

## II. KONSTRUKCJA

	SPIS TREŚCI
1.	PRZEDMIOT INWESTYCJI
2.	ZAKRES OPRACOWANIA
3.	PODSTAWA OPRACOWANIA
4.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU
5.	UKŁAD KONSTRUKCYJNY I ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ
6.	ZASTOSOWANE SCHEMATY KONSTRUKCYJNE (STATYCZNE)
7.	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE
8.	PROJEKT GEOTECHNICZNY
9.	OPIS ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW I ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH
10.	ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STAŁOWEJ
11.	ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWEJ
12.	ANALIZA WPŁYWU INWESTYCJI NA ISTNIEJĄCY OBIEKT
13.	OBLICZENIA
14.	UWAGI KOŃCOWE
15.	SPIS RYSUNKÓW

## 1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa w zakresie wewnętrznej klatki schodowej w celu dostosowania jej do wymogów przeciwpożarowych, w budynku usytuowanym przy ul. Krotoszyńskiej 41 w Ostrowie Wielkopolskim. W budynku mieści się obecnie placówka terenowa KRUS.

## 2. Zakres opracowania

Zakresem opracowania jest projekt budowlany branży konstrukcyjnej przedmiotowego budynku opracowany na potrzeby planowanej inwestycji.

## 3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa na prace projektowe,
- wytyczne inwestora,
- archiwalna dokumentacja techniczna:
  - o *Projekt konstrukcyjny MERA-ZAP Ostrów Wlkp., Wienman, 1986r.*
  - o *Projekt techniczny konstrukcji budowlanej budynku klubowego techniczno- usługowego, mgr inż. Jarosław Kamiński, 1988r.*
  - o *Projekt techniczny jednostadiowy przebudowy i modernizacji budynku administracyjnego „KRUS”- Architektura , mgr inż. arch. Hanna Buczkowska-Pietruska, 1993r.*
- wizja lokalna,
- inwentaryzacja budowlana,
- dokumentacja fotograficzna,
- obowiązujące przepisy prawa budowlanego oraz normy projektowe.

### 3.1. Normy

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- PN-77/B-02011/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- PN-90/B-03000 Projekty budowlane Obliczenia statyczne.
- PN-B-03002:1999/Ap1/Az1/Az2 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264:2002/Ap1 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- ITB nr 409/2005 Projektowanie elementów żelbetowych i murowanych z uwagi na odporność ogniową

#### 4. Ogólna charakterystyka obiektu

Przedmiotowy budynek to obiekt czterokondygnacyjny, całkowicie podpiwniczony, zbudowany na planie prostokąta o wymiarach w rzucie ok. 37,70 m x 13,5 0 m i wysokości ok. 13,70 m, pełniący funkcję biurową. Budynek, wzniesiony w latach 80-tych XX w., wykonano w technologii prefabrykacji. Główny układ konstrukcyjny budynku podłużny, słupowo-ryglowy. Żelbetowe słupy posadowiono na żelbetowych stopach fundamentowych. Na słupach wsparto żelbetowe, rygle stanowiące podpory stropów wykonanych z płyt kanałowych z warstwą zbrojonego siatką nadbetonu gr. 4 cm. Ściany nośne wokół wewnętrznej klatki schodowej, żelbetowe, z elementów prefabrykowanych. Zewnętrzne ściany osłonowe warstwowe, również z prefabrykatów. Stropodach wykonano jako wentylowany. Konstrukcję pokrycia dachu stanowią płyty korytkowe, wsparte poprzez ścianki ażurowe na konstrukcji stropu II piętra. Wewnętrzna klatka schodowa żelbetowa, o prefabrykowanych biegach i spocznikach.

Budynek na przestrzeni lat podlegał rozbudowie. Od strony wschodniej, do ściany szczytowej dobudowano żelbetową klatkę schodową. Od strony elewacji południowej budynku, przy wyjściu z centralnej klatki schodowej zlokalizowany jest przedsionek w konstrukcji stalowej na cokole betonowym. Przedsionek przeznaczono do rozbiórki. Przy wejściu głównym do budynku, od strony ul. Krotoszyńskiej, wykonano zewnętrzne schody o konstrukcji żelbetowej. Nad schodami wykonano zadaszenie w konstrukcji stalowej.

#### 5. Układ konstrukcyjny i założenia przyjęte do obliczeń

Budynek jest w dobrym stanie technicznym, główne elementy nośne nie wymagają napraw ani wzmocnień. Przebudowie ulega jedynie centralna klatka schodowa i fragment dachu w osiach 4-5/A-B ze względu na konieczność dostosowania ich do aktualnych przepisów budowlanych. Szerokość istniejącego spocznika nie spełnia przepisów ppoż, konieczne jest jego poszerzenie do szerokości określonej przepisami tj. do 1,5m. Zmiana szerokości spocznika niesie za sobą konieczność zmiany geometrii biegów schodowych. Zakłada się demontaż istniejących biegów i wykonanie w ich miejscu nowych o przepisowej geometrii.

Ze względu na konieczność wykonania nowej kłapy dymowej nad klatką schodową, niezbędne jest wykonanie demontażu fragmentu dachu wentylowanego (rozbiórka fragmentu stropu z płyt kanałowych i potaci dachowej z płyt korytkowych). W miejscu zdemontowanego fragmentu dachu projektuje się zadaszenie w lekkiej konstrukcji stalowej.

#### 6. Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)

Belki żelbetowe B.01 i B.01 obliczono w schemacie statycznym belki wolnopodpartej opartej na istniejących ścianach żelbetowych. Płyty biegowe schodów policzono jako płyty wolnopodparte na belkach żelbetowych. Konstrukcja stropodachu to ruszt stalowy oparty za pomocą słupów na wolnopodpartych belkach stalowych.

##### 6.1. Strefy obciążeń klimatycznych

- |                              |             |
|------------------------------|-------------|
| • Obciążenie śniegiem        | strefa 2    |
| • Obciążenie wiatrem         | strefa I    |
| • Strefa przemarzania gruntu | hz = -0,80m |

##### 6.2. Obciążenia zmienne

- |                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| • Pokoje biurowe                | 2,00kN/m <sup>2</sup> |
| • Przestrzeń komunikacyjne biur | 2,50kN/m <sup>2</sup> |

- Klatki schodowe 5,00kN/m<sup>2</sup>
- Stropodach 0,50kN/m<sup>2</sup>

### 6.3. Tabelaryczne zestawienie obciążeń

#### 6.3.1. Klatka schodowa

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Ceramiczne płytki podłogowe grub. 2 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m <sup>2</sup> ]	0,84	1,20	1,00
2.	Tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,29	1,30	0,37
3.	Ciężar stopni [24kN/m <sup>3</sup> ·1,40 m·10·0,5·0,165m·0,3m/3,5m]	1,70	1,30	2,21
4.	Płyta żelbetowa gr.16cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,16m]	4,00	1,10	4,40
5.	Obciążenie użytkowe [5,0kN/m <sup>2</sup> ]	5,00	1,20	6,00
<b>Σ:</b>		<b>11,83</b>	<b>1,18</b>	<b>13,98</b>

