

**BIURO PROJEKTÓW  
I USŁUG INWESTYCYJNYCH**

90-607 Łódź, ul. Wólczańska 27  
tel.: 604 443 537; 503 160 812;  
e-mail.: [filar@twojapoczta.pl](mailto:filar@twojapoczta.pl)



**ZESZYT NR .....**

<b>Rodzaj opracowania</b>	<b>Projekt budowlany</b>
<b>Pełna nazwa inwestycji</b>	<b>PRZEBUDOWA BUDYNKU USŁUGOWEGO W CZĘŚCI ZAJMOWANEJ PRZEZ PRZYCHODNIĘ, POLEGAJĄCA NA WYKONANIU NOWEGO WEJŚCIA I ZAGOSPODAROWANIU STREFY PRZED WEJŚCIEM</b>
<b>Adres inwestycji</b>	<b>94-224 Łódź, ul. Garnizonowa 38 Dz. nr ewid. 465/18 obręb P-4</b>
<b>Kat. obiektu</b>	<b>XI</b>
<b>Branża</b>	<b>KONSTRUKCJA</b>
<b>Zakres opracowania</b>	<b>Konstrukcja wejścia do budynku + nadprożowanie drzwi</b>
<b>Inwestor</b>	<b>MCM Łódź Polesie 90-557 Łódź, ul. A. Struga 86</b>

<b>Projektanci</b>					<b>Sprawdzający</b>				
Tytuł Imię Nazwisko	Nr upr.	Specjalność	Izba	Podpis	Tytuł Imię Nazwisko	Nr upr.	Specjalność	Izba	Podpis
mgr inż. Robert Gurdziołek	ŁOD/0463/ /PWOK/07	Konstrukcyjna	ŁOD/BO/ /8046/07		mgr inż. Maciej Wieczorek	67/91/Wł	Konstrukcyjno- budowlana	ŁOD/BO/ /2940/03	

*Projekt chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą nr 83 z dn. 04.02.1994 Dz.U. Nr 24 z 1994r.  
maj 2020r.*

## Spis treści

<b>1. WYKAZ RYSUNKÓW .....</b>	<b>2</b>
<b>2. UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ZAŚWIADCZENIA Z PIIB .....</b>	<b>5</b>
<b>4. OŚWIADCZENIE O POPRAWNOŚCI WYKONANIA DOKUMENTACJI .....</b>	<b>7</b>
<b>5. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO .....</b>	<b>8</b>
5.1. OPIS OGÓLNY BUDYNKU I ZAKRES PRAC KONSTRUKCYJNYCH .....	8
5.2. OPINIA GEOTECHNICZNA.....	8
5.3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA BUDYNKU .....	8
5.4. ROBOTY ZIEMNE .....	8
5.5. KONSTRUKCJA BUDYNKU.....	9
5.5.1. Fundament pod zadaszenie .....	9
5.5.2. Ściany zadaszenia.....	9
5.5.3. Płyta zadaszenia .....	9
5.5.4. Nadproże wejścia.....	9
5.5.5. Ścianki działowe w budynku.....	9
5.6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE .....	9
5.6. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANO MONTAŻOWYCH .....	9
<b>6. EKSPERTYZA TECHNICZNA.....</b>	<b>10</b>
6.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	10
6.2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	10
6.3. CEL OPRACOWANIA .....	10
6.4. OPIS TECHNICZNY DO EKSPERTYZY .....	10
6.4.1. Dane dotyczące budynku istniejącego .....	10
6.4.2. Ocena stanu technicznego .....	10
6.5. WNIOSKI I ZALECENIA.....	10
6.6. OCENA OSTATECZNA.....	10
<b>7. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE .....</b>	<b>11</b>
<b>2. ANALIZA.....</b>	<b>17</b>
<b>3. WYMIAROWANIE (WG PN-B-03264:2002) .....</b>	<b>22</b>
<b>4. ANALIZA STANU GRANICZNEGO UŻYTKOWALNOŚCI (WG PN-B-03264:2002) .....</b>	<b>24</b>

## 1. WYKAZ RYSUNKÓW

K 01-z	Rzut fundamentów	1:100
K 03-z	Schemat konstrukcji poziomego (-1)	1:100
K 05-z	Schemat konstrukcji poziomego ( 0 )	1:100



URZĄD WOJEWÓDZKI  
Wydział Geodezji i Planowania  
1644, ul. Piotrkowska Nr 104

Forma

67/91/WZ

Nr

Lodz, data 02.04. 1991 r.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWECU

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie 3 2 ust. 2 pkt 1 i 5 13 ust. 1 pkt 2 lit.

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1981 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 6, poz. 46) stwierdza się

o: Obywatel(a)

HACIBJ WIECZEK

magister inżynier budownictwa

urodzonej(a) dnia 19.10. 1962 r. w Łowiczu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji projektanta

specjalność konstrukcyjno-mechanicznej

wzrost

Wzrost

HACIBJ WIECZEK

Obywatel(a)

forma i numeracja

jest wyjątkowo podpisane

1/ sporządzenia projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz linii kolejowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,

2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:

a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanej z realizacją tych budynków,

b/ budowli nie budowlanych budynkami,

3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz ocenianie i badanie stanu technicznego obiektów budowlanych.



1. Wydział Geodezji i Planowania  
ASSEMBLY WYKONAWCZY  
DYREKTOR  
Wydział Geodezji i Planowania  
mgr inż. Marek Zieliński



### 3. ZAŚWIADCZENIA Z PIIB



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-RI6-DHF-SE9 \*

Pan Robert GURDZIOŁEK o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/8046/07

adres zamieszkania ul. Kresowa 10, 95-020 Justynów

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-08-01 do 2020-07-31.

