
**PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY poradni położniczo - ginekologicznej
w przychodni Miejskiego Centrum Medycznego "GÓRNA"**

ADRES INWESTYCJI

Łódź 93 – 504, ul. Cieszkowskiego 6, dz. nr ewid. 31,
jedn. ewid. 106103_9, obręb ewid. 106103_9.0010 (G - 10)

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

budynek służby zdrowia: Kategoria XI

INWESTOR

Miejskie Centrum Medyczne "Górna"
Łódź 93 – 252, ul. Alojzego Felińskiego 7

ZAKRES OPRACOWANIA

**Projekt budowlany
– część konstrukcyjna**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**AGNIESZKA SZAL ARCHITEKTURA
Projektowanie i Realizacja Inwestycji**

Łódź 90 – 411, ul. Więckowskiego 9 lok. 4U
mail: biuro@szalarchitektura.pl, tel.+48 502 523 054

AUTOR OPRACOWANIA:

mgr inż. Sławomir Sotomski, upr nr LOD/0102/POOK/03

Łódź, czerwiec 2020 roku

EGZ. nr

OPRACOWANIE ZAWIERA

I DOKUMENTY FORMALNE

II OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania
2. Zakres opracowania
3. Podstawa opracowania
4. Opis ogólny budynku
5. Warunki gruntowo-wodne
6. Obliczenia statyczne
7. Opis zamierzeń budowlanych i projektowanych elementów nieintrykcyjnych
8. Uwagi

III OBLICZENIA STATYCZNE –SCHEMATY I ZESTAWIENIE WYNIKÓW

IV RYSUNKI KONSTRUKCYJNE

K-01 Rzut parteru – oznaczenie projektowanych nadproży 1:50

I DOKUMENTY FORMALNE

Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
90-007 Łódź, Pl. Komuny Paryskiej 5A
tel./fax (0-42) 632-97-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 18 grudnia 2003 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

sygn. akt .KK/D/7131/102/03

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz.42, z późn. zm.*) i art.12 ust. 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1, art.14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.*) oraz § 9 ust.1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.*)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna n a d a j e

Panu Sławomirowi Sotomskiemu

magistrowi inżynierowi
kierunek budownictwo
urodzonemu dnia 1 października 1973 r. w Łodzi

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/0102/POOK/03

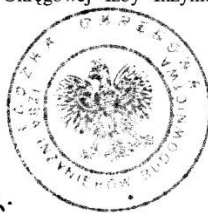
**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**
szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

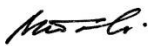
U Z A S A D N I E N I E

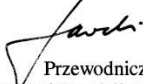
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie złożonych dokumentów w dniu 16 października 2003 r., że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 22/03 z dnia 18 grudnia 2003 r. stwierdziła, że Pan Sławomir Sotomski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.




Sekretarz
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
mgr inż. Henryk Małasiński


Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
mgr inż. Wacław Sawicki


Z-ca Przewodniczącego
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Pan Sławomir Sotomski jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego;
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego;
- 3) projektowania w specjalnościach drogowej i mostowej zgodnie z § 5 ust. 3d Rozporządzenia MGPIB:
 - a) dróg wewnętrznych,
 - b) dróg dojazdowych (D), dróg lokalnych (L), dróg zbiorczych (Z), w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
 - c) dróg nie przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
 - d) dróg o nawierzchni gruntowej lub trawiastej przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
 - e) rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a) – c),
 - f) budowy, przebudowy i remontu jednoprzęsłowych mostów, wiaduktów, estakad i kładek o rozpiętości przęsła do 20 m,
 - g) budowy mostów składanych według stosownych instrukcji,
 - h) budowy rusztowań i kładek roboczych,
 - i) rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. f) – h) niewymagających uwzględniania wpływów eksploatacji górniczej.



Małasiński

Sekretarz
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
mgr inż. Henryk Małasiński

Sawicki

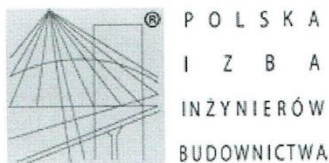
Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
mgr inż. Wacław Sawicki

Cichoński

Z-ca Przewodniczącego
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Otrzymują:

1. Sławomir Sotomski
ul Sprinterów 4 m. 29
94-002 Łódź
2. Okręgowa Rada Izby ŁOIIB;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-4DA-P5M-9SR *

Pan Sławomir SOTOMSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/7327/06
adres zamieszkania ul. Stefana Batorego 6, 95-070 Aleksandrów Łódzki
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-04-01 do 2021-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-03-24 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 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.pliib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Signature valid

Łódź, dn. 29.06.2020 r.

