

Opinia techniczna

dotycząca stropu sali nr 08 w Galerii Sztuki Dawnej Muzeum Narodowego w Warszawie

Inwestor
Muzeum Narodowe w Warszawie
Aleje Jerozolimskie 3
00-495 Warszawa

Projektant
mgr inż. Piotr Kapela
nr upr. Wa-333/93
ul. Chopina 12
05-220 Zielonka

Opracowanie		
inż.	Wojciech Kapela	tel. 605886819
		w.kapela@kip.waw.pl

Warszawa, 20.11.2014

Spis treści

1. Przedmiot i podstawa opracowania.....	<u>3</u>
1.1. Przedmiot opracowania.....	<u>3</u>
1.2. Podstawa opracowania.....	<u>3</u>
2. Opis przedmiotu opracowania.....	<u>3</u>
3. Konstrukcja stropu.....	<u>3</u>
3.1. Ustalenia wizji lokalnych.....	<u>3</u>
3.2. Obliczenia sprawdzające.....	<u>3</u>
4. Dokumentacja fotograficzna.....	<u>5</u>
5. Wnioski i zalecenia.....	<u>6</u>

1. Przedmiot i podstawa opracowania.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest ocena techniczna nośności stropu sali nr 08 pod kątem planowanej rearanżacji ekspozycji galerii malarstwa obcego Muzeum Narodowego w Warszawie.

1.2. Podstawa opracowania.

- Projekt architektoniczny ekspozycji autorstwa 307kilo Architekti,
- Elementy dokumentacji budynku – inwentaryzacje architektoniczno-budowlane wykonane w latach 1982 i 2011,
- Wizje lokalna z wykonaniem niezbędnych odkrywek i pomiarów przeprowadzone w dniach: 28.10.2014r. i 5.11.2014r.

2. Opis przedmiotu opracowania.

Przedmiotowa sala o rozpiętości 10,75 m w świetle ścian zewnętrznych zlokalizowana jest w skrzydle VII podzielonym pomiędzy Muzeum Narodowe, a Muzeum Wojska Polskiego. Skrzydło o układzie podłużnym, 1-nawowym. W sali planuje się ustawienie wąskich przeszklonych gablot na wysokość całego pomieszczenia o spodziewanej masie 500kg każda.

3. Konstrukcja stropu

3.1. Ustalenia wizji lokalnych.

Sala o wymiarach 10,75 m w świetle murowanych ścian zewnętrznych, wysokości i długości 21,35 m. Wykonano odkrywkę w celu oceny ciężaru warstw posadzkowych. W dniu 28.10.2014r ustalono:

- deszczułki podłogowe na lepiku o grubości 22 mm,
- posadzka cementowa o grubości 4 cm,

o łącznej masie: 100 kg/m².

Dostęp do magazynu sztandarów udostępniony przez Muzeum Wojska Polskiego pozwolił na ustalenie konstrukcji stropu. Strop żelbetowy belkowy. Belki w rozstawie co 1,3 m o przekroju 20x60 cm pod płytą żelbetową. W dniu 5.11.2014r wykonano odkrywkę, na podstawie których ustalono:

- grubość płyty żelbetowej: 10 cm,
- całkowity przekrój belki żelbetowej 20x70 cm,
- zbrojenie dolne belki w odległości 1 m od ściany zewnętrznej: pręty gładkie 2 szt. średnicy 20 mm oraz 2 szt. średnicy 25 mm, łączny przekrój zbrojenia: 16,1 cm²,
- sklerometryczna ocena wytrzymałości betonu z użyciem młotka Schmidta typu N wykazała dobrą jakość betonu, średnia liczba odbicia - 47.
- podział magazynu sztandarów ścianą poprzeczną na dwa pomieszczenia o długości 16,7 m i 25,1 m, nie odpowiada podziałowi na II piętrze -- sala nr 8 Muzeum Narodowego o długości 21,35 m i biblioteka w Muzeum Wojska o długości 20,85m.

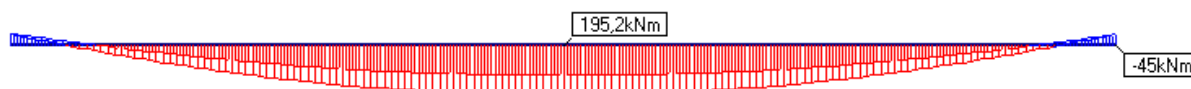
3.2. Obliczenia sprawdzające.

