

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO:

PROJEKT TECHNICZNY

TOM - BRANŻA:

TOM II - KONSTRUKCJA

INWESTOR:

Polkowickie Centrum Usług Zdrowotnych – Zakład Opieki Zdrowotnej S.A., ul. K. B.
Kamionka 7, 59- 100 Polkowice

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**Przebudowa istniejących pomieszczeń Budynku „A” Polkowickiego Centrum
Usług Zdrowotnych na potrzeby utworzenia pracowni rezonansu magnetycznego**

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Ul. K. B. Kominka 7, 59- 100 Polkowice

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Kategoria obiektu budowlanego XI

NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:

Działka nr 73/5, Obręb 1 nr. 0001

Identyfikator działki ewidencyjnej: 021604_4.0001.73/5

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

Gelada Sp. z o.o. os. Złotego Wieku 42/20, 31- 618 Kraków, NIP 678 31 77 805,
Regon 382407576

DATA OPRACOWANIA:

05.2025

Załącznik do strony tytułowej – Zespół projektowy / Oświadczenie				
Nazwa zamierzenia Budowlanego:		Przebudowa istniejących pomieszczeń Budynku „A” Polkowickiego Centrum Usług Zdrowotnych na potrzeby utworzenia pracowni rezonansu magnetycznego		
<p style="text-align: center;">OŚWIADCZENIE o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu, projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego. Podstawa prawna: Art. 34 ust. 3d pkt. 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r – Prawo budowlane.</p> <p style="text-align: center;">OŚWIADCZAM, ŻE projekt techniczny dotyczący zamierzenia budowlanego, o którym mowa w pkt 1, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.</p>				
Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracow./sprawdzenia	Podpis
KONSTRUKCJA	Projektant	mgr inż. Michał Duszyk	05.2025	
	Spec. , nr upr.	konstrukcyjno-budowlana Nr upr. MAZ/0482/POOK/14		
	Projektant (spr)	mgr inż. Iwona Duszyk	05.2025	
	Spec. , nr upr.	konstrukcyjno-budowlana Nr upr. MAZ/0174/PBKb/15		

SPIS TREŚCI

I.	CZĘŚĆ OPISOWA	4
I.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
I.2.	TEMAT I CEL OPRACOWANIA.....	4
I.3.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	4
I.4.	OPIS PROJEKTOWANYCH ZMIAN.....	4
I.4.1.	Sposób wykonania nadproży metodą „połówkową”	5
I.4.2.	Sposób połączenia stóp agregatu rezonansu z warstwami posadzki.....	5
I.5.	GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	6
I.5.1.	Informacja o warunkach i sposób posadowienia obiektu budowlanego	6
I.5.2.	Sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej.	6
I.6.	ANALIZA ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH I MATERIAŁOWYCH SPEŁNIAJĄCYCH WYMAGANIA AKUSTYCZNE	6
I.7.	PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE	6
I.8.	ROZWIĄZANIA ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO- INSTALACYJNEGO	6
I.8.1.	Instalacja ogrzewcza	6
I.8.2.	Instalacja wentylacji mechanicznej	6
I.8.3.	Instalacja elektroenergetyczna	7
I.8.4.	Instalacja piorunochronowa	7
I.9.	SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI OBIEKTU BUDOWLANEGO Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI	7
I.9.1.	Instalacje elektryczne	7
I.9.2.	Rozwiązania i sposób funkcjonowania urządzeń technicznych.....	7
I.9.3.	Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej	7
I.9.4.	Odporność pożarowa	7
I.9.5.	Projektowana charakterystyka energetyczna budynku	7
I.10.	UWAGI KOŃCOWE:	7
II.	OBLICZENIA STATYCZNE PODKONSTRUKCJI STALOWEJ	9
III.	SPIS RYSUNKÓW:	24
IV.	ZAŁĄCZNIKI	25
IV.1.	ZAŁĄCZNIK - UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO	25
IV.2.	ZAŁĄCZNIK - EKSPERTYZA TECHNICZNA	31

I. CZĘŚĆ OPISOWA

OPIS TECHNICZNY

I.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Wytyczne Architekta Prowadzącego oraz pozostałych branżystów.
- Projekt Architektoniczno-Budowlany
- Ekspertyza Techniczna określająca możliwość zadania projektowego: Przebudowa istniejących pomieszczeń Budynku „A”, Polkowickiego Centrum Usług Zdrowotnych na potrzeby utworzenia pracowni rezonansu magnetycznego ul. K. B. Kominka, 59-100 Polkowice, działka nr 73/5, Obręb 1 nr. 0001
- Normy oraz przepisy obowiązujące w czasie opracowywania projektu budowlanego konstrukcji.

I.2. TEMAT I CEL OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest stwierdzenie, czy możliwa jest modernizacja i przystosowanie powierzchni na potrzeby utworzenia pracowni rezonansu magnetycznego.

I.3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Podlegający przebudowie budynek na terenie Polkowickiego Centrum Usług Zdrowotnych przy ul. K. B. Kominka, 59- 100 w Polkowicach jest obiektem służby zdrowia zaliczanym do kategorii XI.

Budynek istniejący podlegający przebudowie posiada dwie kondygnacje nadziemne oraz piwnicę. W zakresie przebudowy projekt zawiera: pracownię rezonansu magnetycznego, sterownię, przebieralnię (2 kabiny pacjenta), pomieszczenie przygotowania pacjenta. Obiekt, o którym mowa w opracowaniu jest częścią zespołu budynków Polkowickiego Centrum Usług Zdrowotnych. Zakres opracowania obejmuje część istniejących pomieszczeń przychodni na poziomie parteru oraz pomieszczeń w piwnicy budynku.

Zakres zmian w budynku zakłada wyburzenia istniejących ścianek działowych, wymianę drzwi wewnętrznych, wymianę posadzki w nowoprojektowanym pomieszczeniu rezonansu, dostosowanie pomieszczenia technicznego w piwnicy, zamurowanie części otworów okiennych, wstawienie nowego okna. Projekt zakłada prowadzenie nowych kanałów wentylacyjnych, nowej instalacji elektrycznej i sanitarnej.

Zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji, zawartymi warstwami przegród oraz częścią konstrukcyjną oraz zgodnie z dokumentacją archiwalną: piwnica została zaprojektowana w postaci żelbetowych ścian nośnych, na których oparty został strop żelbetowy w postaci płyt kanałowych grubości 24cm. Część nadziemna zaprojektowano w postaci konstrukcji stalowej gorącowalcowanej, na której również oparty został strop żelbetowy z płyt kanałowych wyższej kondygnacji. Ściany osłonowe wykonano z gazobetonu. Sztywność budynku zapewnia żelbetowa klatka schodowa. Dach płaski w postaci stropodachu wentylowanego, płyty korytkowe na ścianach ażurowych z cegły, pokryte papą.

I.4. OPIS PROJEKTOWANYCH ZMIAN

Dodatkowe obciążenia wynikające z montażu urządzenia rezonansu magnetycznego przekraczają maksymalną dopuszczalną wartości obciążenia użytkowego (5,0 kN/m²).

Konieczna będzie wymiana posadzki betonowej w pomieszczeniu rezonansu na posadzkę niezawierającą włókien stalowych. Zaleca się użycia włókien polimerowych niewpływających na pracę urządzenia rezonansu.

W celu zwiększenia nośności stropu pod urządzeniem rezonansu oraz minimalizację ugięcia płyty stropu nad piwnicą konieczne będzie wykonanie w znajdującym się poniżej pomieszczeniu technicznym konstrukcji składającej się z dwóch ram stalowych gorącowalcowanych. Ramy zaprojektowano skręcane trzyprzęsłowe o rozstawie słupów około 2m, rygle o przekroju HEA120, słupy HEB120, stal S235. Podstawy słupów zamontować kotwami wklejanymi chemicznie wklejanymi do istniejących oraz nowoprojektowanych ław fundamentowych. Z uwagi na utrudnioną

dostępność stan techniczny ław, w miejscu podparcia nowoprojektowanych ram, potwierdzić na budowie podczas prac budowlanych.

Konieczne będzie wykonanie ławy fundamentowej zaprojektowano o szerokości min. 100cm, zbrojone #12co20, stal B500SP. W przypadku, gdy podczas prowadzonych prac budowlanych stwierdzonoby zły stan techniczny istniejących ław fundamentowych w miejscu podparcia ramy stalowej należy poszerzyć ławę przez zakotwienie w niej pręgów i dolanie około 50cm. Dolaną część należy zbroić dołem #12cm20.

Po zamontowaniu i wypionowaniu ramy stalowej należy płyty podbić klinami stalowymi, a wolną przestrzeń wypełnić zaprawą np. Ceresit CX15.

Wykonanie otworu drzwiowego w istniejących ścianie murowanej zaprojektowano metodą połówkową. Szerokość projektowanego otworu drzwiowego wynosi 100cm, nadproże należy wykonać w postaci 2 belek stalowych z profili C120. Belki należy oprzeć na murze za pośrednictwem betonowych poduszek o wymiarach 10x25cm o wytrzymałości, co najmniej 10MPa. Belki należy skrócić ze sobą śrubami M12, co około 45cm oraz dodatkowo zespawać dolne półki płaskownikiem 8x80x240 w rozstawach około 45cm. Bardzo ważne jest, aby przestrzeń wokół belek została ściśle wypełniona zaprawą. Tak, aby nie pozostawić żadnych wolnych przestrzeni.