OŚWIADCZENIE

W świetle art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późniejszymi zmianami), składam niniejsze oświadczenie jako projektant projektu budowlanego inwestycji pod nazwą:

PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY
poradni położniczo - ginekologicznej w przychodni
Miejskiego Centrum Medycznego "GÓRNA"
- część konstrukcyjna

zlokalizowaną w :

Łódź 93 – 504, ul. Cieszkowskiego 6, dz. nr ewid. 31,
jedn. ewid. 106103_9, obręb ewid. 106103_9.0010 (G - 10)

inwestor:

Miejskie Centrum Medyczne "Górna"
Łódź 93 – 252, ul. Alojzego Felińskiego 7

o sporządzeniu projektu, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projekt budowlany został zaprojektowany na podstawie posiadanych uprawnień w specjalności ***konstrukcyjno-budowlanej***.

II OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest część północna budynku na I piętrze, - poradnia położniczo – ginekologiczna, w przychodni Miejskiego Centrum Medycznego "GÓRNA" w Łodzi przy ul. Cieszkowskiego 6.

2. Zakres opracowania

Opracowanie zawiera część konstrukcyjną projektu budowlanego w zakresie niezbędnym do uzyskania pozwolenia na budowę.

3. Podstawa opracowania

- część architektoniczna projektu jako wytyczne do podstawowych rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych;
- zaakceptowany przez Inwestora projekt koncepcyjny;
- orzeczenie o stanie technicznym budynku z czerwca 2020r. wykonane przez autora niniejszego opracowania
- Polskie Normy Budowlane, a w szczególności:
 - PN-B-02001:1982 - „Obciążenia budowli” -Obciążenia stałe
 - PN-B-02003:1982 - „Obciążenia budowli” -Obciążenia zmienne
 - PN-B-02010:1980/Az-1:2006 - „Obciążenia w obliczeniach statycznych” Obciążenie śniegiem
 - PN-B-02011:1977/Az-1:2009 - „Obciążenia w obliczeniach statycznych” Obciążenie wiatrem
 - PN-B-02004:1982 - „Obciążenie budowli” –Obciążenie pojazdami
 - PN-B-03002:2007 - „Konstrukcje murowe”
 - PN-B-03264:2002/Ap-1:2009 - „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone”
 - PN-B-03200:1990 - „Konstrukcje stalowe”
 - PN-B-03020:1981- „Grunty budowlane”
 - posadowienie bezpośrednie budowli
- Normy Europejskie mające status Polskich Norm:
 - PN-EN:1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje
 - część 1-1: Oddziaływania ogólne: ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynku
 - część 1-2 Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru
 - część 1-3 Obciążenie śniegiem
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami;
- literatura fachowa.

4. Opis ogólny budynku

Podlegający częściowej przebudowie budynek został wybudowany w latach 1961-1962 (XX wiek) jako budynek przeznaczony dla potrzeb służby zdrowia. Funkcja budynku pozostała nie zmieniona.

Obrys budynku składa się z dwóch prostokątów przesuniętych względem siebie we wspólnym narożu. Przebudowa I piętra obejmuje skrajną część budynku w jego północnym segmencie, w sąsiedztwie klatki schodowej.

Budynek częściowo podpiwniczony (jedna kondygnacja), w części nadziemnej dwukondygnacyjny.

Dokładny opis funkcji budynku wg opisu architektury, projektu opracowanego przez pracownię projektową „AGNIESZKA SZAL ARCHITEKTURA Projektowanie i Realizacja Inwestycji”.

Konstrukcja budynku tradycyjna murowana z poprzecznym układem konstrukcyjnym o rozstawie ścian nośnych co 5,70m, ściany murowane cegły ceramicznej pełnej, stropy nad piwnicą, parterem oraz piętrem (stropodach): gęstożebrowe typu „DMS”, konstrukcja dachu: prefabrykowane płyty dachowe na ażurowych ściankach murowanych

5. Warunki gruntowo-wodne

Z uwagi na zakres przebudowy nie poddano rozpoznaniu warunków gruntowo-wodnych. Przebudowa nie ma wpływu na fundamenty budynku i nie zmienia zakresu oddziaływania budynku na fundamenty.

