
OPINIA KONSTRUKCYJNA

DOTYCZĄCA MOŻLIWOŚCI WYKONANIA OTWORU MONTAŻOWEGO
CELEM WPROWADZENIA URZĄDZENIA REZONANSU MAGNETYCZNEGO DO
PRACOWNI RM W BUDYNKU PRZY AL. FOCHA 33 W KRAKOWIE

Inwestor:

SZPITAL SPECJALISTYCZNY IM. J. DIETLA

UL. SKARBOWA 4

31-121 KRAKÓW



www.konstra.pl
tel. +48 601 082 645

Biuro Projektów
konst.RA
Konstrukcji Budowlanych

Opracował:
Rafał Grzywacz
nr upr. MAP/0018/POOK/06

Kraków
Marzec 2024



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 21 czerwca 2006 r.

MAP OIIB/KK/0054-0021/06

DECYZJA

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.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.*), § 3 ust. 1, § 12 ust 1 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2005 r. Nr 96, poz. 817*), w związku z § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Rafał Grzywacz**
urodzony dnia 30.10.1975 r. w Radomiu
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0018/POOK/06

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Rafał Grzywacz posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy 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 Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

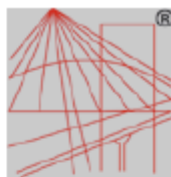
Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Marian Plachecki

Otrzymują:

1. Pan Rafał Grzywacz
ul. Prof. Bartla 19C/10
30-389 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-22R-BRP-FIS *

Pan Rafał Grzywacz o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0677/06

adres zamieszkania ul. Sodowa 11/21, 30-376 Kraków

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-09-08 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



1 Wprowadzenie i podstawy opracowania

Opinia powstała na potrzeby „Projektu wykonania otworu montażowego celem wprowadzenia urządzenia rezonansu magnetycznego do pracowni RM” w budynku szpitala przy al. Focha 33 w Krakowie i została wykonana w marcu 2024 roku na podstawie:

- [1] Projektu architektonicznego autorstwa KMB Studio arch. Karolina Miśków Barszczewska
- [2] Inwentaryzacji architektonicznej;
- [3] Skan archiwalnej dokumentacji dla montażu istniejącego urządzenia rezonansu;
- [4] Wizji lokalnych i dokumentacji zdjęciowej wykonanej na miejscu inwestycji w miesiącu luty i marzec 2024 roku;
- [5] Obowiązujące normy obciążeniowe budowli oraz normy do projektowania i wymiarowania konstrukcji drewnianych, murowych, betonowych i żelbetowych, normy określające warunki posadowienia bezpośredniego budowli,
- [6] Literatura przedmiotowa, tablice projektowe, karty materiałowe oraz zasady sztuki budowlanej.

2 Cel opinii

Opinia konstrukcyjna ma na celu ocenę stanu technicznego i możliwości wykonania otworu montażowego szerokości 2,5m w ścianie zewnętrznej na parterze budynku szpitala przy al. Focha 33 w Krakowie celem wprowadzenia urządzenia rezonansu magnetycznego do pracowni RM.

Opinie nie obejmuje zakresem stropu i posadzki, na której planowana jest lokalizacja jak i transport urządzenia rezonansu.

Elementy konstrukcyjne będące w zakresie zmian poddano ocenie stanu technicznego, a następnie przystąpiono do analizy statyczno-wytrzymałościowej, na podstawie, której sformułowano wnioski i zalecenia.

3 Opis i lokalizacja inwestycji

Przedmiotowy budynek usytuowany jest w zespole zabudowy Szpitala Specjalistycznego im. J. Dietla przy ul. Focha 33 w Krakowie. Posiada cztery kondygnacje nadziemne zrealizowane w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne wykonano z cegły pełnej, ocieplone styropianem i otynkowane. Budynek przylega bezpośrednio do sąsiednich segmentów szpitala. Przedmiotowe pomieszczenie RM znajduje się na parterze budynku od strony dziedzińca, gdzie na elewacji występują otwory okienne lub wnęki w ścianie w jednolitym rytmie. Teren przylegający do ściany zewnętrznej budynku jest ok 30cm wyżej niż poziom posadzki parteru i podnosi się w głębi dziedzińca, tworząc skarpe zabezpieczoną murem oporowym. Na dziedzińcu wykonano układ alejek z płyt betonowych oraz schodów terenowych.