#### 6.3.2. Pokrycie dachu

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	3 warstwy papy [0,15kN/m <sup>2</sup> ·3]	0,45	1,3	0,59
2.	Wełna mineralna gr. 5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	0,10	1,20	0,12
3.	Blacha trapezowa [0,15kN/m <sup>2</sup> ]	0,15	1,10	0,17
4.	Obciążenie użytkowe [0,5kN/m <sup>2</sup> ]	0,50	1,40	0,70
5.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dwuspadowego dachu wklęsłego wg PN-80/B- 02010/Az1/Z1-2 (strefa 2 -> Q <sub>k</sub> = 0,9 kN/m <sup>2</sup> , nachylenie połaci 3,0 st. -> C2=0,8) [0,720kN/m <sup>2</sup> ]	0,72	1,50	1,08
<b>Σ:</b>		<b>1,92</b>	<b>1,39</b>	<b>2,66</b>

### 7. Warunki gruntowo-wodne

W ramach planowanej inwestycji nie przewiduje się wykonania nowych fundamentów. Planowane zmiany w zakresie konstrukcji będą miały charakter lokalny i nie wpłyną w sposób istotny na wielkość obciążeń przekazywanych na podłoże gruntowe. Nie przewiduje się zwiększenia obciążeń użytkowych. W związku z powyższym nie wykonywano badań geotechnicznych.

## **8. Projekt geotechniczny**

Nie dotyczy. Obciążenia działające na podłoże gruntowe nie ulegają zmianie.

## **9. Opis zastosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych**

### **9.1. Fundamenty**

Nie projektuje się nowych fundamentów. Przebudowywana klatka schodowa, w skład której wchodzi prefabrykowane ściany żelbetowe i płyty biegowe oparta jest na ławach fundamentowych, rzędna posadowienia wynosi -5,215m. Ze względu na brak zmiany obciążeń oddziałujących na fundamenty nie planuje się ingerencji w istniejące fundamenty.

### **9.2. Klatka schodowa**

Klatka schodowa ulegająca przebudowie znajduje się w osiach 4-5/A-B i łączy ze sobą wszystkie kondygnacje budynku, od piwnicy do II piętra. Na każdej kondygnacji występuje powtarzalny układ elementów nośnych tj. płyty biegowe oparte od strony wewnętrznej budynku na belce żelbetowej i od strony zewnętrznej (na wysokości spocznika międzystropowego) na płycie spocznikowej. Belka i płyta spocznikowa opierają się na ścianach żelbetowych okalających całą klatkę z trzech stron.

Ze względu na konieczność dostosowania wymiarów użytkowych klatki schodowej do obecnie obowiązujących przepisów budowlanych zmienia się jej geometria. Konieczne jest przebudowanie schodów począwszy od parteru do kondygnacji II piętra.

Prace budowlane należy rozpocząć od wykonania odkrywki budowlanej belki, na której oparte są biegi schodowe (belka B.02 o wymiarach 28x55cm). Konieczne jest sprawdzenie przekroju zbrojenia dolnego belki. Minimalne wymagane zbrojenie główne to 3Ø12 i strzemiona Ø6 w rozstawie co najmniej 28cm. Jeżeli istniejące zbrojenie okaże się wystarczające można przystąpić do dalszych etapów prac, w przeciwnym przypadku należy niezwłocznie zawiadomić projektanta.

Następnym etapem prac są wyburzenia. Należy wyburzyć cztery biegi schodowe i górną część belki B.02 (około 24cm) zgodnie z przekrojem na rysunku pokazującym stan istniejący z oznaczeniem wyburzeń. Przy wyburzeniach należy uważać aby nie naruszyć płyt spocznikowych międzykondygnacyjnych i ścian okalających klatkę schodową.

Nowoprojektowane elementy tj. biegi schodowe SCH.01 i SCH.02, belki żelbetowe B.01 i częściowo B.02 projektuje się jako monolityczne żelbetowe z betonu kl. C25/30 i stali zbrojeniowej B500SP. Otulina wynosi 25mm dla biegów schodowych i 30mm dla belek żelbetowych. Schemat statyczny nowoprojektowanych elementów to płyta biegowa wolnopodparta oparta na belkach żelbetowych. Belki żelbetowe również zaprojektowano jako wolnopodparte oparte na istniejących ścianach żelbetowych. Pręty zbrojenia głównego nowoprojektowanych belek należy oprzeć w gniazdach wykutych w ścianach żelbetowych.

### **9.3. Stropodach nad klatką schodową**

Nad klatką schodową znajdującą się w osiach 4-5/A-B projektuje się otwór na klapę dymową o wymiarach 100x150cm. Planowane przekucie wymaga ingerencji w konstrukcję płyt korytkowych pokrycia oraz konstrukcję.

Istniejący stropodach wykonany jest jako wentylowany wklęsły ze stropem z płyt kanałowych gr.27cm opartych na żelbetowych ścianach prefabrykowanych klatki schodowej gr.19cm. Połączenie dachowe składa się z płyt korytkowych opartych na murowanych ściankach ażurowych ustawionych na stropie z płyt kanałowych.

W celu wykonania otworu pod kłapę dymową należy wyburzyć fragment stropu z płyt kanałowych w obrębie planowanego przekucia i rozbiórkę płyt korytkowych. Zakres wyburzeń pokazano na rysunkach szczegółowych niniejszego opracowania. Ze względu na brak wglądu w rzeczywisty rozkład płyt korytkowych pierwszą czynnością po odstąpieniu warstw dachowych powinno być zinwentaryzowanie rozkładu płyt nad klatką schodową i porównanie stanu rzeczywistego z tym założonym w projekcie. Należy rozebrać tyle płyt korytkowych aby pozostawić wolną przestrzeń co najmniej między ścianami żelbetowymi klatki schodowej.

Nową konstrukcję dachu projektuje się jako stalowy ruszt ze stali S235. Głównymi elementami nośnymi są belki dwuteowe HEB120 oparte na ścianach żelbetowych klatki schodowej gr.19cm w miejscu po wieńcu zdemontowanego stropu z płyt kanałowych. Na belkach ustawione są słupki stalowe wykonane z kształtowników rurowych zamkniętych RK 60x4,. Do słupków zamocowane są płatwie, belki i wymiany z tego samego profilu. Cała konstrukcja stężona jest tężnikami z prętów  $\varnothing 12$ . Styki montażowe zaprojektowano częściowo jako spawane, częściowo jako śrubowe ze śrub M12 kl.8.8.

Zarówno na poziomie stropu jak i na poziomie połaci dachowej zaprojektowano pokrycie z blachy trapezowej T50P S320 t=0,60mm na którym będą opierać się warstwy architektoniczne.

