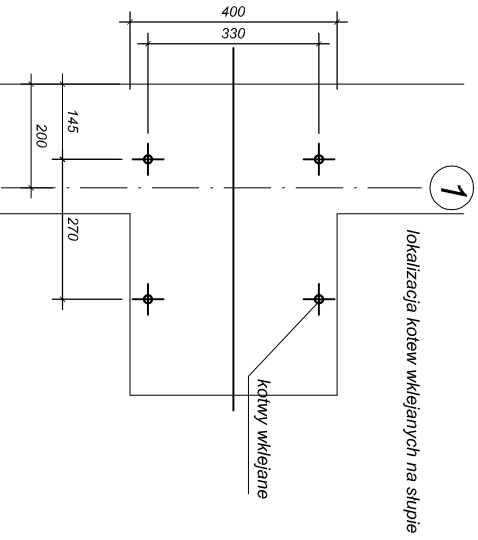
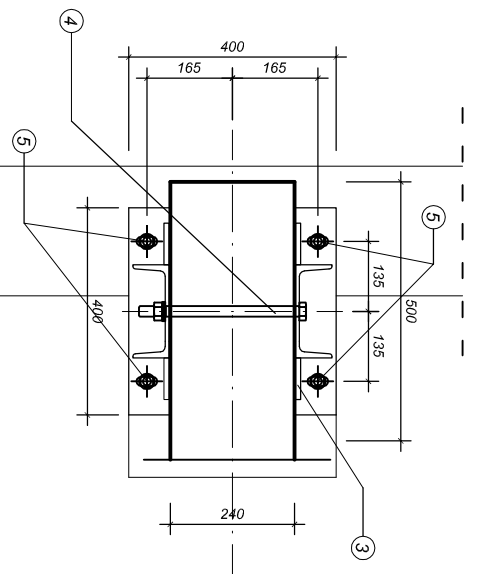


NR3 - bl. 80 x 10 / 225mm

stal ocynkowana S235  
spoiny nieopisane wykonać 24

Oparcie dźwigara - szt 14

- Uwaga:
- Otwory na śruby M24 x 310 wiertć w dźwigarze w trakcie montażu wiertłem o średnicy 23,5 mm lub 24 mm. Nie stosować wiertła o średnicy większej niż średnica śruby
  - Kotwy montażowe wklejane - po stronie wykonawcy FISCHER typ FISA M16 x 200 z klejem FIS V 360 S lub HILTI typ HIT-HY 150 + HAS M16 x 125/38 (pręt gwintowany M16)

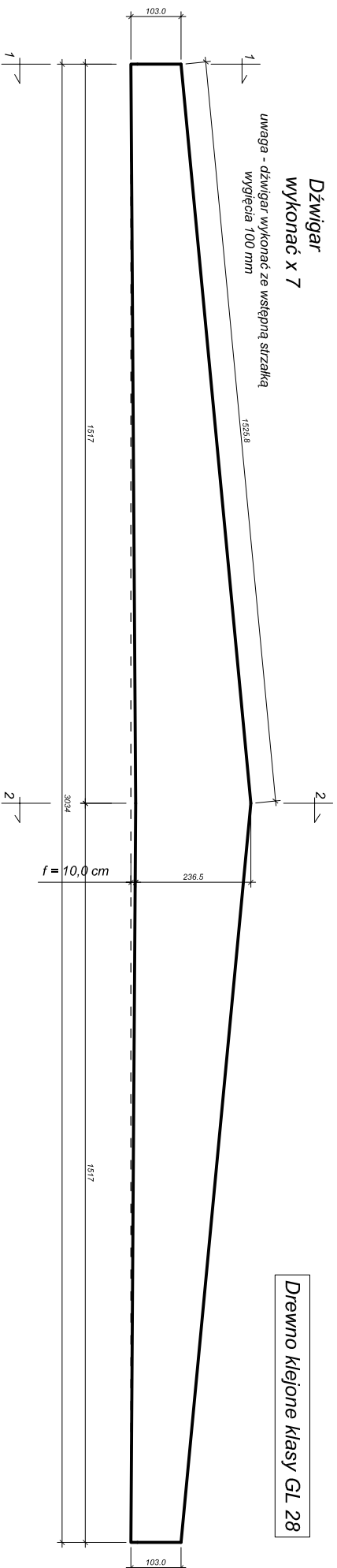


MIASTOPROJEKT CIESZYŃ	
spółka z o.o.	
Branża: Konstrukcja	ln 255
Faza: Projekt budowlany wykonawczy	
Dłóćt: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikolowie	
Treść rysunku: Oparcie dźwigara w osi "1"	
Dpracowci: mgr inż. W.Fedrizzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:10	Rys. nr:

# Dźwigar wykonąć x 7

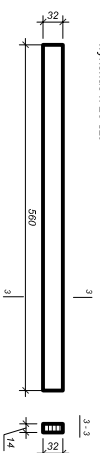
uwaga - dźwigar wykonąć ze wstępńą szzałką  
wygłęcia 100 mm

Drewno klejone klasy GL 28

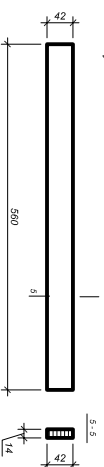


## Platwie

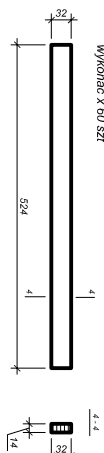
P 1.1 - platwie 140 / 320  
wykonąć x 20 szt



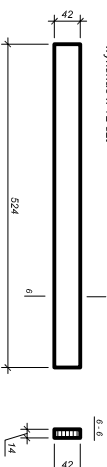
P 2.1 - platwie 140 / 420  
wykonąć x 6 szt



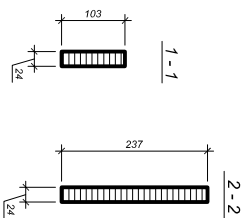
P 1.2 - platwie 140 / 320  
wykonąć x 60 szt



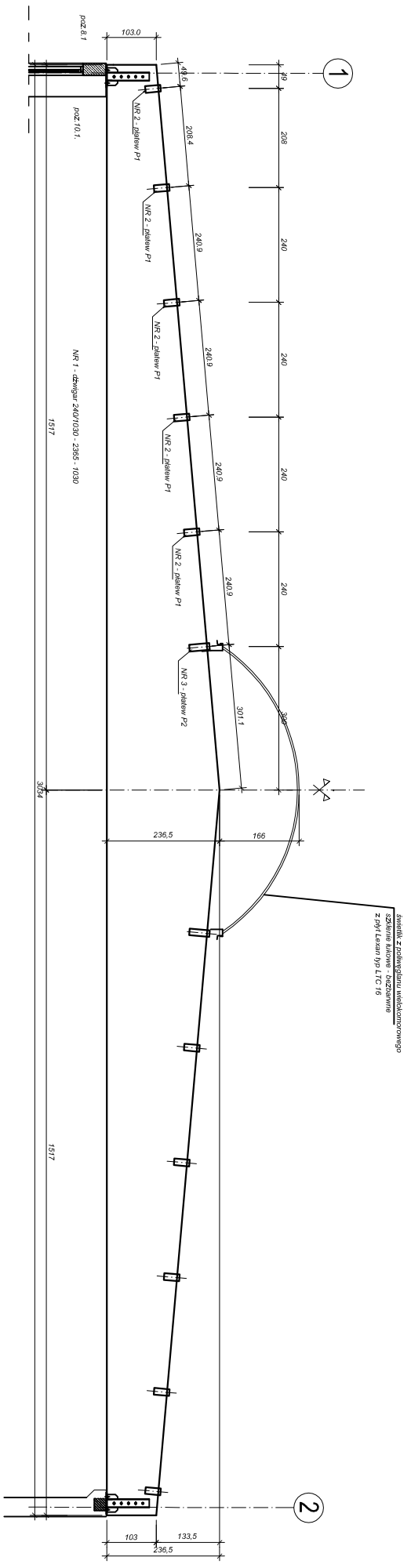
P 2.2 - platwie 140 / 420  
wykonąć x 12 szt