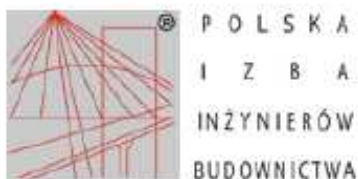
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-08-27 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-IER-4NN-CK8 \*

Pan Maciej WIECZOREK o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/2940/03

adres zamieszkania ul. Ossowskiego 4 m. 47, 91-089 Łódź

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-01-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-13 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



#### 4. OŚWIADCZENIE O POPRAWNOŚCI WYKONANIA DOKUMENTACJI

Na podstawie ustawy Prawo Budowlane (tekst jednolity dz. u. z 2016 roku poz.290 z późniejszymi zmianami) oświadczam że:

zamierzenie inwestycyjne:

PRZEBUDOWA BUDYNKU USŁUGOWEGO W CZĘŚCI ZAJMOWANEJ PRZEZ PRZYCHODNIĘ, POLEGAJĄCĄ NA WYKONANIU NOWEGO WEJŚCIA I ZAGOSPODAROWANIU STREFY PRZED WEJŚCIEM

w miejscowości:

94-224 Łódź, ul. Garnizonowa 38

dz. nr ewidencyjny:

465-18 obręb P-4

w zakresie konstrukcji został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Tytuł Imię Nazwisko	Nr upr.	Specjalność	Izba	Podpis
mgr inż. Robert Gurdziołek	LOD/0463/ /PWOK/07	Konstrukcyjno- budowlana	ŁOD/BO/ /8046/07	
mgr inż. Maciej Wieczorek	67/91/Wł	Konstrukcyjno- budowlana	ŁOD/BO/ /2940/03	

Łódź, maj 2020r.

## **5. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**

### **5.1. OPIS OGÓLNY BUDYNKU I ZAKRES PRAC KONSTRUKCYJNYCH**

Przedmiotowy budynek to obiekt dwukondygnacyjny z poddaszem nieużytkowym, niepodpiwniczony. Obiekt został wzniesiony metodą tradycyjną. Część poddasza dostępna z klatki schodowej, pozostała przez wyłaz w stropie parteru. Dach wielopołaciowy, wyraźnie podzielony konstrukcyjnie. Rozwiązanie dachu pozwala przypuszczać, że budynek był w swojej historii rozbudowywany. Dach w konstrukcji drewnianej krokwiowo-płatwiowej.

Ściany wewnętrzne i zewnętrzne murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Układ konstrukcyjny ścian – podłużny. Obiekt jest trzytraktowy ze ścianami nośnymi wzdłuż korytarza.

Stropy nad cały pięterem drewniane, natomiast nad parterem w trakcie środkowym nad korytarzem strop Kleina, a w traktach skrajnych strop gęsto żebrowy TERIVA (wymiany stropu z drewnianego na TERIVA dokonano na podstawie projektu budowlanego z 2006 roku.)

Schody – stopnie prefabrykowane betonowe oparte na belce stalowej policzkowej i ścianach murowanych.

Zakres prac konstrukcyjnych w projekcie obejmuje wykonanie szerszego otworu wejściowego w istniejącym otworze okiennym oraz budowę samonośnej konstrukcji zadaszenia projektowanego wejścia do budynku. Pozostałe prace budowlane związane z przebudową budynku nie mają charakteru prac konstrukcyjnych i związane są z przebudową w zakresie układu ścianek działowych.

### **5.2. OPINIA GEOTECHNICZNA**

Ze względu na brak istotnych prac konstrukcyjnych związanych z przebudową i rozbudową budynku oraz charakter zadaszenia wejścia jako element samonośny o znaczeniu drugorzędym, który można traktować jako element małej architektury posadowiony obok istniejącego budynku stwierdzam brak konieczności wydawania opinii geotechnicznej dla planowanego przedsięwzięcia.

Uwaga:

(Planowane nadprożowanie a dokładnie minimalne zwiększenie rozpiętości istniejącego nadproża w żaden sposób nie wpłynie na zmianę schematu konstrukcyjnego budynku, jak również nie będzie miało większego wpływu na naprężenia pod fundamentem budynku.)

### **5.3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA BUDYNKU**

Przy ustalaniu kategorii geotechnicznej obiektu wzięto pod uwagę:

- 1) Brak konieczności wykonania badań gruntowych
- 2) Brak konieczność wykonania specjalistycznych robót geotechnicznych
- 3) Konstrukcję budynku oraz charakter prac budowlanych przy jego przebudowie

W związku z powyższym i na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Wodnej Dz. U. z dn. 27 kwietnia 2012 roku poz. 463 §4 ust.4 ustalam, że projektowany obiekt należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.

### **5.4. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne w zakresie projektu konstrukcyjnego obejmują wykonanie wykopów pod fundamenty konstrukcji zewnętrznego zadaszenia wejścia do budynku.

Ogólne wytyczne do prac ziemnych:

Przed przystąpieniem do wykopów należy zdemontować istniejącą nawierzchnię i oznaczyć miejsca prowadzenia istniejących instalacji podziemnych. Ponadto prace ziemne należy prowadzić zgodnie z przepisami i zasadami sztuki budowlanej. Teren samego wykopu należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami BHP a prace budowlane powinny być prowadzone pod ciągłym nadzorem osób do tego uprawnionych.



## **5.5. KONSTRUKCJA BUDYNKU**

### **5.5.1. Fundament pod zadaszenie**

Fundament należy wykonać z betonu B25 zbrojonego stalą A-IIIN (RB-500W). Fundament należy wykonać na podkładzie z chudego B10 grubości 10cm. Całość należy izolować przeciwwilgociowo poprzez malowanie środkami dyspersyjnymi np.: Dysperbitem.

### **5.5.2. Ściany zadaszenia**

- Ściany murowane grubości 12cm zaprojektowano jako osłonowe z bloczków sylikatowych lub cegły pełnej na zaprawie cementowej marki M2.
- Ściany żelbetowe monolityczne wylwane na mokro grubości 15cm i 12cm z betonu B20 zbrojonego stalą A-IIIN (RB500W).

### **5.5.3. Płyta zadaszenia**

Płytę zadaszenia zaprojektowano jako uźebrowaną po obwodzie. Dla płyty zaprojektowano zbrojenie krzyżowe zarówno górne jak i dolne. Zbrojenie górne kotwione jest wspornikowo w fragmentach żelbetowych ścian. Zarówno płytę jak i żebra należy wykonać z betonu B20 zbrojonego stalą A-IIIN (RB500W). Warstwy wykończeniowe należy wykonać zgodnie z częścią architektoniczną.