I.4.1. Sposób wykonania nadproży metodą „połówkową”

Nowe nadproża należy wykonać metodą połówkową osadzając belki w wykutej bruździe. Przed osadzeniem belek wykuć w murze gniazda, w miejscu oparcia belek w celu wcześniejszego wykonania poduszek betonowych. Belki stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą podkładową miniową i nawierzchniową oraz owinać siatką ciętą (np. Rabitz'a lub Ledóchowskiego). Po osadzeniu belek wbić kliny dębowe pomiędzy zaprojektowaną belkę a spód ściany w celu ustabilizowania. Mur powyżej zwilżyć obficie i wykonać obrzutkę zaprawą cementową M8 przestrzeni pomiędzy górną stopką belki a istniejącym murem powyżej. Należy dopilnować dokładnego wypełnienia tej przestrzeni zaprawą i grubym gruzem ceglanym. Bruzdę z drugiej strony muru wykonać analogicznie, lecz co najmniej po 3 dniach. Następnie na wbudowanych nadprożach wykonać szpryc cementowy i tynk cem.-wap. kat.III.

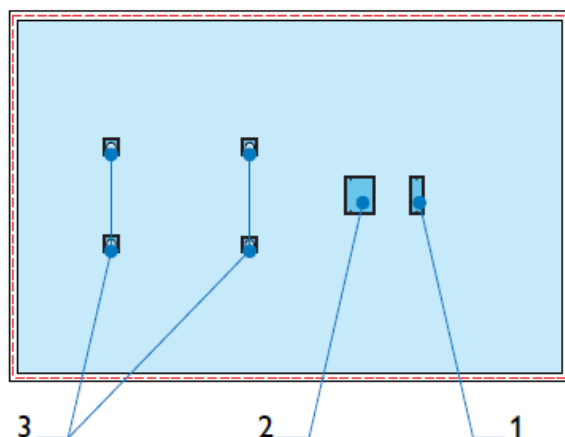
Uwaga: w przypadku, gdy mur w miejscu podparcia nowych nadproży stalowych będzie posiadał sypiącą się zaprawę między cegłami, popękane cegły lub nie będzie poprawnego przewiązania wzajemnego cegieł należy wówczas przemurować pas muru o szer. 50 cm (wiążąc go z istniejącym murem) od poziomu 1,0 m nad posadzką do spodu poduszki cementowej. Ewentualne przemurowanie uzgodnić z projektantem.

I.4.2. Sposób połączenia stóp agregatu rezonansu z warstwami posadzki

W celu zapewnienia poprawnej pracy rezonansu magnetycznego koniecznej jest wypoziomowanie podłogi w taki sposób, aby wymiar „płaskości” i falistości warstwy, na której zostanie ustawione urządzenie, mierzony między dwoma dowolnymi punktami podłogi nie wynosił więcej niż 2,5mm.

Producent urządzenia zaleca wypoziomowanie podłogi ± 10 mm dla całkowitej powierzchni podłogi.

Z uwagi na sejsmiczny charakter podłoża gruntowego koniecznej jest zamocowanie urządzenia oraz podpór pacjenta do konstrukcji stropu za pomocą prętów M12. Warstwy podłogowe pod podporami oraz konstrukcję płyty stropowej należy przewiercić umożliwiając przełożenie pręta M12. Od spodu płyty stropowej należy nałożyć blachę stalową o wymiarach 100x100x10mm, a następnie skrócić z użyciem podkładek zapobiegającym poluzowaniu się nakrętek.



Obciążenie podłogowe	Podkładki 1 i 2 (na podkładkę)	Podkładka 3 (na podkładkę)
Poziome obciążenie podłogowe	4 kN	1,5 kN
Obciążenie podłogowe ku górze	10 kN na śrubę lub: 16 kN na podkładkę	nie dotyczy
Obciążenie podłogowe w dół	2,5 kN na podkładkę (łącznie 5 kN dla obu podkładek, w tym waga pacjenta)	11 kN na stopkę (37 kN na 4 stopki)

Siły obciążenia podłogowego działające na podkładki podłogowe

I.5. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

I.5.1. Informacja o warunkach i sposób posadowienia obiektu budowlanego

Z uwagi na utrudnioną dostępność stan techniczny podłoża gruntowego w miejscu nowoprojektowanych ław należy, potwierdzić na budowie podczas prac budowlanych. Po rozebraniu posadzki w miejscu projektowanych ław należy potwierdzić nośność podłoża oraz poprawność przyjętych rozwiązań.

I.5.2. Sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej.

Projekowane zmiany nie wpłyną negatywnie na statykę i wytrzymałość konstrukcji istniejącego budynku. Proponowane rozwiązanie w postaci ław-ściągów wpłynie korzystnie na nośność fundamentów zmniejszając wpływy wynikające z oddziaływania eksploatacji górniczej.

I.6. ANALIZA ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH I MATERIAŁOWYCH SPEŁNIAJĄCYCH WYMAGANIA AKUSTYCZNE

Zgodnie z Projektem Technicznym Architektury.

I.7. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE

Nie dotyczy.

I.8. ROZWIĄZANIA ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO

I.8.1. Instalacja grzewcza

Zgodnie z branżowym projektem technicznym.

I.8.2. Instalacja wentylacji mechanicznej

Zgodnie z branżowym projektem technicznym.

I.8.3. Instalacja elektroenergetyczna

Zgodnie z branżowym projektem technicznym.

I.8.4. Instalacja piorunochronowa

Zgodnie z branżowym projektem technicznym.

I.9.SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI OBIEKTU BUDOWLANEGO Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI

I.9.1. Instalacje elektryczne

Zgodnie z branżowym projektem technicznym.

I.9.2. Rozwiązania i sposób funkcjonowania urządzeń technicznych

Nie dotyczy.

I.9.3. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej

Zgodnie z branżowym projektem technicznym

I.9.4. Odporność pożarowa

Zgodnie z branżowym projektem technicznym

I.9.5. Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

Zgodnie z Projektem Technicznym architektury.

I.10. UWAGI KOŃCOWE:

Prace budowlane należy prowadzić na podstawie uzyskanego prawomocnego pozwolenia na budowę pod nadzorem uprawnionego Kierownika Budowy.

Wszystkie prace budowlane należy wykonywać na podstawie zatwierdzonego Projektu Technicznego

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną pod kierownictwem osoby mającej odpowiednie uprawnienia budowlane do kierowania pracami konstrukcyjnymi.

Wszystkie wymiary należy skorygować po wykonaniu pomiarów na miejscu w naturze

Przed rozpoczęciem prac po odsłonięciu wszystkich elementów konstrukcyjnych w rejonie planowanych zmian należy przeprowadzić weryfikację poprawności przyjętych założeń.

Proponowane rozwiązanie nie wpłynie negatywnie na statykę istniejącego budynku. Nowoprojektowana konstrukcja wsporcza spełnia wymaganiom wynikających w wpływów eksploatacji górniczych.

Konstrukcja budynku została zaprojektowana w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie podczas drgań wywołanych wpływami górniczymi. W przypadku wystąpienia drgań obiektu wywołanych eksploatacją górniczą podczas prowadzenia badań na urządzeniu rezonansu zaleca się powtórzenie badania w celu pewności uzyskania prawidłowych wyników.

Z uwagi na niski udział elementów stalowych (wylewka ze zbrojeniem np. polimerowym) oraz strop kanałowy grubości 24cm, projektowana zmiana oraz wzmocnienie stropu ramą stalową nie wpłyną na zakłócenia pracy urządzenia oraz poprawności otrzymywanych wyników.

Ilość i odległość stali znajdującej się w konstrukcji stropu oraz konstrukcji wzmacniającej jest zgodna z wytycznymi producenta urządzenia rezonansu.

1) Ciężar urządzenia rezonansu

Resp	No	Description	Mass [kg]	Heat [W]	Noise [dB(A)]
Examination Area			2000*	-	-
A	1.1	Scanner gantry 1.5T	3700	-	-
A	1.2	Patient table	260	-	-
A	1.3	System filter box	80	-	-
A	1.4	Accessory cabinet (Optional)	200	-	-
Control Area (Basic system excluding options)			300	40**	-
A	2.1	Operating station	-	-	-
A	2.2	Emergency run down button	-	-	-
A	2.3	Storage Rail	-	-	-
A	2.4	Operator's table (Optional)	100	-	-
Technical Area (Basic system excluding options)			8000*	75**	-
A	3.1	Mains distribution unit 380/400V 50/60Hz	135	-	-
A	3.2	Liquid cooling cabinet	326	-	-
A	3.3	Gradient amplifier cabinet 781	467	-	-
A	3.4	Data Acquisition & Control Cabinet	397	-	-
A	3.5	System Air Cooling Unit (SACU)	25	-	72
B	3.6	Chilled water connection	-	-	-
B	3.7	Mains switch	-	-	-
B	3.8	Earth reference terminal	-	-	-
B	3.9	RF-waveguide System Air Cooling Unit (SACU)	-	-	-

WNIOSEK:

Wartości obciążeń od projektowanych urządzeń przekraczają wartości obciążeń użytkowych przyjętych w pierwotnym projekcie konstrukcji budynku szpitala, co skutkuje koniecznością wykonania podkonstrukcji wspierającej strop nad piwnicą.

