

PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA ZADANIA	Projekt naprawy konstrukcji stropu z zabezpieczeniem stropu do klasy odporności ogniowej REI120 w pomieszczeniu magazynowym w budynku przy ul. Szpitalnej 1 w Warszawie
ADRES ZADANIA	Warszawa 00-020, ul. Szpitalna 1
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI	dz. ew. nr 81 z obrębu 5-03-10, jednostka ewidencyjna 146510_8
INWESTOR	Miasto Stołeczne Warszawa Zarząd Mienia m. st. Warszawy ul. Jana Kazimierza 62, 01-248 Warszawa

OPRACOWALI	BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
Projektant	Konstrukcja	dr inż. Łukasz Zawisłak	OPL/1573/PBKb/18 do proj. bez ogr. w spec. kont. – bud.	

Warszawa, 12.12.2025



+48 22 152 51 52



imcprojekt@imcprojekt.pl



imcprojekt.pl



/imcprojekt

Wersja	Data wydania	Opis
00	12.12.2025	Wydanie pierwsze

WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV):

71241000-9 – Studia wykonalności, usługi doradcze, analizy

71631400-4 – Usługi nadzoru technicznego konstrukcji inżynierskich

Spis treści

I.	OŚWIADCZENIE.....	7
	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO	7
	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO	9
II.	CZĘŚĆ OPISOWA	11
1.	Podstawa opracowania.....	11
2.	Cel i zakres	11
3.	Wykorzystane materiały.....	11
3.1.	Akty prawne, normy, literatura	11
3.2.	Materiały zlecniodawcy	13
3.3.	Pozostałe źródła	13
4.	Charakterystyka obiektu i lokalizacji	13
4.1.	Lokalizacja obiektu	13
4.2.	Opis ogólny obiektu	14
4.3.	Opis stropu	15
5.	Części Projektowa	20
5.1.	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe	20
5.2.	Zabezpieczenie stropu do REI120	24
III.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	27
	R-01 Rysunek zestawczo-montażowy	27
	R-02 Rysunek wykonawczy podciągów P1 i P2.....	27
	R-03 Rysunek wykonawczy słupów S1	27
	R-04 Szczegół dotyczący wbijania klinów stalowych	27
IV.	ZAŁĄCZNIKI	27
	Załącznik nr 1. Decyzja o nadaniu uprawnień oraz przynależności do izby	27

I. OŚWIADCZENIE

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy Prawo budowlane oświadczamy, iż niniejszy projekt techniczny:

NAZWA ZADANIA	Projekt naprawy konstrukcji stropu z zabezpieczeniem stropu do klasy odporności ogniowej REI120 w pomieszczeniu magazynowym w budynku przy ul. Szpitalnej 1 w Warszawie
ADRES ZADANIA	Warszawa 00-020, ul. Szpitalna 1
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI	dz. ew. nr 81 z obrębu 5-03-10, jednostka ewidencyjna 146510_8
INWESTOR	Miasto Stołeczne Warszawa Zarząd Mienia m. st. Warszawy ul. Jana Kazimierza 62, 01-248 Warszawa

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

OPRACOWALI	BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
Projektant	Konstrukcja	dr inż. Łukasz Zawisłak	OPL/1573/PBKb/18 do proj. bez ogr. w spec. konst. – bud.	

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

NAZWA ZADANIA	Projekt naprawy konstrukcji stropu z zabezpieczeniem stropu do klasy odporności ogniowej REI120 w pomieszczeniu magazynowym w budynku przy ul. Szpitalnej 1 w Warszawie
ADRES ZADANIA	Warszawa 00-020, ul. Szpitalna 1
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI	dz. ew. nr 81 z obrębu 5-03-10, jednostka ewidencyjna 146510_8
INWESTOR	Miasto Stołeczne Warszawa Zarząd Mienia m. st. Warszawy ul. Jana Kazimierza 62, 01-248 Warszawa

Niniejszym oświadczam, że planowane oraz realizowane roboty budowlane mają charakter robót remontowych, których celem jest przywrócenie stanu pierwotnego (odtworzeniowego) istniejącego obiektu budowlanego, bez zmiany jego parametrów użytkowych, technicznych ani funkcjonalnych.