### **5.5.4. Nadproże wejścia**

Nadproże wejścia zaprojektowano jako stalowe z dwuteowników walcowanych na gorąco typu I140N ze stali St3S. Dwuteowniki należy obsadzić na poduszkach betonowych grubości min 15cm. Samo nadprożowanie polegać będzie na wymianie istniejącego nadproża na nowe o większej rozpiętości. Przed przystąpieniem do wymiany nadproża należy podstemplować istniejący strop TERIVA oraz poszczególne gałęzie istniejącego nadproża. Sposób zabezpieczenia istniejącego nadproża należy ustalić na budowie po dokonaniu jego inwentaryzacji wraz z głębokością jego oparcia na murze. Przed montażem belek stalowych należy zabezpieczyć je antykorozyjnie oraz obciągnąć siatką stalową RABITZA. Po pomalowaniu dwie wewnętrzne gałęzie nadproża należy zespawać ze sobą półkami spoiną przerywaną długości 5cm w rozstawie co 10cm a następnie spoiny ponownie zabezpieczyć antykorozyjnie.

### **5.5.5. Ścianki działowe w budynku**

Ścianki murowane grubości 12cm zaprojektowano z bloczków gazobetonowych odmiany 600 na zaprawie cementowo-wapiennej marki M2. Dopuszcza się wykonanie ścianek w technologii innej niż podana pod warunkiem że będzie ona zgodna z wytycznymi technologicznymi zawartymi w części architektonicznej. Szczególnie dotyczy to wymagań w zakresie ochrony przeciwpożarowej budynku.

## **5.6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Wszystkie elementy stalowe należy oczyścić do drugiego stopnia czystości, a następnie malować dwiema warstwami farby podkładowej miniowej oraz dwiema warstwami farby nawierzchniowej ftalowej.

## **5.6. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH**

Wszystkie roboty budowlano-montażowe, a także odbiór robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej oraz pod nadzorem osób do tego uprawnionych.

Opracował:

Łódź, maj 2020r.

## **6. EKSPERTYZA TECHNICZNA**

### **6.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Z uwagi na niedawny remont i przebudowę budynku ocenie technicznej podlega tylko strop oraz ściany w obrębie projektowanego wejścia do przychodni.

### **6.2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Dokumentacja archiwalna dotycząca remontu i przebudowy istniejącego budynku z 2006 roku.
- Inwentaryzacja budowlana

### **6.3. CEL OPRACOWANIA**

Celem opracowania jest wskazanie rozwiązań konstrukcyjnych umożliwiających wykonanie planowanej przebudowy.

### **6.4. OPIS TECHNICZNY DO EKSPERTYZY**

#### **6.4.1. Dane dotyczące budynku istniejącego**

Jak w punkcie 5.1.

#### **6.4.2. Dane przeciwpożarowe dotyczące przegród**

Strop nad parterem żelbetowy gęsto żebrowy TERIVA o odporności ogniowej R60

Ściany murowane z cegły pełnej grubości 1 ½ cegły o odporności R240

#### **6.4.3. Ocena stanu technicznego**

W oparciu o orzeczenie techniczne i projekt archiwalny z 2006 roku oraz inwentaryzację budowlaną stwierdzam że stan techniczny zarówno ścian jak stropów jest dobry. W obrębie projektowanego wejścia do budynku należy zwrócić uwagę na fakt iż wykonany powyżej projektowanego wejścia strop TERIVA nie posiada żadnego wieńca żelbetowego a belki mogą być swobodnie osadzone w istniejących ścianach. Ponadto na ścianach nie stwierdzono żadnych pęknięć, które by wskazywały na konieczność ich wzmocnienia.

### **6.5. WNIOSKI I ZALECENIA**

W związku z wtórną konstrukcją stropu TERIVA oraz brakiem wieńcy, każde projektowane przebicie w ścianach nośnych powinno być poprzedzone stemplowaniem stropu TERIVA. Ogólnie stwierdza że budynek nadaje się do przewidzianej przebudowy.

### **6.6. OCENA OSTATECZNA**

**PO ZAPOZNANIU SIĘ ZE STANEM FAKTYCZNYM KONSTRUKCJI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ORAZ Z ZAŁOŻENIAMI KONCEPCYJNYMI ROZBUDOWY STWIERDZAM JEDNOZNACZNIE ŻE ISTNIEJE MOŻLIWOŚĆ WYKONANIA PROJEKTOWANEJ ROZBUDOWY W SPOSÓB, KTÓRY JEST BEZPIECZNY DLA UŻYTKOWNIKÓW BUDYNKU I NIE WPŁYWA NA POGORSZENIE SIĘ WARUNKÓW PRACY KONSTRUKCJI BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO.**

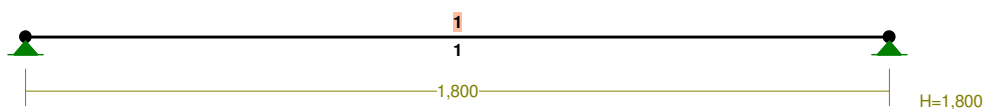
Opracował:

Łódź, maj 2020r.

## 7. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

### POZ.1 NADPROŻE WEJŚCIA

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	1,800	0,000	1,800	1,000	1 2 I 140

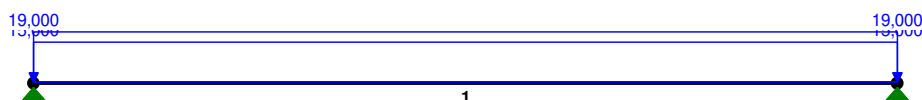
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	36,6	1146	481	164	164	14,0	2 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	"mur międzyokienny"			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	15,000	15,000	0,00	1,80
Grupa: B	"Strop"			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	0,0	19,000	19,000	0,00	1,80

=====

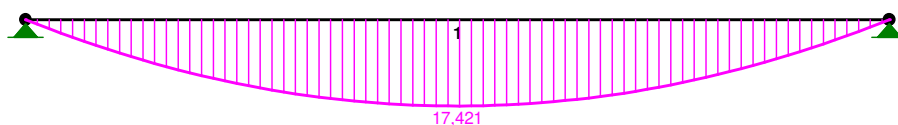
**W Y N I K I wg PN 82/B-02000**  
**Teoria I-go rzędu**