## Przekroje dźwigara głównego



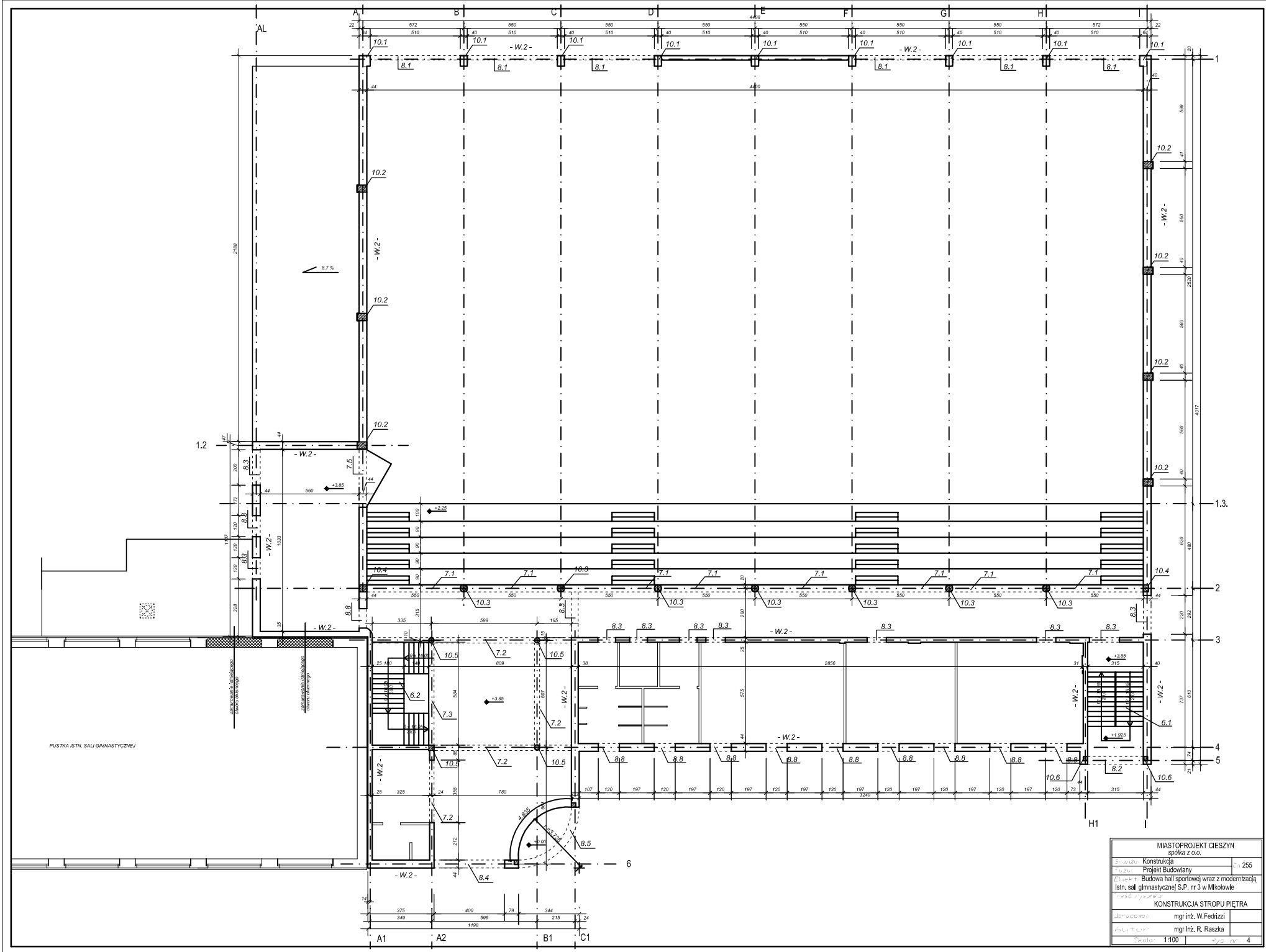
MIASTROPROJEKT CIESZYŃ	
ul. W. Długości 200a	spółka z o.o.
41-200 Cieszyń	255
Kontakt: Kancelaria wykonawczy	
Biuro: ul. Halla 100	
Ish, sala gimnastyczna S.P. M. 3 w Mikołowie	
Elementy zabezpieczenia sili z drewna klejonego	
Wykonawca:	mgr inż. W. Fedrzi
Projektant:	mgr inż. R. Raszka
Skala:	1:30