Orientacyjna lokalizacja budynku



Fot. 1 Elewacja południowa od strony dziedzińca

4 Ocena techniczna i analiza elementów konstrukcji

Ocena techniczna obejmowała elementy ściany zewnętrznej i stropu nad parterem w pomieszczeniu przeznaczonym na RM i udostępnionym na wizji lokalnej.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji in situ powierzchni murowanych ścian bocznych i zewnętrznych można stwierdzić, że zasadniczo stan ogólny tych elementów konstrukcyjnych jest dobry.

Na powierzchniach murów brak rys świadczących jednoznacznie o uszkodzeniach wynikających z nadmiernego obciążenia, błędów wykonawczych bądź nierównomiernego osiadania budynku. W trakcie oględzin nie zaobserwowano rys ukośnych w narożach otworów, świadczących o niewłaściwym osadzeniu nadproży na filarach ściennych bądź zbyt dużej sile ściskającej, jak również rys pionowych w środkowej części nadproży, oznaczających przekroczenie nośności betonu na rozciąganie.

Na ścianie elewacji od zewnątrz istniejącego pomieszczenia RM widoczne są wnęki w murze po zamurowanych oknach oraz linia łączenia izolacji i tynku prawdopodobnie po zamurowaniu otworu montażowego dla poprzedniego urządzenia rezonansu magnetycznego szerokości 2,10m. W miejscu byłego otworu wykonano pogrubienie izolacji ściany ze styropianu do grubości pozostałej ściany.



Fot. 2 Ściana zewnętrzna w rejonie pomieszczenia RM i wskazana linia łączenia izolacji

Wewnątrz pomieszczenia RM występuje sufit podwieszonym w poziomie nadproży okien. Nad sufitem podwieszonym przebiegają instalacje oraz widoczne są belki żeber stropu żelbetowego monolitycznego nad parterem. Żebra pod płytą stropu wykonano szerokości ok. 9cm i wysokości ok. 27cm w rozstawie co ok. 50cm.



Fot. 3 Widok sufitu podwieszonego pomieszczenia RM i żebra stropu nad nim

Ze względu na brak możliwości wykonania odkrywek wielkopowierzchniowych od wewnątrz pomieszczeń, na etapie prac budowlanych należy potwierdzić ewentualne pozostałości tymczasowego nadproża wykonanego dla istniejącego urządzenia. W przypadku odkrycia takiego nadproża należy potwierdzić jego zakres, rodzaj i stan techniczny, a następnie wspólnie z Projektantem uzgodnić możliwe rozwiązanie dla planowanego otworu.

5 Analiza statyczno-wytrzymałościowa dachu

Dla nowoprojektowanego otworu szerokości 2,50m zakłada się wykonanie nadproży stalowych z trzech belek HEB 100 poniżej poziomu istniejących nadproży okien.

