

STAROSTA NOWOSADECKI

ZATWIERDZAM PROJEKT BUDOWLANY

ZMIENIONY

ZAMAWIAJĄCY:

Gmina Nawojowa  
33-335 Nawojowa, ul. Ogrodowa 2

decyzja znak: BUD.6740.708.2017  
z dnia.....14.06.2017.....

OBIEKT:

Budynek Wielofunkcyjny  
dz. nr 675/14, 675/16, 675/18  
w m. Nawojowa, gm. Nawojowa

Z up. STAROSTY

mgr inż. Aneta Selwa  
Z-ca Dyrektora Wydziału Budownictwa

PRZEDMIOT

BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY WRAZ

OPRACOWANIA:

Z CENTRUM KULTURY

NAWOJOWA-DZIAŁKI NR 675/14, 675/16, 675/18

BRANŻA:

KONSTRUKCJA

STADIUM:

Projekt Budowlany zmieniony

mgr inż. Mariusz Salamon  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid.: MAP/0371/PWOK/09  
08.02.2017

PROJEKTANT	DATA I PODPIS	SPRAWDZAJĄCY	DATA I PODPIS
mgr inż. Mariusz Salamon upr. MAP/0371/PWOK/09 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	mgr inż. Mariusz Salamon uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid.: MAP/0371/PWOK/09 grudzień 2016r.	mgr inż. Piotr Żuchowski upr. MAP/0064/POOK/04 do projektowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej	mgr inż. Piotr Żuchowski uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid.: MAP/0064/POOK/04 grudzień 2016r.

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO

### TOM II- PROJEKT BUDOWLANY –KONSTRUKCJA

Strona tytułowa			str.1
Spis zawartości projektu budowlanego			str.2
Opis techniczny			str.3-7
Opinia geotechniczna, obliczenia			str.8-21
1. RZUT FUNDAMENTÓW	nr. 1K	1:100	str.22
2. SCHEMAT KONSTRUKCJI PIWNIC	nr. 2K	1:100	str.23
3. SCHEMAT KONSTRUKCJI PARTERU	nr. 3K	1:100	str.24
4. SCHEMAT KONSTRUKCJI DACHU	nr. 4K	1:100	str.25
5. PRZEKROJE	nr. 5K	1:100	str.26



## 1. OPIS TECHNICZNY

### 1.1 Rodzaj i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zamienny konstrukcji dla budowy budynku wielofunkcyjnego wraz z centrum kultury w m. Nawojowa, na dz. nr 675/14, 675/16, 675/18, gmina Nawojowa

### 1.2 Podstawa opracowania

- projekt architektoniczno-budowlany opracowany przez biuro projektów „ETA „
- projekt archiwalny budowy szkoły podstawowej (konstrukcja z 2014)
- uzgodnienia robocze w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych
- Dokumentacja geotechniczna opracowana w listopadzie 2008 r przez Pro-Geo Piotr Prokopczuk

### 1.3 Charakterystyka konstrukcyjna obiektów

Projektowana budowa składa się z dwóch części, A – sala widowiskowa i B – kuchnia ze stołówką.

Część A jest budynkiem częściowo jedno, a częściowo dwu kondygnacyjnym z podpiwniczeniem na części budynku. Układ konstrukcyjny sali widowiskowej stanowi żelbetowa konstrukcja słupowo-ryglowa. Na słupach skrajnych środkowych oparte będą trójprzegubowe dźwigary z drewna klejonego ze ściągiem stalowym stanowiące oparcie dla płatwi z drewna klejonego stanowiących konstrukcję stropodachu. Nad częścią sali widowiskowej zaprojektowano dach dwuspadowy z pokryciem z blachy stalowej. Nad częścią podpiwniczoną zaprojektowano strop monolityczny żelbetowy w postaci płyty jednokierunkowo zbrojonej załamanej stanowiącej jednocześnie podłogę widowni. Po obydwu stronach sali widowiskowej zaprojektowano parterowe przewiązki służące komunikacji oraz funkcjonalnemu połączeniu z istniejącym budynkiem szkoły. Konstrukcję przewiązek stanowią zewnętrzne i wewnętrzne ściany murowane z układem belek żelbetowych na których opiera się strop żelbetowy. Przewiązki przekryte są dachami jednospadowymi o konstrukcji drewnianej.

Część B budynku posiada 2 kondygnacje (parter i piwnice). Ta część ma mieszany układ konstrukcyjny składający się ze ścian murowanych wewnętrznych i zewnętrznych oraz układu belek żelbetowych na których opierają się stropy żelbetowe o konstrukcji płytowej. Nad tą częścią zaprojektowano dach wielo spadowy w formie tradycyjnej wieżby dachowej o konstrukcji płatwiowo-krokwiowej z pokryciem z blachy.

Projektowana zmiana układu funkcjonalnego w obrębie części zrealizowanej. Projektuje się nadproża na belkach stalowych nad wybijanymi otworami oraz nową klatkę schodową łączącą piwnice i parter w części kuchennej. Dodatkowo projektuje się wzmocnienie stropu pod magazynem książek.

Przyjęto posadowienie bezpośrednie poszczególnych części budynku za pośrednictwem łąw i stóp fundamentowych żelbetowych.

### 1.4 Posadowienie budynku.

Przyjęto posadowienie bezpośrednie budynku za pośrednictwem łąw i stóp fundamentowych żelbetowych.

Ustalenie kategorii geotechnicznej budynku:

Analiza konstrukcji obiektu, miejsca posadowienia / sposobu fundamentowania w podłożu gruntowym, proste warunki gruntowe pozwala na zakwalifikowanie projektowanego budynku do **drugiej kategorii geotechnicznej** - zgodnie z rozporządzeniem wydanym przez

MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

### 1.5 Przyjęte obciążenia

- obciążenie śniegiem – STREFA III /PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1/
- obciążenie wiatrem – III strefa

Wartości charakterystyczne obciążeń technologicznych i stałych podano w obliczeniach konstrukcyjnych

### 1.6 Warunki gruntowo-wodne i posadowienie budynków.

Projekt budowlany wykonano na podstawie Dokumentacji Geotechnicznej opracowanej w listopadzie 2008 r przez Pro-Geo Piotr Prokopczuk.

Generalnie posadowienie zaprojektowano w IV warstwie geotechnicznej reprezentowanej przez zwietrzliny gliniaste łupka w stanie twardoplastycznym (IL=0,20).

Przyjęto posadowienie bezpośrednie za pomocą stóp i ław fundamentowych.

### 1.7 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

#### 1.7.1 Fundamenty

ZE WZGLĘDU NA WARUNKI POSADOWIENIA /różny poziom warstwy nośnej / WYMAGA SIĘ ODBIORU WYKOPÓW PRZEZ GEOLOGA W CELU OKREŚLENIA WŁAŚCIWEGO POZIOMU POSADOWIENIA I EWENTUALNEJ KOREKTY W STOSUNKU DO PROJEKTU NALEŻY ZWRÓCIĆ SZCZEGÓLNA UWAGĘ NA RÓWNOMIERNE POSADOWIENIE OBIEKU W TEJ SAMEJ WARSTWIE GEOLOGICZNEJ tj. WARSTWA IV reprezentowanej przez zwietrzliny gliniaste łupka w stanie twardoplastycznym.

GRUNT W POZIOMIE POSADOWIENIA JEST WRAŻLIWY NA DZIAŁANIE WODY. Z TEGO WZGLĘDU PO WYKONANIU WYKOPÓW I ODBIORZE PRZEZ GEOLOGA NIEZWŁOCZNIE WYLAĆ PODKŁAD Z CHUDEGO BETONU. W PRZYPADKU ZALANIA WYKOPÓW NALEŻY USUNĄĆ WARSTWĘ NAWODNIONĄ DO WARSTWY SUCHEJ I WYKONAĆ GRUBSZY PODKŁAD Z BETONU CHUDEGO.

Budynek posadowiony jest w sposób bezpośredni na ławach i stopach żelbetowych wylewanych z betonu C 20/25 W-6 (B25 W-6), zbrojone stalą A-IIIIN o wymiarach i rozmieszczeniu podanym w wyciągu z obliczeń.

Otulina zbrojenia fundamentów 5cm. Rzędne spodu i wymiary fundamentów podano na rzucie. Przed betonowaniem fundamentów osadzić dolne zbrojenie słupów i trzpieni. Należy unikać przekopania wykopy, ostatnią warstwę gruntu usunąć ręcznie. Po osiągnięciu warstwy nośnej odebraniu wykopu przez geologa natychmiast wylać podkład z chudego beton w celu uniknięcia zalania dna wykopu wodami opadowymi.

Pod wszystkimi fundamentami wylać warstwę betonu C 12/15 (B15) grubości minimum 10 cm.