Wymiary nowoprojektowanej konstrukcji stalowej podane w niniejszym projekcie konstrukcyjnym należy sprawdzić na budowie po wykonaniu demontażu dachu i weryfikacji rzeczywistego rozkładu płyt korytkowych. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć na budowę projekt warsztatowy konstrukcji stalowej.

## **10. Zabezpieczenie konstrukcji stalowej**

### **10.1. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Wszystkie projektowane elementy stalowe należy oczyścić i zabezpieczyć do kategorii korozyjności C2, natomiast wszystkie istniejące elementy zewnętrzne do kategorii korozyjności C3 na okres powyżej 15 lat wg ISO 1944 wg poniższych wytycznych:

- elementy stalowe powinny być oczyszczone metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości Sa2,5, a powierzchnia elementów powinna być odpylona. Powierzchnia elementów powinna być sucha i wolna od zanieczyszczeń, kurzu i ząttuszczeń.
- Zabezpieczenie antykorozyjne do kategorii korozyjności C2 uzyskuje się poprzez zastosowanie ochronnych powłok malarskich:
  - dwie warstwy farby epoksydowej podkładowej o łącznej grubości w stanie suchym 100  $\mu\text{m}$ ,
  - dwie warstwy farby poliuretanowej nawierzchniowej o łącznej grubości w stanie suchym 60  $\mu\text{m}$ .
- Zabezpieczenie antykorozyjne do kategorii korozyjności C3 uzyskuje się poprzez zastosowanie ochronnych powłok malarskich:
  - dwie warstwy farby epoksydowej podkładowej o łącznej grubości w stanie suchym 150  $\mu\text{m}$ ,
  - dwie warstwy farby poliuretanowej nawierzchniowej o łącznej grubości w stanie suchym 50  $\mu\text{m}$ .

- Zalecaną metodą nakładania farb jest natrysk hydrodynamiczny. Miejsca szczególnie trudne do malowania (krawędzie, otwory, miejsca trudnodostępne) należy przed właściwym malowaniem zabezpieczyć przy użyciu pędzla. Należy dokonać naprawy uszkodzeń powłoki powstałych podczas składowania, transportu, montażu, w wyniku uderzeń mechanicznych lub miejscowego wadliwego położenia warstw farby. Naprawę uszkodzonej powłoki dokonać poprzez usunięcie śladów kurzu, tłustych plam i innych zanieczyszczeń, szorstkowanie powierzchni pod malowanie, tzn.: gdy uszkodzenie sięga powierzchni stali oczyścić uszkodzone miejsca za pomocą szlifierek. Ślady szlifowania powinny stopniowo zagłębiać się w warstwy farby, należy unikać ostrych zagłębień, gdy uszkodzona jest tylko warstwa nawierzchniowa wystarczy powierzchnię zmatowić papierem ściernym, a następnie odkurzyć, odtłuścić powierzchnię rozcieńczalnikiem oraz uzupełnić powłokę malarską.

## **10.2. Zabezpieczenie przeciwpożarowe**

Projektowaną konstrukcję stalową w miejscach wymagających zabezpieczenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć za pomocą płyt ogniochronnych do klasy odporności ogniowej zgodnie z opisem technicznym branży architektonicznej.

Konstrukcję stalową należy zabezpieczyć pęcznziejącymi ogniochronnymi powłokami malarskimi do klasy odporności ogniowej R30. Grubość warstwy ochronnej należy dobrać w zależności od masywności elementu oraz danymi producenta powłoki dla temperatury krytycznej 550°C.

Przed nałożeniem zaprawy izolowana powierzchnia musi być dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń, zabrudzeń oraz innych czynników mogących niekorzystnie wpłynąć na przyczepność natrysku. Przed wykonaniem zabezpieczenia należy zapoznać się z wytycznymi producenta systemu zabezpieczeń przeciwpożarowych.

## **11. Zabezpieczenie konstrukcji żelbetowej**

### **11.1. Zabezpieczenie antykorozyjne oraz przeciwogniowe**

Konstrukcja żelbetowa została zabezpieczona antykorozyjnie i przeciwogniowo za pomocą dobranych wymiarów przekrojów, wartości otuliny oraz klasy betonu.

## **12. Analiza wpływu inwestycji na istniejący obiekt**

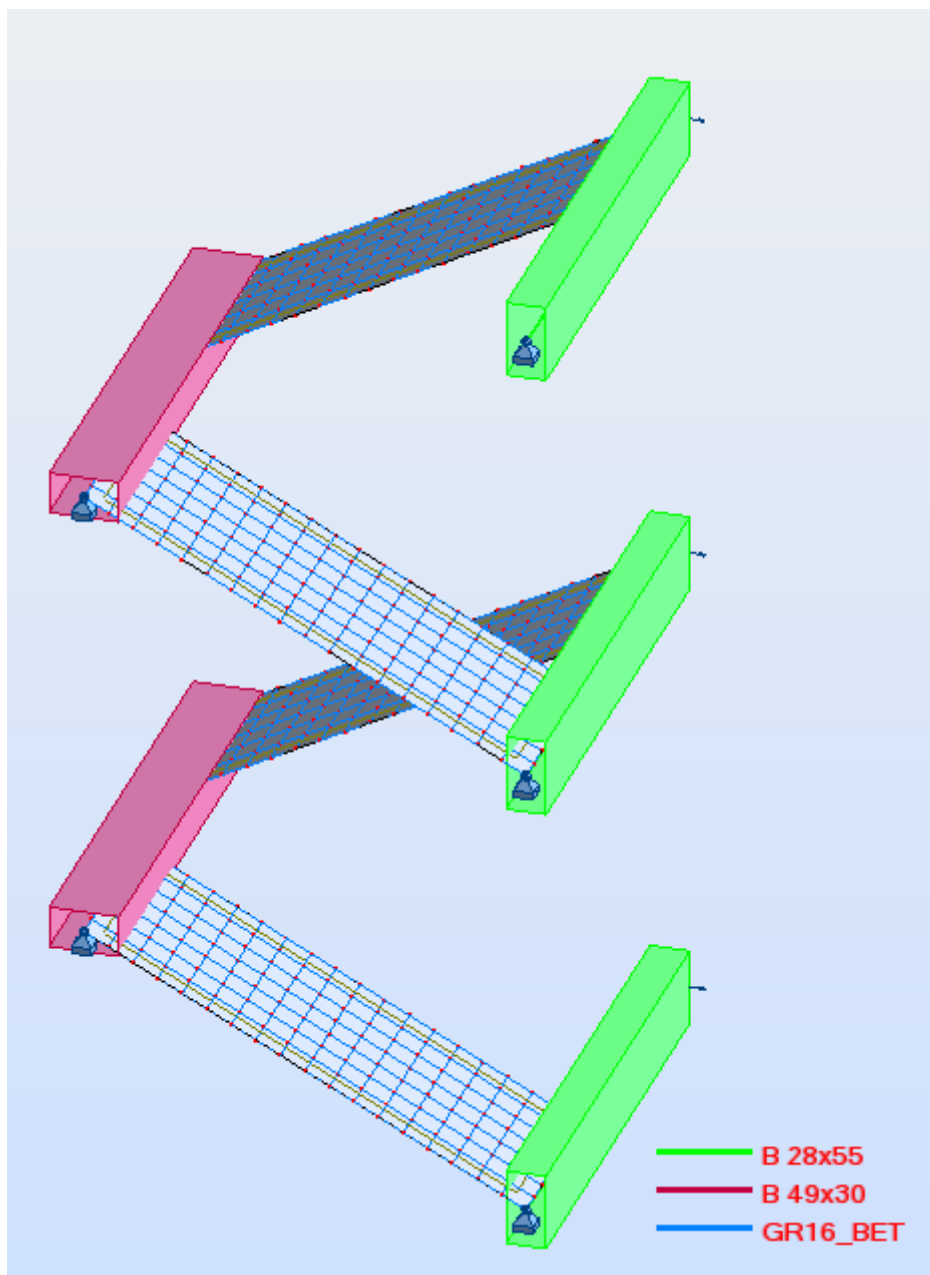
Projektowana wymiana biegów schodowych i fragmentu dachu, wynikająca z konieczności dostosowania obiektu do aktualnych przepisów, nie powoduje zagrożeń dla pozostałych elementów konstrukcyjnych, co zostało poparte odpowiednimi obliczeniami. Projektowane zmiany nie powodują znacznej zmiany rozkładu obciążeń w budynku.