Pod urządzeniem rezonansu magnetycznego, konieczne jest wykonanie podkonstrukcji pozwalającej rozłożyć obciążenia na większą powierzchnię stropu, np. wylewki.

Powiększenie otworów instalacyjnych w stropie nie wpłynie na jego pracę, przez co nie wymaga wzmocnień, ani podkonstrukcji.

Zamurowanie otworów okiennych nie wpłynie negatywnie na statykę budynku.

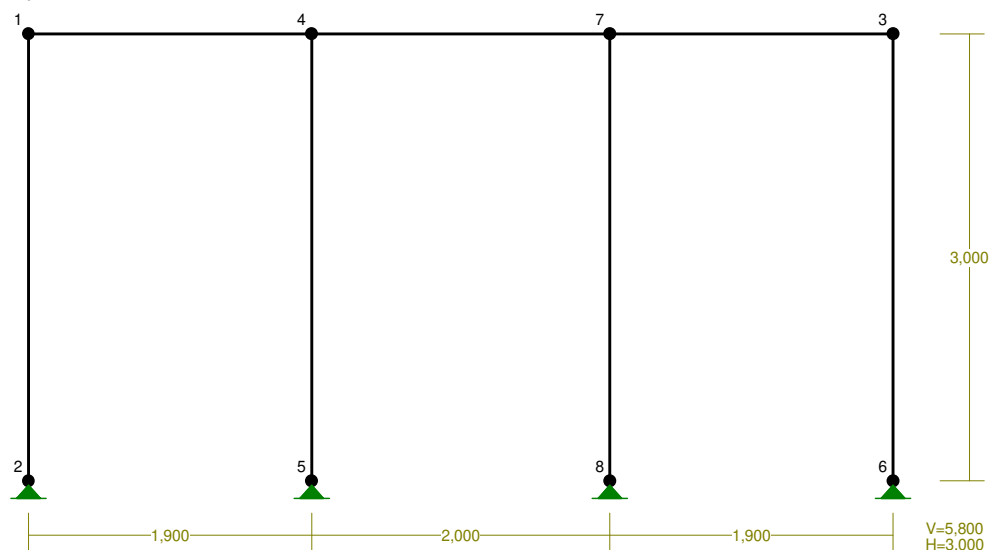
PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. MICHAŁ DUSZYK
upr. bud. MAZ/0482/POOK/14

mgr inż. IWONA DUSZYK
upr. bud. MAZ/0174/PBKb/15

II. OBLICZENIA STATYCZNE PODKONSTRUKCJI STALOWEJ

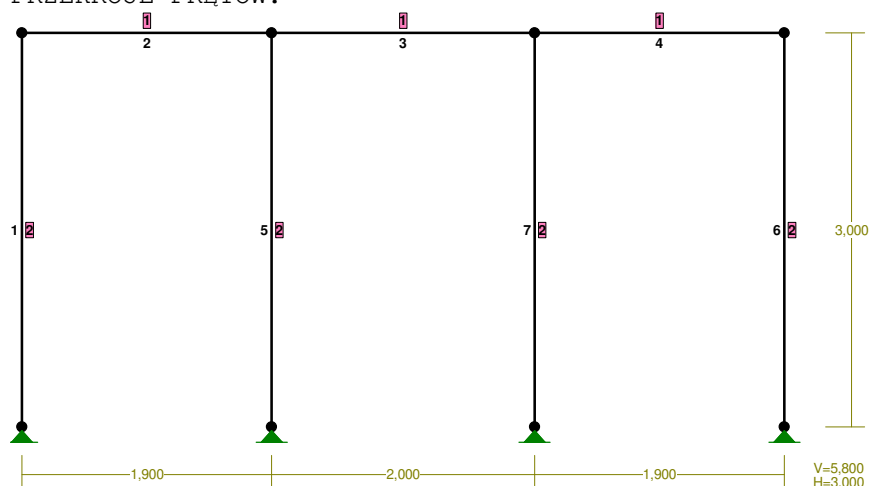
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	3,000	5	1,900	0,000
2	0,000	0,000	6	5,800	0,000
3	5,800	3,000	7	3,900	3,000
4	1,900	3,000	8	3,900	0,000

PRZĘKROJE 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	0	1	0,000	-3,000	3,000	1,000	2 I 120 HEB
2	00	0	3	1,900	0,000	1,900	1,000	1 HEA 120
3	00	3	6	2,000	0,000	2,000	1,000	1 HEA 120
4	00	6	2	1,900	0,000	1,900	1,000	1 HEA 120
5	00	3	4	0,000	-3,000	3,000	1,000	2 I 120 HEB

6	00	2	5	0,000	-3,000	3,000	1,000	2 I 120 HEB
7	00	6	7	0,000	-3,000	3,000	1,000	2 I 120 HEB

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	25,3	606	231	106	106	11,4	1 S 235
2	34,0	864	318	144	144	12,0	1 S 235

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

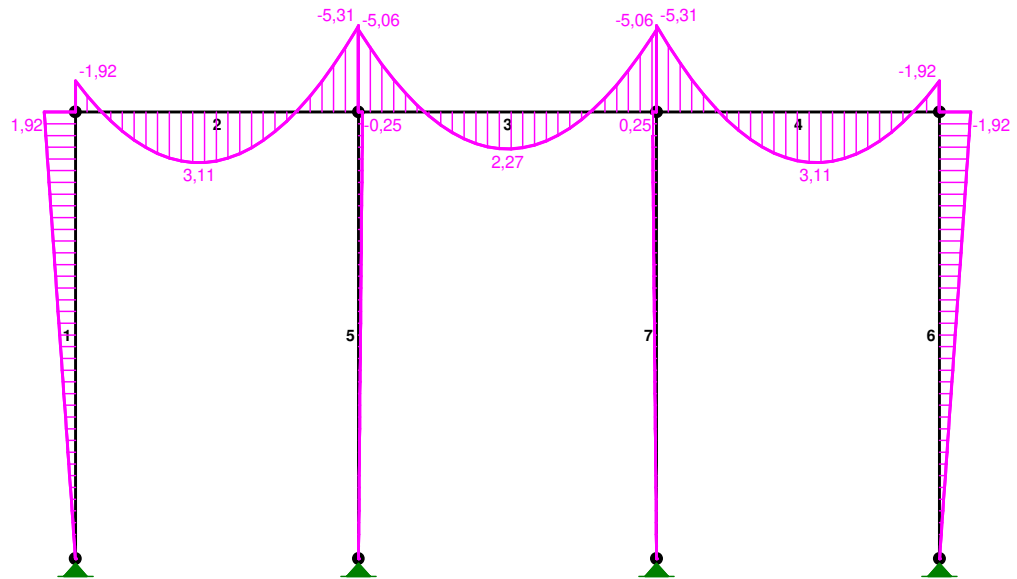
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	U "Zmienne"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
2	Liniowe	0,0	9,60	9,60	0,00	1,90
3	Liniowe	0,0	9,60	9,60	0,00	2,00
4	Liniowe	0,0	9,60	9,60	0,00	1,90

W Y N I K I wg PN-EN 1990
Teoria I-go rzędu
RM_Win v. 12.2 licencja nr 47601

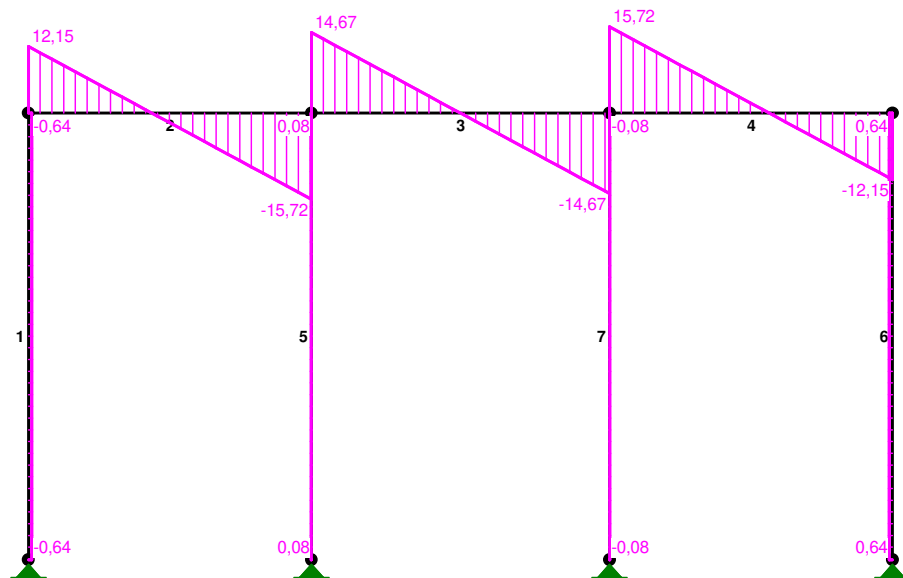
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe		1,35/1,00
U -"Zmienne"	Zmienne	1	1,50 1/1/1