### **1.7.2 Ściany fundamentowe**

Ściany fundamentowe zaprojektowano jako żelbetowe gr 30 i 25cm wylewane z betonu C 20/25 W-6. Ściany fundamentowe zakończyć wieńcem żelbetowym W-3 o wymiarach 30x30cm lub 25x30cm. Elementy żelbetowe ulegające zasypaniu należy zabezpieczyć w całości izolacją przeciwwodną ( smarowanie masami dyspersyjnymi lub abizolem bez wypełniaczy, rodzaj izolacji dobrać do panujących warunków gruntowo-wodnych). Izolację należy sprowadzić do poziomu fundamentów

### **1.7.3 Ściany zewnętrzne i wewnętrzne kondygnacji nadziemnych.**

Ściany konstrukcyjne kondygnacji nadziemnych wykonać z ceramicznych pustaków szczelinowych typu MAX klasy 15 o grubości ściany zewnętrznej 30cm, natomiast ściany wewnętrznej 30 i 25cm wraz z usztywnieniem trzpieniami i wieńcami żelbetowymi. Pustaki murować na zaprawie cementowo-wapiennej klasy M5 lub na zaprawie lekkiej LM 21.

### **1.7.4 Słupy i trzpienie żelbetowe**

Słupy i trzpienie zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na budowie z betonu C 25/30 (B30) zbrojone stalą A-IIIN o wymiarach i rozmieszczeniu podanym na rysunkach i zbrojeniu podanym w wyciągu z obliczeń dla odpowiedniej pozycji obliczeniowej. Trzpienie w ścianach zewnętrznych utwierdzone w fundamentach przenoszą parcie wiatru. Trzpienie zwieńczone wieńcem żelbetowym.

### **1.7.5 Belki i podciągi żelbetowe**

Podciągi i belki żelbetowe monolityczne z betonu C 25/30 (B30). Wymiary wg. rysunków . Zbrojenie stal A-IIIN wg. odpowiedniej pozycji obliczeniowej.

### **1.7.6 Wieńce i nadproża**

Wieńce i nadproża zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na budowie z betonu C 25/30 (B30) o wymiarach i rozmieszczeniu podanym na rysunkach i zbrojeniu podanym w wyciągu z obliczeń. Wieńce wykonać na ścianach projektowanych w poziomie każdego stropu oraz na zakończeniu ścian fundamentowych. Zachować ciągłość zbrojenia wieńców.

### **1.7.7 Stropy**

Zaprojektowano stropy żelbetowe monolityczne jednokierunkowo i krzyżowo zbrojone, wylewanego na budowie z betonu C 25/30 (B30). O grubościach płyt podanych na rysunkach i zbrojeniu podanym w wyciągu z obliczeń.

### **1.7.8 Klatka schodowa**

Schody zaprojektowano jako żelbetowe płytowe. Grubość płyty bieguwej i spocznikowej wynosi 16cm. Schody będą wylewane z betonu C 25/30 (B30). O grubościach płyt podanych na rysunkach i zbrojeniu podanym w wyciągu z obliczeń

### **1.7.9 Płyta posadzkowa**

Płyta posadzki w części Sali widowiskowej żelbetowa grubości 15 cm zbrojona krzyżowo dołem i górą # 8 15x15cm, alternatywę stanowi beton ze zbrojeniem rozproszonym wykonany wg. receptury dostawy włókien. Zaprojektowano płytę z betonu C 25/30 (B30).

### 1.7.10 Dach

Nad częścią Sali widowiskowej konstrukcję nośną dachu stanowią trójprzegubowe dźwigary dachowe z drewna klejonego klasy GL 28h ze ściągiem stalowym systemowym ocynkowanym ogniowo M42 wykonanym ze stali S 460N ( $f_{yk}=460 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_u=625 \text{ N/mm}^2$ ) uzupełnione płatwiami drewnianymi z drewna klejonego klasy GL 24h o wilgotności 12 % oraz usztywnione w kierunku poziomym belkami 16x16xm. Usztywnienie połaciowe z prętów  $\phi 22$  z naciągiem w pierścieniu krzyżowym lub za pomocą nakrętek napinających. Układ stężeń dachowych pokazano na schemacie konstrukcji dachu.

Nad częścią kuchenną oraz przewiązkami zaprojektowano dach w formie tradycyjnej więźby drewnianej o konstrukcji płatwiowo-krokwiowej z płatwiami pośrednimi opartymi za pomocą słupków drewnianych z mieczami na płycie nad parterem.

Do wykonania konstrukcji drewnianej dachu przyjęto drewno iglaste klasy C-24 o wilgotności 15 %. Montaż elementów według klasycznych połączeń ciesielskich uzupełniony nakładkami z desek łączonymi na gwoździe bądź łącznikami z blach stalowych ocynkowanych. Jako preparat impregnujący drewno zaleca się zastosowanie środków solnych posiadających świadectwo ITB dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Drewno stykające się z żelbetem lub murem osłonić folią lub papą.

Czoła elementów drewnianych narażonych na działanie warunków atmosferycznych należy zabezpieczyć wykonując obróbkę blacharską. Impregnacje powierzchni bocznych tych elementów, nieosłoniętych obróbkami, należy odnawiać co roku.

### 1.7.11 Zabezpieczenia p.poż.

Zabezpieczenie p.poż elementów konstrukcyjnych dla wszystkich budynków wykonać ściśle według wytycznych z projektu architektury.

## 1.8 Wykaz norm dotyczących obciążeń budowli

PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-82/B-02004	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.
PN-80/B-02010 Az1:2006	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
PN-77/B-02011	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
PN-87/B-02013	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie oblodzeniem.
PN-88/B-02014	Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.
PN-86/B-02015	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie temperaturą.

## 1.9 Wykaz norm dotyczących projektowania

PN-90/B-03000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
PN-76/B-03001	Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
PN-83/B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.  
PN-B-3207:2002 Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie.  
PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.  
PN-84/B-03230 Lekkie ściany osłonowe i przykrycia dachowe z płyt warstwowych i żebrowych. Obliczenia statyczne i projektowanie.  
PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.  
PN-B-031504:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

*mgr inż. Mariusz Salamon*  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid.: MAP/0371/PWOK/09

Opracował: mgr inż. Mariusz Salamon

## 1.10. OPINIA GEOTECHNICZNA USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

Na podstawie DOKUMENTACJI GEOTECHNICZNEJ opracowanej w listopadzie 2008 roku przez Pro-Geo Piotr Prokopczuk stwierdzono iż posadowienie projektowanych fundamentów nastąpi w IV warstwie geotechnicznej reprezentowanej przez zwietrzelniny gliniaste łupka w stanie twaroplastycznym ( $IL=0,20$ ), stanowiących wystarczająco nośne podłoże gruntowe. W posadowieniu fundamentów panują **proste warunki gruntowe**. Analiza konstrukcji obiektu, miejsca posadowienia oraz występowanie w poziomie posadowienia złożonych warunków gruntowych, pozwala na zakwalifikowanie projektowanego budynku do **drugiej kategorii geotechnicznej** - zgodnie z Rozp.MT, BiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).

opracował:  
mgr inż. Mariusz Salamon

*mgr inż. Mariusz Salamon*  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid.: MAP/0371/PWOK/09

## 1.11. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH OBIEKTU

obiekt: BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY WRAZ Z CENTRUM KULTURY

lokalizacja: działki numer 675/14, 675/16, 675/18 obręb Nawojowa 0004, gmina Nawojowa

### Założenia materiałowe przyjęte do projektu:

Założono odpór gruntu  $q_{max} = 0,25$  MPa

Przyjęte warunki projektowe potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

### Materiały konstrukcyjne:

**BETON C20/25 W-6 (B25 W-6)** - elementy żelbetowe: fundamenty i ściany fundamentowe część podpiwniczona.

**BETON C20/25 (B25)** - elementy żelbetowe: fundamenty i ściany fundamentowe

**BETON C25/30 (B30)** - elementy żelbetowe: słupy, belki, płyty, wieńce, nadproża,

**STAL AIIIIN (RB 500W, B 500SI)** - zbrojenie główne: #12, #16, #20

**STAL AI (3St3S)** - zbrojenie pomocnicze: #6, #8

**DREWNO** : klejone warstwowo konstrukcyjne klasy:

**GL-28h** o wilgotności 12% - dźwigary dachowe z drewna klejonego

**GL-24h** o wilgotności 12% - płatwie i stężenia z drewna klejonego

**C-27** o wilgotności 15% - więźba nad przewiązka oraz stołówką.

Montaż elementów według klasycznych połączeń ciesielskich, uzupełniony nakładkami z desek łączonymi na gwoździe bądź za pomocą łączników z blach stalowych ocynkowanych. Do impregnacji drewna zastosować preparaty solne posiadające świadectwo ITB o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

ściany z drobnowymiarowych elementów konstrukcyjnych - przyjęto szczelinowe pustaki ceramiczne **MAX gr. 29cm i 25cm klasy 15**

### 1.0 Obciążenie działające na połac dachową.

#### 1.1 Obciążenie stałe

9 °		- kąt pochylecia połaci dachowej [stopnie]
2,20	kN/m <sup>2</sup>	- obciążenie stałe na połac dachową - część nad salą widowiskową
0,41	kN/m <sup>2</sup>	- obciążenie stałe na połac dachową nad stołówką i przewiązką - blacha, deskowanie i konstrukcja dachu