6. Obliczenia statyczne

a. Obciążenia działające na elementy budynku

Obciążenie śniegiem dla strefy II

Obciążenie wiatrem dla strefy I

Obciążenia użytkowe na stropy nad parterem: $p=2,0 \text{ kN/m}^2$ – bez zmian

Obciążenia na stropy od projektowanych ścian działowych $p=0,50 \text{ kN/m}^2$

b. Założone schematy statyczne elementów projektowanych:

- Nadproża nad otworami drzwiowymi – belki jednoprzęsłowe, wolnopodparte

c. Obliczenia statyczne

Obliczenia statyczne dla tak założonych schematów i obciążeń wykonano metodą stanów granicznych przy zastosowaniu podstawowych wzorów mechaniki budowli oraz programów komputerowych:

RM WIN, RM-STAL

SPECBUD – kalkulator elementów murowych

Wydruki obliczeń znajdują się w autorskim egzemplarzu archiwalnym. W rozdziale nr III przedstawiono skróconą postać wyników obliczeń statycznych głównych elementów konstrukcyjnych.

d. Wyniki obliczeń

Wyniki obliczeń w postaci przyjętych grubości przekrojów określono w opisie elementów oraz załączonych rysunkach.

7. Opis zamierzeń budowlanych i projektowanych elementów konstrukcyjnych

7.1. Opis zamierzeń budowlanych i kolejność wykonywania robót.

Planowany zakres przebudowy konstrukcyjno-budowlanej:

- wyburzenie części ścianek działowych
- poszerzenia otworów drzwiowych w ścianie nośnej i ścianach podłużnych usztywniających
- wykonanie nowych otworów drzwiowych w ścianie nośnej i ściankach działowych

Kolejność wykonywania robót przy poszerzeniach i wykuciu otworów dla ścian konstrukcyjnych – dla każdego otworu osobno:

- wytrasowanie otworu
- podparcie stropów (belek stropowych) w sąsiedztwie wykrywanych otworów
- w przypadku poszerzania otworu – demontaż ościeżnicy, usunięcie istniejącego nadproża,
- wykonanie poduszek betonowych
- montaż nadproża, belki osadzać po kolei, tj. wykonać bruzdę pod osadzenie belki z jednej strony ściany, następnie powtórzyć czynności z drugiej strony ściany, założyć śruby i pospawać przewiązki dolne, uzupełnić przestrzeń na górze pomiędzy ścianą a nadprożem zaprawą
- wyciąć i wykucić otwór lub poszerzyć otwór w analogiczny sposób
- wykonać obrobienie otworów materiałami wykończeniowymi

Kolejność wykonywania robót przy poszerzeniach i wykuciu otworów dla ścian konstrukcyjnych – dla każdego otworu osobno:

- wytrasowanie otworu
- wykonanie poduszek betonowych
- osadzenie nadproża

- wycięcie i wykucie otworu
- wykonać obrobienie otworów materiałami wykończeniowymi

7.2. Nadproża

Zaprojektowano:

- nadproże N-1 w ścianie nośnej konstrukcyjnej z profili 3x I 100, z przewiązkami dolnymi 80x6mm oraz śrubami M12 w górnej części profili
- nadproże N-2 w ścianie nośnej konstrukcyjnej z profili 3x I 100, z przewiązkami dolnymi 80x6mm oraz śrubami M12 w górnej części profili
- nadproże N-3 w ścianie konstrukcyjnej z profili 2x I 100, z przewiązkami dolnymi 80x6mm oraz śrubami M12 w górnej części profili
- nadproże N-4 w ścianie konstrukcyjnej z profili 2x I 100, z przewiązkami dolnymi 80x6mm oraz śrubami M12 w górnej części profili – jeżeli po poszerzeniu otworu okaże się, że istniejące nadproże opiera się na ścianie min. 100mm z każdej strony otworu, nadproże można pozostawić bez zmian

Rozstaw przewiązek i śrub co max. 250mm. Przed osadzeniem nadproży należy wykonać poduszki betonowe o gr. min. 120mm z betonu B-15 (C16/20). Szerokość oparcia nadproży na ścianie min. 150mm

Dla ścian działowych zaprojektowano nadproża systemowe dla ścian działowych lub alternatywnie z profili I 120. Przed osadzeniem nadproży należy wykonać poduszki betonowe o gr. min. 120mm z betonu B-15 (C16/20). Szerokość oparcia nadproży na ścianie działowej min. 100mm.

Przestrzeń pomiędzy nadprożem a ścianą ponad nadprożem uzupełnić zaprawą cementową, nadproża osiatkować i obrzuć zaprawą cem.-wap. lub obudować płytami g-k. Należy pamiętać o stosowaniu siatek zbrojących na wszystkich stykach nadproży ze ścianami oraz stykach materiałów o innych parametrach np. betonu z cegłą, pozwoli to na zminimalizowanie pęknięć i zarysowań na styku zastosowanych materiałów.

Stal nadproży: S235

Spawanie elektrodami ER-142.