Zestawienie obciążeń obliczeniowych na pojedynczą belkę stropową:

- warstwy podłogowe: $1 \text{ kN/m}^2 * 1,3 \text{ m} * 1,3 = 1,69 \text{ kN/m}$,
- ciężar własny belki: $(0,25*0,6+0,1*1,3) \text{ m}^2 * 25 \text{ kN/m}^3 * 1,1 = 7,7 \text{ kN/m}$,
- obciążenie tłumem ludzi: $3 \text{ kN/m}^2 * 1,3 \text{ m} * 1,3 = 5,07 \text{ kN/m}$,

- ciężar 1 gabloty (2 sztuki na belce): $5 \text{ kN} \cdot 1,3 = 6,5 \text{ kN}$.

Przyjęto częściowe zamocowanie belki w zewnętrznych ścianach murowanych -- wieniec stropu dociążony ścianą kondygnacji oraz dachem. Obliczeniowe momenty zginające w belce dla obc. j.w.:



Sprawdzenie przekroju żelbetowego:

Wymiarowanie konstrukcji betonowych	20/11/2014
i żelbetowych wg PN-B-03264:2002	
Zginanie - Przekrój pojedynczo zbrojony	
Obliczenia wykonano programem INFRStr. 1ET 9.4d	
Obiekt - MNW:	Pozycja: belka 11m
Dane:	
Moment zginający obliczeniowy	MSd[kNm] = 195,200
Moment wywołany długotrwałym obciąż. charakterystMkd[kNm]	= 135,000
Moment całkowity charakterystyczny	Mkc[kNm] = 155,500
Klasa betonu	B20
Obliczeniowa granica plastyczności stali	f _{yd} [MPa] = 190,00
Wymiary przekroju: szerokość średnika	b _w [m] = 0,200
wysokość	h[m] = 0,700
	1,300
szerokość górnej półki	b _{eff} [m] =
wysokość górnej półki	h _f [m] = 0,100
Odl. zbrojenia rozciąganego od krawędzi przekroju	a _l [m] = 0,0400
Wilgotność względna Środowiska	RH[%] = 50,00
Wiek betonu w chwili obciążenia	t ₀ [dni] = 28
Wiek betonu w rozważanej chwili	t[dni] = 720
Współczynnik pełzania betonu wg załącznika "A"PN FI(t,t ₀)	= 2,76
Rozpiętość efektywna	l _{eff} [m] = 11,00
Współczynnik ugięcia	ALFA _k = 0,90
Współczynnik szerokości rys obliczeniowej/średniBETA(112)	= 1,70
Wyniki:	
Obliczony przekrój zbrojenia rozciąganego	As _l [cm ²] = 15,83
Przyjęte zbrojenie: Średnica [mm] = 20,0; 25,0;	
ilość [szt] = 2 ; 2 ;	
przekrój sumaryczny	As _l [cm ²] = 16,10
Stopień zbrojenia rozciąganego As _l *100/(b _w *d)	[%] = 1,220
Nośność przekroju na zginanie	MR _d [kNm] = 198,528
Ugięcie belki od obciążenia długotrwałego	a[cm] = 1,655
Element pracuje w fazie II	BII [kNm ²] = 92528,129
Moment rysujący	M _{cr} [kNm] = 44,865
Szerokość rozwarcia rys prostopadłych	w _k [mm] = 0,139

*** Koniec wydawnictwa ***

4. Dokumentacja fotograficzna



Rysunek 1: Odkrywka warstw posadzkowych



Rysunek 2: Odkrywka zbrojenia belki

5. Wnioski i zalecenia.

Sprawdzono nośność belki stropu przy założeniu obciążenia jej:

- istniejącymi warstwami posadzkowymi,
- tłumem ludzi (300 kg/m²),
- dwoma projektowanymi gablotami o masie 500kg każda w rozstawie 3m.

Dla powyższego obciążenia spełnione są stany graniczne użytkowania i nośności.

Wprowadzenie rzeczonych gablot nie wymaga dodatkowych zabiegów konstrukcyjnych. Ze względu na ich dużą wysokość i wąską podstawę należy je ustabilizować poprzez zamocowanie do sufitu lub podłogi. Układ warstw posadzkowych (6cm) i płyty stropowej (10cm) umożliwia zamocowanie do stropu bez konieczności demontażu fragmentów posadzki.