#### 1.2 Obciążenie zmienne połaci dachowej

##### 1.2.1 Obciążenie śniegiem - przyjęto STREFE 3

1,698	kN/m <sup>2</sup>	- obciążenie charakterystyczne śniegiem
0,80		- współczynnik kształtu dachu
1,5		- współczynnik $\psi_e$
2,04	kN/m <sup>2</sup>	- obciążenie obliczeniowe na m2 rzutu połaci dachowej
4,58	kN/m <sup>2</sup>	- obciążenie średnie na m2 rzutu połaci dachowej (efekt nawiania i zsuwu śniegu z wyższego dachu)



### 1.2.2 Obciążenie wiatrem - STREFA III- teren A

0,11	$kN/m^2$	- obciążenie obliczeniowe na m2 połaci dachowej - parcie
-0,99	$kN/m^2$	- obciążenie obliczeniowe na m2 połaci dachowej - ssanie
0,77	$kN/m^2$	- strona nawietrzna parcie na ścianę
-0,44	$kN/m^2$	- strona zawietrzna ssanie na ścianie

## 2. WYMIAROWANIE ELEMENTÓW WIĘŻBY DACHOWEJ.

### 2,1 Poz. Dz-1 Wymiarowanie wiaźara dachowego tróprzegubowego ze ściągiem - belki z drewna klejonego

		<b>24 -szerokość</b>	<b>134 -wysokość [cm]</b>
20,08	$kN/m$	-całkowite obciążenie krokwi prostopadłe	
3,18	$kN/m$	-całkowite obciążenie krokwi równoległe	
18,83	$m$	-rozpiętość krokwi	
890,33	$kNm$	-wartość momentu w krokwi	
29,95	$kN$	-wartości siły ściskającej w krokwi	
0,11	$MPa$	-naprężenia ściskające w kierunku równoległym	
12,40	$MPa$	-naprężenia zginające	
80,3%		-nośność (SGN)	
5,32	$cm$	-ugięcie końcowe	
9,42	$cm$	-ugięcie dopuszczalne	

### Obliczenia dla wiaźara bez obciążenia ogniowego.

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN /2A/ 1\*1.10 + 2\*1.10 + 4\*1.35 + 6\*1.50

#### MATERIAL

GL28h



#### PARAMETRY PRZEKROJU: 16x130

ht=130.0 cm	Ay=227.95 cm <sup>2</sup>	Az=1852.05 cm <sup>2</sup>	Ax=2080.00 cm <sup>2</sup>
bf=16.0 cm	Iy=2929333.33 cm <sup>4</sup>	Iz=44373.33 cm <sup>4</sup>	Ix=163725.73 cm <sup>4</sup>
	Wely=45066.67 cm <sup>3</sup>	Welz=5546.67 cm <sup>3</sup>	

#### SŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 33.09 kN	My = -7.25 kN*m	Vy = -0.67 kN
	Mz = -0.56 kN*m	Vz = -145.92 kN

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.16 MPa	Sig m,y,d = 0.16 MPa	Tau y,d = -0.00 MPa
	Sig m,z,d = 0.10 MPa	Tau z,d = -1.05 MPa

#### WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.23 MPa	f m,y,d = 12.92 MPa	f v,d = 1.48 MPa
	f m,z,d = 14.86 MPa	

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70	kmod = 0.60	khy = 1.00	khz = 1.15
-----------	-------------	------------	------------



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 5.90 m	Lam rel,m = 0.70	k crit = 1.00
-------------	------------------	---------------

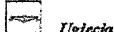
#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju		względem osi z przekroju	
ly = 18.60 m	Lam,y = 49.56	lz = 1.65 m	Lam,z = 35.72
Lam rel,y = 0.80	ky = 0.84	Lam rel,z = 0.58	kz = 0.67
lc,y = 18.60 m	kc,y = 0.93	lc,z = 1.65 m	kc,z = 0.99

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

(Sig c,0,d/kc,y\*f c,0,d) + Sig m,y,d/f m,y,d + km\*Sig m,z,d/f m,z,d = 0.03 < 1.00 [4.2.1(3)]  
Sig m,y,d/(k crit\*f m,y,d) = 0.16/(1.00\*12.92) = 0.01 < 1.00 [4.2.2(1)]  
Tau y,d/f v,d = 0.00/1.48 = 0.00 < 1.00 Tau z,d/f v,d = 1.05/1.48 = 0.71 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



#### Ugięcia

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 1.6 cm Zweryfikowano  
Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)\*1 + 1(1+0.6)\*2 + 1(1+0.25)\*3 + 1\*6 + 1(1+0.6)\*13  
u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 1.6 cm Zweryfikowano  
Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)\*1 + 1(1+0.6)\*2 + 1(1+0.25)\*4 + 1\*6  
u fin,yz = 0.0 cm < u fin,max,yz = L/200.00 = 1.6 cm Zweryfikowano  
Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)\*1 + 1(1+0.6)\*2 + 1(1+0.25)\*4 + 1\*6



#### Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

Ze względów pożarowych (R60) przyjęto wiaźar 24x134cm.

Zaprojektowano wiaźar dwuspadowy tróprzegubowy ze ściągiem stalowym. Przyjęto ściągi stalowy systemowy M42 cynkowany ogniowo wykonany ze stali S 460N (fyk=460 N/mm<sup>2</sup>, fu=625 N/mm<sup>2</sup>) (np firmy DETAN- S460-FV-M42). Do usztywnienia wiaźara w pionie zastosować belki 16x16cm po 3 na długości wiaźara.

2,2 Wymiarowanie płatwi jednoprzęsłowych z drewna kejonego nad salą widowiskową w rozstawie co 1m.

	14 -szerokość	24 -wysokość [cm]
4,6	kN/m	-całkowite obciążenie płatwi pionowe
0,01	kN/m	-całkowite obciążenie płatwi poziome
4,80	m	-rozpiętość płatwi pomiędzy punktami podparcia
13,12	kNm	-wartość momentu $M_y$
0,02	kNm	-wartość momentu $M_z$
9,76	MPa	-naprężenia zginające $\sigma_x$ (zginanie pionowe)
0,03	MPa	-naprężenia zginające $\sigma_x$ (zginanie poziome)
66,2%		-nośność (SGN)
1,66	cm	-ugięcie końcowe
3,41	cm	-ugięcie dopuszczalne

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN /72/ 1\*1.10 + 2\*1.10 + 4\*1.35 + 6\*1.50 + 13\*1.04

**MATERIAL**  
GL24h



**PARAMETRY PRZEKROJU: 16x26**

ht=26.0 cm	Ay=158.48 cm <sup>2</sup>	Az=257.52 cm <sup>2</sup>	Ax=416.00 cm <sup>2</sup>
bf=16.0 cm	Iy=23434.67 cm <sup>4</sup>	Iz=8874.67 cm <sup>4</sup>	Ix=21896.34 cm <sup>4</sup>
	Wely=1802.67 cm <sup>3</sup>	Welz=1109.33 cm <sup>3</sup>	

**SILY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = 12.35 kN	My = -15.64 kN*m	Vy = -1.63 kN
	Mz = 1.95 kN*m	Vz = -11.39 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig c,0,d = 0.30 MPa	Sig m,y,d = 8.67 MPa	Tau y,d = -0.06 MPa
	Sig m,z,d = 1.76 MPa	Tau z,d = -0.41 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f c,0,d = 11.08 MPa	f m,y,d = 12.74 MPa	f v,d = 1.25 MPa
	f m,z,d = 12.74 MPa	

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70	kmod = 0.60	khy = 1.15	khz = 1.15
-----------	-------------	------------	------------



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 5.32 m	Lam rel,m = 0.31	k crit = 1.00
-------------	------------------	---------------

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju

ly = 4.80 m	Lam,y = 63.95
Lam rel,y = 1.03	ky = 1.06
lc,y = 4.80 m	kc,y = 0.77



względem osi z przekroju

lz = 2.70 m	Lam,z = 51.96
Lam rel,z = 0.84	kz = 0.87
lc,z = 2.40 m	kc,z = 0.91

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

(Sig c,0,d/kc,y\*f c,0,d) + Sig m,y,d/f m,y,d + km\*Sig m,z,d/f m,z,d = 0.81 < 1.00 [4.2.1(3)]

Sig m,y,d/(k crit\*y\*f m,y,d) = 8.67/(1.00\*12.74) = 0.68 < 1.00 [4.2.2(1)]

Tau y,d/f v,d = 0.06/1.25 = 0.05 < 1.00 Tau z,d/f v,d = 0.41/1.25 = 0.33 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



Ugięcia

u fin,y = 0.1 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 2.7 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)\*1 + 1(1+0.6)\*2 + 1(1+0.25)\*4 + 1\*5

u fin,z = 0.4 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 2.7 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)\*1 + 1(1+0.6)\*2 + 1(1+0.25)\*3 + 1\*6 + 1(1+0.6)\*13

u fin,yz = 0.4 cm < u fin,max,yz = L/200.00 = 2.7 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)\*1 + 1(1+0.6)\*2 + 1(1+0.25)\*3 + 1\*6 + 1(1+0.6)\*13



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

Ze względów pożarowych przyjęto płatwie 16x26cm.