=====

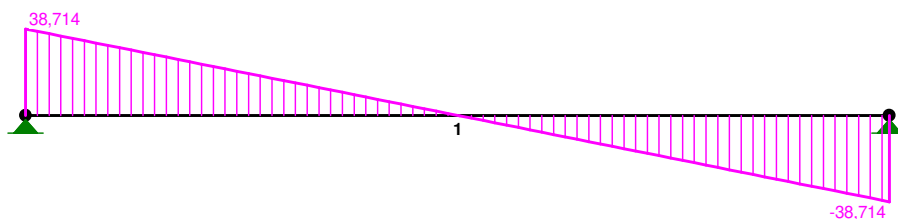
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
A - "mur międzyokienny"	Stałe		1,20
B - "Strop"	Zmienne	1 0,85	1,30

**MOMENTY:**



**TNĄCE:**



**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	38,714	0,000
	0,50	0,900	<b>17,421*</b>	-0,000	0,000
	1,00	1,800	-0,000	-38,714	0,000

\* = Wartości ekstremalne

**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					
<b>2 St3S (X,Y,V,W)</b>					
1	0,00	0,000	0,000	-0,000	0,000
	0,50	0,900	-106,414	106,414	<b>0,519*</b>
	1,00	1,800	0,000	-0,000	0,000

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	38,714	38,714	
2	0,000	38,714	38,714	

**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:**

T.I rzędu

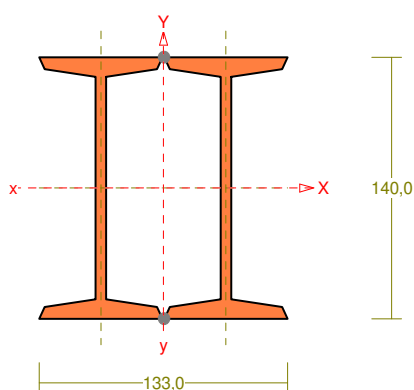
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	Ux [m] :	Uy [m] :	Wypadkowe [m] :	Fi [rad] ([deg]) :
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00445 ( -0,255)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00445 ( 0,255)

**GAŁĘZ WEWNĘTRZNA NADPROŻA**

Zadanie:

Przekrój: 2 I 140



Wymiary przekroju:

I 140 h=140,0 g=5,7 s=66,0 t=8,6 r=5,7.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

 $J_{xg}=1146,0$   $J_{yg}=481,1$   $A=36,60$   $i_x=5,6$   $i_y=3,6$  $J_w=6208,8$   $J_t=503,3$   $i_s=6,7$ .Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=215 MPa** dla **g=8,6**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

**Siły przekrojowe:** $x_a = 0,900$ ;  $x_b = 0,900$ .Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB** $M_x = -17,421$  kNm,  $V_y = -0,000$  kN,  $N = 0,000$  kN,Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 106,4$  MPa  $\sigma_c = -106,4$  MPa.**Naprężenia:** $x_a = 0,900$ ;  $x_b = 0,900$ .Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 106,4$  MPa  $\sigma_c = -106,4$  MPa.

Naprężenia:

- normalne:  $\sigma = 0,0$   $\Delta\sigma = 106,4$  MPa  $\psi_{oc} = 1,000$ 

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 106,4 = 106,4 < 215 \text{ MPa}$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 1,800$$

$$l_w = 1,000 \times 1,800 = 1,800 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 1,800$$

$$l_w = 1,000 \times 1,800 = 1,800 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej  $\mu_\omega = 1,000$ . Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem  $l_{\omega\omega} = 1,800$  m. Długość wyboczeniowa  $l_\omega = 1,800$  m.

### Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1146,0}{1,800^2} 10^{-2} = 7156,377 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 481,1}{1,800^2} 10^{-2} = 3004,576 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left( \frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{6,7^2} \left( \frac{3,14^2 \times 205 \times 6208,8}{1,800^2} 10^{-2} + 80 \times 503,3 \times 10^2 \right) = 91443,168 \text{ kN}$$

### Zwichrzenie:

Dla przekroju rurowego lub skrzynkowego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem  $l_1 = l_\omega = 1800$  mm:

$$100 b_o \sqrt{215 / f_d} = 100 \times 67,0 \times \sqrt{215 / 215} = 6700 > 1800 = l_1$$

Nie jest konieczne sprawdzenie zwichrzenia pręta.

### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,900$ ;  $x_b = 0,900$ .

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 163,7 \times 215 \times 10^{-3} = 35,199 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} + \frac{M_y}{\varphi_L M_{Ry}} = \frac{17,421}{1,000 \times 35,199} = 0,495 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,800$ .

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 16,0 \times 215 \times 10^{-1} = 199,021 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,3 V_R = 59,706 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 38,714 < 199,021 = V_R$$

### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 2,0 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 1800 / 250 = 7,2 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 2,0 < 7,2 = a_{\text{gr}}$$

## POZ.2 ZADASZENIE WEJŚCIA

### 1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	120mm	5,04m <sup>2</sup>	-0,06m	B20

### 1.2. Sztywności płyt

Symbol	D <sub>x</sub>	D <sub>y</sub>	D <sub>xy</sub>	G <sub>xy</sub>	Opcje
1	4350kNm	4350kNm	870kNm	1740kNm	

### 1.3. Dane żeber

Symbol	Przekrój	Szer. wsp. b <sub>eff</sub>	Długość	Poz. osi oboj.	Materiał
1	380x150mm	0,511m	8,20m	-0,05m	B20