Roboty realizowane są w granicach dotychczasowego sposobu użytkowania obiektu i polegają na odtworzeniu istniejących elementów budowlanych w związku z ich zużyciem technicznym i eksploatacyjnym, bez ingerencji skutkującej zmianą kubatury, powierzchni zabudowy, wysokości obiektu ani jego funkcji.

Zgodnie z art. 29 ust. 2 pkt 1 oraz art. 30 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r., poz. 682 z późn. zm.), przedmiotowe roboty budowlane **nie wymagają uzyskania pozwolenia na budowę ani dokonania zgłoszenia właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej.**

OPRACOWALI	BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
Projektant	Konstrukcja	dr inż. Łukasz Zawisław	OPL/1573/PBKb/18 do proj. bez ogr. w spec. konst. – bud.	

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest Umowa na wykonaniu ekspertyzy stanu technicznego części budynku wielopiętrowego znajdującego się przy ul. Szpitalnej 1 w Warszawie, tj.

pomiędzy:

- **Miastem Stołecznym Warszawa, Plac Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa, NIP: 525-22-48-481, Regon: 015259640, Odbiorca/Płatnik Zarząd Mienia m.st. Warszawy 01-248 Warszawa ul. Jana Kazimierza 62**

a:

- **IMC Projekt Sp. z o.o., ul. Lindleya 16, 02-013 Warszawa.**

2. Cel i zakres

Celem zamówienia jest wykonanie projektu technicznego naprawy konstrukcji stropu z zabezpieczeniem stropu do klasy odporności ogniowej REI120 w pomieszczeniu magazynowym w budynku przy ul. Szpitalnej 1 w Warszawie wraz z oszacowaniem kosztów prac budowlanych.

3. Wykorzystane materiały

3.1. Akty prawne, normy, literatura

Akty prawne:

- R1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity). Dz.U. 2025 poz. 418 z późn. zm.
- R2. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity). Dz.U. 2024 poz. 275 z późn. zm.
- R3. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (tekst jednolity). Dz.U. 2024 poz. 1443 z późn. zm.
- R4. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (tekst jednolity). Dz.U. 2024 poz. 1087 z późn. zm.
- R5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity). Dz.U. 2025 poz. 647 z późn. zm.
- R6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity). Dz.U. 2024 poz. 726 z późn. zm.
- R7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych. Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030 z późn. zm.

- R8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (tekst jednolity). Dz.U. 2023 poz. 822 z późn. zm.
- R9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz.U. 2021 poz. 2454 z późn. zm.
- R10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie. Dz.U. 2007 nr 86 poz. 579 z późn. zm.

Normy:

- N1. PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
- N2. PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- N3. PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenia śniegiem
- N4. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- N5. PN-EN 1992-1-2:2024-05: Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu- Część 1-2: Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe
- N6. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
- N7. PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- N8. PN-EN 1996-1-2:2010: Eurokod 6 - Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe

Wiedza techniczna i literatura:

- L1. K. Michalik, Zużycie techniczne budynków i budowli, Prawo i Budownictwo, Chrzanów, 2014.
- L2. *Konstrukcje żelbetowe, tom I, wydanie VI.* Jerzy Kobiak, Wiesław Stachurski. ARKADY. Warszawa 1995
- L3. *Konstrukcje żelbetowe, tom I, wydanie III.* Jerzy Kobiak, Wiesław Stachurski. ARKADY. Warszawa 1967
- L4. *Zarys Geotechniki. Z. Witun*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987
- L5. *Budownictwo ogólne. Tom 2. Fizyka budowli*, Wydawnictwo ARKADY, praca zbiorowa napisana pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Piotra Klemma;
- L6. *Nowoczesne hydroizolacje budynków. Zeszyt 1. Zabezpieczenia wodochronne części podziemnych budynków.* Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2021. Francke Barbara;
- L7. *Construction Waterproofing Handbook.* Second Edition. Michael T. Kubal. McGraw-Hill Professional, year: 2008.
- L8. *Diagnostyka obiektów budowlanych. Zasady wykonywania ekspertyz.* Wydawnictwo Naukowe PWN 2020. Redakcja: Leonard Runkiewicz

L9. Badanie podłoża budowli. Metody polowe. Praca zbiorowa pod redakcją M. Tarnawskiego. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2020, wydanie pierwsze.