2,3 Wymiarowanie krokwi na dachu nad stołówką i kuchnią

	10 -szerokość	20 -wysokość [cm]
4,50	kN/m	-całkowite obciążenie krokwi prostopadłe
0,71	kN/m	-całkowite obciążenie krokwi równoległe
3,95	m	-rozpiętość krokwi
0,90	m	-rozstaw krokwi
8,76	kNm	-wartość momentu w krokwi
1,41	kN	-wartości siły ściskającej w krokwi
0,11	MPa	-naprężenia ściskające w kierunku równoległym
13,15	MPa	-naprężenia zginające
80,0%		-nośność (SGN)
1,36	cm	-ugięcie końcowe
1,97	cm	-ugięcie dopuszczalne

2,4 Wymiarowanie krokwi koszowej.

	10 -szerokość	22 -wysokość [cm]
13,67	kN/m	-całkowite obciążenie krokwi poprzeczne
1,53	kN/m	-całkowite obciążenie krokwi normalne
4,10	m	-rozpiętość krokwi pomiędzy punktami oparcia

6,39 °		-kąt pochylecia krokwi koszowej
19,12	kNm	-wartość momentu zginającego $M_y$
3,14	kNm	-wartość siły ściskającej
0,21	MPa	-naprężenia ściskające w kierunku równoległym
23,70	MPa	-naprężenia zginające
144,2%		-nośność (SGN)
2,66	cm	-ugięcie końcowe
2,05	cm	-ugięcie dopuszczalne

### 2,5 Wymiarowanie płatwi pośrednich opartych na słupkach z mieczami dł min 60cm.

	16 -szerokość	16 -wysokość [cm]
15,2	kN/m	-całkowite obciążenie płatwi pionowe
0,06	kN/m	-całkowite obciążenie płatwi poziome
2,00	m	-rozpiętość płatwi pomiędzy punktami podparcia
0,60	m	-długość mieczy
7,60	kNm	-wartość momentu $M_y$
0,09	kNm	-wartość momentu $M_z$
11,13	MPa	-naprężenia zginające $\sigma_x$ (zginanie pionowe)
0,13	MPa	-naprężenia zginające $\sigma_x$ (zginanie poziome)
86,8%		-nośność (SGN)
0,41	cm	-ugięcie końcowe
2,26	cm	-ugięcie dopuszczalne

Uwaga : płatew wykonać jako ciągłą

2,6 Przyjęto słupki 16x16cm w max rozstawie 3,2m.

2,7 Przyjęto miecze 12x12cm.

2,8 Przyjęto podwalinę 16x16cm.

2,9 Poz. Sd-1 Stężenia połaciowe z pręta o średnicy 22mm.

Usztywnienie wykonać z prętów gładkich średnicy 22mm z regulacją za pomocą śrub napinających. Układ stężeń dachowych pokazano na schemacie konstrukcji dachu.

### WYMIAROWANIE ELEMENTÓW WYLEWANYCH

#### 3. PŁYTY:

3,01 Poz. P-1 gr. 15cm - płyta pięcioprzęstowa jednokierunkowo zbrojona załamana pod widownią sali widowiskowej

15 cm	grubość	370 -rozpiętość [cm]
10,04 kN/m <sup>2</sup>	całkowite obciążenie obliczeniowe płyty	
3,50 kN/m <sup>2</sup>	charakterystyczne obciążenie użytkowe płyty	

podpora	przęsło	
17,18 kNm	9,666 kNm	momenty podporowy i przęsłowy
3,25 cm <sup>2</sup>	1,80 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1

Zastosowano zbrojenie przęsłowe (dolne):

#10co15cm - przyjęto zbrojenie przęsłowe w kierunku krótszego boku w drugim kierunku zbrojenie #10co24cm.

Zastosowano zbrojenie podporowe (górne):

#10co15cm - nad podporą środkową - co drugi pręt odgiąć z przęsła płyty P-1 #10co30 cm plus dodatkowe pręty w kształcie litery C #10co30 cm o długości 210 cm.

#10co24cm - nad podporami skrajnymi w obu kierunkach - pręty w kształcie litery C długości 100cm.

Zbrojenie rozdzielcze #10co25cm.

3,02 Poz. P-2 gr. 16cm - płyta krzyżowo zbrojona nad parterem przęsło skrajne

16 cm	grubość	630 -rozpiętość [cm]
13,12 kN/m <sup>2</sup>	obciążenie obliczeniowe płyty	
0,50 kN/m <sup>2</sup>	charakterystyczne obciążenie użytkowe płyty	

podpora	przęsło	
41,67 kNm	27,08 kNm	momenty podporowy i przęsłowy
7,67 cm <sup>2</sup>	4,85 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1

Zastosowano zbrojenie przęsłowe (dolne):

#12co14cm - przyjęto zbrojenie przęsłowe w kierunku krótszego boku w drugim kierunku zbrojenie #12co20cm.

Zastosowano zbrojenie podporowe (górne):

#12co14cm - nad podporą środkową w kierunku krótszego boku - co drugi pręt odgiąć z przęsła płyty P-2 #12co28 cm plus dodatkowe pręty w kształcie litery C #12co28 cm o długości 270 cm.

#12co28cm - nad podporami skrajnymi w kierunku krótszego boku - co drugi pręt odgiąć z przęsła płyty.

#12co25cm - nad podporami skrajnymi w drugim kierunku - pręty w kształcie litery C długości 120cm.

Zbrojenie rozdzielcze #12co24cm.

#### UWAGA:

W oznaczonym na rysunku miejscu, wykonać pasy dozbrojenie płyty Pd-1 40x20 cm zbrojony 4#16 dołem i 3#16 górą pod oparcie słupków więźby dachowej. Zbrojenie górne kotwić w sąsiedniej płycie.

W oznaczonym na rysunku miejscu, wykonać pasy dozbrojenia płyty Pd-2 80x16 lub 14 cm zbrojony #12co7cm dołem i #12 co 7cm górą nad podporą.

3,03 Poz. P-3 gr. 14cm - płyta jednokierunkowo zbrojona nad piwnicą i piętrem przeszło skrajne.  
14 cm grubość 425 -rozpiętość [cm]  
13,12 kN/m<sup>2</sup> obciążenie obliczeniowe płyty  
3,50 kN/m<sup>2</sup> charakterystyczne obciążenie użytkowe płyty

podpora	przęsło	
29,63 kNm	16,67 kNm	momenty podporowy i przeszłowy
6,35 cm <sup>2</sup>	3,46 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1

Zastosowano zbrojenie przeszłowe:

#12co14cm - przyjęto zbrojenie przeszłowe w kierunku krótszego boku w drugim kierunku zbrojenie #12co24cm.

Zastosowano zbrojenie podporowe:

#12co14cm - nad podporą środkową - co drugi pręt odgiąć z przęsła płyty P-2 lub P-3 #12co28 cm plus dodatkowe pręty w kształcie litery C #12co28 cm o długości 270 cm.

#12co28cm - nad podporami skrajnymi w kierunku krótszego boku - co drugi pręt odgiąć z przęsła płyty.

#12co25cm - nad podporami skrajnymi w drugim kierunku - pręty w kształcie litery C długości 120cm.

Zbrojenie rozdzielcze #12co24cm.

UWAGA:

W oznaczonym na rysunku miejscu, wykonać pasy dozbrojenia płyty Pd-1 40x20 cm zbrojony 4#16 dołem i 3#16 górą pod oparcie słupków więźby dachowej. Zbrojenie górne kotwić w sąsiedniej płycie.

W oznaczonym na rysunku miejscu, wykonać pasy dozbrojenia płyty Pd-2 80x16 lub 14 cm zbrojony #12co7cm dołem i #12 co 7cm górą nad podporą.

3,04 Poz. Pb-1 gr. 14cm - płyta wspornikowa.  
14 cm grubość 110 -rozpiętość [cm]  
12,52 kN/m<sup>2</sup> obciążenie obliczeniowe płyty

podpora		
7,58 kNm		momenty podporowy
1,53 cm <sup>2</sup>		wymagana powierzchnia zbrojenia As1

Zastosowano zbrojenie podporowe:

#12co14cm zbrojenie górne pręty w kształcie litery C #12 co 28cm o długości 250cm. Dodatkowo wolny koniec płyty zazbroić obwodoowo po 3#12 dołem i górą.

Zbrojenie rozdzielcze  $\phi$ 6co20cm

3,05 Poz. Sch-1 gr. 16cm - płyta biegowa.  
16 cm grubość 410 -rozpiętość [cm]  
14,09 kN/m<sup>2</sup> obciążenie obliczeniowe płyty

podpora	przęsło	
23,69 kNm	23,69 kNm	momenty podporowy i przeszłowy
4,22 cm <sup>2</sup>	4,22 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1

Zastosowano zbrojenie przeszłowe:

#12co10cm - przyjęto zbrojenie przeszłowe wzdłuż biegu, w drugim kierunku zbrojenie rozdzielcze #12co25cm.