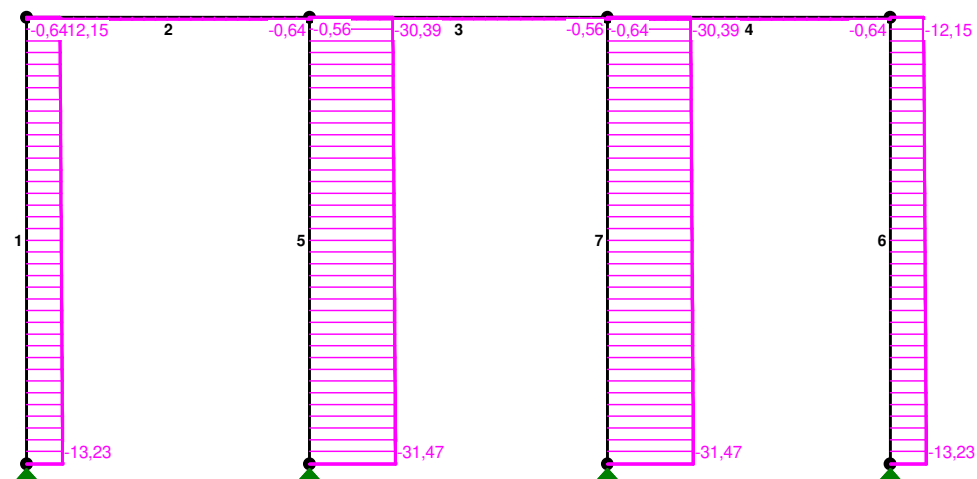
MOMENTY :



TNĄCE :



NORMALNE :

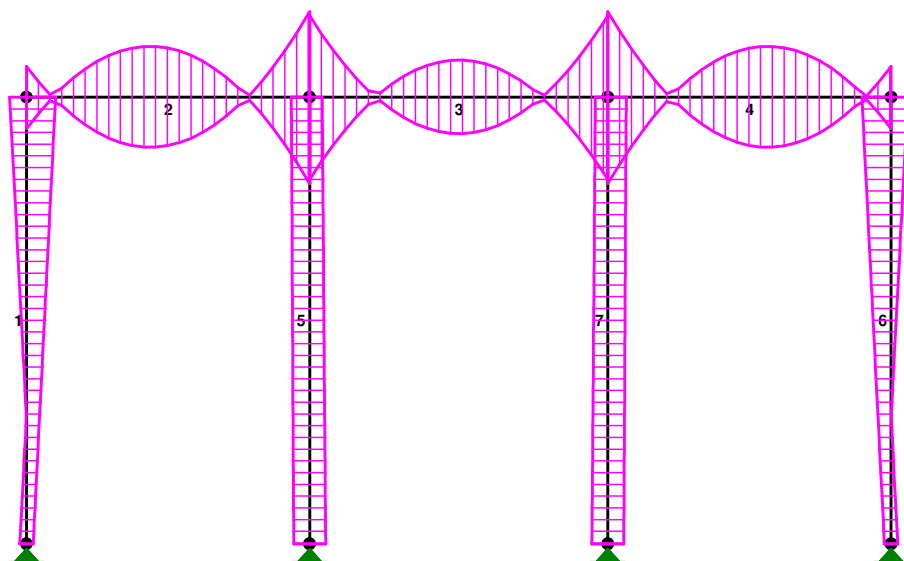


SIŁY PRZEKROJOWE:
Obciążenia obl.: CW U

T.I rzędu

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	a	0,00	1,92	-0,64	-12,15
	b	0,00	1,91	-0,64	-12,12
	a	1,00	0,00	-0,64	-13,23
	b	1,00	0,00	-0,64	-13,04
2	a	0,00	-1,92	12,15	-0,64
	b	0,00	-1,91	12,12	-0,64
	a	0,44	3,11*	-0,04	-0,64
	b	0,44	3,11	-0,04	-0,64*
	a	1,00	-5,31	-15,72	-0,64
	b	1,00	-5,29	-15,67	-0,64
3	a	0,00	-5,06	14,67	-0,56
	b	0,00	-5,05	14,63	-0,56
	a	0,50	2,27*	0,00	-0,56
	b	0,50	2,27	0,00	-0,56*
	a	1,00	-5,06	-14,67	-0,56
	b	1,00	-5,05	-14,63	-0,56
4	a	0,00	-5,31	15,72	-0,64
	b	0,00	-5,29	15,67	-0,64
	a	0,56	3,11*	0,04	-0,64
	b	0,56	3,11	0,04	-0,64*
	a	1,00	-1,92	-12,15	-0,64
	b	1,00	-1,91	-12,12	-0,64
5	a	0,00	-0,25	0,08	-30,39
	b	0,00	-0,25	0,08	-30,30
	a	1,00	0,00	0,08	-31,47
	b	1,00	0,00	0,08	-31,22
6	a	0,00	-1,92	0,64	-12,15
	b	0,00	-1,91	0,64	-12,12
	a	1,00	0,00	0,64	-13,23
	b	1,00	0,00	0,64	-13,04
7	a	0,00	0,25	-0,08	-30,39
	b	0,00	0,25	-0,08	-30,30
	a	1,00	0,00	-0,08	-31,47
	b	1,00	0,00	-0,08	-31,22

NAPRĘŻENIA:



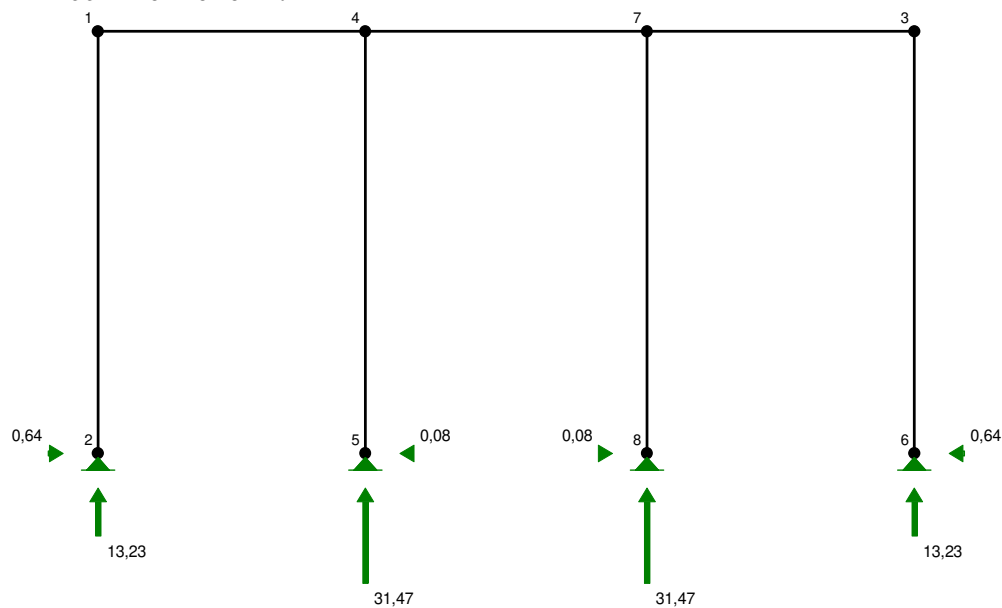
NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: CW U

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		

1 S 235

1	a	0,00	0,000	-16,90	9,75	0,072*
	b	0,00	0,000	-16,85	9,73	0,072*
	a	1,00	3,000	-3,89	-3,89	0,017
	b	1,00	3,000	-3,83	-3,83	0,016
2	a	0,00	0,000	17,80	-18,30	0,078
	b	0,00	0,000	17,75	-18,25	0,078
	a	1,00	1,900	49,66	-50,17	0,213*
	b	1,00	1,900	49,53	-50,03	0,213*
3	a	0,00	0,000	47,39	-47,83	0,204*
	b	0,00	0,000	47,26	-47,70	0,203*
	a	1,00	2,000	47,39	-47,83	0,204*
	b	1,00	2,000	47,26	-47,70	0,203*
4	a	0,00	0,000	49,66	-50,17	0,213*
	b	0,00	0,000	49,53	-50,03	0,213*
	a	1,00	1,900	17,80	-18,30	0,078
	b	1,00	1,900	17,75	-18,25	0,078
5	a	0,00	0,000	-7,23	-10,64	0,045*
	b	0,00	0,000	-7,21	-10,61	0,045*
	a	1,00	3,000	-9,25	-9,25	0,039
	b	1,00	3,000	-9,18	-9,18	0,039
6	a	0,00	0,000	9,75	-16,90	0,072*
	b	0,00	0,000	9,73	-16,85	0,072*
	a	1,00	3,000	-3,89	-3,89	0,017
	b	1,00	3,000	-3,83	-3,83	0,016
7	a	0,00	0,000	-10,64	-7,23	0,045*
	b	0,00	0,000	-10,61	-7,21	0,045*
	a	1,00	3,000	-9,25	-9,25	0,039
	b	1,00	3,000	-9,18	-9,18	0,039