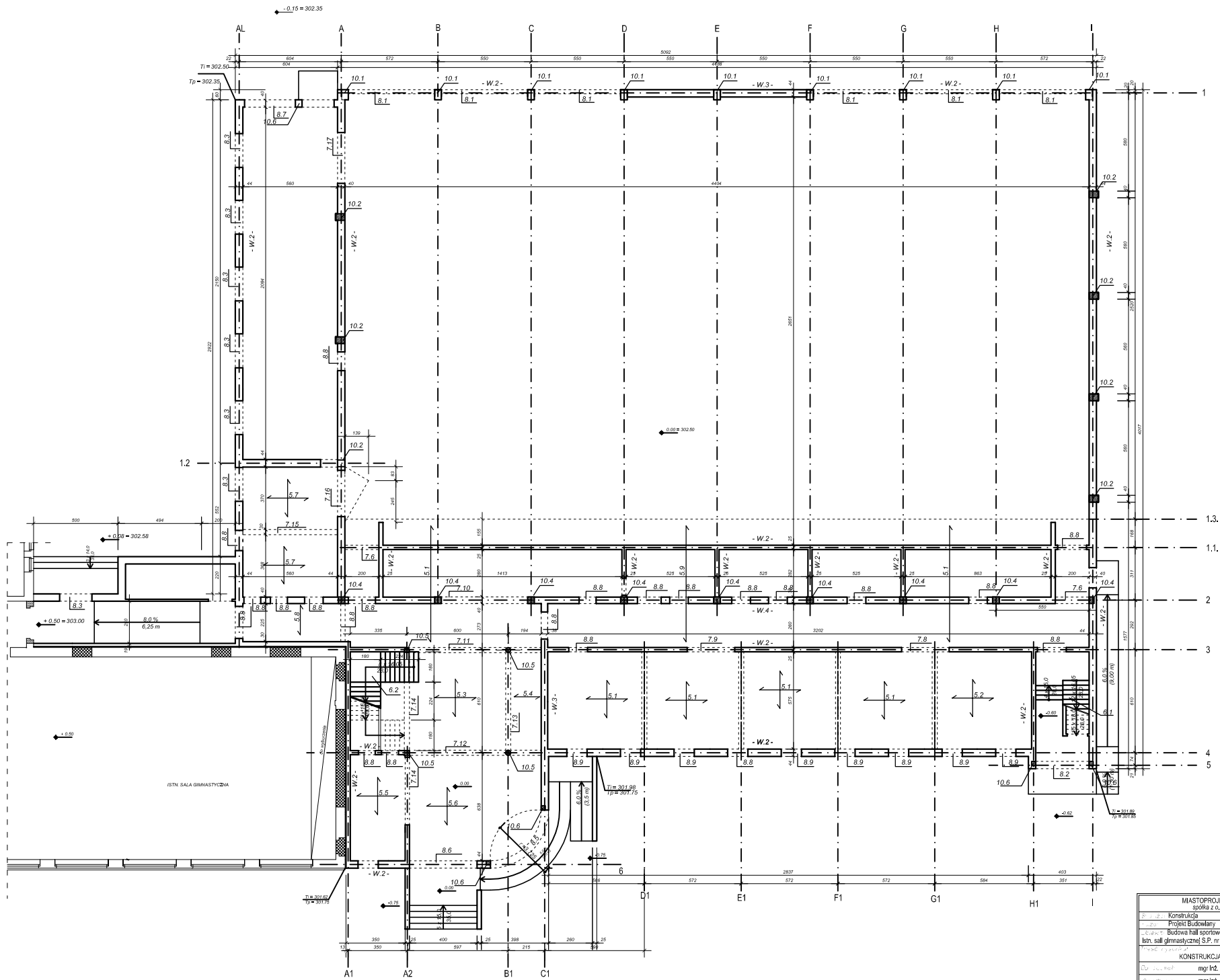
Szweltek z podwyższoną wytrzymałością - sztywne - bezwładne z płyt Lamin 99-LC-16

MASTOPROJEKT CIESZYN	
spółka z o.o.	
Pracownia	Konstrukcja
nr 255	Projekt budowlany wykonawczy
Opis: Budowa mostu sportowy wraz z modernizacją	
Istn. stan (miejscowość) S. P. in 3 W. Miłobowice	
Przebieg: Przekrycie zniszczenia sili	
Wykonawca: mgr inż. M. Feddził	
AUTOR: mgr inż. R. Rasieka	
Skala: 1:30	Strona: 1/1