### 1.4. Sztywności żeber

Symbol	EI	GKs	Opcje
1	19891kN*m <sup>2</sup>	3883kN*m <sup>2</sup>	

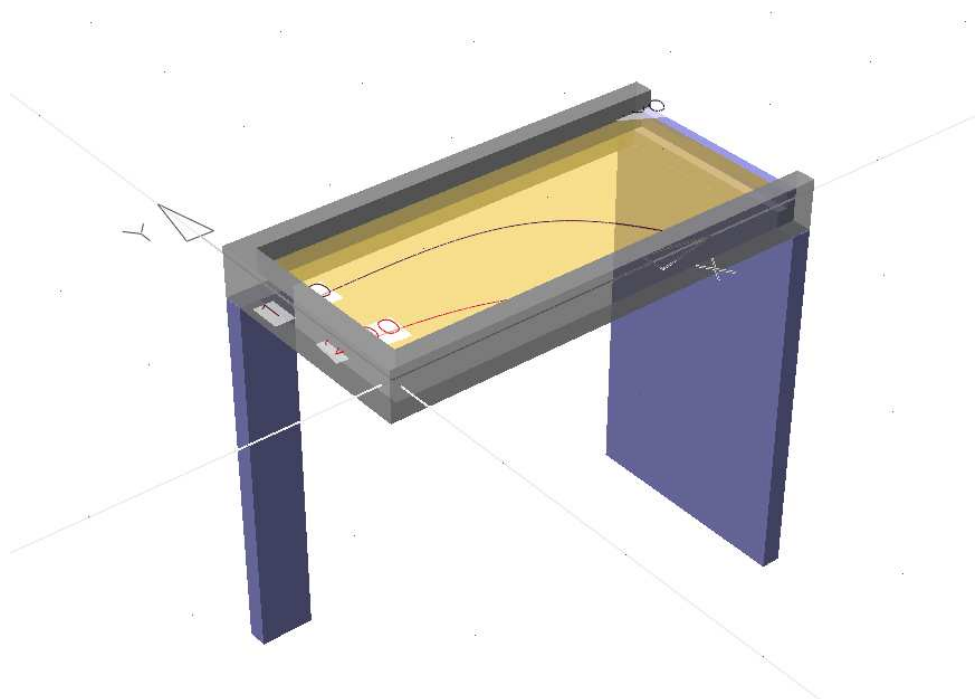
### 1.5. Dane ścian

Symbol	Grubość	wys. L <sub>d</sub>	wys. L <sub>q</sub>	Całk. długość	Materiał	Typ połączenia
1	150mm	3,00m	-	1,70m	B20	sztywne
2	150mm	3,00m	-	0,40m	B20	sztywne

### 1.6. Sztywności ścian

Symbol	Typ połączenia	K <sub>w</sub>	K <sub>fi</sub>	Opcje
1	sztywne	1450000kN/m <sup>2</sup>	10875kN	
2	sztywne	1450000kN/m <sup>2</sup>	10875kN	

### 1.7. Model konstrukcyjny





## 1.8. Lista materiałów

### beton B20

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G =$	20 MPa
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} =$	10,6 MPa
Moduł Younga	$E =$	29 GPa
Współczynnik Poissona	$\nu =$	0,2
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T =$	0,000010 1/K
Gęstość	$\rho =$	2500 kg/m <sup>3</sup>

### stal A-IIIN

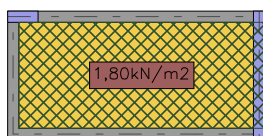
Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} =$	420 MPa
Moduł Younga	$E =$	200 GPa
Gęstość	$\rho =$	7810 kg/m <sup>3</sup>

## 1.9. Grupy obciążeń

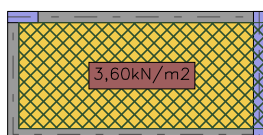
Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$\psi_d$
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Stałe	stałe		1,3	1,3	1,0
B	Śnieg	zmienne	1	1,5		0,0

## 1.10. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

### Grupa A



### Grupa B



## 2. ANALIZA

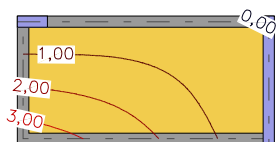
### 2.1. Obwiednie przemieszczeń i sił wewnętrznych w płycie

(obc. obliczeniowe)

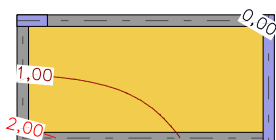
(Uwaga: znakiem \* oznaczono wartości ekstremalne)

### 2.2. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

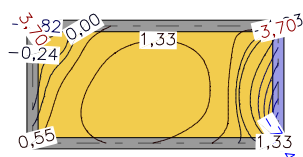


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

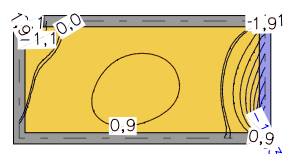


### 2.3. Płyty - momenty zginające $M_x$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

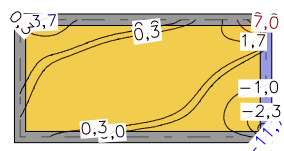


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

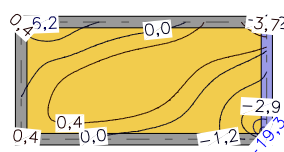


### 2.4. Płyty - momenty zginające $M_y$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

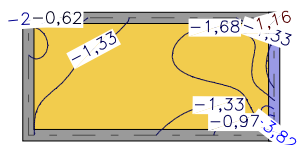


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

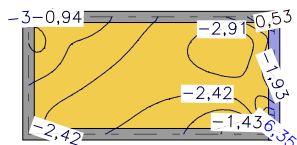


## 2.5. Płyty - momenty skręcające Mxy

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



## 2.6. Obwiednie przemieszczeń i sił wewnętrznych w żebrowach

(obc. obliczeniowe)

