

Tom	TOM : 2 EGZEMPLARZ : 1/4			
Faza Projektu	Ekspertyza techniczna			
Nazwa zamierzenia budowlanego	Analiza konstrukcyjna możliwości przebudowy pomieszczeń bloku operacyjnego na II p. Pawilonu 8 na Pracownię Radiologii Zabiegowej (Sala Hybrydowa) w Szpitalu Wolskim			
Adres i kategoria obiektu budowlanego	Szpital Wolski im. Dr Anny Gostyńskiej Sp. z o. o. 01-211 Warszawa, ul. Kasprzaka 17 Kategoria XI			
Identyfikatory działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany	jednostka ewidencyjna: obreb: nr działki ew:			
Nazwa Inwestora i jego adres	Szpital Wolski im. Dr Anny Gostyńskiej Sp. z o. o. 01-211 Warszawa, ul. Kasprzaka 17			
Nazwa Projektanta i jego adres	STEFAN GŁAZ Działalność w zakresie architektury 02-558 Warszawa, ul. J. Dąbrowskiego 1m 8 e-mail: stefan_g@poczta.onet.pl, tel.: 726 070 260			
Spis zawartości projektu wykonawczego	TOM 1 : Projekt wykonawczy – architektura i technologia TOM 2 : Projekt wykonawczy – konstrukcja TOM 3 : Projekt wykonawczy – inst. wentylacji mechanicznej TOM 4 : Projekt wykonawczy - instalacje elektryczne TOM 5 : Projekt wykonawczy - instalacje gazów medycznych TOM 6 : Projekt wykonawczy – ochrona radiologiczna			
Nazwa elementu projektu wykonawczego	TOM 2 : Projekt wykonawczy – konstrukcja			
Zlecenie	UMOWA NR 179/ZP/2024			
Data opracowania	Lipiec 2024r.			
Projektant branżowy				
<i>Zakres projektu</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Nr upr. bud.</i>	<i>Podpis</i>
Konstrukcja	mgr inż. Marek Marynowski	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	MAZ/0409/PWBKb/17	
Zespół opracowujący				
<i>Zakres projektu</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Nr upr. bud.</i>	
Konstrukcja	mgr inż. Krzysztof Sabała	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	MAZ/0310/PWBKb/21	

Spis treści

1.	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE.....	3
1.1	Uprawnienia budowlane i zaświadczenia przynależności do izby PIIB	3
1.2	Oświadczenie o kompletności dokumentacji projektowej	6
2.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	7
3.	ZAKRES OPRACOWANIA	7
4.	PODSTAWA OPRACOWANIA	7
5.	OPIS TECHNICZNY.....	8
5.1	Charakterystyka istniejącego budynku.....	8
5.2	Opis projektowanej przebudowy	8
6.	EKSPERTYZA TECHNICZNA	9
6.1	Ściany	9
6.2	Stropy.....	9
7.	WNIOSKI	9
8.	ZALECENIA.....	9
9.	OBCIĄŻENIA.....	10
9.1	Obciążenia stałe	10
9.2	Obciążenia eksploatacyjne kat. C.....	10
9.3	Obciążenia eksploatacyjne od projektowanej technologii	11
10.	OBLICZENIA	11
10.1	Dźwigary stropu nad II piętrem - sala hybrydowa	11
10.2	Dźwigary stropu nad I piętrem - maszynownia	13
10.3	Dźwigary stropu nad I piętrem – sala hybrydowa	15
11.	DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA.....	17

1. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

1.1 Uprawnienia budowlane i zaświadczenia przynależności do izby PIIB



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/777/15/17/K

Warszawa, dnia 30 czerwca 2017 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 290) 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

Pan mgr inż. Marek Jan Marynowski
ur. dnia 22 czerwca 1983 roku w Warszawie
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0409/PWBKb/17
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
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

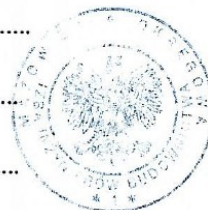
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

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

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Uprawnienia budowlane nadane

Panu mgr inż. Markowi Janowi Marynowskiemu
ur. dnia 22 czerwca 1983 roku w Warszawie

numer ewidencyjny MAZ/0409/PWBKb/17
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
1) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
2) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
3) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu;
- III. 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. Krzysztof Karol Booss



Otrzymują:

1. Pan Marek Jan Marynowski
ul. Rymanowska 30
02-916 Warszawa,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-RTZ-JSF-7KW *

Pan MAREK MARYNOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0545/17

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-20 12:19:32 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.