Zgodnie z powyższym, projektowane prace budowlane nie stanowią zagrożenia dla istniejącego obiektu pod warunkiem przestrzegania zaleceń projektowych, przepisów BHP oraz zasad sztuki budowlanej. W każdym przypadku, w sytuacji stwierdzenia stanu faktycznego wskazującego na jakiegokolwiek zagrożenie należy wstrzymać roboty budowlane, zawiadomić projektanta o zaistniałej sytuacji celem jej oceny i przedsięwzięcia adekwatnych środków.



### 13. Obliczenia

#### 13.1. Klatka schodowa



Model obliczeniowy klatki schodowej

##### 13.1.1. Belka B.01

Klasa środowiska : XC1

Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)

Wiek betonu : 5 (lat)

Dopuszczalne rozwarście rys: 0,30 (mm)

Współczynnik pęczania betonu :  $\epsilon_p = 2,00$

Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

2.1 Charakterystyki materiałów:

Beton	:	B30	$f_{cd} = 16,67$ (MPa)	ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m <sup>3</sup> )		
Zbrojenie podłużne	:	A-IIIIN (RB500W)	typ A-IIIIN (RB500W)		$f_{yk} = 500,00$	
(MPa)						
Zbrojenie poprzeczne	:	A-IIIIN (RB500W)	typ A-IIIIN (RB500W)		$f_{yk} = 500,00$	
(MPa)						

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsto	Pozycja	Pl	L	Pp
			(m)	(m)	(m)
	P1	Przęsto	0,19	3,21	0,19
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,40$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,21 (m)			
		49,0 x 30,0 (cm)			

2.3 Opcje obliczeniowe:

Regulamin kombinacji	:	Default
Obliczenia wg normy	:	PN-B-03264 (2002)
Belka prefabrykowana	:	nie
Otulina zbrojenia	:	dolna $c = 3,0$ (cm)
	:	boczna $c1 = 3,0$ (cm)
	:	górna $c2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsto	M <sub>tmaks</sub>	M <sub>tmin</sub>	M <sub>l</sub>	M <sub>p</sub>	Q <sub>l</sub>	Q <sub>p</sub>
	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN)	(kN)
P1	5,48	-0,00	2,77	3,58	14,85	-15,31

2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsto	M <sub>tmaks</sub>	M <sub>tmin</sub>	M <sub>l</sub>	M <sub>p</sub>	Q <sub>l</sub>	Q <sub>p</sub>
	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN)	(kN)
P1	4,67	0,00	1,09	1,62	12,70	-13,09

2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsto	Przęstowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,52	0,00	0,26	0,00	0,34	0,00

2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

a <sub>0,k+d</sub>	- ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
a <sub>0,d</sub>	- ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a <sub>d</sub>	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite

PRZEBUDOWA W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ KLATKI SCHODOWEJ W CELU DOSTOSOWANIA DO WYMOGÓW PRZECIWPOŻAROWYCH W BUDYNKU W OSTROWIE WIELKOPOLSKIM (63-400) PRZY UL. KROTOSZYŃSKIEJ 41, W KTÓRYM ZNAJDUJE SIĘ PLACÓWKA TERENOWA KRUS W OSTROWIE WIELKOPOLSKIM

a,lim - ugięcie dopuszczalne

afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu

afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/8816)	1,7	0,00	0,00	

2.5 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,19 do 3,40 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,19	2,77	-0,00	1,09	0,00	0,00	0,26
0,44	4,52	-0,00	3,66	0,00	0,00	0,43
0,78	4,96	-0,00	4,22	0,00	0,00	0,48
1,12	4,68	-0,00	3,82	0,00	0,00	0,45
1,46	4,09	-0,00	3,27	0,00	0,00	0,39
1,80	3,76	-0,00	3,20	0,00	0,00	0,36
2,14	4,04	-0,00	3,27	0,00	0,00	0,39
2,48	4,80	-0,00	3,72	0,00	0,00	0,46
2,82	5,48	-0,00	4,67	0,00	0,00	0,52
3,16	5,35	-0,00	4,51	0,00	0,00	0,51
3,40	3,58	-0,00	1,62	0,00	0,00	0,34

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,19	14,85	12,70	0,0	0,0	96,87	503,27	107,08
0,44	7,50	6,37	0,0	0,0	96,87	503,27	107,08
0,78	-1,27	-1,02	0,0	0,0	96,87	503,27	107,08
1,12	-2,74	-2,34	0,0	0,0	96,87	503,27	107,08
1,46	4,30	3,50	0,0	0,0	96,87	503,27	107,08
1,80	2,95	2,27	0,0	0,0	96,87	503,27	107,08
2,14	-4,14	-3,37	0,0	0,0	96,87	503,27	107,08
2,48	6,02	5,13	0,0	0,0	96,87	503,27	107,08
2,82	5,01	4,24	0,0	0,0	96,87	503,27	107,08
3,16	-4,30	-3,62	0,0	0,0	96,87	503,27	107,08
3,40	-15,31	-13,09	0,0	0,0	96,87	503,27	107,08

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,19 do 3,40 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (RB500W))

5 □12 l = 4,18 od 0,04 do 3,55

montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))