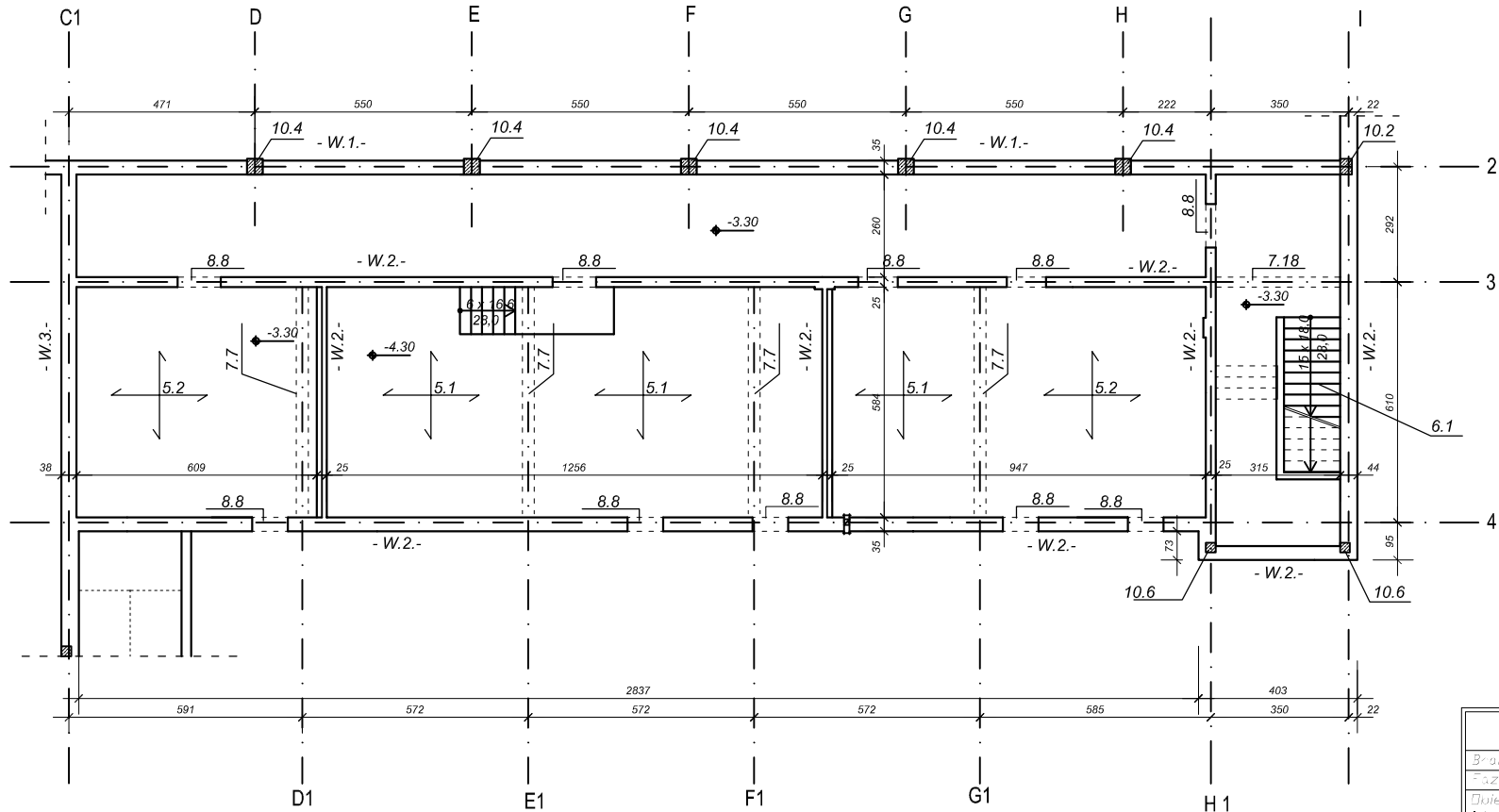




MIASTOPROJEKT CIESZYŃ spółka z o.o.	
Strona: Konstrukcja	nr 255
Tytuł: Projekt Budowlany	
Opis: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją Istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Nikotowie	
KONSTRUKCJA STROPU PIĘTRA	
Projektant: mgr inż. W. Fedtzi	
Autor: mgr inż. R. Raszka	
Skala: 1:100	Str. nr 4