Poniżej zestawienie zakładanych obciążeń na istniejącym stropie nad parterem

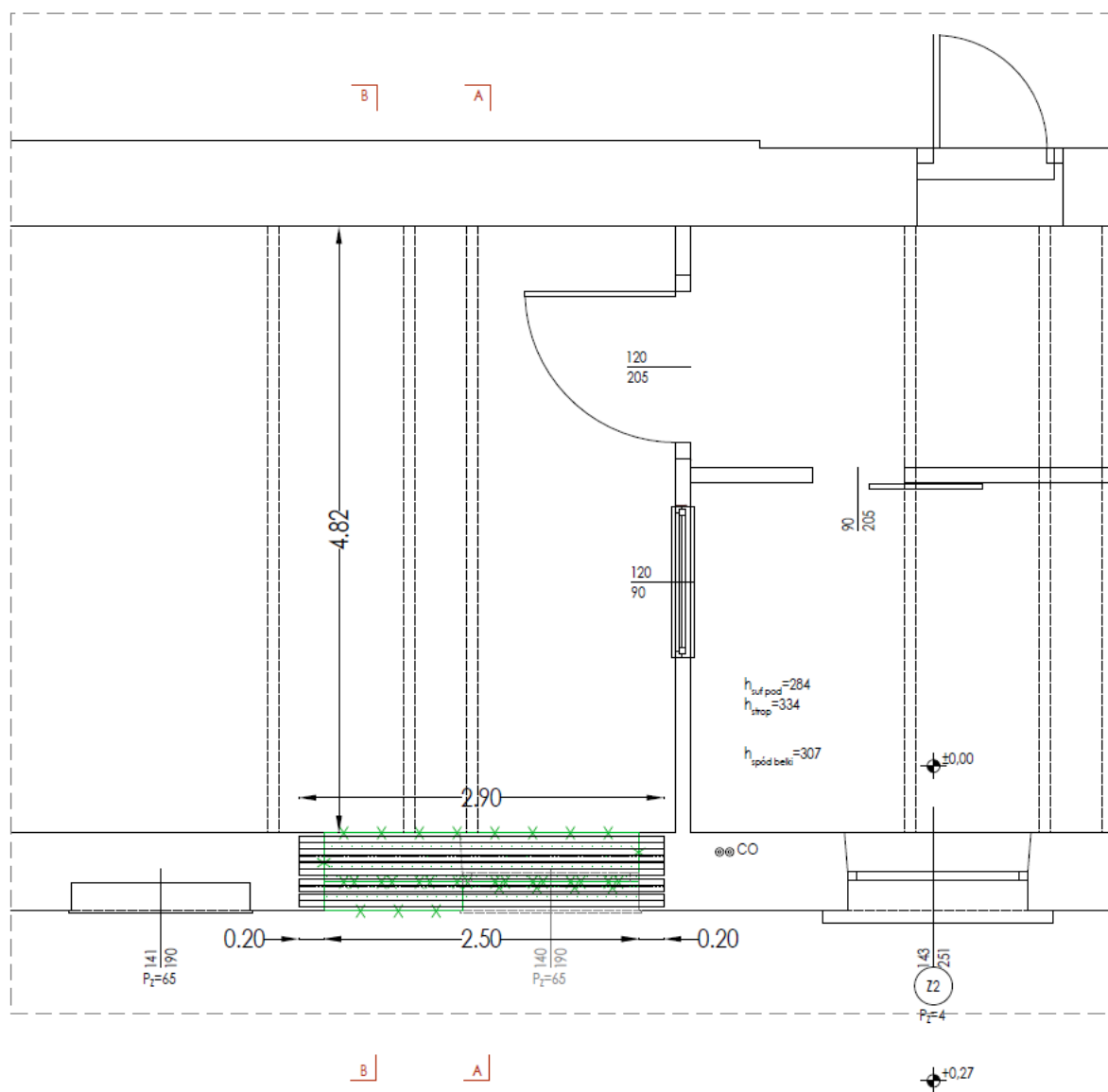
Obciążenia użytkowe

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1/6.3.1 - powierzchnia kategorii A - Stropy [2,00kN/m ²]	2,00
2.	Obciążenie od ciężaru własnego ścian działowych w przypadku przestawnych ścian działowych o ciężarze własnym >2,0 i ≤3,0 kN/m długości ściany wg PN-EN 1991-1-1/6.3.1.2(8) [1,20kN/m ²]	1,20
Σ:		<u>3,20</u>