1.2 Oświadczenie o kompletności dokumentacji projektowej

Niniejszym oświadczam, iż projekt wykonawczy „pt. Analiza konstrukcyjna możliwości przebudowy pomieszczeń bloku operacyjnego na II p. Pawilonu 8 na Pracownię Radiologii Zabiegowej (Sala Hybrydowa) w Szpitalu Wolskim” 01-211 Warszawa, ul. Kasprzaka 17 został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, został skoordynowany międzybranżowo i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

AUTORZY	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	PODPIS
KONSTRUKCJA			
PROJEKTANT	mgr inż. Marek Marynowski	Upr. nr MAZ/0409/PWBKb/17 w specj. konstrukcyjno - budowlanej	

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ocena konstrukcji istniejącego budynku szpitala pod kątem możliwości przebudowy pomieszczeń Bloku Operacyjnego na II p. Pawilonu 8 na Pracownię Radiologii Zabiegowej. Budynek zlokalizowany jest w Warszawie przy ulicy ul. Kasprzaka 17 w Warszawie

Adres inwestycji:

Szpital Wolski im. Dr Anny Gostyńskiej Sp. z o. o.
01-211 Warszawa, ul. Kasprzaka 17

Inwestor:

Szpital Wolski im. Dr Anny Gostyńskiej Sp. z o. o.
01-211 Warszawa, ul. Kasprzaka 17

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem analizę konstrukcji budynku, którego projektowana jest przebudowa. Szczególną uwagę zwrócono na dodatkowe obciążenie stropów nad I i II piętrem, które to elementy po przebudowie zostaną dodatkowo obciążone. Ocena konstrukcji stropów zostanie dokonana w oparciu o analizę dopuszczalnych i projektowanych obciążeń.

4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- aktualnych podkładów architektonicznych,
- wytycznych technologicznych
- wytycznych oraz informacji od Inwestora,
- inwentaryzacji
- konsultacje i koordynacji międzybranżowych,
- Obowiązujących norm i przepisów:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2024r., poz. 725 z późn. zmianami);
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022r., poz. 1225);
 - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 marca 2019r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz. U. z 2022r., poz. 402);
 - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006r. w sprawie szczególnych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. 2006r. nr 180 poz. 1325);
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. z późniejszymi zmianami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003r., nr 169 poz. 1650 ze zm.);
 - Polska Norma PN-EN 1990: 2004 Eurokod 0 „Podstawy projektowania”.
 - Polska Norma PN-EN 1991 Eurokod 1 „Oddziaływania na konstrukcję”
 - Polska Norma PN-EN 1992 Eurokod 2 „Projektowanie konstrukcji z betonu”
 - Polska Norma PN-EN 1993 Eurokod 3 „Projektowanie konstrukcji stalowych”
 - PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu
 - PN-EN 1090-2:2018-09 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.

5. OPIS TECHNICZNY

5.1 Charakterystyka istniejącego budynku

Przedmiotowy budynek wybudowano na planie w kształcie litery U. Część frontowa podpiwniczona posiada 3 kondygnacje nadziemne oraz nabudowane pomieszczenie techniczne w części środkowej. Oba skrzydła budynku 3-kondygnacyjne z podpiwniczeniem. Ostatnia 3-cia kondygnacja została nadbudowana w 1998 roku. Mury piwnic o grubości 54-84cm z cegły ceramicznej pełnej. Ściany kondygnacji nadziemnych gr. 27-54cm wykonane z cegły pełnej, przy czym część ścian zewnętrznych w części środkowej oraz nadbudowywanej kondygnacji w skrzydłach budynku wykonano z bloczków gazobetonowych. Ścianki działowe gr. 6-13cm wykonane z cegły dziurawki lub bloczków gazobetonowych.

Rodzaje stropów występujące w budynku:

- sklepienia ceglane o gr. 1/2 cegły lub też wzmocnienie żebrami o wysokości 1 cegły w piwnicach,
- stropy odcinkowe — w piwnicy nad kotłownią oraz nad parterem,
- strop Kleina z płytami typu ciężkiego nad I i II piętrem w skrzydłach budynku,
- strop Ackermana — nad I i II piętrem w części środkowych

Dach budynku wykonany jest z płytek korytkowych opartych na ściankach ażurowych. Pokrycie dachowe wykonane z papy ułożonej na gładzi cementowej.

5.2 Opis projektowanej przebudowy

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa pomieszczeń wchodzących w skład Bloku Operacyjnego na II piętrze Pawilonu 8 Szpitala Wolskiego na potrzeby Pracowni Radiologii Zabiegowej obejmującej: Salę Operacyjną Hybrydową, pomieszczenie przygotowania lekarzy, sterownię, pomieszczenie maszynowni oraz na potrzeby ekspedycji materiału skażonego, obejmujące pomieszczenie mycia narzędzi, pomieszczenie pakietowania i służę.

Zmiany wprowadzone niniejszym projektem nie zmieniają funkcji i przeznaczenia obiektu oraz warunków ochrony przeciwpożarowej.