### Żebro 1

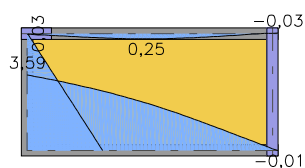
s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [mm]	M [kNm]	Q [kN]	M <sub>s</sub> [kNm]
0,00	0,00	3,33	0,00	-0,01*	0,00*	-0,1	0,00
				-0,03*	0,00*	-0,1	0,00
0,08	0,01	3,25	0,00	0,08	0,00	-0,1	0,00
				0,05	0,00	-0,1	0,00
0,08	0,01	3,25	0,00	0,08	-0,27	-13,2	-0,42
				0,05	-0,45	-22,0	-0,69
0,13	0,02	3,20	0,00	0,14	-0,93	-13,2	-0,42
				0,09	-1,55	-22,0	-0,69
0,13	0,02	3,20	0,00	0,14	-0,79	-2,8	-0,56
				0,09	-1,31	-4,7	-0,90
0,18	0,02	3,15	0,00	0,21	-0,93*	-1,0	-0,58
				0,13	-1,55*	-1,5	-0,93
0,59	0,07	2,74	0,00	0,78	1,16	8,7*	-0,88
				0,47	0,63	5,1*	-1,38
0,82	0,10	2,51	0,00	1,10	3,11	8,0	-1,05
				0,66	1,77	4,7	-1,65
1,64	0,20	1,69	0,00	2,13	7,39	2,2	-1,48
				1,29	4,26	1,3	-2,42
1,93	0,24	1,39	0,00	2,45	7,71*	0,1	-1,56
				1,48	4,45*	0,1	-2,57
2,46	0,30	0,87	0,00	2,94	6,80	-1,9	-1,61
				1,79	3,95	-3,4	-2,71
2,50	0,30	0,83	0,00	2,98	6,67	-2,0	-1,61*
				1,81	3,88	-3,6	-2,71
2,60	0,32	0,72	0,00	3,06	6,26	-2,4	-1,61
				1,86	3,65	-4,2	-2,72*
3,12	0,38	0,21	0,00	3,45	3,53	-3,5	-1,52
				2,10	2,08	-6,0*	-2,60
3,17	0,39	0,15	0,00	3,48	3,21	-3,5*	-1,51
				2,13	1,90	-6,0	-2,57
3,28	0,40	0,04	0,00	3,56	2,57	-3,3	-1,46
				2,17	1,52	-5,6	-2,49
3,33	0,41	0,00	0,00	3,59*	2,33	-3,2*	-1,45
				2,19*	1,37	-5,4*	-2,47
3,33	0,41	0,00	0,00	3,59*	2,46	-0,7*	2,34
				2,19*	1,44	-1,1*	1,38
3,48	0,42	0,00	0,15	3,23	2,23	-1,2	2,37*
				1,98	1,29	-1,9	1,40
3,53	0,43	0,00	0,21	3,12	2,13	-1,4	2,37

4,10	0,50	0,00	0,78	1,90	1,22	-2,1	1,40*
				1,80	-0,24	-4,0	2,02
				1,10	-0,26	-6,5	1,24
4,57	0,56	0,00	1,24	0,73	-2,59	-5,7*	1,65*
				0,45	-4,11	-9,5*	1,05*
4,82	0,59	0,00	1,50	0,15	-3,79*	0,3	2,02
				0,09	-6,11*	0,2	1,29
4,88	0,59	0,00	1,55	0,03*	-3,63	5,0*	2,13
				0,02*	-5,85	3,1*	1,35
4,88	0,59	0,00	1,55	0,03*	-1,37	2,8*	-3,02
				0,02*	-2,16	1,7*	-4,85
4,92	0,60	0,05	1,55	0,04	-1,29	-0,1	-2,80
				0,03	-2,03	-0,2	-4,50
4,92	0,60	0,05	1,55	0,04	-1,29*	-0,1	-2,80
				0,03	-2,03*	-0,3	-4,49
4,97	0,61	0,09	1,55	0,05	-1,38	-1,7*	-2,37
				0,03	-2,19	-2,9*	-3,78
5,06	0,62	0,19	1,55	0,06	-1,47*	0,8	-1,55
				0,04	-2,34*	0,5	-2,43
5,20	0,63	0,33	1,55	0,09	-1,06	8,0	-0,56*
				0,05	-1,64	4,7	-0,81*
5,20	0,63	0,33	1,55	0,09	-1,03	10,2	-0,43*
				0,05	-1,59	6,0	-0,59*
5,25	0,64	0,38	1,55	0,10	-0,71	10,3*	-0,49
				0,06	-1,06	6,0*	-0,69
5,74	0,70	0,87	1,55	0,18	3,14	6,6	-1,15
				0,11	1,74	3,9	-1,81
6,45	0,79	1,58	1,55	0,25*	5,68	0,5	-1,59
				0,14*	3,23	0,3	-2,59
6,51	0,79	1,63	1,55	0,25	5,70*	0,1	-1,61
				0,14	3,24*	0,1	-2,63
6,56	0,80	1,69	1,55	0,24	5,69	-0,2	-1,63
				0,14	3,24	-0,3	-2,66
7,03	0,86	2,15	1,55	0,20	4,69	-2,2	-1,72*
				0,12	2,67	-3,9	-2,86
7,08	0,86	2,21	1,55	0,19	4,48	-2,4	-1,72
				0,11	2,54	-4,2	-2,86*
7,38	0,90	2,51	1,55	0,14	2,96	-3,3	-1,64
				0,08	1,68	-5,8	-2,75
7,55	0,92	2,68	1,55	0,10	1,93	-3,5*	-1,52
				0,06	1,09	-6,2*	-2,55
8,02	0,98	3,15	1,55	-0,01	-0,19*	-0,3*	-0,57
				-0,01	-0,34*	-0,6*	-0,97
8,07	0,98	3,20	1,55	-0,02	-0,18*	-1,1	-0,48
				-0,03	-0,30*	-1,9	-0,81
8,13	0,99	3,25	1,55	-0,02	-0,31*	-2,6	-0,45
				-0,04	-0,53*	-4,4	-0,76
8,13	0,99	3,25	1,55	-0,02	-0,12*	3,9	0,00
				-0,04	-0,21*	2,3	0,00
8,20	1,00	3,33	1,55	-0,03*	0,08*	3,9	0,00
				-0,06*	0,05*	2,3	0,00

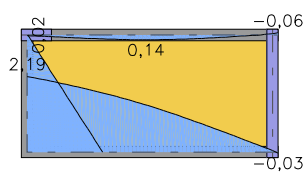
(Uwaga: znakiem \* oznaczono wartości ekstremalne)