Elementy stalowe należy zabezpieczyć poprzez min. dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną.

Uwaga: Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych należy odłączyć wszystkie instalacje od zasilania.

Elementy przeznaczone do rozbiórki należy rozebrać ręcznie. Nie używać narzędzi udarowych powodujących nadmierne drgania.

Nie gromadzić gruzu na stropie, gruz i inne ciężkie materiały usuwać na bieżąco.

Rozbiórki prowadzić zgodnie z wytycznymi. Należy wykonać plan organizacji robót rozbiórkowych, obszary rozbiórki oznakować i wygrodzić.

8. Uwagi

8.1. Roboty wykonywać na podstawie konstrukcyjnego projektu wykonawczego pod kierownictwem i nadzorem osób uprawnionych.

8.2. Roboty winy być prowadzone zgodnie z opracowaną przez wykonawcę organizacją i technologią rozbiórek i montażu.

8.3. Materiały stosowane do budowy winny posiadać aprobaty dopuszczalności do stosowania w budownictwie.

8.4. W czasie wykonywania robót przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. Dz. U Nr 47 poz. 401.

8.5. W przypadku stwierdzenia warunków innych niż określone w projekcie lub niejasności należy kontaktować się z projektantem.

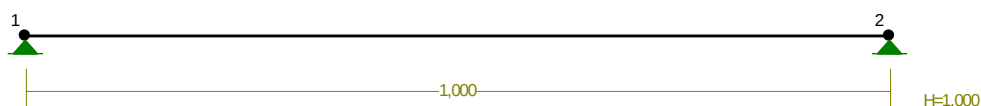
Łódź, czerwiec 2020

III OBLICZENIA STATYCZNE –SCHEMATY I ZESTAWIENIE WYNIKÓW

Poz. 1 – Nadproże N-1.

NAZWA: Nadproże N-1

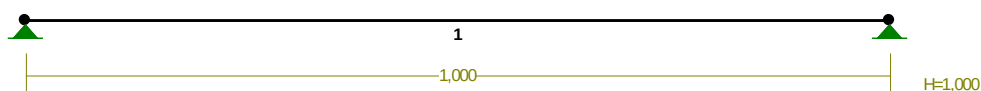
WĘZŁY:



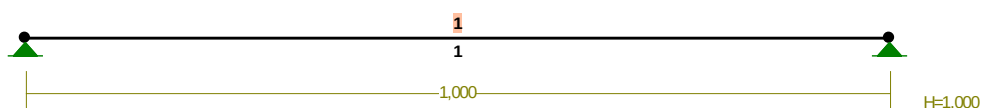
WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	1,000	0,000

PRĘTY:



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	1,000	0,000	1,000	1,000	1 3 I 100

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	31,8	4807	513	103	103	10,0	2 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

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

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

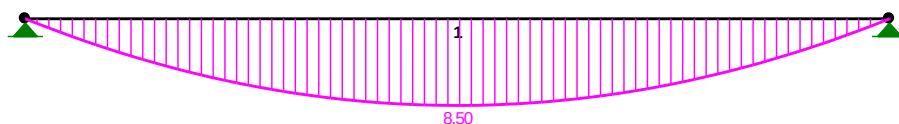
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: 1	A "od warstw stropodachu"	Liniove	0,0	22,23	22,23	Stale γf= 1,20 0,00 1,00
Grupa: 1	B "od stropu"	Liniove	0,0	20,27	20,27	Stale γf= 1,20 0,00 1,00
Grupa: 1	C "ściana"	Liniove	0,0	9,72	9,72	Stale γf= 1,20 0,00 1,00
Grupa: 1	D "śnieg"	Liniove	0,0	3,35	3,35	Zmienne γf= 1,50 0,00 1,00

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

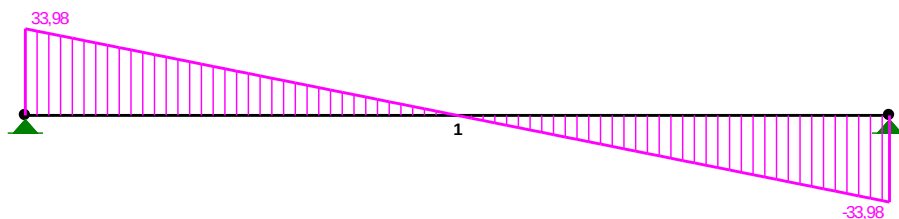
Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
--------	------------	-----	-----

Ciężar wł.				1,10
A - "od warstw stropodachu"	Stałe			1,20
B - "od stropu"	Stałe			1,20
C - "ściana"	Stałe			1,20
D - "śnieg"	Zmienne	1	1,00	1,50