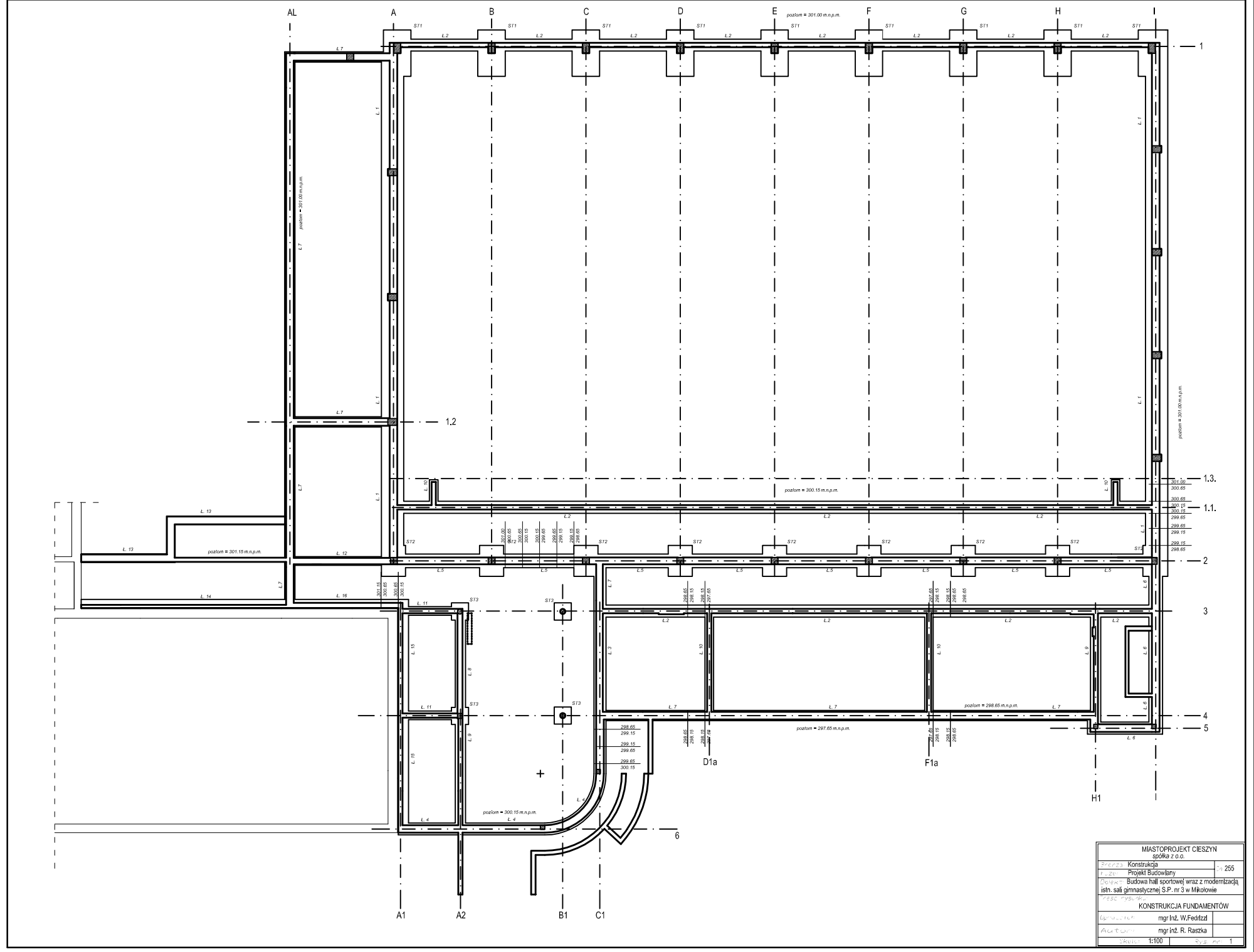


MIASTOPROJEKT CIESZYŃ		
spółka z o.o.		
2.02	Konstrukcja	255
2.01	Projekt Budowlany	
Opis: "Sądowa Hala Sportowa" wraz z modernizacją		
Istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie		
KONSTRUKCJA STROPU PARTERU		
mgr Inż. W. Fedtził		
mgr inż. R. Raszka		
Skala:	1:100	Strona: 3



<b>MIASTOPROJEKT CIESZYŃ</b> spółka z o.o.		
Branża: Konstrukcja	Nr: 255	
Faza: Projekt Budowlany		
Dział: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją istn. sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie		
Treść rysunku:		
<b>KONSTRUKCJA STROPU PIWNIC</b>		
Opracował:	mgr inż. W.Fedrizzi	
Autor:	mgr inż. R. Raszka	
Skala:	1:100	Rys nr: 2





<b>MIASTOPROJEKT CIESZYN</b> Spółka z o.o.	
Specjalność:	Konstrukcja
Pracownik:	Projekt Budowlany
Dokumentacja: Budowa hali sportowej wraz z modernizacją i remontem sali gimnastycznej S.P. nr 3 w Mikołowie	
<b>KONSTRUKCJA FUNDAMENTÓW</b>	
Projektant:	mgr inż. W. Fedtysz
Autoryzacja:	mgr inż. R. Raszka
Skala:	1:100
Strona:	z 1