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

Obciążenia obl.: CW U

T.I rzędu

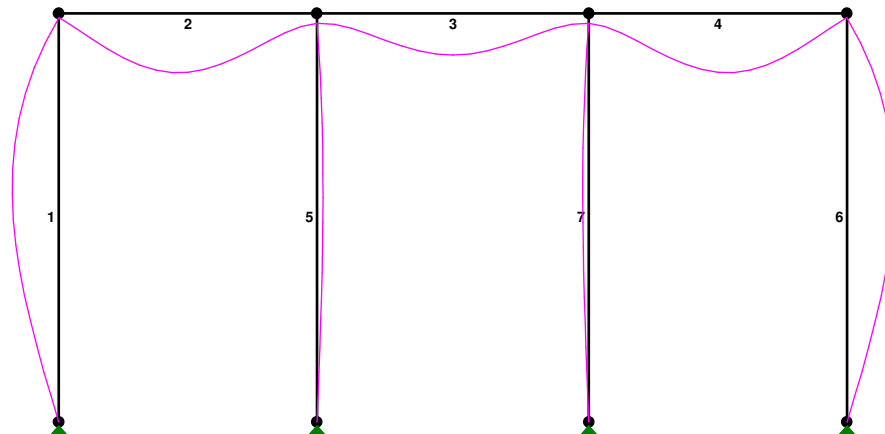
Węzeł:		H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
2	a	0,64	13,23	13,25	
	b	0,64	13,04	13,05	
5	a	-0,08	31,47	31,47	
	b	-0,08	31,22	31,22	
6	a	-0,64	13,23	13,25	
	b	-0,64	13,04	13,05	
8	a	0,08	31,47	31,47	
	b	0,08	31,22	31,22	

REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Węzeł:		H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
2		0,43	8,92	8,93	
5		-0,05	21,10	21,10	
6		-0,43	8,92	8,93	
8		0,05	21,10	21,10	

PRZEMIESZCZENIA:



PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

T.I rzędu

Obciążenia char.: CW U

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00004	0,00004	-0,00071 (-0,041)
2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00035 (0,020)
3	0,00000	-0,00004	0,00004	0,00071 (0,041)
4	0,00000	-0,00009	0,00009	0,00009 (0,005)
5	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00005 (-0,003)
6	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00035 (-0,020)
7	0,00000	-0,00009	0,00009	-0,00009 (-0,005)
8	0,00000	0,00000	0,00000	0,00005 (0,003)

DEFORMACJE:

T.I rzędu

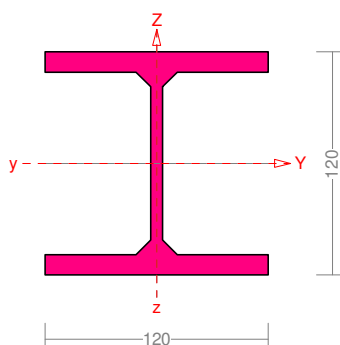
Obciążenia char.: CW U

Pręt:	Wa [m]:	Wb [m]:	F _{Ia} [deg]:	F _{Ib} [deg]:	f [m]:	L/f:
1	0,0000	0,0000	-0,041	0,020	0,0004	7361,6
2	0,0000	-0,0001	-0,041	0,005	0,0005	4165,6
3	-0,0001	-0,0001	0,005	-0,005	0,0003	7254,3
4	-0,0001	0,0000	-0,005	0,041	0,0005	4165,6
5	0,0000	0,0000	0,005	-0,003	0,0001	57489,8
6	0,0000	0,0000	0,041	-0,020	0,0004	7361,6
7	0,0000	0,0000	-0,005	0,003	0,0001	57489,8

Obliczenia statyczne słupa - pręt nr 1

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.60 licencja nr 47601)

Przekrój: 2 - I 120 HEB



Wymiary przekroju:

h=120,0 g=6,5 s=120,0 t=11,0 r=12,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

I_y=864,0 I_z=318,0 A=34,00 i_y=5,0 i_z=3,1 I_w=9409,8I_t=14,0 i_s=5,896.Materiał: **S 235**. Granica plastyczności **f_y=235 MPa** oraz wytrzymałość na rozciąganie **f_u = 360** dla **g=6,5**.**Obciążenia prostopadłe:**

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0, M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.**Długości wyboczeniowe pręta:**

Przęsło Yc

Przyjęto:

 $\kappa_a = 0,580$ $\kappa_b = 1,000$ węzły przesuwne \Rightarrow $\mu = 2,654$ dla $l_o = 3,000$
 $l_w = 2,654 \times 3,000 = 7,962$ m

Przęsło Zc

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 3,000$$
$$l_w = 1,000 \times 3,000 = 3,000 \text{ m}$$

Przęsło ω

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{0\omega} = 3,000 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 3,000 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 864,0}{7,962^2} \times 10^{-2} = 282,48 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 318,0}{3,000^2} \times 10^{-2} = 732,32 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EI_\omega}{l_\omega^2} + GI_T \right) = \frac{1}{5,896^2} \times \left(\frac{3,1416^2 \times 210 \times 9409,8}{3,000^2} \times 10^{-2} + 81 \times 14,0 \times 10^2 \right) = 3879,42 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

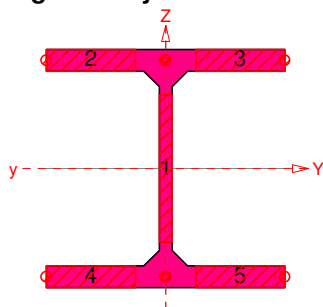
Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_{cr,z} + \sqrt{(A_o N_{cr,z})^2 + B^2 i_s^2 N_{cr,z} N_{cr,T}} =$$

$$0,000 \times 732,32 + \sqrt{(0,000 \times 732,32)^2 + 0,000^2 \times 0,059^2 \times 732,32 \times 3879,42} = 0 \text{ kNm}$$

Stan graniczny nośności.



Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235/f_y} = \sqrt{235/235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	α	ψ	k_σ	(c/t) ₁	(c/t) ₂	(c/t) ₃	c/t	Klasa
1	74,0	6,5	1,000	1,000	-	33,000	38,000	42,000	11,385	1
2	44,8	11,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	4,068	1
3	44,8	11,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	4,068	1
4	44,8	11,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	4,068	1
5	44,8	11,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	4,068	1

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **1**.

Nośność na ściskanie:

$x_a = 3,000$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·CW+1,5·U (a)

Klasa przekroju **1**.

Siła osiowa:

$$N_{Ed} = -19,78 \text{ kN}$$

Pole powierzchni przekroju:

$$A = 34,00 \text{ cm}^2$$

Pole powierzchni przekroju efektywnego:

$$A_{eff} = 34,00 \text{ cm}^2$$

Przesunięcie środka ciężkości:

$$e_{Ny} = 0,00; \quad e_{Nz} = 0,00 \text{ cm.}$$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{34,00 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 799 \text{ kN} \quad (6.10)$$

Warunek nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{19,78}{799} = \mathbf{0,025 < 1} \quad (6.9)$$

Stateczność elementu ściskanego:

Wyboczenie dla osi Y (krzywa "b")	Wyboczenie dla osi Z (krzywa "c")	Wyboczenie skrętne (krzywa "c")
$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{34 \times 235}{282,48 \times 10}} = 1,682$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,682 - 0,2) + 1,682^2] = 2,166$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{2,166 + \sqrt{2,166^2 - 1,682^2}} = 0,283$	$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{34 \times 235}{732,32 \times 10}} = 1,045$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,045 - 0,2) + 1,045^2] = 1,252$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{1,252 + \sqrt{1,252^2 - 1,045^2}} = 0,515$	$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,T}}} = \sqrt{\frac{34 \times 235}{3879,42 \times 10}} = 0,454$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,454 - 0,2) + 0,454^2] = 0,665$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{0,665 + \sqrt{0,665^2 - 0,454^2}} = 0,868$
przyjęto $\chi = 0,283 \leq 1$	Przyjęto $\chi = 0,515 \leq 1$	przyjęto $\chi = 0,868 \leq 1$

Przyjęto najmniejszą wartość współczynnika $\chi = 0,283$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,283 \times 34,00 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 226,26 \text{ kN} \quad (6.47)$$

Warunek stateczności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{19,78}{226,26} = \mathbf{0,087 < 1} \quad (6.46)$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 3,000$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·CW+1,5·U (a)
- wzdłuż osi Z

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{10,96 \times 235 / 1,732}{1} \times 10^{-1} = 148,63 \text{ kN}$$

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{1,76}{148,63} = \mathbf{0,012 < 1}$$

Dla materiału o granicy plastyczności 235 MPa, przyjęto $\eta = 1,2$.

Zgodnie z p. 5.1(2) PN-EN 1993-1-5 nie jest konieczne sprawdzanie stateczności przy ścinaniu:

$$h_w / t_w = 74,0 / 6,5 = \mathbf{11,385 < 59,710} = 72 \times 1,000 / 1,200 = 72 \varepsilon / \eta$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·CW+1,5·U (a)

Klasa przekroju 1.