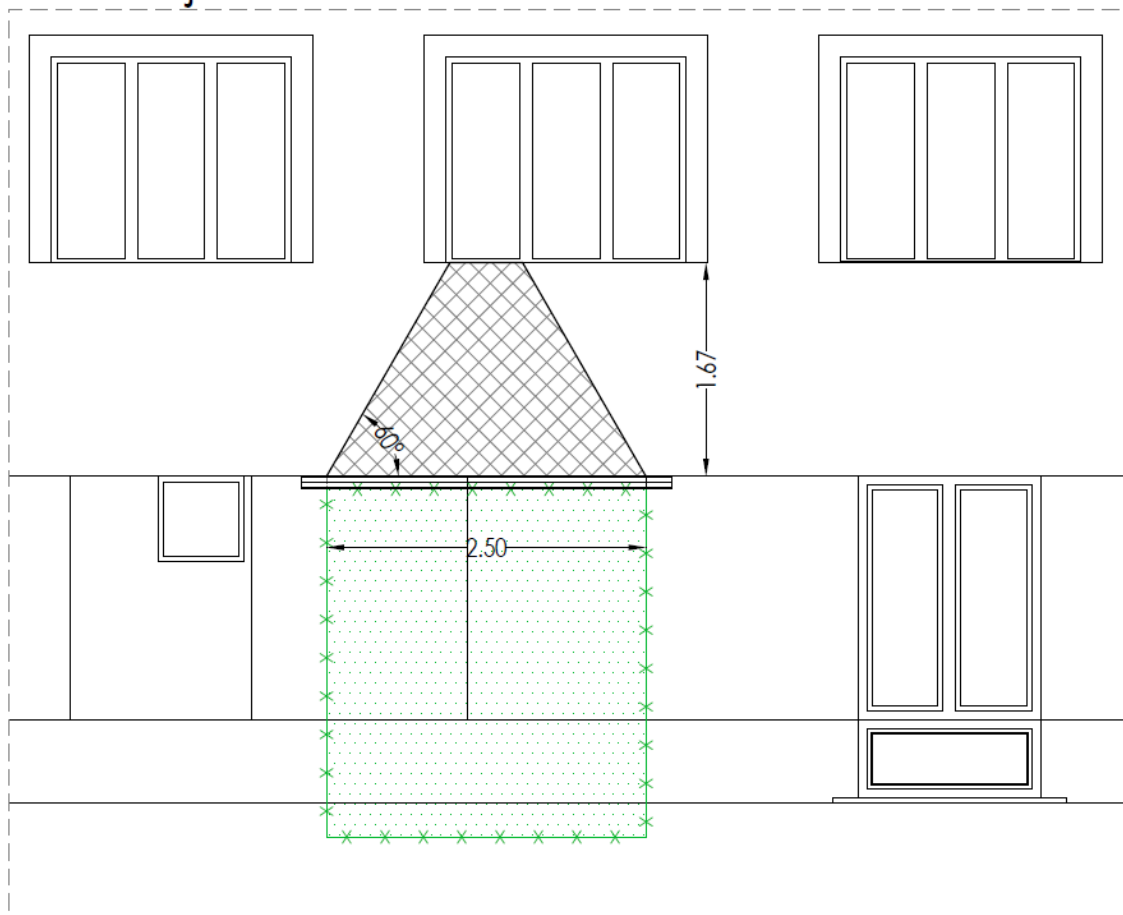
Obciążenia Stałe

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Wykończenie	0,32
2.	Wylewka grub.5 cm	1,05
3.	Izolacja grub.5 cm	0,03
4.	Płyta żelbetowa stropu grub.8 cm	2,00
5.	Żebra żelbetowe 0,09x0,27m co 0,5m grub.8 cm	1,22
		Σ: 4,62