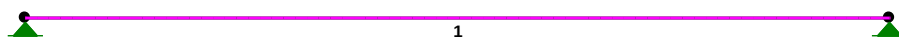
MOMENTY:



SIŁY PRZĘTOWE:



NORMALNE:



SIŁY PRZĘTOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,00	33,98	0,00
	0,50	0,500	8,50*	0,00	0,00
	1,00	1,000	0,00	-33,98	0,00

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

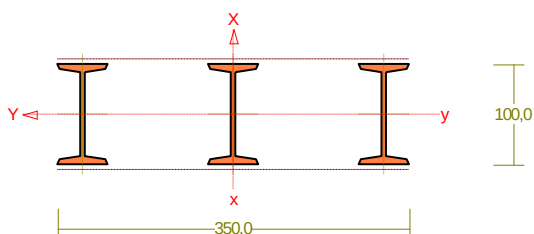
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,00	33,98	33,98	
2	0,00	33,98	33,98	

Pręt nr 1

Zadanie: Nadproż|e N-1

Przekrój: 3 I 100



Wymiary przekroju:

I 100 h=100,0 g=4,5 s=50,0 t=6,8 r=4,5.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=4806,6$ $J_{yg}=513,0$ $A=31,80$ $i_x=12,3$ $i_y=4,0$

$J_w=799,9$ $J_t=4,5$ $i_s=4,2$.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=6,8$.

Siły przekrojowe:

$x_a = 0,500$; $x_b = 0,500$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: ABCD

$N = 0,00$ kN,

$M_y = 8,50$ kNm, $V_x = 0,00$ kN.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 82,8$ MPa $\sigma_c = -82,8$ MPa.

Połączenie gałęzi:

Przyjęto, że gałęzie połączone są przewiązkami o szerokości $b = 80,0$ mm i grubości $g = 6,0$ mm w odstępach $l_1 = 250,0$ mm, wykonanymi ze stali St3S (X,Y,V,W).

Smukłość gałęzi:

$$\lambda_v = \lambda_1 = l_1 / i_1 = 250,0 / 10,7 = 23,36$$

$$\lambda_p = 84 \sqrt{215 / f_d} = 84 \times \sqrt{215 / 215} = 84,00$$

Współczynniki redukcji nośności:

Współczynnik niestateczności dla ścianki przy ściskaniu wynosi $\varphi_p = 1,000$. Współczynnik niestateczności gałęzi wynosi:

$$\bar{\lambda} = \lambda_1 / \lambda_p = 23,36 / 84,00 = 0,278 \Rightarrow \varphi_1 = 0,990.$$

W związku z tym współczynniki redukcji nośności wynoszą:

$$\text{- dla zginana względem osi Y: } \psi_y = 1,000$$

Smukłość zastępcza pręta:

- dla wyboczenia w płaszczyźnie prostopadłej do osi X

$$\lambda = l_{wx} / i_x = 1000,0 / 122,9 = 8,13$$

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda^2 + \lambda_v^2} \text{ m} / 2 = \sqrt{8,13^2 + 23,36^2 \times 3/2} = 29,75$$

$$\bar{\lambda}_m = \frac{\lambda_m}{\lambda_p} \sqrt{\psi_0} = \frac{29,75}{84,00} \times \sqrt{0,990} = 0,352$$

Nośność przewiązek:

$$x_a = 0,000; \quad x_b = 1,000.$$

Przewiązki prostopadłe do osi X:

$$Q = 1,2 \quad V = 1,2 \times 0,00 = 0,00 \text{ kN}$$

$$Q \geq 0,012 A f_d = 0,012 \times 31,80 \times 215 \times 10^{-1} = 8,20 \text{ kN}$$

$$\text{Przyjęto } Q = 8,20 \text{ kN}$$

$$V_Q = \frac{Q l_1}{n (m - 1) a} = \frac{8,20 \times 250,0}{2 \times (3 - 1) \times 150,0} = 6,84 \text{ kN} \quad M_Q = \frac{Q l_1}{m n} = \frac{8,20 \times 0,3}{3 \times 2} = 0,34 \text{ kNm}$$

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_v f_d = 0,58 \times 1,000 \times 0,9 \times 80,0 \times 6,0 \times 215 \times 10^{-3} = 53,87 \text{ kN}$$

$$M_R = W f_d = 6,0 \times 80,0^2 / 6 \times 215 \times 10^{-6} = 1,38 \text{ kNm}$$

$$V_Q = 6,84 < 53,87 = V_R \quad M_Q = 0,34 < 1,38 = M_R$$

Naprężenia:

$$x_a = 0,500; \quad x_b = 0,500.$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 82,8 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -82,8 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$$\text{- normalne: } \sigma = 0,0 \quad \Delta\sigma = 82,8 \text{ MPa} \quad \psi_{oc} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 82,8 = 82,8 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 1,000$$