Inwestycja realizowana będzie w dwóch etapach, wg podziału architektonicznego:

ETAP I

• W miejscu pokoju socjalnego lekarzy, pomieszczenia sterylizacji i sąsiadujących z nim magazynów projektowany jest zespół pomieszczeń Pracowni Radiologii Zabiegowej obejmujące pomieszczenia:

- Sala operacyjna hybrydowa wyposażona w angiograf sufitowy Azurion 7 C20
- Pomieszczenie sterowni obsługującej salę operacyjną
- Pomieszczenie przygotowania lekarzy
- Pomieszczenie techniczne maszynowni

• W miejscu pomieszczenia instrumentarium, pokoju socjalnego personelu sterylizacji pomieszczenia holu windy „brudnej” projektowane są pomieszczenia ekspedycji materiału skażonego obejmujące pomieszczenia:

- Pomieszczenie wstępnego mycia narzędzi
- Pomieszczenie przygotowania materiału skażonego do ekspedycji
- Pomieszczenie służby umywalkowo-fartuchowej pomiędzy komunikacją strefy czystej i strefą brudną z dostępem do windy „brudnej”.

- Przebudowa pomieszczenia WC pracowników z natryskiem z dostosowaniem do wymagań WT.
- Powiększenie sali nadzoru pozbawienia,
- Powiększenie wejścia do pomieszczenia przygotowania pacjentów.

ETAP II

• W miejscu pomieszczenia Sali operacyjnej i pokoju przygotowania lekarzy dla tej sali zaprojektowane są pomieszczenia:

- Magazyny materiałów sterylnych i materiałów czystych niesterylnych
- Pokój socjalny personelu

• Powiększenie służby personelu w celu udostępnienia istniejącego pomieszczenia higieniczno-sanitarnego, składającego się z kabiny wc, kabiny z pisuarem i natrysku na potrzeby personelu męskiego zatrudnionego w Bloku Operacyjnym oraz utworzenie dodatkowej służby szatniowej personelu męskiego.

NINIEJSZE OPRACOWANIE DOTYCZY WYŁĄCZNIE ETAPU I. ETAP II REALIZOWANY WG ODREBNEGO

Powyższe projektowane zmiany wprowadzają dodatkowe obciążenia na stropy nad I i II piętrem od urządzeń zgodnie z tabelą nr 3 - Zestawienie obciążeń od technologii (pkt. 3.3)

6. EKSPERTYZA TECHNICZNA

6.1 Ściany

Podczas wizji lokalnej nie zaobserwowano pęknięć, zarysowań czy zawilgocenia ścian w pomieszczeniach, w których prowadzona będzie przebudowa.

6.2 Stropy

Stropy nad I i II piętrem w miejscach projektowanych dociążeń nie wykazują nadmiernych ugięć. Można zauważyć zarysowania tynku wzdłuż belek stalowych stropów będących elementami nośnymi dla stropów Kleina.

Wykonano odkrywkę stropu na II-gim piętrze. Główną konstrukcję nośną stropów stanowią belki o przekroju IPN240 w rozstawie co około 120cm. Cegły ułożone na rąb na dolnych półkach dwuteowników. Kolejne warstwy stanowią warstwa izolacyjna z polepy glinianej około 8 cm, papa bitumiczna, wylewka betonowa około 5-6 cm oraz warstwy wykończeniowe sufitu i podłogi.

Wyróżniono 3 schematy obliczeń:

1. Obciążenie stropu nad salą hybrydową angiografem sufitowym Azurion 7 C20,
2. Obciążenie stropu w maszynowni ciężarem szaf technicznych,
3. Obciążenie stropu sali hybrydowej stołem zabiegowym, obrotowym.

Wiek oraz stan techniczny elementów konstrukcyjnych stropów wymaga, ze względów bezpieczeństwa, obniżenia nośności belek IPN240 o co najmniej 20%.

7. WNIOSKI

Zgodnie z przeprowadzoną analizą obliczeniową belek stropowych wykazano, że:

- podwieszenie elementów angiografu sufitowego Azurion 7 C20 bezpośrednio do istniejącego stropu nad II piętrem spowoduje przekroczenie założonego granicznego wyężenia oraz znaczne przekroczenie wymaganego przez specyfikację ugięcia wynoszącego 1,7mm. Maksymalne ugięcie dociążonego stropu wynosi 23,3 mm,
- wynikiem dodatkowego obciążenia stropu w maszynowni ciężarem szaf technicznych skutkuje przekroczeniem założonego granicznego wyężenia oraz ugięcia belek nośnych stropu Kleina,
- dopuszczalne jest obciążenie stropu nad I-wszym piętrem sali hybrydowej stołem zabiegowym, obrotowym.

8. ZALECENIA

Analiza wytrzymałości elementów konstrukcyjnych stropów wykazała, że należy:

- wykonać niezależną konstrukcję wsporczą do powieszenia elementów angiografu sufitowego spełniającego warunki jego specyfikacji – konstrukcję należy oprzeć na ścianach konstrukcyjnych budynku,
- szafy techniczne należy zamontować na niezależnym ruszcie opartym na ścianach nośnych budynku,
- stół zabiegowy można zamontować na istniejącym stropie pod warunkiem zapewnienia rusztu stalowego przenoszącego obciążenie bezpośrednio na belki stalowe stropu Kleina,
- zabrania się montowania urządzeń lub elementów o wadze powyżej 100 kg bezpośrednio do cegieł stropu Kleina – w tym celu należy spawać ruszt stalowy pomiędzy belkami stalowymi stropu, aby przenieść obciążenie bezpośrednio na elementy nośne stropu,
- w przypadku wykonania otworów w ścianach, przed ich wybiciem należy wykonać nadproża.