Zastosowano zbrojenie podporowe:

#12co20cm - nad podporą skrajną wkładki proste #12co20cm o długości l=240cm. Przy oparciu na ścianie zewnętrznej odgiąć co drugi pręt z biegów #12co20cm.

Zbrojenie rozdzielcze #12co25cm

#### 4. BELKI:

4 Poz. B-1 30x40cm belka jednoprzęsłowa nad piwnicą i parterem.

425 -rozpiętość

39,52 kN/m obciążenie całkowite stałe i zmienne  
89,24 kNm moment zginający przeszłowy  
6,04 cm<sup>2</sup> wymagana powierzchnia zbrojenia As1w prześle  
83,99 kN siła poprzeczna  
86,24 kN V<sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)  
367,18 kN V<sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

Zastosowano zbrojenie główne:

ilość	pręt [mm]	A <sub>s1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
4	# 16	8,04	zbrojenie dolne w prześle od podpory do podpory
4	# 12	4,52	zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie dolne 4#16 przez całą długość belki. Zbrojenie górne belki 4#12 przez całą długość belki. Zbrojenie górne nad podporą kotwić w płycie na dł. min. 60cm za krawędź podpory.

Zastosowano zbrojenie poprzeczne:

Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co12cm na odcinku 60cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co25cm.

**4,01 Poz. B-2 30x80cm belka jednoprzęsłowa jako nadproże nad oknem w kuchni.**

**570 -rozpiętość**

37,85 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
153,72 kNm	moment zginający przęsłowy
4,84 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
107,88 kN	siła poprzeczna
127,62 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
756,75 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
3	# 16	6,03	zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
3	# 12	3,39	zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie dolne 3#16 przez całą długość belki. Zbrojenie górne belki 3#12 przez całą długość belki. Zbrojenie górne nad podporą kotwić w płycie na dł. min. 60cm za krawędź podpory. Dodatkowo w 1/3 wysokości belki przy ścianach bocznych zastosować 2x2#12 przez całą długość belki.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co15cm na odcinku 90cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co25cm.

**Bb-3 30x30cm belka jednoprzęsłowa jako nadproże nad oknem w jadalni.** Przyjęto zbrojenie dolne 4#16 od podpory do podpory. Zbrojenie górne belki 3#12 przez całą długość belki. Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co10cm na odcinku 60cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co20cm.

**4,02 Poz. B-4 30x40cm belka pięcioprzęsłowa w poziomie głowic słupów Sb-1 sali widowiskowej.**

**480 -rozpiętość**

26,67 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
43,89 kNm	moment zginający przęsłowy
2,86 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
80,00 kN	siła poprzeczna
82,11 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
367,18 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
3	# 16	6,03	zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
3	# 16	6,03	zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie dolne 3#16 od podpory do podpory. Zbrojenie górne belki 3#16 przez całą długość belki. Zbrojenie górne nad podporą skrajną 4#16 kotwić w wieńcu na dł. min. 80cm za krawędź podpory. Dodatkowo w 1/2 wysokości belki przy ścianach bocznych zastosować 2x1#12

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co12cm na odcinku 80cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co20cm.

**4,03 Poz. B-5 25x40cm belka belka czteroprzęsłowa w ścianie szczytowej.**

**460 -rozpiętość**

30,99 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
46,83 kNm	moment zginający przęsłowy
3,08 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
81,96 kNm	moment zginający podporowy
4,96 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1 nad podporą
89,09 kN	siła poprzeczna
70,49 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
305,98 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
3	# 16	6,03	zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
3	# 16	6,03	zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie dolne 3#16 przez całą długość belki. Zbrojenie górne belki 3#16 przez całą długość belki. Dodatkowo w 1/2 wysokości belki przy ścianach bocznych zastosować 2x1#12

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co12cm na odcinku 72cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co20cm.

**B-5a 30x40cm belka belka pięcioprzęsłowa w ścianie szczytowej sali widowiskowej.** Przyjęto zbrojenie dolne 3#16 przez całą długość belki. Zbrojenie górne belki 3#16 przez całą długość belki. Dodatkowo w 1/2 wysokości belki przy ścianach bocznych zastosować 2x1#12. Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co12cm na odcinku 60cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co20cm.

**4,04 Poz. B-6 30x40cm belka pięcioprzęstowa pod widownią sali widowiskowej.**
**366 -rozpiętość**

25,79 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
24,68 kNm	moment zginający przęsłowy
1,59 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
43,18 kNm	moment zginający podporowy
2,47 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1 nad podporą
58,99 kN	siła poprzeczna
82,11 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
367,18 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
3	#	16	6,03
			zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
3	#	16	6,03
			zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie **dolne 3#16** przez całą długość belki. Zbrojenie **górne belki 3#16** przez całą długość belki.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co12cm na odcinku 60cm od podpór na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co20cm.

**4,05 Poz. B-7a 30x50cm belka trójprzęstowa przęsło skrajne pod oparcie stropu widowni.**
**570 -rozpiętość**

46,75 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
108,50 kNm	moment zginający przęsłowy
5,70 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
189,87 kNm	moment zginający podporowy
9,26 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1 nad podporą
166,56 kN	siła poprzeczna
96,17 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
464,57 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
4	#	16	8,04
			zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
5	#	16	10,05
			zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie **dolne 4#16** przez całą długość belki. Zbrojenie **górne belki 5#16** (4#16 przez całą długość belki + 1#16 o długości 350cm ułożony w drugim rzędzie nad słupem środkowym).

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co10cm na odcinku 180cm od podpory środkowej, strzemiona dwucięte # 8co12cm na odcinku 84cm od podpory skrajnej, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co25cm.

**B-7 30x50cm belka trójprzęstowa pod oparcie stropu widowni przęsło krótkie.** Przyjęto zbrojenie **dolne 4#16** przez całą długość belki. Zbrojenie **górne belki 4#16** przez całą długość belki. Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co12cm na odcinku 96cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co25cm.

**4,06 Poz. B-8 30x60cm belka jednoprzęstowa pod oparcie stropu i dachu nad przewiązką.**
**685 -rozpiętość**

67,86 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
398,00 kNm	moment zginający przęsłowy
19,06 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
232,41 kN	siła poprzeczna
119,00 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
561,97 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
11	#	16	22,12
			zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
4	#	16	8,04
			zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie **dolne 11#16** (7#16 od podpory do podpory + 4#16 o długości 500cm ułożone w drugim rzędzie). Zbrojenie **górne belki 4#16** przez całą długość belki. Zbrojenie górne nad podporą skrajną 4#16 kotwić w słupie na dł. min. 80cm za krawędź podpory.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**
**uwaga strzemiona czterocięte**

Zastosowano strzemiona czterocięte # 8co14cm na odcinku 168cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona czterocięte # 8co25cm.

**4,07 Poz. B-9 25x50cm belka dwuprzęstowa w dylatacji nad przewiązką.**
**590 -rozpiętość**

42,96 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
186,94 kNm	moment zginający przęsłowy
10,49 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
126,74 kN	siła poprzeczna
89,99 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
387,14 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
6	# 16	12,06	zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
3	# 16	6,03	zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie dolne 6#16 (4#16 od podpory do podpory + 2#16 w przęśle długim). Zbrojenie górne belki 3#16 przez całą długość belki. Zbrojenie górne nad podporą skrajną 3#16 kotwić w wieńcu na dł. min. 80cm za krawędź podpory.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co12cm na odcinku 96cm od podpór na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co25cm.

**4,08 Poz. B-10 25x50cm belka jednoprzęsłowa ze wspornikiem w dylatacji przewiązki.**

**430 -rozpiętość**

41,18 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
95,19 kNm	moment zginający przęsłowy
5,02 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
88,55 kN	siła poprzeczna
78,87 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
387,14 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
3	# 16	6,03	zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
4	# 16	8,04	zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie dolne 3#16 przez całą długość belki. Zbrojenie górne belki 4#16 (3#16 przez całą długość belki + 1#16 l=300cm na wsporniku). Zbrojenie górne nad podporą skrajną 3#16 kotwić w wieńcu na długość min 80cm za krawędź podparcia.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co12cm na odcinku 72cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona czterocięte # 8co25cm. Na całej długości wspornika zastosować strzemiona dwucięte #8 co12cm.

**4,09 Poz. B-11 30x80cm belka jednoprzęsłowa jako nadproże nad oknem w hallu.**

**475 -rozpiętość**

37,83 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
106,69 kNm	moment zginający przęsłowy
3,32 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
89,84 kN	siła poprzeczna
127,28 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
758,70 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
5	# 12	5,65	zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
3	# 12	3,39	zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie dolne 5#12 przez całą długość belki. Zbrojenie górne belki 3#12 przez całą długość belki. Zbrojenie górne nad podporą skrajną 3#12 kotwić w wieńcu na długość min 60cm za krawędź podparcia. Dodatkowo w 1/2 wysokości belki przy ścianach bocznych zastosować 2x1#12.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 6co15cm na odcinku 75cm od podpór na pozostałej części belki dwucięte # 6co25cm.