Nośność na zginanie względem osi Y:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{165,09 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 38,8 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{34,00 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 799 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 18,70 / 799 = 0,023; \quad \text{przyjęto } n = 0,023 \leq 1;$$

Dla dwuteownika bisymetrycznego:

$$a = (A - 2 b t_f) / A = (34,00 - 2 \times 12,00 \times 1,10) / 34,00 = 0,224; \quad \text{przyjęto } a = 0,224 \leq 0,5;$$

– zginanie y-y

$$N_{Ed} = 18,7 < 199,75 = 0,25 \times 799 = 0,25 N_{pl,Rd} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} = 18,7 < 74,85 = \frac{0,5 \times 9,80 \times 0,65 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.34)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

– zginanie z-z

$$N_{Ed} = 18,7 < 149,69 = \frac{9,80 \times 0,65 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.35)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{5,28}{38,8} = 0,136 < 1 \quad (6.31)$$

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{18,7}{799} + \frac{5,28}{38,8} + \frac{0}{19,04} = 0,159 < 1 \quad (6.2)$$

Zginanie (stateczność):

xa = 0,000; xb = 3,000; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·CW+1,5·U (a)

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 1,000 \times 165,09 \times \frac{235}{1} \times 10^{-3} = 38,8 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{5,28}{38,8} = 0,136 < 1 \quad (6.54)$$

Nośność (stateczność) pręta zginanego i ściskanego:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·CW+1,5·U (a)

Współczynniki interakcji według metody 2:

C_{my} = 0,9 - przechyłowa postaci wyboczenia.

$$C_{mz} = 0,6 + 0,4 \psi = 0,6 + 0,4 \times 0,000 = 0,600; \quad \text{przyjęto } C_{mz} = 0,600$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,900 \times \left(1 + (1,682 - 0,2) \times \frac{19,78}{0,283 \times 799,00/1} \right) = 1,017$$

$$\text{przyjęto } k_{yy} = 0,963 \leq 0,963 = 0,900 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{19,78}{0,283 \times 799,00/1} \right) = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + (2\bar{\lambda}_z - 0,6) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,600 \times \left(1 + (2 \times 1,045 - 0,6) \times \frac{19,78}{0,515 \times 799,00/1} \right) = 0,643$$

$$\text{przyjęto } k_{zz} = 0,640 \leq 0,640 = 0,600 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{19,78}{0,515 \times 799,00/1} \right) = C_{mz} \left(1 + 1,4 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{yz} = 0,6 \quad k_{zy} = 0,6 \times 0,640 = 0,384$$

k_{zy} = 0 - zginanie jednokierunkowe.

Warunki nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{19,78}{0,283 \times 799/1} + 0,963 \times \frac{5,28+0}{1,000 \times 38,8/1} + 0,384 \times \frac{0+0}{19,04/1} = \mathbf{0,218 < 1} \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{19,78}{0,515 \times 799/1} + 0,000 \times \frac{5,28+0}{1,000 \times 38,8/1} + 0,640 \times \frac{0+0}{19,04/1} = \mathbf{0,048 < 1} \quad (6.62)$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

xa = 0,000; xb = 3,000; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·CW+1,5·U (a)

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $s_s = 100,0$ mm oraz typ obciążenia środka (a). Dodatkowo przyjęto rozstaw żebrow poprzecznych $a = 3,000$ m. Nośność najbardziej obciążonego środka:

$$k_F = 6 + 2 (h_w / a)^2 = 6 + 2 \times (74,0/3000,0)^2 = 6,00$$

$$m_1 = f_{yf} b_f / f_{yw} t_w = 235 \times 120,0 / (235 \times 6,5) = 18,462$$

$$m_2 = 0,000$$

$$l_y = s_s + 2t_f (1 + \sqrt{m_1 + m_2}) = 100,0 + 2 \times 11,0 \times (1 + \sqrt{18,462 + 0,000}) = 216,5 \quad \text{przyjęto } l_y = 216,5 \leq a$$

$$F_{cr} = 0,9 k_F E t_w^3 / h_w = 0,9 \times 6,00 \times 210 \times 6,5^3 / 74,0 = 4209,30 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{l_y t_w f_{yw}}{F_{cr}}} = \sqrt{\frac{216,5 \times 6,5 \times 235 \times 10^3}{4209,30}} = 0,280$$

$$\chi_F = \frac{0,5}{\bar{\lambda}_F} = \frac{0,5}{0,280} = 1,784 \quad \text{przyjęto } \chi_F = 1,000 \leq 1,0$$

$$L_{eff} = \chi_F l_y = 1,000 \times 216,5 = 216,5 \text{ mm}$$

$$F_{Rd} = \frac{f_{yw} L_{eff} t_w}{\gamma_{M1}} = \frac{235 \times 216,5 \times 6,5 \times 10^3}{1} = 330,75 \text{ kN} \quad (6.1 \text{ EN 1993-1-5})$$

Warunki nośności środka:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{1,76}{330,75} = \mathbf{0,005 < 1} \quad (6.14 \text{ EN 1993-1-5})$$

$$\eta_1 = \frac{N_{Ed}}{f_y A_{eff} / \gamma_{M0}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} e_{y,N}}{f_y W_{y,eff} / \gamma_{M0}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} e_{z,N}}{f_y W_{z,eff} / \gamma_{M0}} = \frac{18,7}{34 \times 235/1} \times 10 + \frac{5,28 + 18,7 \times 0,000}{144 \times 235/1} \times 10^3 + \frac{0 + 18,7 \times 0,000}{53 \times 235/1} \times 10^3 = 0,179 \quad (4.15 \text{ EN 1993-1-5})$$

$$\eta_2 + 0,8 \eta_1 = 0,005 + 0,8 \times 0,179 = \mathbf{0,149 < 1,4} \quad (7.2 \text{ EN 1993-1-5})$$

Stan graniczny użytkowości:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+U Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 1,1 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 250 = 3000 / 250 = 12,0 \text{ mm}$$

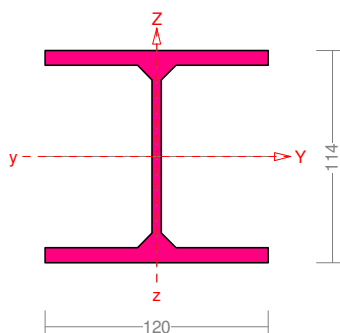
$$a_{\max} = \mathbf{1,1 < 12,0} = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 1,122 \text{ mm}; \quad L / a = 3000,0 / 1,122 = 2673,8$$

Obliczenia statyczne podciągu - pręt nr 2

Przekrój: 1 - HEA 120



Wymiary przekroju:

$h=114,0$ $g=5,0$ $s=120,0$ $t=8,0$ $r=12,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$I_{yg}=606,0$ $I_{zg}=231,0$ $A=25,30$ $i_y=4,9$ $i_z=3,0$ $I_w=6471,9$ $I_t=5,4$ $i_s=5,752$.

Materiał: **S 235**. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u = 360$ dla $g=5,0$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Długości wyboczeniowe pręta:

Przęsło Y_c

Przyjęto:

$\kappa_a = 0,326$ $\kappa_b = 0,197$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 0,578$ dla $l_o = 2,900$
 $l_w = 0,578 \times 2,900 = 1,676$ m

Przęsło Z_c

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$\kappa_a = 1,000$ $\kappa_b = 1,000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_o = 2,900$
 $l_w = 1,000 \times 2,900 = 2,900$ m

Przęsło ω

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{o\omega} = 2,900$ m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 2,900$ m.

Siły krytyczne:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 606,0}{1,676^2} \times 10^{-2} = 4470,33 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 231,0}{2,900^2} \times 10^{-2} = 569,29 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EI_\omega}{l_\omega^2} + GI_T \right) = \frac{1}{5,752^2} \times \left(\frac{3,1416^2 \times 210 \times 6471,9}{2,900^2} \times 10^{-2} + 81 \times 5,45 \times 10^2 \right) = 1815,31 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,610$, $A_2 = 0,530$, $B = 1,140$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_{cr,z} + \sqrt{(A_o N_{cr,z})^2 + B^2 i_s^2 N_{cr,z} N_{cr,T}} =$$

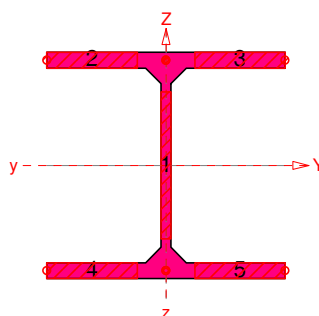
$$0,000 \times 569,29 + \sqrt{(0,000 \times 569,29)^2 + 1,140^2 \times 0,058^2 \times 569,29 \times 1815,31} = 66,66 \text{ kNm}$$

Stan graniczny nośności.

$x_a = 2,900$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35-0,85-CW+1,5-U (b)

Przyjęto następujące współczynniki częściowe γ_M :

$$\gamma_{M0} = 1; \gamma_{M1} = 1; \gamma_{M2} = 1,1.$$



Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235/f_y} = \sqrt{235/235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	α	ψ	k_σ	(c/t) ₁	(c/t) ₂	(c/t) ₃	c/t	Klasa
1	74,0	5,0	0,507	-0,982	-	70,868	81,606	121,443	14,800	1
2	45,5	8,0	1,000	0,000	0	9,000	10,000	INF	5,688	1
3	45,5	8,0	1,000	0,000	0	9,000	10,000	INF	5,688	1
4	45,5	8,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	5,688	1
5	45,5	8,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	5,688	1

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **1**.

Nośność na ściskanie:

$x_a = 2,900$; $x_b = 0,000$; Przeszło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·CW+1,5·U (a)

Klasa przekroju **1**.