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

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 1,000$$

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

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

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 4806,6}{1,000^2} 10^{-2} = 97250,44 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 513,0}{1,000^2} 10^{-2} = 10379,37 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\varpi}}{l_{\varpi}^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{4,2^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 799,9}{1,000^2} 10^{-2} + 80 \times 4,5 \times 10^2 \right) = 1,000000\text{E}+20 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,500$; $x_b = 0,500$.

- względem osi Y

$$M_R = \psi W_c f_d = 1,000 \times 102,6 \times 215 \times 10^{-3} = 22,06 \text{ kNm}$$

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

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{8,50}{22,06} = 0,385 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

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

- wzdłuż osi X

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_v f_d = 0,58 \times 1,000 \times 13,5 \times 215 \times 10^{-1} = 168,34 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,3 V_R = 50,50 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi X:

$$V = 33,98 < 168,34 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,500$; $x_b = 0,500$.

- dla zginania względem osi Y: $V_x = 0,00 < 50,50 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 22,06 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{8,50}{22,06} = 0,385 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

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

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 0,0 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 156,5 \times 4,5 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 151,43 \text{ kN}$$

Warunek nośności środnika:

$$P = 0,00 < 151,43 = P_{R,W}$$

Złożony stan środnika

$x_a = 0,500$; $x_b = 0,500$.

Siły przekrojowe przypadające na środnik i nośności środnika:

$$\begin{array}{ll} N_w &= 0,00 & N_{Rw} &= 74,88 \text{ kN} \\ M_w &= 0,29 & M_{Rw} &= 0,97 \text{ kNm} \\ V &= 0,00 & V_R &= 168,34 \text{ kN} \\ P &= 0,00 & P_{Rc} &= 151,43 \text{ kN} \end{array}$$

Przyjęto, że zastosowane zostaną żebra w miejscu występowania siły skupionej ($P = 0$).

Współczynnik niestateczności ścianki wynosi: $\phi_p = 1,000$.

Warunek nośności środnika:

$$\left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} + \frac{P}{P_{Rc}} \right)^2 - 3 \phi_p \left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} \right) \frac{P}{P_{Rc}} + \left(\frac{V}{V_R} \right)^2 =$$

$$\left(\frac{0,00}{74,88} + \frac{0,29}{0,97} + \frac{0,00}{151,43} \right)^2 - 3 \times 1,000 \times \left(\frac{0,00}{74,88} + \frac{0,29}{0,97} \right) \frac{0,00}{151,43} + \left(\frac{0,00}{168,34} \right)^2 = 0,089 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

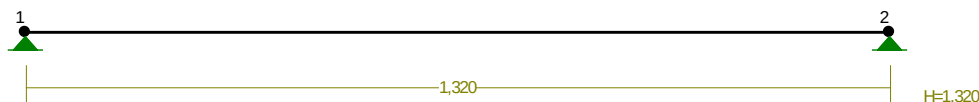
Ugięcia względem osi X wynoszą:

$$\begin{aligned} a_{\max} &= 0,7 \text{ mm} \\ a_{\text{gr}} &= l / 250 = 1000 / 250 = 4,0 \text{ mm} \\ a_{\max} &= 0,7 < 4,0 = a_{\text{gr}} \end{aligned}$$

Poz. 2 – Nadproże N-2.

NAZWA: Nadproże | e N-3

WĘZŁY:



WĘZŁY:

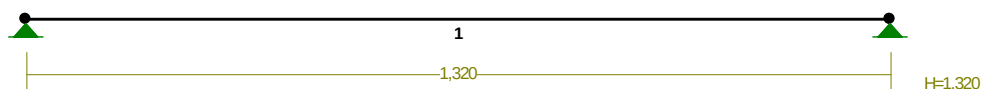
Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	1,320	0,000

PODPORY:

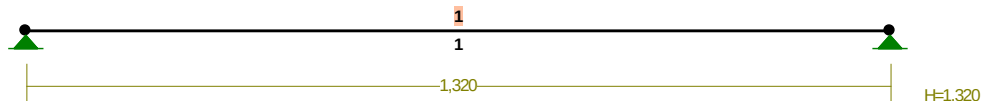
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

PRĘTY:



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	1,320	0,000	1,320	1,000	1 2 I 100