4    □8    l = 3,53 od 0,03 do 3,56

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (RB500W))

strzemiona    40    □8    l = 1,24

e = 1\*0,03 + 1\*0,05 + 17\*0,18 + 1\*0,05 (m)

szpilki    40    □8    l = 1,24

e = 1\*0,03 + 1\*0,05 + 17\*0,18 + 1\*0,05 (m)

### 13.1.2. Belka B.02

Klasa środowiska : XC1

Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)

Wiek betonu : 5 (lat)

Dopuszczalne rozwarście rys: 0,30 (mm)

Współczynnik pękania betonu :  $\alpha_p = 2,00$

Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

2.1 Charakterystyki materiałów:

Beton : B20     $f_{cd} = 10,67$  (MPa)    ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)

Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W)    typ A-IIIN (RB500W)     $f_{yk} = 500,00$  (MPa)

Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (RB500W)    typ A-IIIN (RB500W)     $f_{yk} = 500,00$  (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1 Przęsto    Pozycja    Pl    L    Pp  
(m)    (m)    (m)

P1    Przęsto    0,19    3,21    0,19

Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 3,40$  (m)

Przekrój od 0,00 do 3,21 (m)

28,0 x 55,0 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

Regulamin kombinacji : Default

Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)

Belka prefabrykowana : nie

Otulina zbrojenia : dolna    c    = 2,5 (cm)

: boczna    c1    = 2,5 (cm)

: górna    c2    = 2,5 (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsto    Mtmaks    Mtmin    Ml    Mp    Ql    Qp  
(kN\*m)    (kN\*m)    (kN\*m)    (kN\*m)    (kN)    (kN)

---

PRZEBUDOWA W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ KLATKI SCHODOWEJ W CELU DOSTOSOWANIA DO WYMOGÓW PRZECIWPÓŻAROWYCH W BUDYNKU W OSTROWIE WIELKOPOLSKIM (63-400) PRZY UL. KROTOSZYŃSKIEJ 41, W KTÓRYM ZNAJDUJE SIĘ PLACÓWKA TERENOWA KRUS W OSTROWIE WIELKOPOLSKIM

P1	13,53	-0,00	8,12	8,75	27,99	-26,66
----	-------	-------	------	------	-------	--------

2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsto	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	11,63	0,00	2,19	2,62	23,97	-22,83

2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsto	Przęstowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,64	0,00	0,39	0,00	0,41	0,00

2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego

ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego

a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego

a - ugięcie całkowite

a,lim - ugięcie dopuszczalne

afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu

afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsto	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/8681)	1,7	0,00	0,09	

2.5 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.5.1 P1 : Przęsto od 0,19 do 3,40 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,19	8,12	-0,00	2,19	0,00	0,00	0,39
0,44	11,05	-0,00	7,43	0,00	0,00	0,52
0,78	13,02	-0,00	10,53	0,00	0,00	0,62
1,12	13,41	-0,00	11,49	0,00	0,00	0,64
1,46	13,45	-0,00	11,41	0,00	0,00	0,64
1,80	13,53	-0,00	11,63	0,00	0,00	0,64
2,14	13,45	-0,00	11,41	0,00	0,00	0,64
2,48	13,22	-0,00	11,23	0,00	0,00	0,63
2,82	12,97	-0,00	10,90	0,00	0,00	0,62
3,16	11,56	-0,00	7,97	0,00	0,00	0,55
3,40	8,75	-0,00	2,62	0,00	0,00	0,41

	SGN	SGU					
Odcięta Q maks	Q maks	Q maks	afp	afu	Vrd1	Vrd2	Vrd3
(m)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)	(kN)	(kN)	(kN)
0,19	27,99	23,97	0,0	0,1	62,77	385,70	39,01
0,44	18,45	15,79	0,0	0,0	62,77	385,70	39,01
0,78	7,93	6,79	0,0	0,0	62,77	385,70	39,01
1,12	0,93	0,78	0,0	0,0	62,77	385,70	39,01
1,46	4,29	3,50	0,0	0,0	62,77	385,70	39,01
1,80	-2,88	-2,21	0,0	0,0	62,77	385,70	39,01
2,14	-4,29	-3,50	0,0	0,0	62,77	385,70	39,01
2,48	1,92	1,59	0,0	0,0	62,77	385,70	39,01
2,82	-2,56	-2,23	0,0	0,0	62,77	385,70	39,01
3,16	-14,43	-12,38	0,0	0,0	62,77	385,70	39,01
3,40	-26,66	-22,83	0,0	0,1	62,77	385,70	39,01

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,19 do 3,40 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (RB500W))

3 □12 l = 4,51 od 0,04 do 3,55

montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))

2 □8 l = 3,54 od 0,03 do 3,57

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (RB500W))

strzemiona 14 □6 l = 1,56

e = 1\*0,02 + 1\*0,05 + 11\*0,28 + 1\*0,05 (m)

szpilki 14 □6 l = 1,56

e = 1\*0,02 + 1\*0,05 + 11\*0,28 + 1\*0,05 (m)

### 13.1.3. Biegi schodowe SCH.01, SCH.02

Charakterystyki przykładowe:

Typ konstrukcji: Powłoka

Współrzędne środka geometrycznego konstrukcji:

X = 1.700 (m)

Y = 1.550 (m)

Z = 3.300 (m)

Współrzędne środka ciężkości konstrukcji:

X = 1.700 (m)

Y = 1.389 (m)

Z = 3.300 (m)

Centralne momenty bezwładności konstrukcji:

I<sub>x</sub> = 82921.537 (kg\*m<sup>2</sup>)

I<sub>y</sub> = 77218.821 (kg\*m<sup>2</sup>)

I<sub>z</sub> = 36341.148 (kg\*m<sup>2</sup>)

PRZEBUDOWA W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ KLATKI SCHODOWEJ W CELU DOSTOSOWANIA DO WYMOGÓW PRZECIWPOŻAROWYCH W BUDYNKU W OSTROWIE WIELKOPOLSKIM (63-400) PRZY UL. KROTOSZYŃSKIEJ 41, W KTÓRYM ZNAJDUJE SIĘ PLACÓWKA TERENOWA KRUS W OSTROWIE WIELKOPOLSKIM

Masa = 13737.964 (kg)