## 2.7. Żebra - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

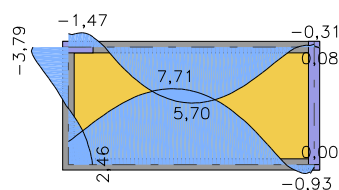


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

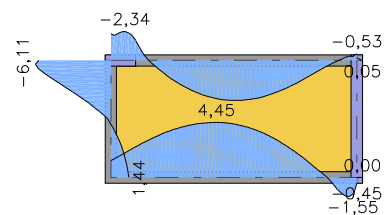


## 2.8. Żebra - momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

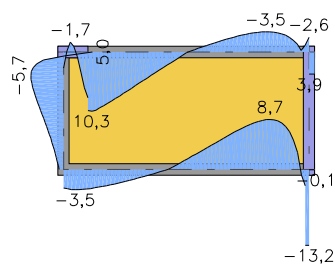


Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

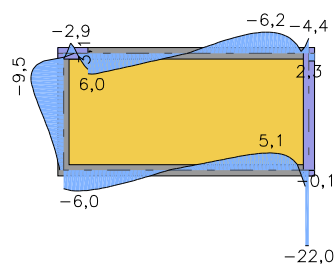


## 2.9. Żebra - siły tnące Q

Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

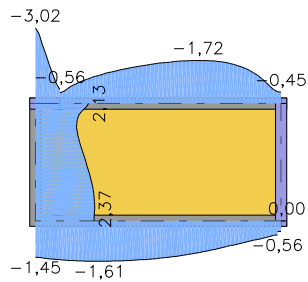


Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

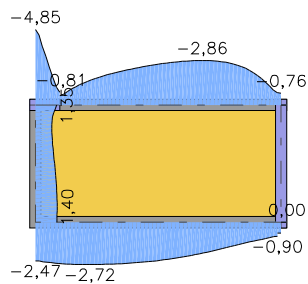


## 2.10. Żebra - momenty skręcające $M_s$

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

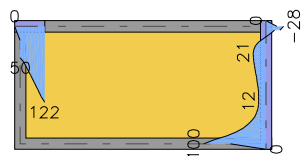


Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

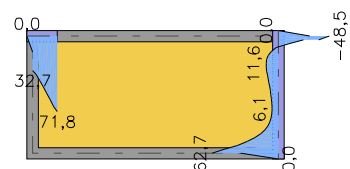


## 2.11. Ściany - Siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

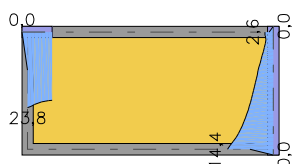


Wartości minimalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

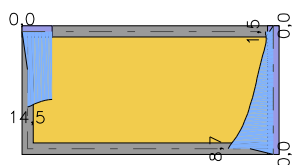


## 2.17. Ściany - Momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



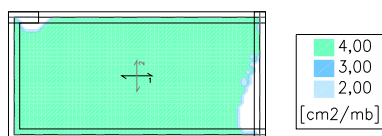
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



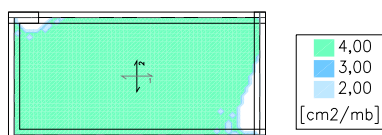
### 3. WYMIAROWANIE (WG PN-B-03264:2002)

#### 3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

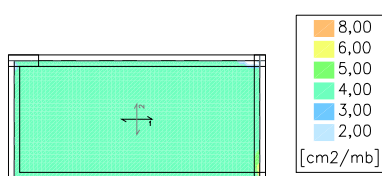
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:100



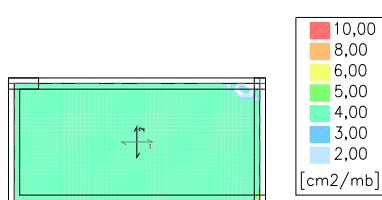
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:100



#### 3.2. Zbrojenie zadane w płytach

##### Zbrojenie dolne

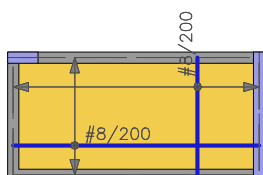
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#8/200	#8/200	20mm	0,00°	5,04m <sup>2</sup>

##### Zbrojenie górne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIN	#8/100	#8/100	20mm	0,00°	2,52m <sup>2</sup>
3	A-IIIN	#8/200	#8/200	20mm	0,00°	2,52m <sup>2</sup>

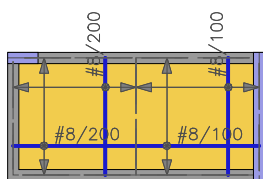
#### 3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

##### Zbrojenie dolne





## Zbrojenie górne



### 3.4. Strefy przebiecia (wg PN-B-03264:2002)

### 3.5. Schemat rozmieszczenia stref przebiecia

Skala rys. 1:100



### 3.6. Zbrojenie obliczone w żebrach

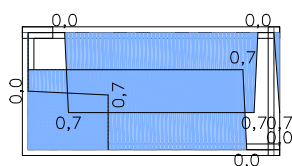
#### Żebro 1

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #10 [cm2]	zbr. górne #10 [cm2]
0,00	0,00	3,33	0,00	0,0	0,0*
0,82	0,10	2,51	0,00	0,7	0,0
1,64	0,20	1,69	0,00	0,7	0,0
2,46	0,30	0,87	0,00	0,7	0,0
3,28	0,40	0,04	0,00	0,7	0,0
4,10	0,50	0,00	0,78	0,0	0,7
4,92	0,60	0,05	1,55	0,0	0,7
5,74	0,70	0,87	1,55	0,7	0,0
6,56	0,80	1,69	1,55	0,7	0,0
7,38	0,90	2,51	1,55	0,7	0,0
8,20	1,00	3,33	1,55	0,7*	0,0*

### 3.7. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

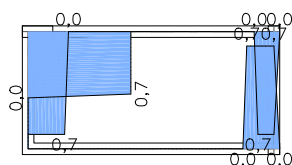
Zbrojenie dolne [cm2]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne [cm2]

Skala rys. 1:100



### 3.8. Zbrojenie zadane w żebrach

#### Zbrojenie dolne

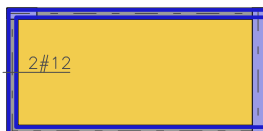
Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
1	2	A-IIIN	0,00÷8,20	2#12	20mm	8,20m