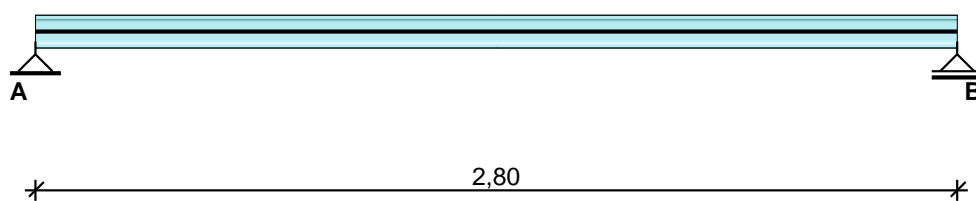
Rzut fragmentu parteru



Elewacja



Schemat belki

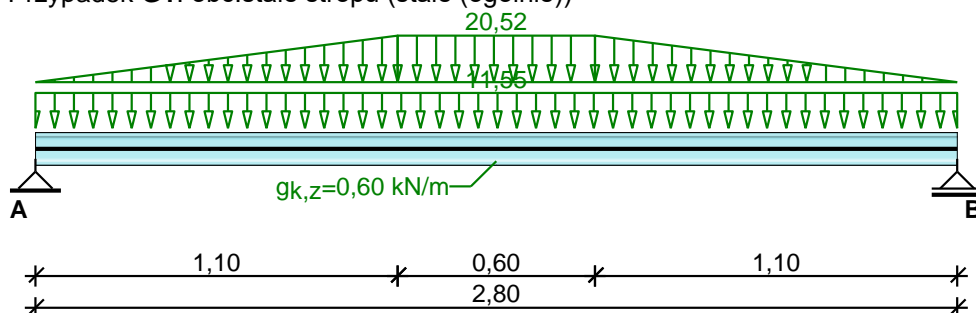


Parametry belki - przekrój: 3x HE 100 B, niepołączone, materiał: Stal S235

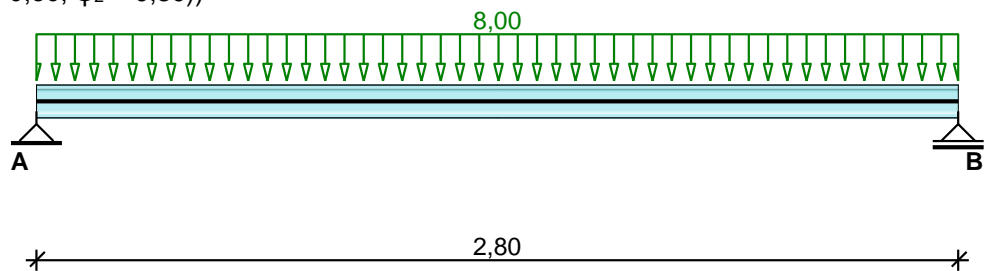
- moment bezwładności przekroju $J_y = 1348,6 \text{ cm}^4$
- moduł sprężystości podłużnej $E = 210,0 \text{ GPa}$
- masa belki $m = 61,3 \text{ kg/m}$

ODDZIAŁYWANIA CHARAKTERYSTYCZNE

Przypadek **G1**: obc. stałe stropu (stałe (ogólnie))

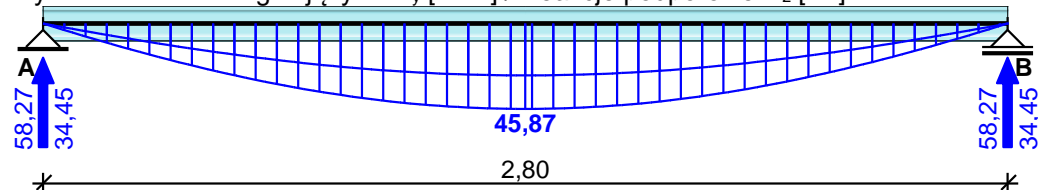


Przypadek **Q1**: obc.zmienne stropu przeszło A-B (zmienne (użytkowe stropu kat.A, $\psi_0 = 0,70$, $\psi_1 = 0,50$, $\psi_2 = 0,30$))