**4,1 Poz. Bp-1 25x120cm belka podwalinowa pod oparcie ściany w dylatacji.**

**460 -rozpiętość**

60,84 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
160,93 kNm	moment zginający przęsłowy
3,31 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
139,94 kN	siła poprzeczna
132,03 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
777,70 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
3	# 16	6,03	zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
3	# 16	6,03	zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie dolne 3#16 przez całą długość belki. Zbrojenie górne belki 3#16 przez całą długość belki. Dodatkowo w 1/4 wysokości belki przy ścianach bocznych zastosować 3x2#12

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 6co15cm na odcinku 90cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 6co25cm. Na fragmentach wspornikowych belki podwalinowej zastosować strzemiona # 6co12cm na całej długości wspornika.

**Poz. Bp-1a 25x120cm belka podwalinowa pod oparcie ściany w dylatacji przęsto 6m.** Przyjęto zbrojenie dolne 4#16 przez całą długość belki. Zbrojenie górne belki 3#16 przez całą długość belki. Zastosowano strzemiona dwucięte # 6co15cm na odcinku 105cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 6co25cm. Na fragmentach wspornikowych belki podwalinowej zastosować strzemiona # 6co12cm na całej długości wspornika.

## 5. NADPROŻA I WIEŃCE:

### 5,1 Poz. N-1 30x30cm nadproża nad drzwiami i oknami w ścianach zewnętrznych o dł. do 180cm.

#### 190 -rozpiętość

33,01 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
14,89 kNm	moment zginający przęsłowy
1,30 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
31,35 kN	siła poprzeczna
63,26 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
271,73 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

#### Zastosowano zbrojenie główne:

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
3	#	12	3,39 zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
2	#	12	2,26 zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie dolne 3#12 od podpory do podpory. Zbrojenie górne belki 2#12 przez całą długość belki.

#### Zastosowano zbrojenie poprzeczne:

Zastosowano strzemiona dwucięte # 6co10cm na odcinku 30cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 6co20cm.

Poz. N-1a 25x30 Nadproże żelbetowe. Zbrojenie jak dla N-1

### 5,2 Poz. N-2 30x30cm nadproża nad drzwiami w sali widowiskowej.

#### 255 -rozpiętość

46,78 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
38,02 kNm	moment zginający przęsłowy
3,42 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
59,64 kN	siła poprzeczna
65,77 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
271,73 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

#### Zastosowano zbrojenie główne:

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
4	#	12	4,52 zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
3	#	12	3,39 zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie dolne 4#12 od podpory do podpory. Zbrojenie górne belki 2#12 przez całą długość belki.

#### Zastosowano zbrojenie poprzeczne:

Zastosowano strzemiona dwucięte # 6co8cm na odcinku 40cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 6co20cm.

### 5,3 Poz. N-3 30x30cm belka jednoprzęsłowa jako nadproże nad bramą garażową.

#### 285 -rozpiętość

48,78 kN/m	obciążenie całkowite stałe i zmienne
49,52 kNm	moment zginający przęsłowy
4,54 cm <sup>2</sup>	wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle
69,50 kN	siła poprzeczna
68,28 kN	V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
271,73 kN	V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

#### Zastosowano zbrojenie główne:

ilość	pręt [mm]	A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	
5	#	12	5,65 zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory
3	#	12	3,39 zbrojenie górne nad podporami

Przyjęto zbrojenie dolne 5#12 od podpory do podpory. Zbrojenie górne belki 3#12 przez całą długość belki.

#### Zastosowano zbrojenie poprzeczne:

Zastosowano strzemiona dwucięte # 6co8cm na odcinku 48cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 6co20cm.

5,4 Poz. N-4 30x30cm i 25x30 belki jednoprzęsłowa nad drzwiami i oknami o rozpiętości do 150cm. Przyjęto zbrojenie dolne 3#12 przez całą długość belki. Zbrojenie górne belki 2#12 przez całą długość belki. Zastosowano strzemiona dwucięte # 6co10cm na odcinku 30cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 6co20cm.

### 5,5 Poz. Wb-1 Wieniec o wymiarach 30x30cm i 25x30cm na ścianach murowanych

Zastosowano zbrojenie 2#12 dołem i 2#12 górą, strzemiona #6 co 30cm na całej długości elementu.

**Uwaga!** Z wieńca w miejscu wylewania trzpieni żelbetowych wypuścić startery. Na poddaszu w ściankach kolankowych wykonać trzpienie żelbetowe 25x25 cm w rozstawie co około 2 m zbrojone 4#12 w narożach strzemiona  $\phi$ 6 co 20cm w miejscu łączenia prętów strzemiona załęgścić  $\phi$ 6 co 10cm.

### 5,6 Poz. Wb-2 Wieniec usztywniający na sali widowiskowej o wymiarach 30x40cm na ścianach murowanych w poziomie płyty widowni.

Zastosowano zbrojenie 2x3#12 przy ścianach bocznych, strzemiona #6 co 25cm na całej długości elementu. Nad drzwiami i wnękami na kaloryfery zastosować dodatkowo 1#12 dołem ( w sumie 7#12) strzemiona dwucięte #6 co 15cm na całej długości elementu .

**Uwaga!** Z wieńca w miejscu wylewania trzpieni żelbetowych wypuścić startery



**Poz. Wb-2a Wieniec na ścianach fundamentowych o wymiarach 30x77cm.**

Zastosowano zbrojenie 2x4#12 przy ścianach bocznych, strzemiona #6 co 25cm na całej długości elementu.

**5,7 Poz. Wb-3 Wieniec o wymiarach 30x30cm i 25x30cm na ścianach fundamentowych.**

Zastosowano zbrojenie 2#12 dołem i 2#12górą, strzemiona #6 co 30cm na całej długości elementu.

**Uwaga! Z wieńca w miejscu wylewania trzpieni żelbetowych wypuścić startery**

**5,8 Poz. Bs-1 2x IN300 belka stalowa nad wybijanym otworem na parterze o dł. 300cm**

**2 ilość dwuteowników w belce**

175,22 <i>kN/m</i>	obciążenie całkowite stałe i zmienne
245,80 <i>kNm</i>	moment zginający przęsłowy
293,50 <i>kN</i>	siła poprzeczna
188,21 <i>Mpa</i>	Maksymalne naprężenie

**5,9 Poz. Bs-2 2xIN300 belki wzmacniające strop pod magazynem książek.**

**2 ilość dwuteowników w belce**

56,01 <i>kN/m</i>	obciążenie całkowite stałe i zmienne
260,52 <i>kNm</i>	moment zginający przęsłowy
170,83 <i>kN</i>	siła poprzeczna
199,48 <i>Mpa</i>	Maksymalne naprężenie

**5,10 Poz. Ns-1 3xIN 200 nad wybijanymi otworami na parterze i w piwnicach**

**3 ilość dwuteowników w belce**

149,32 <i>kN/m</i>	obciążenie całkowite stałe i zmienne
103,08 <i>kNm</i>	moment zginający przęsłowy
175,45 <i>kN</i>	siła poprzeczna
160,55 <i>Mpa</i>	Maksymalne naprężenie

**5,11 Poz. Ns-2 3x IN 120 nad wybijanymi otworami drzwiowymi o rozpiętości do 150cm.**

**3 ilość dwuteowników w belce**

85,85 <i>kN/m</i>	obciążenie całkowite stałe i zmienne
27,47 <i>kNm</i>	moment zginający przęsłowy
68,68 <i>kN</i>	siła poprzeczna
167,41 <i>Mpa</i>	Maksymalne naprężenie

**5,12 Poz. Ns-3 2xIN260 nad wybijanym otworem o dł. 316cm na parterze (przy przewiązce)**

**2 ilość dwuteowników w belce**

108,72 <i>kN/m</i>	obciążenie całkowite stałe i zmienne
152,51 <i>kNm</i>	moment zginający przęsłowy
182,10 <i>kN</i>	siła poprzeczna
172,52 <i>Mpa</i>	Maksymalne naprężenie

**Uwagi ogólne odnośnie wykonania belek i nadproży na belkach stalowych**

W miejscu oparcia nadproża stalowego wykonać trzpienie lub poduszki żelbetowe.