9. OBCIĄŻENIA

9.1 Obciążenia stałe

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ STAŁYCH STROPÓW				
L.p.	Rodzaj obciążenia	Grubość warstwy [m]	Ciężar [kN/m ³]	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]
1	Wykładzina PCV	0,01	-	0,03
5	Szlichta	0,06	21,00	1,26
6	Polepa	0,08	12,00	0,96
7	Strop ceglany Kleina typu ciężkiego	0,10	-	2,16
8	Tynk	0,02	19,00	0,38
RAZEM OBCIĄŻENIA STAŁE:				4,79

Tab. 1. Zestawienie obciążeń stałych stropów sufitowego oraz podłogowego

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ STAŁYCH ŚCIAN				
L.p.	Rodzaj obciążenia	Grubość warstwy [m]	Ciężar [kN/m ³]	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]
Obciążenia na 1m ² - ściana murowana z cegły pełnej 36cm				
1	Tynk	0,01	19,00	0,19
2	Cegła pełna	0,36	18,00	6,48
3	Tynk	0,01	19,00	0,19
RAZEM OBCIĄŻENIA STAŁE:				6,86

Tab. 2. Zestawienie obciążeń od ścian murowanych

9.2 Obciążenia eksploatacyjne kat. C

W pomieszczeniach przyjęto obciążenia zmienne kategorii C o wartości 3,0 kN/m².

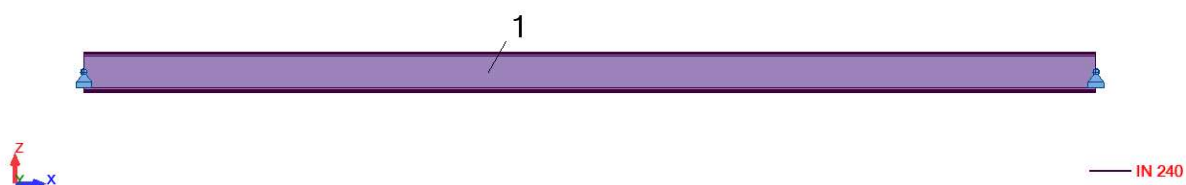
9.3 Obciążenia eksploatacyjne od projektowanej technologii

Sprzęt	Wymiary (Sz.xGł.xWys.) [mm]	M
Statyw sufitowy – Clea FD20	2100x2144x2892 (pełen zakres ruchu)	11
Oświetlenie do badań (na suficie)	-	14
Ostona przed promieniowaniem (na suficie)	-	30
Ostona przed promieniowaniem (na stole)	-	30
Stacja robocza Azurion w sterowni	kilka części	52
Zawieszenie sufitowe monitora – FlexVision 58" (Slim Line MCS)	Wózek sufitowy: 3800x320x250 Rama monitora: 1531x1020	25
Stół zabiegowy AD7 (obrotowy)	3190x608x1072	49
Sprzęt interwencyjny – Narzędzia interwencyjne	Kilka części Największa: 479x425x189	33
Szafa główna (szafa M) z rozszerzeniem CRC	550x780x1955	37

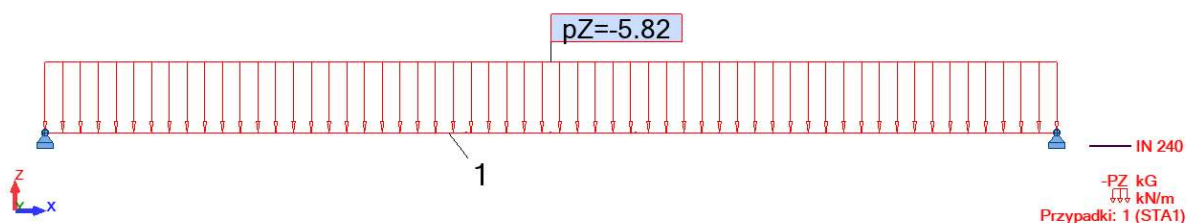
Tab. 3. Zestawienie obciążeń od technologii