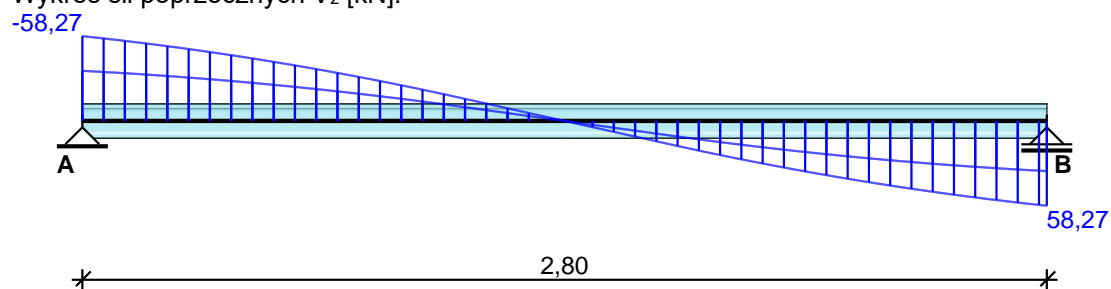


OBWIEDNIA EFEKTÓW ODDZIAŁYWAŃ dla kombinacji SGN podstawowa STR

Wykres momentów zginających M_y [kNm] / Reakcje podporowe R_z [kN]:

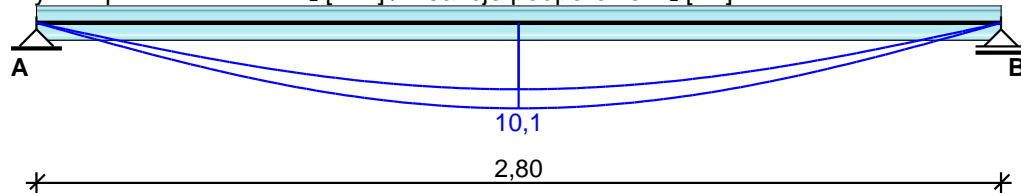


Wykres sił poprzecznych V_z [kN]:



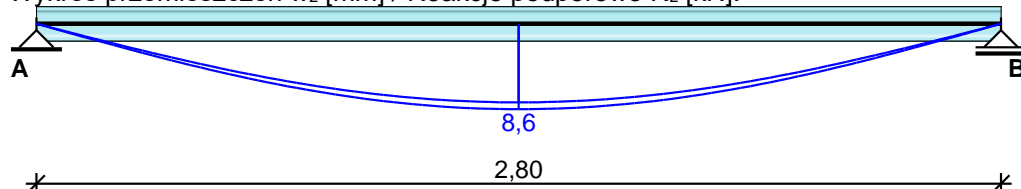
OBWIEDNIA EFEKTÓW ODDZIAŁYWAŃ dla kombinacji SGU charakterystyczna

Wykres przemieszczeń w_z [mm] / Reakcje podporowe R_z [kN]:



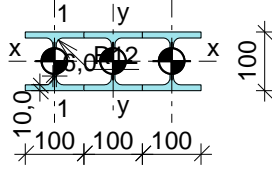
OBWIEDNIA EFEKTÓW ODDZIAŁYWAŃ dla kombinacji SGU quasi-stała

Wykres przemieszczeń w_z [mm] / Reakcje podporowe R_z [kN]:



Przekrój

3x Dwuteownik HE 100 B, niepołączone (wg PN-H-93452:2005)



Wymiary profilu podstawowego HE 100 B

$h = 100 \text{ mm}$ $b_f = 100 \text{ mm}$

$t_w = 6,0 \text{ mm}$ $t_f = 10,0 \text{ mm}$

$r = 12,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne profilu podstawowego HE 100 B

$A = 26,00 \text{ cm}^2$ $A_{vy} = 6,000 \text{ cm}^2$ $A_{vx} = 20,00 \text{ cm}^2$

$J_x = 450,0 \text{ cm}^4$ $J_y = 167,0 \text{ cm}^4$

$W_x = 89,90 \text{ cm}^3$ $W_y = 33,50 \text{ cm}^3$

$i_x = 4,160 \text{ cm}$ $i_y = 2,530 \text{ cm}$

$A_L = 0,567 \text{ m}^2/\text{mb}$ $A_G = 2,781 \text{ m}^2/\text{t}$

$U/A = 218,2 \text{ m}^{-1}$ $m = 20,40 \text{ kg/m}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 78,00 \text{ cm}^2$ $A_{vy} = 18,00 \text{ cm}^2$ $A_{vx} = 60,00 \text{ cm}^2$