- wykonać stemplowanie stropu nad wybijanym otworem z obu jego stron
  - wytrasować ścianę dla połowy belek stalowych w nadprożu
  - obsadzić połowę belek stalowych dokładnie klinując (kliny stalowe) strop i ścianę nad belką oraz ścianę pod belką
  - po związaniu zaprawy można przystąpić do trasowania ściany pod pozostałe belki z drugiej strony
  - po założeniu belek należy je skrócić M-16 w tulejach dystansowych w 1/3 rozpiętości
  - starannie podkładać klinami stalowymi strop i ścianę nad belkami
  - po związaniu zaprawy można przystąpić do wybicia otworów w ścianie.
  - stopki belek osiatkować siatką Rabitza
- całość wyszpaldować

6. SŁUPY:

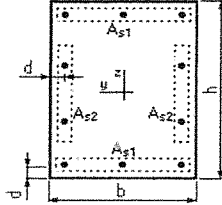
6,1 Poz. Sb-1 40x60cm słupy żelbetowe pod oparcie dźwigarów z drewna klejonego

428,0 kN siła ściskająca  
51,4 kN\*m moment zginający

1. Założenia:

- Beton klasy B30,  $\alpha_{cc} = 1,00$  Stal klasy A-IIIIN  $f_{yk} = 490,0$  (MPa)
- Struktura o węzłach nieprzesuwnych
- Wysokość słupa  $l = 9,0$  (m)
- Długość obliczeniowa  $l_0 = 9,0$  (m)
- Względny udział obciążeń długotrwałych  $N_d/N = 1,00$
- Współczynnik pełzania betonu  $\phi_p = 2,58$
- Obliczenia z uwzględnieniem równomiernego rozkładu zbrojenia w przekroju
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002
- Nośność przekroju sprawdzana w sposób ścisły (z wyznaczenia rozkładu naprężeń)

2. Przekrój:



$b = 40,0$  (cm)  $h = 60,0$  (cm)  $d = 5,0$  (cm)

3. Powierzchnia zbrojenia:

$A_{s1} = 8,0$  (cm<sup>2</sup>)  $A_{s2} = 4,0$  (cm<sup>2</sup>)  
4  $\phi 16 = 8,0$  (cm<sup>2</sup>) 2  $\phi 16 = 4,0$  (cm<sup>2</sup>)

4. Założenia obliczeniowe:

	Względem Y:	Względem Z:
Smukłość słupa	$\lambda_y = 52,0 > 25$	$\lambda_z = 77,9 > 25$
Mimośród statyczny siły podłużnej	$e_s = 15,0$ (cm)	$e_s = -5,0$ (cm)
Mimośród niezamierzony	$e_n = 2,0$ (cm)	$e_n = 1,5$ (cm)
Mimośród początkowy	$e_0 = 17,0$ (cm)	$e_0 = 6,5$ (cm)
Siła krytyczna	$N_{kr} = 4468,11$ (kN)	$N_{kr} = 2111,64$ (kN)
Mimośród obliczeniowy $e = \eta \cdot e_0$	$e = 23,3$ (cm)	$e = 15,1$ (cm)

5. Nośność elementu:  $N_n = 1201,90$  (kN)  $M_y = 180,2$  (kNm)

Zastosowano zbrojenie po 2x4#16 na krótszym boku słupa + 2x2#16 w drugim kierunku (razem 12#16), strzemiona czterocięte  $\phi 6$  co 20cm w miejscu łączenia prętów strzemiona zagęścić  $\phi 6$  co 10cm.

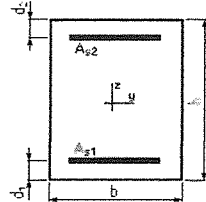
6,2 Poz. Sb-2 40x30cm, słupy w ścianie sztywnej sali widowiskowej

310,4 kN siła ściskająca  
37,2 kN\*m moment zginający

1. Założenia:

- Beton klasy B25,  $\alpha_{cc} = 1,00$  Stal klasy A-IIIIN  $f_{yk} = 490,0$  (MPa)
- Struktura o węzłach nieprzesuwnych
- Wysokość słupa  $l = 6,0$  (m)
- Długość obliczeniowa  $l_0 = 6,0$  (m)
- Względny udział obciążeń długotrwałych  $N_d/N = 1,00$
- Współczynnik pełzania betonu  $\phi_p = 2,95$
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

2. Przekrój:



$b = 40,0$  (cm)  $h = 30,0$  (cm)  $d_1 = 3,0$  (cm)  $d_2 = 3,0$  (cm)

3. Powierzchnia zbrojenia:

$A_{s1} = 8,0$  (cm<sup>2</sup>)  $A_{s2} = 8,0$  (cm<sup>2</sup>)  
4  $\phi 16 = 8,0$  (cm<sup>2</sup>) 4  $\phi 16 = 8,0$  (cm<sup>2</sup>)

Stożek zbrojenia  $\mu = 1,33$  (%)  
- minimalny  $\mu_{min} = 0,00$  (%) - maksymalny  $\mu_{max} = 4,00$  (%)

4. Założenia obliczeniowe:

Smukłość słupa:	$\lambda = 69,3 > 25$
Mimośród statyczny siły podłużnej	$e_s = 15,0$ (cm)
Mimośród niezamierzony	$e_n = -1,0$ (cm)
Siła krytyczna	$N_{kr} = 1523,85$ (kN)
Mimośród początkowy	$e_0 = -16,0$ (cm)
Mimośród obliczeniowy $e = h \cdot e_0$	$e = -24,8$ (cm)

5. Nośność elementu:

Dopuszczalne obciążenie z uwagi na nośność:  
 $N_n = 541,42$  (kN)  $M_y = 81,21$  (kNm)

Zastosowano zbrojenie po 2x5#16 (razem 10#16) rozłożonych na dłuższym boku słupa, strzemiona czterocięte #6 co 20cm w miejscu łączenia prętów strzemiona zagęścić #6 co 10cm.

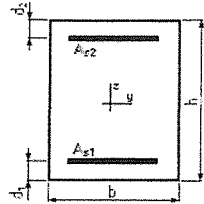
### 6,3 Poz. Sb-2a 40x25cm słupy w ścianie szczytowej sceny.

372,5 kN siła ściskająca  
22,3 kN\*m moment zginający

#### 1. Założenia:

- Beton klasy B25,  $\alpha_{cc} = 1,00$  Stal klasy A-IIIIN f<sub>yk</sub> = 490,0 (MPa)
- Struktura o węzłach nieprzesuwnych
- Wysokość słupa l = 8,0 (m)
- Długość obliczeniowa l<sub>0</sub> = 8,0 (m)
- Względny udział obciążeń długotrwałych N<sub>d</sub>/N = 1,00
- Współczynnik pełzania betonu  $\phi_p = 3,00$
- Brak sprawdzenia stanu granicznego rozwarcia rys
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

#### 2. Przekrój:



b = 40,0 (cm) h = 25,0 (cm) d<sub>1</sub> = 3,0 (cm) d<sub>2</sub> = 3,0 (cm)

#### 3. Powierzchnia zbrojenia:

A <sub>s1</sub> = 12,0 (cm <sup>2</sup> )	A <sub>s2</sub> = 12,0 (cm <sup>2</sup> )
6 φ16 = 12,1 (cm <sup>2</sup> )	6 φ16 = 12,1 (cm <sup>2</sup> )
Stopień zbrojenia μ = 2,40 (%)	
- minimalny μ <sub>min</sub> = 0,00 (%)	- maksymalny μ <sub>max</sub> = 4,00 (%)

#### 4. Założenia obliczeniowe:

Smukłość słupa: λ = 110,9 > 25
Mimośród statyczny siły podłużnej e <sub>s</sub> = 6,0 (cm)
Mimośród niezamierzony e <sub>n</sub> = -1,3 (cm)
Siła krytyczna N <sub>kr</sub> = 775,42 (kN)
Mimośród początkowy e <sub>0</sub> = -7,3 (cm)
Mimośród obliczeniowy e = h · e <sub>0</sub> e = -24,9 (cm)

#### 5. Nośność elementu:

Dopuszczalne obciążenie z uwagi na nośność:  
N<sub>n</sub> = 546,89 (kN) M<sub>ny</sub> = 32,81 (kN\*m)

Zastosowano zbrojenie po 2x6#16 (razem 12#16) rozłożonych na dłuższym boku słupa, strzemiona czterocięte #6 co 20cm w miejscu łączenia prętów strzemiona zagęścić #6 co 10cm.

### 6,4 Poz. Sb-3 30x30cm słupy narożne sali widowiskowej

184,2 kN siła ściskająca  
9,2 kN\*m moment zginający

Zastosowano zbrojenie po 2x3#16 + 2x1#16 na boku prostokątnym (razem 8#16) rozłożony równomiernie na obwodzie słupa, strzemiona φ6 co 20cm w miejscu łączenia prętów strzemiona zagęścić φ6 co 10cm.

### 6,5 Poz. Sb-4a 30x25cm słupy żelbetowe w przewiązce pod belki B-4

363,8 kN siła ściskająca  
18,2 kN\*m moment zginający

Zastosowano zbrojenie 2x4#16 (razem 8#16) rozłożonych na dłuższym boku słupa, strzemiona φ6 co 20cm w miejscu łączenia prętów strzemiona zagęścić φ6 co 10cm.

### 6,6 Poz. Sb-4 30x30cm i 30x25cm słupy żelbetowe

Zastosowano zbrojenie 2x3#16 (razem 6#16) rozłożonych na dłuższym boku słupa, strzemiona φ6 co 20cm w miejscu łączenia prętów strzemiona zagęścić φ6 co 10cm.