### Zbrojenie górne

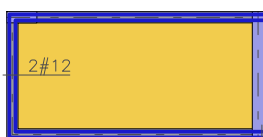
Symbol żebra	Symbol zbr.	Stal	Poł. na żebrze s[m]	Pręty	Otulina	Długość
1	1	A-IIIN	$0,03 \div 8,20$	2#12	30mm	8,18m

### 3.9. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w żebrach

#### Zbrojenie dolne



#### Zbrojenie górne



## 4. ANALIZA STANU GRANICZNEGO UŻYTKOWALNOŚCI (WG PN-B-03264:2002)

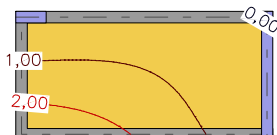
### 4.1. Przemieszczenia, siły wewnętrzne i rozwarości rys w płycie

(obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B)

(Uwaga: znakiem \* oznaczono wartości ekstremalne)

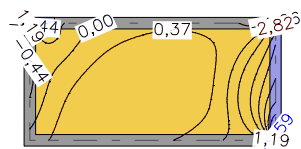
### 4.2. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



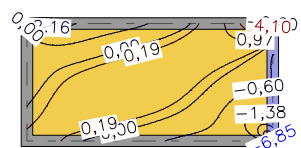
### 4.3. Płyty - SGU - momenty zginające Mx

[kNm/m] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



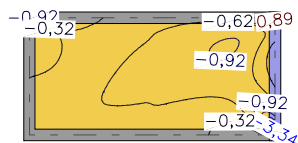
### 4.4. Płyty - SGU - momenty zginające My

[kNm/m] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



#### 4.5. Płyty - SGU - momenty skręcające Mxy

[kNm/m] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



#### 4.6. Płyty - SGU - rozwarości rys na pow. dolnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



#### 4.7. Płyty - SGU - rozwarości rys na pow. górnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



#### 4.8. Przemieszczenia, siły wewnętrzne i rozwarości rys w żebrowach

(obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B)

##### Żebro 1

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [mm]	M [kNm]	Q [kN]	M <sub>s</sub> [kNm]	rd [mm]	rg [mm]
0,00	0,00	3,33	0,00	-0,04*	0,00*	-0,1	0,00	0,00	0,00
0,08	0,01	3,25	0,00	0,05	0,00	-0,1	0,00	0,00	0,00
0,08	0,01	3,25	0,00	0,05	-0,37	-13,9	-0,34	0,00	0,00
0,13	0,02	3,20	0,00	0,11	-1,06	-13,9	-0,34	0,00	0,00
0,13	0,02	3,20	0,00	0,11	-0,90	-3,4	-0,45	0,00	0,00
0,18	0,02	3,15	0,00	0,17	-1,08*	-1,4	-0,48	0,00	0,00
0,59	0,07	2,74	0,00	0,65	0,34	4,6*	-0,80	0,00	0,00
0,82	0,10	2,51	0,00	0,93	1,39	4,3	-0,99	0,00	0,00
1,64	0,20	1,69	0,00	1,79	3,66	1,2	-1,60	0,00	0,00
1,98	0,24	1,34	0,00	2,08	3,87*	0,0	-1,75	0,00	0,00
2,46	0,30	0,87	0,00	2,40	3,46	-1,6	-1,86	0,00	0,00
2,60	0,32	0,72	0,00	2,47	3,21	-2,0	-1,86*	0,00	0,00
3,12	0,38	0,21	0,00	2,70	1,90	-2,8*	-1,77	0,00	0,00
3,28	0,40	0,04	0,00	2,75	1,45	-2,5	-1,71	0,00	0,00
3,33	0,41	0,00	0,00	2,77*	1,35	-2,4*	-1,69	0,00	0,00
3,33	0,41	0,00	0,00	2,77*	1,69	-1,6*	1,35	0,00	0,00
3,43	0,42	0,00	0,10	2,58	1,50	-2,1	1,36*	0,00	0,00
4,10	0,50	0,00	0,78	1,36	-0,69	-4,6	1,14	0,00	0,00
4,57	0,56	0,00	1,24	0,52	-3,27	-6,2*	0,92	0,00	0,00
4,62	0,56	0,00	1,29	0,43	-3,59	-6,2	0,92*	0,00	0,00
4,88	0,59	0,00	1,55	0,01*	-4,79	-1,3*	1,09	0,00	0,00
4,88	0,59	0,00	1,55	0,01*	-1,10	-1,7*	-4,08	0,00	0,00
4,92	0,60	0,05	1,55	0,01	-1,17	-2,8	-3,77	0,00	0,00
4,97	0,61	0,09	1,55	0,02	-1,36	-3,7*	-3,13	0,00	0,00
5,11	0,62	0,23	1,55	0,04	-1,64*	0,6	-1,33	0,00	0,00
5,20	0,63	0,33	1,55	0,06	-1,37	4,3*	-0,46*	0,00	0,00
5,20	0,63	0,33	1,55	0,06	-1,34	5,9*	-0,22*	0,00	0,00
5,74	0,70	0,87	1,55	0,17	1,27	3,5	-0,99	0,00	0,00
6,51	0,79	1,63	1,55	0,24*	2,60*	0,0	-1,68	0,00	0,00

6,56	0,80	1,69	1,55	0,24	2,59	-0,3	-1,71	0,00	0,00
7,08	0,86	2,21	1,55	0,19	1,92	-2,2	-1,87*	0,00	0,00
7,38	0,90	2,51	1,55	0,14	1,13	-3,0	-1,77	0,00	0,00
7,55	0,92	2,68	1,55	0,10	0,61	-3,1*	-1,62	0,00	0,00
8,02	0,98	3,15	1,55	-0,01	-0,40*	0,7*	-0,58	0,00	0,00
8,07	0,98	3,20	1,55	-0,02	-0,33*	-0,4	-0,48	0,00	0,00
8,13	0,99	3,25	1,55	-0,03	-0,44*	-2,2	-0,46	0,00	0,00
8,13	0,99	3,25	1,55	-0,03	-0,11*	2,1	0,00	0,00	0,00
8,20	1,00	3,33	1,55	-0,05*	0,05*	2,1	0,00	0,00	0,00

(Uwaga: znakiem \* oznaczono wartości ekstremalne)

Opracował:

.....

Łódź, maj 2020r.