$J_x = 1350 \text{ cm}^4$ $J_y = 501,0 \text{ cm}^4$

$W_x = 269,7 \text{ cm}^3$ $W_y = 100,5 \text{ cm}^3$

$i_x = 4,160 \text{ cm}$ $i_y = 2,534 \text{ cm}$ $i_l = 2,530 \text{ cm}$

$A_L = 0,967 \text{ m}^2/\text{mb}$ $A_G = 1,581 \text{ m}^2/\text{t}$

$U/A = 218,2 \text{ m}^{-1}$ $m = 61,20 \text{ kg/m}$

Stal: S235 (wg PN-EN 1993-1-1:2006), $f_d = 215 \text{ MPa}$;

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 57,99 \text{ kNm}$ (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju $\rightarrow \alpha_{px} = 1,000$)

$M_{Ry} = 21,61 \text{ kNm}$ (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju $\rightarrow \alpha_{py} = 1,000$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

pominięto zwichrzenie elementu $\rightarrow \phi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 224,5 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\phi_{pvy} = 1,000$)

$V_{Rx} = 748,2 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\phi_{pvx} = 1,000$)

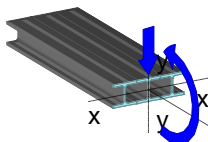
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$V_y = 58,27 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,6 \cdot V_{R,y} = 134,7 \text{ kN} \rightarrow M_{Rx,V} = M_{Rx}$

$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 224,5 \text{ kN} \rightarrow M_{Ry,V} = M_{Ry}$

Obciążenie elementu

$M_x = 45,87 \text{ kNm}$, $V_y = 58,27 \text{ kN}$



Warunki nośności elementu

(52) $M_x / (\phi_L \cdot M_{Rx}) = 0,791 < 1$

(55) $M_x / M_{Rx,V} = 0,791 < 1$

(53) $V_y / V_{Ry} = 0,260 < 1$

Ze względu na szerokość ściany należy zastosować 4 belki HEB 100.

Dolna krawędź otworu nie może być poniżej płyty posadzki podłogi pomieszczenia RM.

6 Wnioski opinii technicznej

Na podstawie wizji lokalnej przeprowadzonej w obiekcie, wykonanych podczas niej oględzin, stwierdzono, że stan ogólny konstrukcji głównej jest dobry. Nośność elementów konstrukcyjnych objętych zakresem zmian jest wystarczająca i **umożliwia realizację zamierzenia zgodnie z założeniami projektu** architektonicznego, a prace wykonane zgodnie z założeniami niniejszej opinii nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania.

Stwierdza się również, że projektowane zmiany nie wpływają na statykę ogólną budynku, a zmiany obciążeń na fundamenty i podłoże gruntowe są pomijalnie małe i nieistotne z punktu widzenia posadowienie budynku, dlatego ustalenie kategorii geotechnicznej budynku nie było analizowane jako bezcelowe.

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać projekt techniczny zgodny, co do założeń z niniejszą opinią oraz z projektem budowlano-architektonicznym.

Wszystkie roboty remontowe i budowlane w istniejącym budynku muszą być prowadzone pod stałym nadzorem Kierownika Budowy oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