## 7. ŚCIANY FUNDAMENTOWE:

### 7,1 Poz. Scb-1 ściana żelbetowa grubości 30cm i 25cm.

Ściany fundamentowe wykonać jako monolityczne wylewane lub z pustaków szalunkowych gr. 30cm wykonanych z betonu wibroprasowanego. Przyjęto zbrojenie pionowe #12 co 24cm, zbrojenie poziome #12 co 25cm z obu stron ściany, dodatkowo w narożach zastosować pręty w kształcie litery L #12 co 25cm. Zbrojenia pionowe zakotwić w fundamencie i wieńcu, zbrojenie poziome poprowadzić po wewnętrznej stronie zbrojenia słupów. Całość wypełnić betonem C20/25 W-6 (B-25 W-6).

## 8. FUNDAMENTY:

### 8,1 Poz. Ł1 50x40cm ławy pod ścianami zewnętrznymi część dwu kondygnacyjna

50 -szerokość 40 -wysokość [cm]

102,46 kN/m obciążenie całkowite fundamentu

0,20 MPa naprężenia pod ławą

Zastosowano zbrojenie 3#12 dołem i 2#12 górą, strzemiona #6 co 30cm na całej długości elementu.

**8,2 Poz. Ł2 90x40cm ława pod ścianami wewnętrznymi części dwukondygnacyjna.**

	<b>90 -szerokość</b>	<b>40 -wysokość [cm]</b>
201,13 kN/m	obciążenie całkowite fundamentu	
0,22 MPa	naprężenia pod ławą	

Zastosowano zbrojenie 4#12 dołem i 3#12 górą, strzemiona #6 co 30cm na całej długości elementu.

**8,3 Poz. Ł3 50x40cm ława pod ścianami zewnętrznymi sala widowiskowa**

	<b>50 -szerokość</b>	<b>40 -wysokość [cm]</b>
106,74 kN/m	obciążenie całkowite fundamentu	
0,21 MPa	naprężenia pod ławą	

Zastosowano zbrojenie 3#12 dołem i 2#12 górą, strzemiona #6 co 30cm na całej długości elementu.

**8,4 Poz. Ł4 40x40 ława pod ścianami wewnętrznymi sala widowiskowa**

	<b>40 -szerokość</b>	<b>40 -wysokość [cm]</b>
56,38 kN/m	obciążenie całkowite fundamentu	
0,14 MPa	naprężenia pod ławą	

Zastosowano zbrojenie 2#12 dołem i 2#12 górą, strzemiona #6 co 30cm na całej długości elementu.

**8,5 Poz. Ł5 60x40 ława pod ścianą pomiędzy przewiazka a salą**

	<b>60 -szerokość</b>	<b>40 -wysokość [cm]</b>
132,79 kN/m	obciążenie całkowite fundamentu	
0,22 MPa	naprężenia pod ławą	

Zastosowano zbrojenie 3#12 dołem i 3#12 górą, strzemiona #6 co 30cm na całej długości elementu.

**8,4 Poz. Stb-1 - stopa fundamentowa pod słupy Sb-1 sali widowiskowej.**

	<b>220 x 180</b>	<b>40 - wymiary: długość x szerokość x wysokość [cm]</b>
714,0 kN	obciążenie całkowite fundamentu	
51,4 kN/m	moment zginający działający na fundament	
0,07 m	mimosród obliczeniowy	
0,18 MPa	średnie naprężenia pod stopą	
0,22 MPa	maksymalne naprężenia krawędziowe pod stopą	

Zastosowanie zbrojenie #16 co 15cm w obu kierunkach. Dodatkowo zastosować siatkę górną #12 o oczku 20x20cm. Ze stopy należy wypuścić startery do zbrojenia słupów.

**8,5 Poz. Stb-2 - stopa fundamentowa pod słupy Sb-2 i Sb-2a w ścianie szczytowej.**

	<b>180 x 130</b>	<b>40 - wymiary: długość x szerokość x wysokość [cm]</b>
508,0 kN	obciążenie całkowite fundamentu	
22,3 kN/m	moment zginający działający na fundament	
0,04 m	mimosród obliczeniowy	
0,22 MPa	średnie naprężenia pod stopą	
0,25 MPa	maksymalne naprężenia krawędziowe pod stopą	

Zastosowanie zbrojenie #16 co 15cm w obu kierunkach. Dodatkowo zastosować siatkę górną #12 o oczku 20x20cm. Ze stopy należy wypuścić startery do zbrojenia słupów.

**8,6 Poz. Stb-3 - stopa fundamentowa pod słupy Sb-3 środkowe.**

	<b>140 x 140</b>	<b>40 - wymiary: długość x szerokość x wysokość [cm]</b>
391,6 kN	obciążenie całkowite fundamentu	
28,6 kN/m	moment zginający działający na fundament	
0,07 m	mimosród obliczeniowy	
0,20 MPa	średnie naprężenia pod stopą	
0,26 MPa	maksymalne naprężenia krawędziowe pod stopą	

Zastosowanie zbrojenie #16 co 15cm w obu kierunkach. Dodatkowo zastosować siatkę górną #12 o oczku 20x20cm. Ze stopy należy wypuścić startery do zbrojenia słupów.

**8,7 Poz. Stb-4 - stopa fundamentowa pod słupy Sb-3 narożne w dylatacji.**

	<b>120 x 100</b>	<b>40 - wymiary: długość x szerokość x wysokość [cm]</b>
261,0 kN	obciążenie całkowite fundamentu	
9,2 kN/m	moment zginający działający na fundament	
0,04 m	mimosród obliczeniowy	
0,22 MPa	średnie naprężenia pod stopą	
0,26 MPa	maksymalne naprężenia krawędziowe pod stopą	

Zastosowanie zbrojenie w formie siatki #16 co 15cm w obu kierunkach.  
Ze stopy należy wypuścić startery do zbrojenia słupów.

**UWAGI :**

1. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na warstwę gruntu słabonośnego lub nasypowego należy ją wybrać do poziomu gruntu rodzimego i wypełnić chudym betonem

**Podczas wykonywania wykopów zaleca się stały nadzór geologa**

2. Ostatnią warstwę gruntu pod fundamenty usunąć ręcznie (unikając przekopu) i po odbiorze wykopu przez geologa niezwłocznie wykonać podkład z chudego betonu gr. min 10cm.

3. Roboty ziemne wykonać w okresie suchym, chroniąc wykopy przed zalaniem wodami opadowymi

4. Wszystkie zastosowane materiały winny posiadać odpowiednia atesty.

5. Roboty należy prowadzić pod nadzorem kierownika budowy, według sztuki budowlanej i przepisów BHP.

6. Wszelkie zmiany w rozwiązaniu konstrukcyjno- materiałowym wymagają pisemnej akceptacji projektanta.

7. Dotyczące wykonania wieńców obwodowych.

Wieńce obwodowe i ściennie wykonać w formie belki. Zbrojenie w/g opisu.

W przypadku wykonania nadproży należy zwiększyć przekrój wieńca i ilość zbrojenia (zgodnie z opisem). W narożach wieńców oraz w wieńcach na ścianach wewnętrznych w miejscu połączenia z wiecem zewnętrznym zastosować pręty w formie litery L o długości ramienia min 60 cm

8. Dotyczące wykonania ław i ścian fundamentowych

Ławy fundamentowe wykonać z zachowaniem odpowiedniej głębokości posadowienia (poniżej głębokości przemarzania gruntu). Zbrojenie łączyć na zakład min 50cm. Izolacja pionowa ścian wykonać z papy termozgrzewalnej starannie łącząc z fundamentami alternatywne rozwiązanie smarowanie Abizolem R+P (w przypadku zastosowania styropianu jako ocieplenia stosować Abizol bez wypełniaczy) lub masy dyspersyjne. Ocieplenie ścian fundamentowych wykonać w formie płyt STYRODUR C gr. 10cm od strony zewnętrznej ściany na głębokość minimum 100cm poniżej poziomu gruntu. Dodatkowo w miejscu połączenia ław wewnętrznych z zewnętrznymi oraz w narożach ław zastosować zbrojenie w formie litery L o długości ramienia min 70 cm

9. Dotyczące zbrojenia płyt

W odległości 1/5 od podpory, 50% zbrojenia odgiąć i doprowadzić do podpory górą. Zbrojenie dolne prostopadłe w tej strefie można zmniejszyć o 50%. W narożach wolnopodpartych należy zastosować zbrojenie górne równoległe do krawędzi, na szerokości równej 1/5 większej rozpiętości w ilości #12 co 15 (siatka górą i dołem), ewentualnie dołożyć prętów do istniejącego zbrojenia).

Zbrojenie ułożyć zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

10. Konstrukcja z drewna klejonego. Rozwiązanie konstrukcji z drewna klejonego konsultowano z firmą MPM PROJECT z Krakowa.

projektował:  
mgr inż. Mariusz Salamon

*mgr inż. Mariusz Salamon*  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid.: MAP/3371/PWOK/09

sprawdził:  
mgr inż. Piotr Żuchowski

*mgr inż. Piotr Żuchowski*  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid.: MAP/0064/POOK/04