10. OBLICZENIA

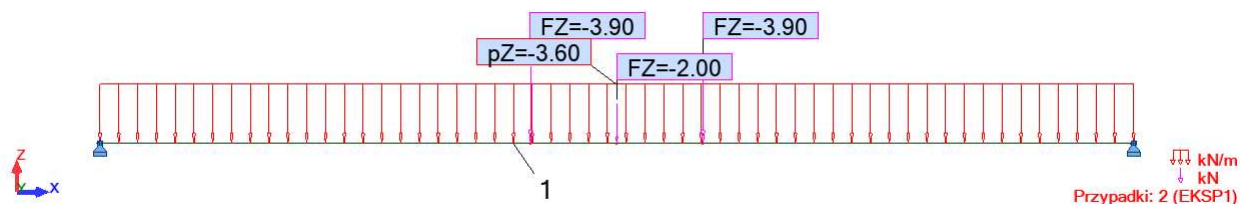
10.1 Dźwigary stropu nad II piętrem - sala hybrydowa



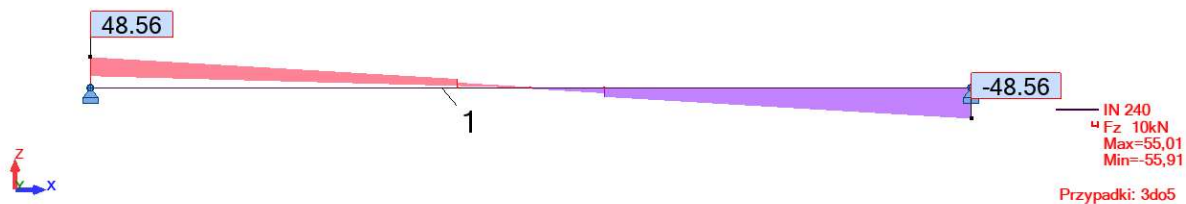
Rys.1. Model obliczeniowy belki stropowej w sali hybrydowej



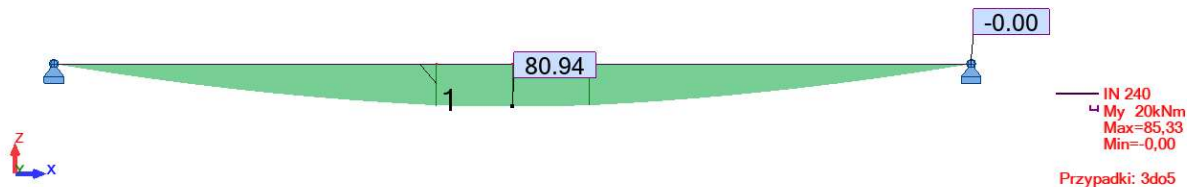
Rys.2. Schemat obciążenia ciężarem własnym i obciążeniami stałymi belki stropowej w sali hybrydowej



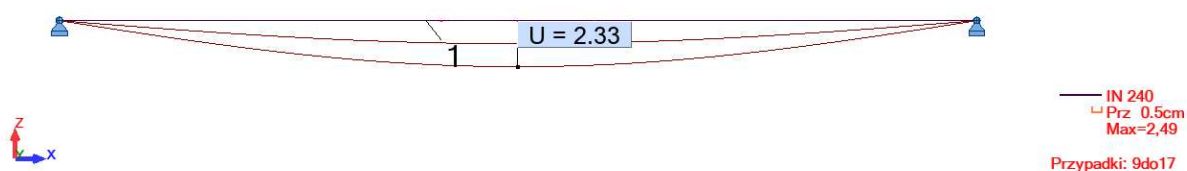
Rys.3. Schemat obciążenia obciążeniami eksploatacyjnymi belki stropowej w sali hybrydowej



Rys.4. Obwiednia sił ścinających Fz dla SGN belki stropowej w sali hybrydowej



Rys.5. Obwiednia momentów zginających My dla SGN belki stropowej w sali hybrydowej



Rys.6. Ugięcie konstrukcji belki stropowej w sali hybrydowej

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Belka3_1

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 3.000 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN /1/ 1*1.35 + 2*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) fy = 235.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: IN 240

h=24.00 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=10.60 cm

Ay=29.01 cm²

Az=21.75 cm²

Ax=46.10 cm²

tw=0.87 cm

Iy=4250.00 cm⁴

Iz=221.00 cm⁴

Ix=27.20 cm⁴

tf=1.31 cm

Wply=421.31 cm³

Wplz=78.05 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

My,Ed = 80.94 kN*m

My,pl,Rd = 99.01 kN*m

My,c,Rd = 99.01 kN*m

Vz,Ed = 1.50 kN

Vz,c,Rd = 295.06 kN

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.82 > 0.80 \quad (6.2.5.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.01 < 0.80 \quad (6.2.6.(1))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_y = 0.00 \text{ cm} < u_{y \max} = L/1500.00 = 0.40 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 6 \text{ SGU } /1/ 1*1.00 + 2*1.00$$

$$u_z = 2.33 \text{ cm} > u_{z \max} = L/1500.00 = 0.40 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