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

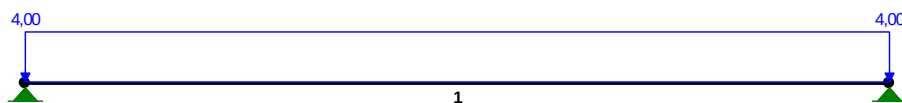
Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	21,2	454	342	68	68	10,0	2 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]

2 St3S (X,Y,V, 205 205,000 1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



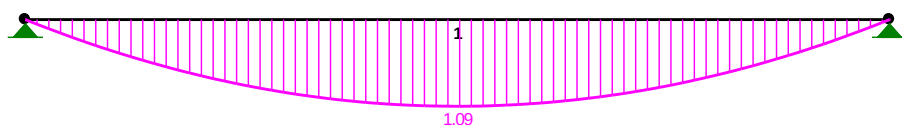
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A "ciężar ściany"			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	1,32

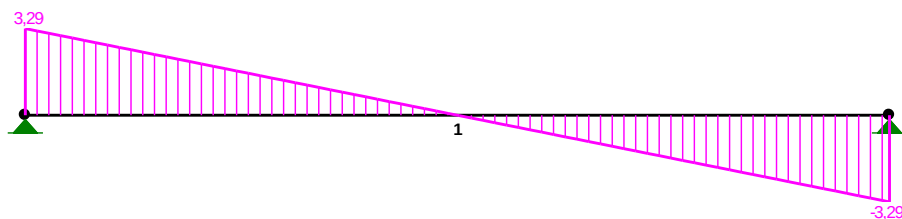
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"ciężar ściany"	Stałe		1,20

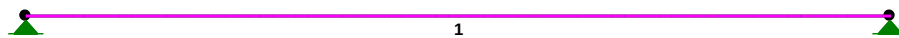
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	0,00	3,29	0,00
	0,50	0,660	1,09*	-0,00	0,00
	1,00	1,320	0,00	-3,29	0,00

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

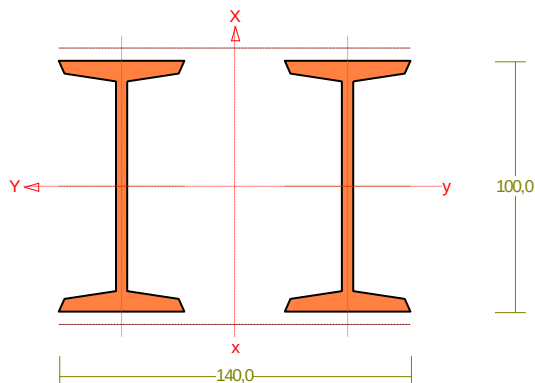
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,00	3,29	3,29	
2	0,00	3,29	3,29	

Pręt nr 1

Zadanie: Nadprożek N-3

Przekrój: 2 I 100



Wymiary przekroju:

I 100 h=100,0 g=4,5 s=50,0 t=6,8 r=4,5.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=453,7$ $J_{yg}=342,0$ $A=21,20$ $i_x=4,6$ $i_y=4,0$

$J_w=533,3$ $J_t=3,0$ $i_s=4,2$.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=215$

MPa dla $g=6,8$.

Siły przekrojowe:

$x_a = 0,660$; $x_b = 0,660$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$N = 0,00$ kN,

$M_y = 1,09$ kNm, $V_x = -0,00$ kN.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 15,9$ MPa $\sigma_c = -15,9$ MPa.

Połączenie gałęzi:

Przyjęto, że gałęzie połączone są przewiązkami o szerokości $b = 80,0$ mm i grubości $g = 6,0$ mm w odstępach $l_1 = 250,0$ mm, wykonanymi ze stali St3S (X,Y,V,W).

Smukłość gałęzi:

$$\lambda_v = \lambda_1 = l_1 / i_1 = 250,0 / 10,7 = 23,36$$

$$\lambda_p = 84 \sqrt{215 / f_d} = 84 \times \sqrt{215 / 215} = 84,00$$

Współczynniki redukcji nośności:

Współczynnik niestateczności dla ścianki przy ściskaniu wynosi $\varphi_p = 1,000$. Współczynnik niestateczności gałęzi wynosi:

$$\bar{\lambda} = \lambda_1 / \lambda_p = 23,36 / 84,00 = 0,278 \Rightarrow \varphi_1 = 0,990.$$

W związku z tym współczynniki redukcji nośności wynoszą:

- dla zginania względem osi Y: $\psi_y = 1,000$

Smukłość zastępcza pręta:

- dla wyboczenia w płaszczyźnie prostopadłej do osi X

$$\lambda = l_{wx} / i_x = 1320,0 / 46,3 = 28,53$$

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda^2 + \lambda_v^2} / 2 = \sqrt{28,53^2 + 23,36^2} = 36,88$$

$$\bar{\lambda}_m = \frac{\lambda_m}{\lambda_p} \sqrt{\psi_0} = \frac{36,88}{84,00} \times \sqrt{0,990} = 0,437$$

Nośność przewiązek:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,320$.