Opis struktury

Liczba węzłów: 574

Liczba prętów: 5

Elementy skończone prętowe: 59

Elementy skończone powierzchniowe: 468

Elementy skończone objętościowe: 0

Połączenia sztywne: 0

Zwolnienia: 0

Zwolnienia jednostronne: 0

Zwolnienia nieliniowe: 0

Kompatybilności: 0

Kompatybilności sprężyste: 0

Kompatybilności nieliniowe: 0

Podpory: 10

Podpory sprężyste: 0

Podpory jednostronne: 0

Podpory nieliniowe: 0

Przeguby nieliniowe: 0

Przypadki: 30

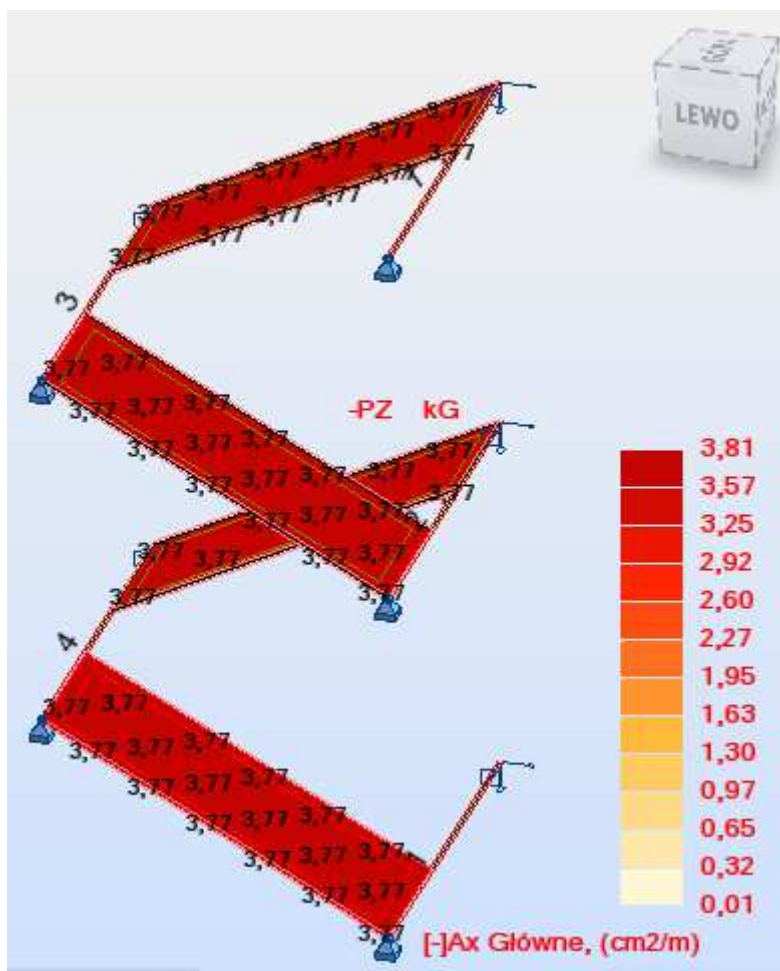
Kombinacje: 20

Przypadek	Typ obciążenia	Lista			
1:STA1	ciężar własny	1do9	Cała konstruk	-Z	Wsp=1,00
2:Stałe	(ES) jednorodne	5 6 8 9	PX=0,0	PY=0,0	PZ=-2,83
3:Użytkowe	(ES) jednorodne	5 6	PX=0,0	PY=0,0	PZ=-5,00
4:Użytkowe 2	(ES) jednorodne	8 9	PX=0,0	PY=0,0	PZ=-5,00

Tabelaryczne zestawienie obciążeń

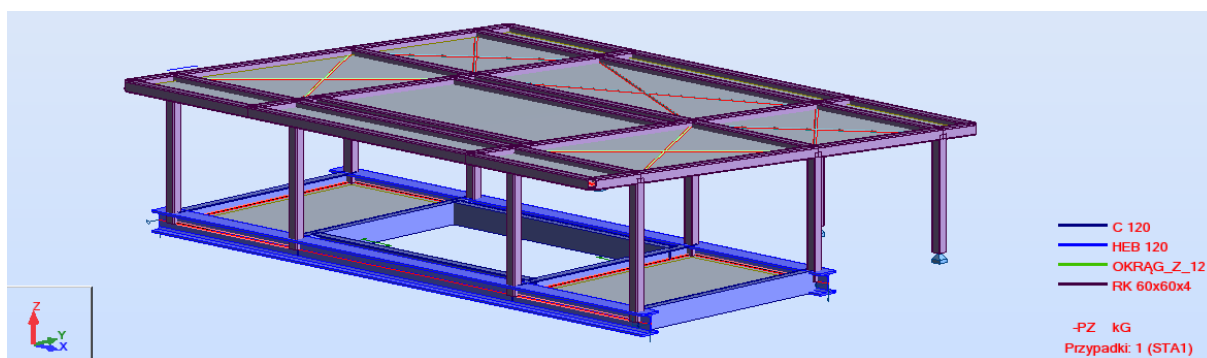
Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Natura	Natura przypadku	Definicja
11 (K)	SGN/1=1*1.10	Kombinacja lini	SGN	stałe	(1+2)*1.10+(3+4)*1.30
12 (K)	SGN/2=1*1.10	Kombinacja lini	SGN	stałe	(1+2)*1.10
13 (K)	SGN/3=1*1.10	Kombinacja lini	SGN	stałe	(1+2)*1.10+3*1.30
14 (K)	SGN/4=1*1.10	Kombinacja lini	SGN	stałe	(1+2)*1.10+4*1.30
15 (K)	SGN/5=1*1.10	Kombinacja lini	SGN	stałe	1*1.10+2*0.90+(3+4)*1.30
16 (K)	SGN/6=1*1.10	Kombinacja lini	SGN	stałe	1*1.10+2*0.90
17 (K)	SGN/7=1*1.10	Kombinacja lini	SGN	stałe	1*1.10+2*0.90+3*1.30
18 (K)	SGN/8=1*1.10	Kombinacja lini	SGN	stałe	1*1.10+2*0.90+4*1.30
19 (K)	SGN/9=1*0.90	Kombinacja lini	SGN	stałe	1*0.90+2*1.10+(3+4)*1.30
20 (K)	SGN/10=1*0.90	Kombinacja lini	SGN	stałe	1*0.90+2*1.10
21 (K)	SGN/11=1*0.90	Kombinacja lini	SGN	stałe	1*0.90+2*1.10+3*1.30
22 (K)	SGN/12=1*0.90	Kombinacja lini	SGN	stałe	1*0.90+2*1.10+4*1.30
23 (K)	SGN/13=1*0.90	Kombinacja lini	SGN	stałe	(1+2)*0.90+(3+4)*1.30
24 (K)	SGN/14=1*0.90	Kombinacja lini	SGN	stałe	(1+2)*0.90
25 (K)	SGN/15=1*0.90	Kombinacja lini	SGN	stałe	(1+2)*0.90+3*1.30
26 (K)	SGN/16=1*0.90	Kombinacja lini	SGN	stałe	(1+2)*0.90+4*1.30
27 (K)	SGU/1=1*1.00	Kombinacja lini	SGU	stałe	(1+2+3+4)*1.00
28 (K)	SGU/2=1*1.00	Kombinacja lini	SGU	stałe	(1+2)*1.00
29 (K)	SGU/3=1*1.00	Kombinacja lini	SGU	stałe	(1+2+3)*1.00
30 (K)	SGU/4=1*1.00	Kombinacja lini	SGU	stałe	(1+2+4)*1.00