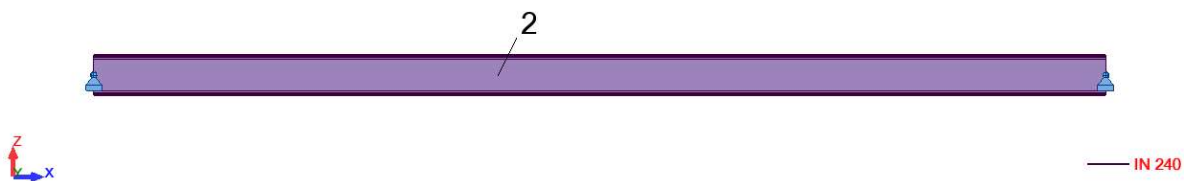
$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 6 \text{ SGU } /1/ 1*1.00 + 2*1.00$$



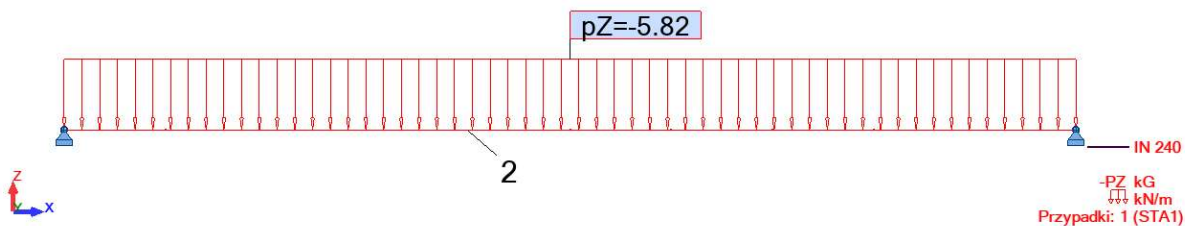
Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil niepoprawny !!!

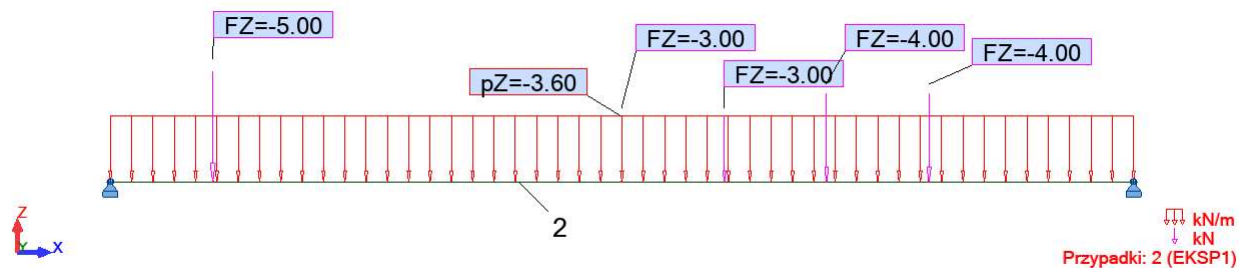
10.2 Dźwigary stropu nad I piętrzem - maszynownia



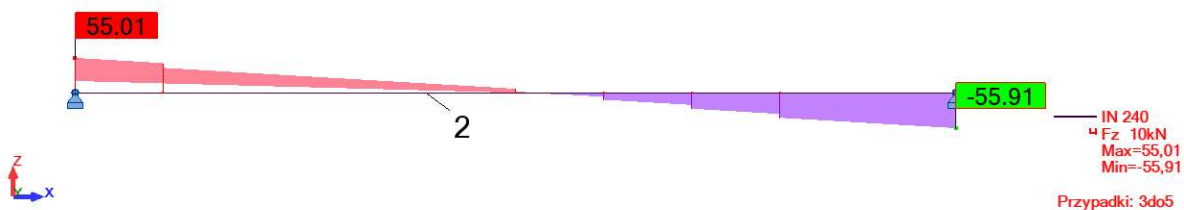
Rys.7. Model obliczeniowy belki stropowej pod maszynownią



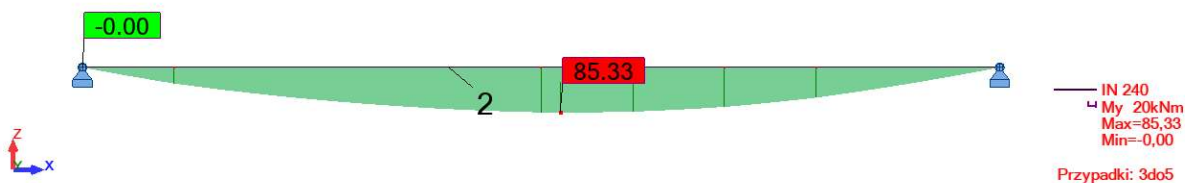
Rys.8. Schemat obciążenia ciężarem własnym i obciążeniami stałymi belki stropowej pod maszynownią