Siła osiowa:

$$N_{Ed} = -1,76 \text{ kN}$$

Pole powierzchni przekroju:

$$A = 25,30 \text{ cm}^2$$

Pole powierzchni przekroju efektywnego:

$$A_{eff} = 25,30 \text{ cm}^2$$

Przesunięcie środka ciężkości:

$$e_{Ny} = 0,00; \quad e_{Nz} = 0,00 \text{ cm.}$$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{25,30 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 594,55 \text{ kN} \quad (6.10)$$

Warunek nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{1,76}{594,55} = \mathbf{0,003 < 1} \quad (6.9)$$

Stateczność elementu ściskanego:

Wyboczenie dla osi Y (krzywa "b")	Wyboczenie dla osi Z (krzywa "c")	Wyboczenie skrętne (krzywa "c")
$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{25,3 \times 235}{4470,33 \times 10}} = 0,365$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,365 - 0,2) + 0,365^2] = 0,594$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{0,594 + \sqrt{0,594^2 - 0,365^2}} = 0,940$	$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{25,3 \times 235}{569,29 \times 10}} = 1,022$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,022 - 0,2) + 1,022^2] = 1,224$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{1,224 + \sqrt{1,224^2 - 1,022^2}} = 0,527$	$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr,T}}} = \sqrt{\frac{25,3 \times 235}{1815,31 \times 10}} = 0,572$ $\Phi = 0,5 \left[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,572 - 0,2) + 0,572^2] = 0,755$ $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} = \frac{1}{0,755 + \sqrt{0,755^2 - 0,572^2}} = 0,802$
przyjęto $\chi = 0,940 \leq 1$	Przyjęto $\chi = 0,527 \leq 1$	przyjęto $\chi = 0,802 \leq 1$

Przyjęto najmniejszą wartość współczynnika $\chi = 0,527$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,527 \times 25,30 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 313,51 \text{ kN} \quad (6.47)$$

Warunek stateczności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{1,76}{313,51} = \mathbf{0,006 < 1} \quad (6.46)$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 2,900$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot U$ (a)
- wzdłuż osi Z

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{8,42 \times 235 / 1,732}{1} \times 10^{-1} = 114,24 \text{ kN}$$

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{23,84}{114,24} = \mathbf{0,209 < 1}$$

Dla materiału o granicy plastyczności 235 MPa, przyjęto $\eta = 1,2$.

Zgodnie z p. 5.1(2) PN-EN 1993-1-5 nie jest konieczne sprawdzanie stateczności przy ścinaniu:

$h_w / t_w = 74,0 / 5,0 = \mathbf{14,800 < 59,711} = 72 \times 1,000 / 1,200 = 72 \varepsilon / \eta$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 2,900$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot U$ (a)

Klasa przekroju 1.

Nośność na zginanie względem osi Y:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{119,37 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 28,05 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{25,30 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 594,55 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 1,76 / 594,55 = 0,003; \quad \text{przyjęto } n = 0,003 \leq 1;$$

Dla dwuteownika bisymetrycznego:

$$a = (A - 2 b t_f) / A = (25,30 - 2 \times 12,00 \times 0,80) / 25,30 = 0,241; \quad \text{przyjęto } a = 0,241 \leq 0,5;$$

- zginanie y-y

$$N_{Ed} = \mathbf{1,76 < 148,64} = 0,25 \times 594,55 = 0,25 N_{pl,Rd} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} = \mathbf{1,76 < 57,58} = \frac{0,5 \times 9,80 \times 0,50 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.34)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

- zginanie z-z

$$N_{Ed} = \mathbf{1,76 < 115,15} = \frac{9,80 \times 0,50 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.35)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{12,73}{28,05} = \mathbf{0,454 < 1} \quad (6.31)$$

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{1,76}{594,55} + \frac{12,73}{28,05} + \frac{0}{13,85} = \mathbf{0,457 < 1} \quad (6.2)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 2,900$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot U$ (a)

Przyjęto krzywą zwichrzenia „b”.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{119,37 \times 235}{66,66 \times 10^3}} = 0,649$$

$$\Phi_{LT} = 0,5 \left[1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}) + \beta \bar{\lambda}_{LT}^2 \right] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,65 - 0,4) + 0,75 \times 0,65^2] = 0,700$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \bar{\lambda}_{LT}^2}} = \frac{1}{0,700 + \sqrt{0,700^2 - 0,75 \times 0,649^2}} = 0,895;$$

$$\text{przyjeto } \chi_{LT} = \mathbf{0,895} \leq 1,000 = \min\{1; 1/\bar{\lambda}_{LT}^2\}$$

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,895 \times 119,37 \times \frac{235}{1} \times 10^{-3} = 25,1 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{12,73}{25,1} = \mathbf{0,507} < 1 \quad (6.54)$$

Nośność (stateczność) pręta zginanego i ściskanego:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·CW+1,5·U (a)

Współczynniki interakcji według metody 2:

$$C_{my} = 0,1 - 0,8 \alpha_s = 0,1 - 0,8 \times 0,504 = 0,503;$$

$$\text{przyjeto } C_{my} = 0,503$$

$$C_{mz} = 0,6 + 0,4 \psi = 0,6 + 0,4 \times 0,000 = 0,600;$$

$$\text{przyjeto } C_{mz} = 0,600$$

$$C_{mLT} = 0,6 + 0,4 \psi = 0,6 + 0,4 \times 0,415 = 0,766;$$

$$\text{przyjeto } C_{mLT} = 0,766$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,503 \times \left(1 + (0,365 - 0,2) \times \frac{1,76}{0,940 \times 594,55/1} \right) = 0,504$$

$$\text{przyjeto } k_{yy} = \mathbf{0,504} \leq 0,505 = 0,503 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{1,76}{0,940 \times 594,55/1} \right) = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + (2\bar{\lambda}_z - 0,6) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,600 \times \left(1 + (2 \times 1,022 - 0,6) \times \frac{1,76}{0,527 \times 594,55/1} \right) = 0,605$$

$$\text{przyjeto } k_{zz} = \mathbf{0,605} \leq 0,605 = 0,600 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{1,76}{0,527 \times 594,55/1} \right) = C_{mz} \left(1 + 1,4 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{yz} = 0,6 \quad k_{zy} = 0,6 \times 0,605 = 0,363$$

$$k_{zy} = 1 - \frac{0,1 \bar{\lambda}_z}{(C_{mLT} - 0,25) \chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} = 1 - \frac{0,1 \times 1,022}{(0,766 - 0,25) \times 0,527 \times 594,55/1} = 0,999$$

$$\text{przyjeto } k_{zy} = \mathbf{0,999} \geq 0,999 = 1 - \frac{0,1}{(0,766 - 0,25) \chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \times \frac{1,76}{0,527 \times 594,55/1} = 1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25) \chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}}$$

Warunki nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{1,76}{0,940 \times 594,55/1} + 0,504 \times \frac{12,73+0}{0,895 \times 28,05/1} + 0,363 \times \frac{0+0}{13,85/1} = \mathbf{0,259} < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{1,76}{0,527 \times 594,55/1} + 0,999 \times \frac{12,73+0}{0,895 \times 28,05/1} + 0,605 \times \frac{0+0}{13,85/1} = \mathbf{0,512 < 1} \quad (6.62)$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 2,900$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·CW+1,5·U (a)

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $s_s = \mathbf{100,0}$ mm oraz typ obciążenia środnika (a). Dodatkowo przyjęto rozstaw żebier poprzecznych $a = \mathbf{2,900}$ m. Nośność najbardziej obciążonego środnika:

$$k_F = 6 + 2 (h_w / a)^2 = 6 + 2 \times (74,0/2900,0)^2 = 6,00$$

$$m_1 = f_{yf} b_f / f_{yw} t_w = 235 \times 120,0 / (235 \times 5,0) = 24,000$$

$$m_2 = 0,000$$

$$l_y = s_s + 2t_f (1 + \sqrt{m_1 + m_2}) = 100,0 + 2 \times 8,0 \times (1 + \sqrt{24,000 + 0,000}) = 194,4 \quad \text{przyjęto } l_y = 194,4 \leq a$$

$$F_{cr} = 0,9 k_F E t_w^3 / h_w = 0,9 \times 6,00 \times 210 \times 5,0^3 / 74,0 = 1915,96 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{l_y t_w f_{yw}}{F_{cr}}} = \sqrt{\frac{194,4 \times 5,0 \times 235 \times 10^3}{1915,96}} = 0,345$$

$$\chi_F = \frac{0,5}{\bar{\lambda}_F} = \frac{0,5}{0,345} = 1,448 \quad \text{przyjęto } \chi_F = 1,000 \leq 1,0$$

$$L_{eff} = \chi_F l_y = 1,000 \times 194,4 = 194,4 \text{ mm}$$

$$F_{Rd} = \frac{f_{yw} L_{eff} t_w}{\gamma_{M1}} = \frac{235 \times 194,4 \times 5,0 \times 10^3}{1} = 228,40 \text{ kN} \quad (6.1 \text{ EN 1993-1-5})$$

Warunki nośności środnika:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{47,67}{228,40} = \mathbf{0,209 < 1} \quad (6.14 \text{ EN 1993-1-5})$$

$$\frac{\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{x,Ed} \sigma_{z,Ed} + 3\tau_{Ed}^2}{(f_y / \gamma_{M0})^2} = \frac{77,0^2 + 95,3^2 - 77,0 \times 95,3 + 3 \times 28,3^2}{(235/1)^2} = \mathbf{0,183 < 1} \quad (6.1)$$

Stan graniczny użytkowalności:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+U Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy pręta wynoszą:

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

$$a_{gr} = l / 250 = 2900 / 250 = 11,6 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = \mathbf{2,2 < 11,6} = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 2,156 \text{ mm}; \quad L / a = 2900,0 / 2,156 = 1345,1$$