Tabelaryczne zestawienie kombinacji



Mapa zbrojenia dolnego głównego

### 13.2. Konstrukcja stropodachu



Model obliczeniowy zadaszania stalowego w osiach 4-5/A-B z oznaczeniem profili



	Przypadek	Typ obciążenia	Lista					
	1:STA1	ciężar własny	1do9 13 14 1	Cała konstruk	-Z	Wsp=1,00	MEMO :	
	2:Stale	(ES) jednorodne	60	PX=0,0	PY=0,0	PZ=-0,70	globalny	nierzutowane
	2:Stale	(ES) jednorodne	62 64	PX=0,0	PY=0,0	PZ=-0,70	globalny	nierzutowane
	3:użytkowe	(ES) jednorodne	60	PX=0,0	PY=0,0	PZ=-0,50	globalny	nierzutowane
	4:Śnieg	(ES) jednorodne	60	PX=0,0	PY=0,0	PZ=-1,00	globalny	rzutowane
	1:STA1	siła węzłowa		FX=0,0	FY=0,0	FZ=-0,52	CX=0,0	CY=0,0

Tabelaryczne zestawienie obciążeń

Kombinacja/Składowa	Definicja
SGN/ 1	1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30
SGN/ 2	1*1.10 + 2*1.10
SGN/ 3	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.30
SGN/ 4	1*1.10 + 2*0.90
SGN/ 5	1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.30
SGN/ 6	1*0.90 + 2*1.10
SGN/ 7	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30
SGN/ 8	1*0.90 + 2*0.90
SGN/ 9	1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30 + 4*1.35
SGN/ 10	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.30 + 4*1.35
SGN/ 11	1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.30 + 4*1.35
SGN/ 12	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30 + 4*1.35
SGN/ 13	1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.17 + 4*1.50
SGN/ 14	1*1.10 + 2*1.10 + 4*1.50
SGN/ 15	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.17 + 4*1.50
SGN/ 16	1*1.10 + 2*0.90 + 4*1.50
SGN/ 17	1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.17 + 4*1.50
SGN/ 18	1*0.90 + 2*1.10 + 4*1.50
SGN/ 19	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.17 + 4*1.50
SGN/ 20	1*0.90 + 2*0.90 + 4*1.50
SGU/ 1	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
SGU/ 2	1*1.00 + 2*1.00
SGU/ 3	1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00
SGU/ 4	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00

Tabelaryczne zestawienie kombinacji

### 13.2.1. Belka BS.01 HEB120

**NORMA:** PN-90/B-03200

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN /13/ 1\*1.10 + 2\*1.10 + 3\*1.17 + 4\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$   $E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEB 120

$h = 12.0 \text{ cm}$

$b = 12.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.7 \text{ cm}$

$A_y = 26.40 \text{ cm}^2$

$I_y = 864.00 \text{ cm}^4$

$A_z = 7.80 \text{ cm}^2$

$I_z = 318.00 \text{ cm}^4$

$A_x = 34.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 13.90 \text{ cm}^4$

$f_f = 1.1 \text{ cm}$        $W_{ely} = 144.00 \text{ cm}^3$     $W_{elz} = 53.00 \text{ cm}^3$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -1.64 \text{ kN}$        $M_y = 4.16 \text{ kN}\cdot\text{m}$     $M_z = 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$     $V_y = 0.00 \text{ kN}$   
 $N_{rt} = 731.00 \text{ kN}$     $M_{ry} = 30.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$     $M_{rz} = 11.40 \text{ kN}\cdot\text{m}$     $V_{ry\_n} = 329.21 \text{ kN}$   
 $M_{ry\_v} = 30.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $M_{rz\_v} = 11.40 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_z = -0.00 \text{ kN}$   
KLASA PRZEKROJU = 1       $V_{rz\_n} = 97.27 \text{ kN}$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$     $L_{a\_L} = 0.68$        $N_w = 3633.15 \text{ kN}$     $f_i L = 0.95$   
 $L_d = 3.60 \text{ m}$        $N_z = 508.56 \text{ kN}$        $M_{cr} = 89.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} + M_y/(f_i L \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.00 + 0.14 + 0.00 = 0.15 < 1.00$  (54)

$V_y/V_{ry\_n} = 0.00 < 1.00$     $V_z/V_{rz\_n} = 0.00 < 1.00$  (56)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/350.00 = 1.0 \text{ cm}$       Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 8 SGU /4/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00

$u_z = 0.3 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/350.00 = 1.0 \text{ cm}$       Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 8 SGU /4/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

#### 13.2.2. Słup SS.01 RK60x4

**NORMA:** PN-90/B-03200

#### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 5 SGN /13/ 1\*1.10 + 2\*1.10 + 3\*1.17 + 4\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$     $E = 210000.00 \text{ MPa}$



#### PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x60x4

$h = 6.0 \text{ cm}$

$b = 6.0 \text{ cm}$

$A_y = 4.40 \text{ cm}^2$

$A_z = 4.40 \text{ cm}^2$

$A_x = 8.79 \text{ cm}^2$

$t_w=0.4$  cm       $l_y=45.40$  cm<sup>4</sup>       $l_z=45.40$  cm<sup>4</sup>       $l_x=70.72$  cm<sup>4</sup>  
 $t_f=0.4$  cm       $W_{ely}=15.13$  cm<sup>3</sup>       $W_{elz}=15.13$  cm<sup>3</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 3.16$  kN       $M_y = -0.72$  kN\*m       $M_z = -0.04$  kN\*m       $V_y = 0.05$  kN  
 $N_{rc} = 188.99$  kN       $M_{ry} = 3.25$  kN\*m       $M_{rz} = 3.25$  kN\*m       $V_{ry} = 54.81$  kN  
 $M_{ry_v} = 3.25$  kN\*m       $M_{rz_v} = 3.25$  kN\*m       $V_z = -0.92$  kN

KLASA PRZEKROJU = 1       $B_y * M_{y_{max}} = -0.72$  kN\*m       $B_z * M_{z_{max}} = -0.04$  kN\*m       $V_{rz} = 54.81$  kN



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$        $L_{a_L} = 0.13$        $N_w = 54772.36$  kN       $f_i L = 1.00$   
 $L_d = 1.55$  m       $N_z = 391.66$  kN       $M_{cr} = 270.66$  kN\*m

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

$L_y = 1.55$  m       $\lambda_y = 0.80$        $L_z = 1.55$  m       $\lambda_z = 0.80$   
 $L_{wy} = 1.55$  m       $N_{cr_y} = 391.66$  kN       $L_{wz} = 1.55$  m       $N_{cr_z} = 391.66$  kN  
 $\lambda_y = 68.20$        $f_i y = 0.78$        $\lambda_z = 68.20$        $f_i z = 0.78$

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N / (f_i * N_{rc}) + B_y * M_{y_{max}} / (f_i L * M_{ry}) + B_z * M_{z_{max}} / M_{rz} = 0.02 + 0.22 + 0.01 = 0.25 < 1.00 - \Delta y = 1.00$  (58)