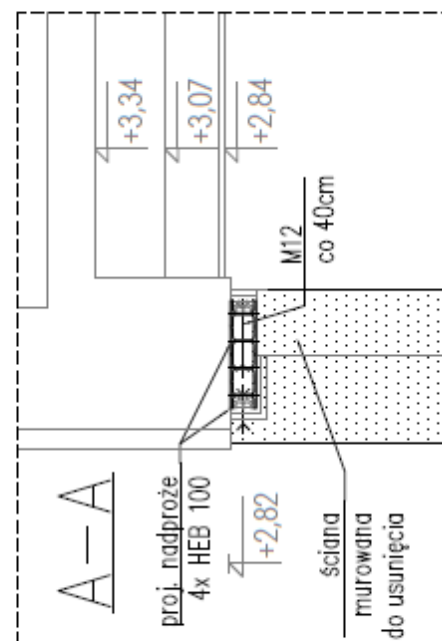
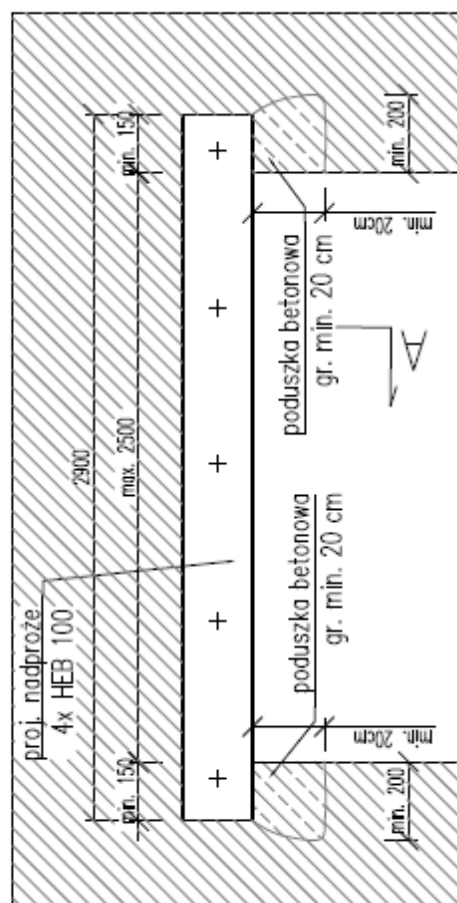
Ponadto:

- podczas robót należy obserwować zachowanie konstrukcji – w razie zaobserwowania jakichkolwiek niekorzystnych zjawisk (nadmierne ugięcie stropu, zarysowania powierzchni tynków na fragmentach ścian nie objętych robotami, itp.) należy niezwłocznie powiadomić autora niniejszej opinii w celu ustalenia przyczyn i ewentualnych skutków zjawiska;
- do realizacji demontażu oraz wyburzeń nienośnych elementów konstrukcji obiektu nie stosować techniki udarowej, roboty prowadzić ręcznie przy użyciu sprzętu lekkiego;
- wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej, stosując się do przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Kraków 03.2024

Rafał Grzywacz

SCHEMAT WYKONANIA NADPROŻA STALOWEGO



UWAGA

1. Wymiary otworu i poziom nadproża potwierdzić z dostawcą urządzenia.
2. Poziom belek stalowych projektowanego nadproża zliczono z konstrukcją istniejących nadproży okien.

ETAPY WYKONYWANIA NADPROŻA

1. Wykonanie nowego nadproża w istniejącej ścianie należy rozpocząć od podstemplowania stropów w okolicy ściany, w której planuje się wykonanie otworu. Obciążenia pod stemplami rozłożyć linów. Należy również sprawdzić zasięg istniejącego nadproża otworu okiennego i w razie konieczności zabezpieczyć go przed przemieszczeniem w trakcie prac.
2. Belki i pręty łączące należy zabezpieczyć antykorozyjnie oraz do wymaganej odporności ogniowej R120 wg rozwiązań systemowych wybranego producenta.
3. Dodatkowo należy pamiętać o wykonaniu poduszek betonowych o grubości min. 20cm oraz szerokości zgodnie z przekrojem w miejscu oparcia belek na murze w celu równomiernego rozłożenia obciążeń.
4. Kolejne prace należy podzielić na trzy etapy:
 - W etapie pierwszym wykonywany bruzdę do 1/2 grubości muru z jednej strony ściany i montujemy belki stalowe 2x HEB 100. Osadzoną belkę należy zaklinować i wypełnić zaprawą cementową przestrzeń pomiędzy górną półką belki stalowej, a murem.
 - W kolejnym etapie wykonywany bruzdę z drugiej strony ściany i montujemy pozostałe belki stalowe 2x HEB 100, również zaklinowując ją i wypełniając zaprawą cementową przestrzeń pomiędzy górną półką belki stalowej, a murem
 - Wszystkie belki należy skrócić ze sobą prętem M12 nie żądziej niż co 40cm.
5. Pod tak przygotowanym nadprożem można wykonać otwór.