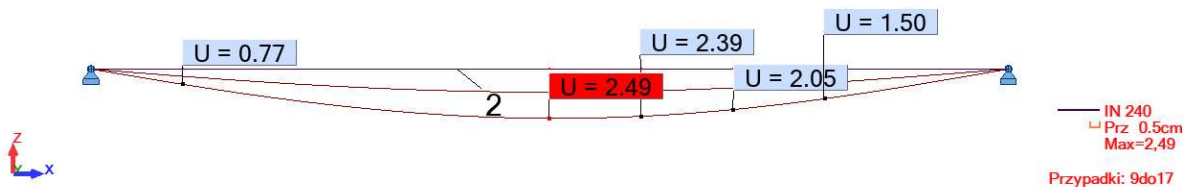
Rys.9. Schemat obciążenia obciążeniami eksploatacyjnymi belki stropowej pod maszynownią



Rys.10. Obwiednia sił ścinających Fz dla SGN belki stropowej pod maszynownią



Rys.11. Obwiednia momentów zginających M_y dla SGN belki stropowej pod maszynownią



Rys.12. Ugięcie konstrukcji belki stropowej pod maszynownią

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2 Belka3_szafty_2

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 3.000 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN /1/ $1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.50$

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZESZCZU: IN 240

$h=24.00 \text{ cm}$

$b=10.60 \text{ cm}$

$tw=0.87 \text{ cm}$

$tf=1.31 \text{ cm}$

$gM0=1.00$

$A_y=29.01 \text{ cm}^2$

$I_y=4250.00 \text{ cm}^4$

$W_{ply}=421.31 \text{ cm}^3$

$gM1=1.00$

$A_z=21.75 \text{ cm}^2$

$I_z=221.00 \text{ cm}^4$

$W_{plz}=78.05 \text{ cm}^3$

$A_x=46.10 \text{ cm}^2$

$I_x=27.20 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = 85.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,pl,Rd} = 99.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,c,Rd} = 99.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{z,Ed} = 6.30 \text{ kN}$

$V_{z,c,Rd} = 295.06 \text{ kN}$

KLASA PRZESZCZU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.86 > 0.80$ (6.2.5.(1))

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.02 < 0.80$ (6.2.6.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_y = 0.00 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/300.00 = 2.00 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia: 6 SGU /1/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00$

$u_z = 2.49 \text{ cm} > u_{z \text{ max}} = L/300.00 = 2.00 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia: 6 SGU /1/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00$

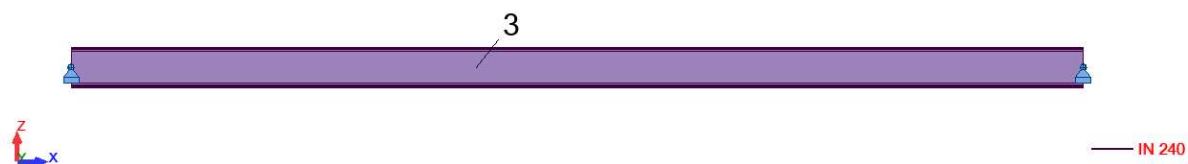
Zweryfikowano

Nie zweryfikowano

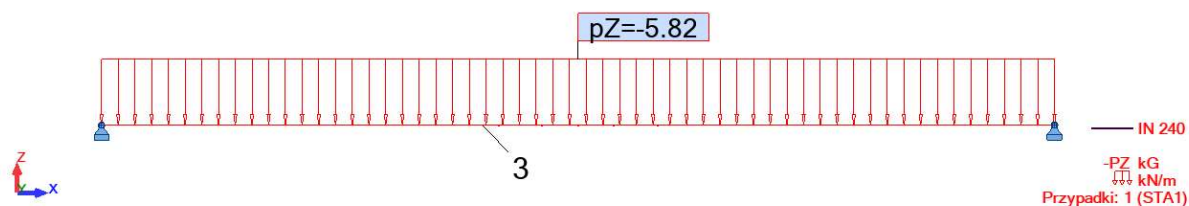


Profil niepoprawny !!!

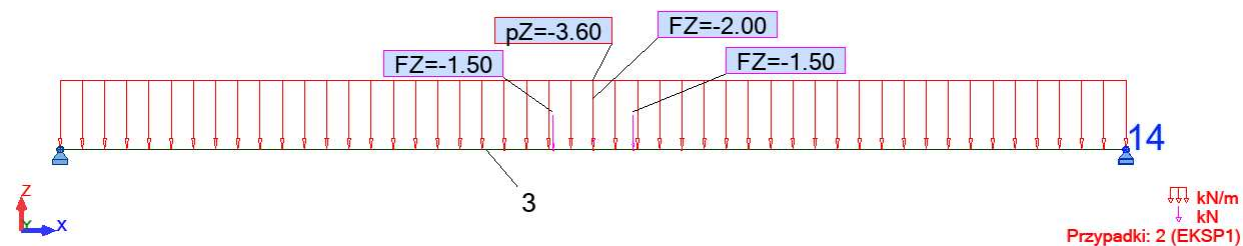
10.3 Dźwigary stropu nad I piętrzem – sala hybrydowa