III. SPIS RYSUNKÓW:

PT-K-01 - RZUT PARTERU

PT-K-02 - RZUT PIWNICY

PT-K-03 - RZUT ŁAW FUNDAMENTOWYCH

PT-K-04 - KONSTRUKCJA RAM STAŁOWYCH R1

PT-K-05 - KONSTRUKCJA NADPROŻA STAŁOWEGO

IV. ZAŁĄCZNIKI

IV.1. ZAŁĄCZNIK - UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/620/14/K

Warszawa, dnia 30 grudnia 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2012 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nadaje:

Panu mgr inż. Michałowi Adamowi Duszyk
ur. dnia 10 maja 1985 roku w m. Tychy

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0482/POOK/14
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
 - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE:

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

Skład Orzekający:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Zygmunt Garwołański

mgr inż. Leszek Ganowicz



Otrzymują:

1. Pan Michał Adam Duszyk
ul. Świderskiego 22
40-839 Katowice
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/41/15/K

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani mgr inż. Iwona Izabela Duszyk
ur. dnia 9 października 1986 roku w Lubaczowie
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0174/PBKb/15
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Leszek Ganowicz

Uprawnienia budowlane nadane

Pani mgr inż. Iwonie Izabeli Duszyk
ur. dnia 9 października 1986 roku w Lubaczowie

numer ewidencyjny MAZ/0174/PBKb/15
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

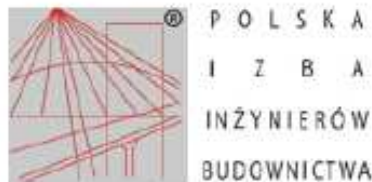
mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Leszek Ganowicz



Otrzymują:

1. Pani Iwona Izabela Duszyk
Os. Mickiewicza 10
37-600 Lubaczów,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-LUE-5I4-PL2 *

Pan MICHAŁ ADAM DUSZYK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0060/15
adres zamieszkania ul. ŚWIDERSKIEGO 22, 40-839 KATOWICE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-23 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
SLK-22A-18F-4GS *

Pani Iwona Izabela Duszyk o numerze ewidencyjnym SLK/BO/3033/23
adres zamieszkania ul. Pułaskiego 19 A/106, 40-276 Katowice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

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

IV.2. ZAŁĄCZNIK - EKSPERTYZA TECHNICZNA

EKSPERTYZA TECHNICZNA

OKREŚLAJĄCA MOŻLIWOŚĆ ZADANIA PROJEKTOWEGO:

Przebudowa istniejących pomieszczeń Budynku „A”, Polkowickiego Centrum Usług Zdrowotnych na potrzeby utworzenia pracowni rezonansu magnetycznego
ul. K. B. Kominka, 59-100 Polkowice, działka nr 73/5, Obręb 1 nr. 0001

KONSTRUKCJA

Inwestor:

Polkowickie Centrum Usług Zdrowotnych – Zakład Opieki Zdrowotnej S.A.,
ul. K. B. Kamionka 7,
59- 100 Polkowice

Projekt opracował:

mgr inż. Michał Duszyk

upr. proj. w spec. konstr.

Nr MAZ/0482/POOK/14

I.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- o Dokumentacja archiwalna
- o Wizja lokalna
- o Normy oraz przepisy obowiązujące w czasie opracowywania projektu budowlanego konstrukcji.

I.2. TEMAT I CEL OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest stwierdzenie, czy możliwa jest modernizacja i przystosowanie pomieszczeń na potrzeby utworzenia pracowni rezonansu magnetycznego.

I.3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Podlegający przebudowie budynek na terenie Polkowickiego Centrum Usług Zdrowotnych przy ul. K. B. Kominka, 59- 100 w Polkowicach jest obiektem służby zdrowia zaliczanym do kategorii XI.

Budynek istniejący podlegający planowanej przebudowie posiada dwie kondygnacje nadziemne oraz piwnicę. Przebudowa zakłada zmianę funkcjonalności pomieszczeń na: pracownię rezonansu magnetycznego, sterownię, przebieralnię (2 kabiny pacjenta), pomieszczenie przygotowania pacjenta. Obiekt, o którym mowa w opracowaniu jest częścią zespołu budynków Polkowickiego Centrum Usług Zdrowotnych. Zakres opracowania obejmuje część istniejących pomieszczeń przychodni na poziomie parteru oraz pomieszczeń w piwnicy budynku.

Planowany zakres zmian w budynku zakłada wyburzenia istniejących ścianek działowych, wymianę drzwi wewnętrznych, wymianę posadzki w nowoprojektowanym pomieszczeniu rezonansu, dostosowanie pomieszczenia technicznego w piwnicy, zamurowanie części otworów okiennych, wstawienie nowego okna.

Zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji, zawartymi warstwami przegród oraz częścią konstrukcyjną oraz zgodnie z dokumentacją archiwalną: Piwnica została zaprojektowana w postaci żelbetowych ścian nośnych, na których oparty został strop żelbetowy w postaci płyt kanałowych grubości 24cm. Część nadziemna zaprojektowano w postaci konstrukcji stalowej gorącowalcowanej, na której również oparty został strop żelbetowy z płyt kanałowych wyższej kondygnacji. Ściany osłonowe wykonano z gazobetonu. Sztywność budynku zapewnia żelbetowa klatka schodowa. Dach płaski w postaci stropodachu wentylowanego, płyty korytkowe na ścianach ażurowych z cegły, pokryte papą.

I.4. OPIS PROJEKTOWANYCH ZMIAN

Dodatkowe obciążenia wynikające z montażu urządzenia rezonansu magnetycznego przekraczają maksymalną dopuszczalną wartość obciążenia użytkowego (5,0 kN/m²).

Konieczna będzie wymiana posadzki betonowej w pomieszczeniu rezonansu na posadzkę niezawierającą włókien stalowych. Zaleca się użycia włókien polimerowych niewpływających na pracę urządzenia rezonansu.

W celu zwiększenia nośności stropu pod urządzeniem rezonansu oraz minimalizację ugięcia płyty stropu nad piwnicą konieczne będzie wykonanie w znajdującym się poniżej pomieszczeniu technicznym konstrukcji składającej się z dwóch ram stalowych gorącowalcowanych. Podstawy słupów zamontować kotwami wklejanymi chemicznie do ław fundamentowych. Z uwagi na utrudnioną dostępność stan techniczny ław, w miejscu podparcia nowoprojektowanych ram, potwierdzić na budowie podczas prac budowlanych.

W przypadku, gdy podczas prowadzonych prac budowlanych stwierdzonoby zły stan techniczny istniejących ław fundamentowych w miejscu podparcia ramy stalowej należy poszerzyć ławę przez zakotwienie w niej pręgów i dolanie około 50cm. Dolaną część należy zazbroić dołem #12cm20.

UWAGI KOŃCOWE:

Proponowane rozwiązanie nie wpłynie negatywnie na statykę istniejącego budynku. Nowoprojektowana konstrukcja wsporcza spełnia wymaganiom wynikających z wpływów eksploatacji górniczych.

Konstrukcja budynku została zaprojektowana w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie podczas drgań wywołanych wpływami górniczymi. W przypadku wystąpienia drgań obiektu wywołanych eksploatacją górnictwą podczas prowadzenia badań na urządzeniu rezonansu zaleca się powtórzenie badania w celu pewności uzyskania prawidłowych wyników.

Z uwagi na niski udział elementów stalowych (wylewka ze zbrojeniem np. polimerowym) oraz strop kanałowy grubości 24cm, projektowana zmiana oraz wzmocnienie stropu ramą stalową nie wpłyną na zakłócenia pracy urządzenia oraz poprawności otrzymywanych wyników.

Ilość i odległość stali znajdującej się w konstrukcji stropu oraz konstrukcji wzmacniającej jest zgodna z wytycznymi producenta urządzenia rezonansu.

WNIOSEK:

Wartości obciążeń od projektowanych urządzeń przekraczają wartości obciążeń użytkowych przyjętych w pierwotnym projekcie konstrukcji budynku szpitala, co skutkuje koniecznością wykonania podkonstrukcji wspierającej strop nad piwnicą.

Pod urządzeniem rezonansu magnetycznego, konieczne jest wykonanie podkonstrukcji pozwalającej rozłożyć obciążenia na większą powierzchnię stropu, np. wylewki.

Powiększenie otworów instalacyjnych w stropie nie wpłynie na jego pracę, przez co nie wymaga wzmocnień, ani podkonstrukcji.

Zamurowanie otworów okiennych nie wpłynie negatywnie na statykę budynku.

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. MICHAŁ DUSZYK

upr. bud. MAZ/0482/POOK/14



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/620/14/K

Warszawa, dnia 30 grudnia 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2012 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nadaje:

Panu mgr inż. Michałowi Adamowi Duszyk
ur. dnia 10 maja 1985 roku w m. Tychy

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0482/POOK/14
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE:

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

Skład Orzekający:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

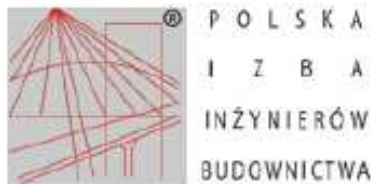
mgr inż. Zygmunt Garwołański

mgr inż. Leszek Ganowicz



Otrzymują:

1. Pan Michał Adam Duszyk
ul. Świderskiego 22
40-839 Katowice
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-LUE-514-PL2 *

Pan MICHAŁ ADAM DUSZYK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0060/15
adres zamieszkania ul. ŚWIDERSKIEGO 22, 40-839 KATOWICE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-23 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78⁵ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.