Przewiązki prostopadłe do osi X:

$$Q = 1,2 \quad V = 1,2 \times 0,00 = 0,00 \text{ kN}$$

$$Q \geq 0,012 A f_d = 0,012 \times 21,20 \times 215 \times 10^{-1} = 5,47 \text{ kN}$$

Przyjęto $Q = 5,47 \text{ kN}$

$$V_Q = \frac{Q l_1}{n(m-1)a} = \frac{5,47 \times 250,0}{2 \times (2-1) \times 90,0} = 7,60 \text{ kN} \quad M_Q = \frac{Q l_1}{m n} = \frac{5,47 \times 0,3}{2 \times 2} = 0,34 \text{ kNm}$$

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_v f_d = 0,58 \times 1,000 \times 0,9 \times 80,0 \times 6,0 \times 215 \times 10^{-3} = 53,87 \text{ kN}$$

$$M_R = W f_d = 6,0 \times 80,0^2 / 6 \times 215 \times 10^{-6} = 1,38 \text{ kNm}$$

$$V_Q = 7,60 < 53,87 = V_R \quad M_Q = 0,34 < 1,38 = M_R$$

Naprężenia:

$x_a = 0,660$; $x_b = 0,660$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 15,9 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -15,9 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0$ $\Delta\sigma = 15,9 \text{ MPa}$ $\psi_{oc} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 15,9 = 15,9 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 1,320$$

$$l_w = 1,000 \times 1,320 = 1,320 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 1,320$$

$$l_w = 1,000 \times 1,320 = 1,320 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 1,320 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 1,320 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 453,7}{1,320^2} 10^{-2} = 5268,35 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 342,0}{1,320^2} 10^{-2} = 3971,29 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{4,2^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 533,3}{1,320^2} 10^{-2} + 80 \times 3,0 \times 10^2 \right) = 1,000000 \text{E}+20 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,660$; $x_b = 0,660$.

- względem osi Y

$$M_R = \psi W_c f_d = 1,000 \times 68,4 \times 215 \times 10^{-3} = 14,71 \text{ kNm}$$

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

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{1,09}{14,71} = 0,074 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,320$.

- wzdłuż osi X

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_V f_d = 0,58 \times 1,000 \times 9,0 \times 215 \times 10^{-1} = 112,23 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,3 V_R = 33,67 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi X:

$$V = 3,29 < 112,23 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,660$; $x_b = 0,660$.

- dla zginania względem osi Y: $V_x = 0,00 < 33,67 = V_O$

$$M_{R,V} = M_R = 14,71 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{1,09}{14,71} = 0,074 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,320$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 0,0 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_0 t_w \eta_c f_d = 156,5 \times 4,5 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 151,43 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,00 < 151,43 = P_{R,W}$$

Złożony stan środka

$x_a = 0,660$; $x_b = 0,660$.

Siły przekrojowe przypadające na środek i nośności środka:

N_w	$= 0,00$	N_{Rw}	$= 74,88 \text{ kN}$
M_w	$= 0,06$	M_{Rw}	$= 0,97 \text{ kNm}$
V	$= -0,00$	V_R	$= 112,23 \text{ kN}$
P	$= 0,00$	P_{Rc}	$= 151,43 \text{ kN}$

Przyjęto, że zastosowane zostaną żebra w miejscu występowania siły skupionej ($P = 0$).

Współczynnik niestateczności ścianki wynosi: $\varphi_p = 1,000$.

Warunek nośności środka:

$$\left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} + \frac{P}{P_{Rc}} \right)^2 - 3 \varphi_p \left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} \right) \frac{P}{P_{Rc}} + \left(\frac{V}{V_R} \right)^2 =$$

$$\left(\frac{0,00}{74,88} + \frac{0,06}{0,97} + \frac{0,00}{151,43}\right)^2 - 3 \times 1,000 \times \left(\frac{0,00}{74,88} + \frac{0,06}{0,97}\right) \frac{0,00}{151,43} + \left(\frac{0,00}{112,23}\right)^2 = 0,003 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi X wynoszą:

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

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 1320 / 250 = 5,3 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,2 < 5,3 = a_{\text{gr}}$$