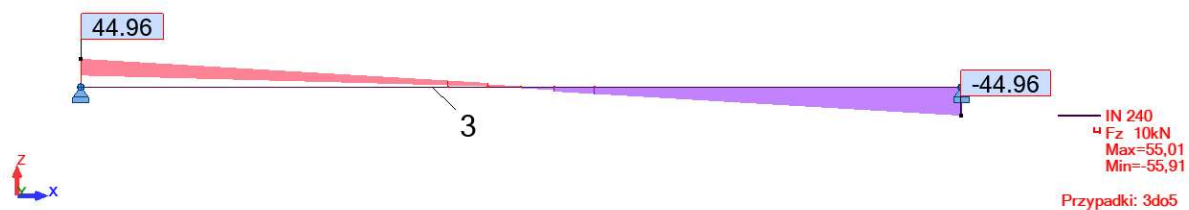
Rys.13. Model obliczeniowy belki stropowej pod salą hybrydową



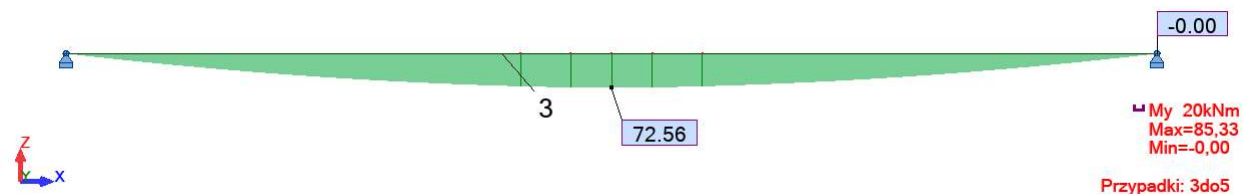
Rys.14. Schemat obciążenia ciężarem własnym i obciążeniami stałymi belki stropowej pod salą hybrydową



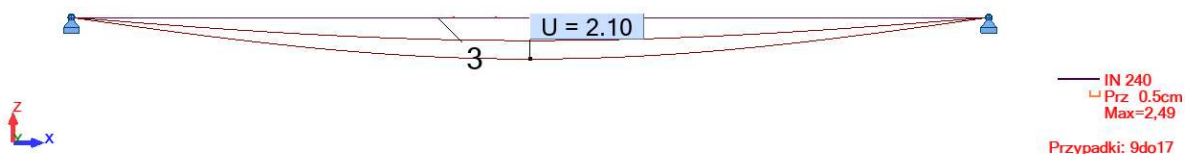
Rys.15. Schemat obciążenia obciążeniami eksploatacyjnymi belki stropowej pod salą hybrydową



Rys.16. Obwiednia sił ścinających Fz dla SGN belki stropowej pod salą hybrydową



Rys.17. Obwiednia momentów zginających My dla SGN belki stropowej pod maszynownią



Rys.18. Ugięcie konstrukcji belki stropowej w sali hybrydowej

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 3 Belka3_3

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 3.000 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN /1/ $1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.50$

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: IN 240

$h = 24.00 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

$gM1 = 1.00$

$b = 10.60 \text{ cm}$

$A_y = 29.01 \text{ cm}^2$

$A_z = 21.75 \text{ cm}^2$

$A_x = 46.10 \text{ cm}^2$

$t_w = 0.87 \text{ cm}$

$I_y = 4250.00 \text{ cm}^4$

$I_z = 221.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 27.20 \text{ cm}^4$

$t_f = 1.31 \text{ cm}$

$W_{ply} = 421.31 \text{ cm}^3$

$W_{plz} = 78.05 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = 72.56 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,pl,Rd} = 99.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,c,Rd} = 99.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{z,Ed} = 1.50 \text{ kN}$

$V_{z,c,Rd} = 295.06 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.73 < 0.80$ (6.2.5.(1))

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.01 < 0.80$ (6.2.6.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_y = 0.00 \text{ cm} < u_{y \max} = L/250.00 = 2.40 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 6 SGU /1/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00$

$u_z = 2.10 \text{ cm} < u_{z \max} = L/250.00 = 2.40 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 6 SGU /1/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

11. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Fot.1. Elewacja frontowa pawilonu nr 8 Szpitala Wolskiego w Warszawie



Fot.2. Elewacja frontowa skrzydła projektowanej przebudowy



Fot.3. Odkrywka nr 1 – w stropie projektowanej Sali Hybrydowej



Fot.4. Odkrywa nr 1 – w stropie projektowanej Sali Hybrydowej – grubość stropu



Fot.5. Odkrywa nr 1 – w stropie projektowanej Sali Hybrydowej – warstwy stropu



Fot.6. Odkrywa nr 2 – w stropie projektowanej Sali Hybrydowej



Fot.7. Odkrywka nr 2 – w stropie projektowanej Sali Hybrydowej – grubość stropu



Fot.8. Odkrywka nr 2 – w stropie projektowanej Sali Hybrydowej – grubość warstwy nadbetonu



Fot.9. Odkrywka nr 3 – widok belki stropowej