$V_y / V_{ry} = 0.00 < 1.00$        $V_z / V_{rz} = 0.02 < 1.00$  (53)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia** Nie analizowano



**Przemieszczenia**

$v_x = 0.0$  cm <  $v_{x_{max}} = L / 150.00 = 0.5$  cm      Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 8 SGU /4/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00

$v_y = 0.0$  cm <  $v_{y_{max}} = L / 150.00 = 0.5$  cm      Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 8 SGU /4/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00

**Profil poprawny !!!**

#### 13.2.3. Belka RK60x4

**NORMA:** PN-90/B-03200

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 5 SGN /13/ 1\*1.10 + 2\*1.10 + 3\*1.17 + 4\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00$  MPa       $E = 210000.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 60x60x4

$h=6.0$  cm

$b=6.0$  cm

$t_w=0.4$  cm

$t_f=0.4$  cm

$A_y=4.40$  cm<sup>2</sup>

$I_y=45.40$  cm<sup>4</sup>

$W_{ey}=15.13$  cm<sup>3</sup>

$A_z=4.40$  cm<sup>2</sup>

$I_z=45.40$  cm<sup>4</sup>

$W_{ez}=15.13$  cm<sup>3</sup>

$A_x=8.79$  cm<sup>2</sup>

$I_x=70.72$  cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 0.83$  kN

$M_y = -0.64$  kN\*m

$M_z = 0.02$  kN\*m

$V_y = 0.05$  kN

$N_{rc} = 188.99$  kN

$M_{ry} = 3.25$  kN\*m

$M_{rz} = 3.25$  kN\*m

$V_{ry} = 54.81$  kN

$M_{ry_v} = 3.25$  kN\*m

$M_{rz_v} = 3.25$  kN\*m

$V_z = 2.26$  kN

KLASA PRZEKROJU = 1

$B_y * M_{y_{max}} = -0.64$  kN\*m

$B_z * M_{z_{max}} = 0.02$  kN\*m

$V_{rz} = 54.81$  kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$   $L_{a_L} = 0.13$

$N_w = 54772.36$  kN  $f_i L = 1.00$

$L_d = 0.90$  m

$N_z = 1161.69$  kN

$M_{cr} = 274.38$  kN\*m

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

$L_y = 0.90$  m

$\lambda_{y} = 0.46$

$L_z = 0.90$  m

$\lambda_{z} = 0.46$

$L_{wy} = 0.90$  m

$N_{cr y} = 1161.69$  kN

$L_{wz} = 0.90$  m

$N_{cr z} = 1161.69$  kN

$\lambda_y = 39.60$

$f_i y = 0.95$

$\lambda_z = 39.60$   $f_i z = 0.95$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N / (f_i * N_{rc}) + B_y * M_{y_{max}} / (f_i L * M_{ry}) + B_z * M_{z_{max}} / M_{rz} = 0.00 + 0.20 + 0.01 = 0.21 < 1.00 - \Delta y = 1.00$  (58)

$V_y / V_{ry} = 0.00 < 1.00$   $V_z / V_{rz} = 0.04 < 1.00$  (53)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

$u_y = 0.0$  cm  $< u_{y_{max}} = L / 250.00 = 0.4$  cm Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 8 SGU /4/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00

$u_z = 0.0$  cm  $< u_{z_{max}} = L / 250.00 = 0.4$  cm Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 8 SGU /4/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

**14. Uwagi końcowe**

Zgodnie z zasadami obowiązującego prawa budowlanego, przy wykonaniu robót należy stosować jedynie te wyroby, które uzyskały pozytywną ocenę, stwierdzającą przydatność do stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano: certyfikat ma znak bezpieczeństwa, wykazujący, że została zapewniona

zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz zastosowanych przepisów, lub też: deklarację zgodności (certyfikat zgodności) z właściwą normą bądź aprobatą techniczną, jeżeli dany wyrób nie jest objęty certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązującą:

- Prawo budowlane
- warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie
- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano- instalacyjnych,
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących, jakość materiałów i wykonywanych robót.

W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.

Opis prac i cel, jaki należy osiągnąć dla każdego rodzaju robót odpowiadają minimalnemu rezultatowi, jaki jest do przyjęcia przez Inwestora. Niniejsza dokumentacja nie może jednak zawierać dokładnego wyczenia i opisu wszystkich materiałów, szczegółów i wytycznych niezbędnych do doskonałego wykonania robót.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.

Ze względu na rodzaj robót Wykonawca, powinien zdawać sobie sprawę z prac, jakie należy wykonać, z ich zakresu i ich rodzaju, Dzięki umiejętnościom zawodowym w swojej specjalności powinien uzupełnić szczegóły, które mogłyby zostać pominięte w poszczególnych częściach dokumentacji tak, aby idealnie wykonać opisany obiekt i zagwarantować wymagany rezultat.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca, przed złożeniem oferty, winien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem lub z Inwestorem. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.

Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę należy zatwierdzić u Inwestora lub w Biurze Projektowym.

Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie niezgodnione zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, technologicznych, dostosowania do wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalacje, itd. oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.

Roboty należy wykonać w uzgodnieniu oraz zgodnie z zaleceniami nadzorów technicznych.

Wszystkie wymiary, w zależności od skali rysunku, podawane są w metrach, w centymetrach, w milimetrach. Nie wolno brać żadnego wymiaru mierząc bezpośrednio z rysunku. Obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze. W wypadku jakiegokolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem a stanem faktycznym wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do biura projektowego.

W trakcie prac może w niewielkim zakresie zaistnieć konieczność wykonania dodatkowych prac niemożliwych do określenia na etapie wykonywania dokumentacji projektowej i tym samym nieujętych w niniejszej opracowaniu.

Niniejszy projekt w wersji elektronicznej jest egzemplarzem informacyjnym i jako taki nie może służyć, jako podstawa do wykonania na jego bazie ( lub jego wydruków) jakichkolwiek prac budowlanych.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami wykonania i odbioru robót budowlanych oraz przepisami BHP pod stałym nadzorem technicznym osób uprawnionych.

Wszystkie materiały budowlane i konstrukcyjne i wykończeniowe użyte przez wykonawcę muszą posiadać obowiązujące w Polsce świadectwa dopuszczenia, aprobaty techniczne i certyfikaty.

Zmiana użytych materiałów na inne, niż określone w projekcie, może być dokonana jedynie w uzgodnieniu z autorem projektu.

Opracowali:

mgr inż. Hubert Maciejewski

mgr inż. Alicja Golusińska

**15. SPIS RYSUNKÓW**

NR	NAZWA RYSUNKU	SKALA
K.01	RZUT PARTERU	1:50
K.02	RZUT I PIĘTRA	1:50
K.03	RZUT I PIĘTRA, RZUT KONSTRUKCJI DACHU	1:50