3.2. Materiały zlecniodawcy

Zlecniodawca przekazał Zleceniobiorcy dokumentację:

- Archiwalne dokumenty budynku, w tym m.in. projekt budowlany z 1958 roku.

3.3. Pozostałe źródła

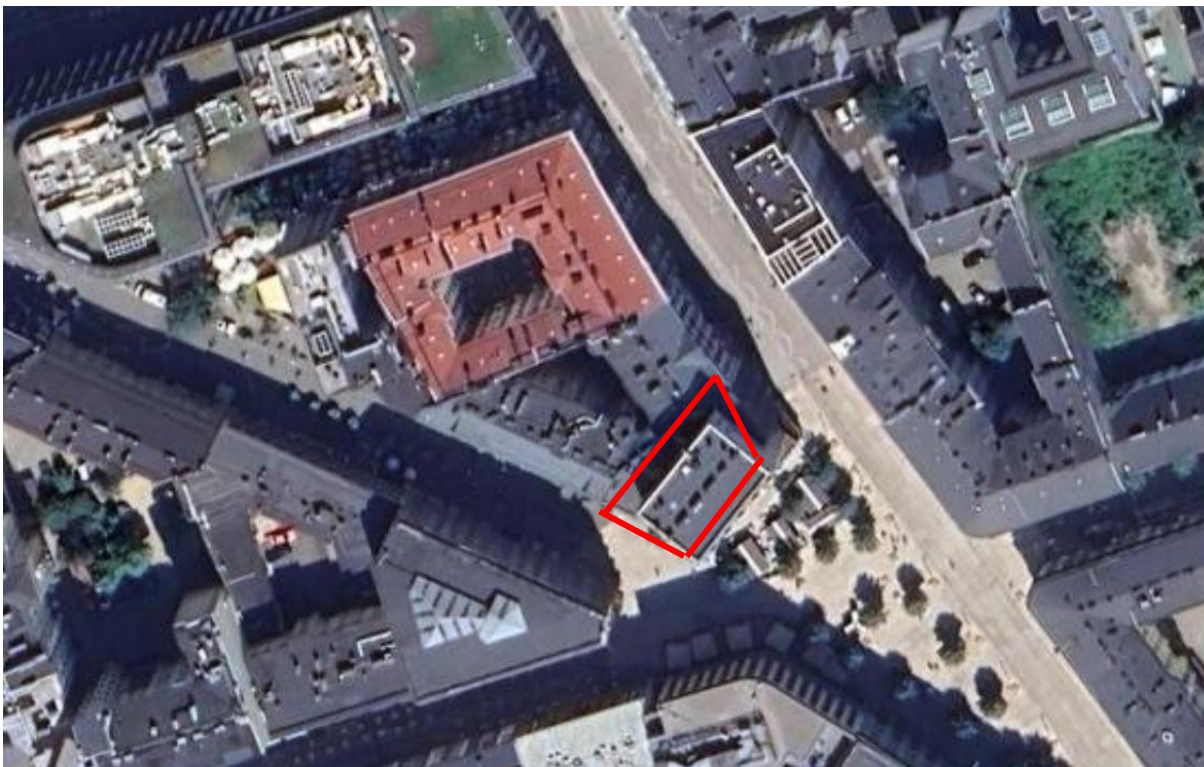
Poza udostępnioną dokumentacją, istotną rolę pełniły pozostałe metody pozyskiwania informacji:

- dokumentacja fotograficzna;
- wizja lokalna;
- wywiad ze Zlecniodawcą.

4. Charakterystyka obiektu i lokalizacji

4.1. Lokalizacja obiektu

Przedmiotowy budynek wielokondygnacyjny zlokalizowany jest w otoczeniu zwartej zabudowy śródmiejskiej o charakterze użyteczności publicznej oraz mieszkalnym na styku ulic Szpitalnej i Zgody, tuż obok Placu Pięciu Rogów. Budynek wielokondygnacyjny zlokalizowany jest w Warszawie, przy ulicy Szpitalnej 1, Warszawa 00-020, ul. Szpitalna 1, dz. ew. nr 81 z obrębu 5-03-10, jednostka ewidencyjna 146510_8.



Rysunek 1. Lokalizacja budynku (źródło: [google.com/maps/](https://www.google.com/maps/))

4.2. Opis ogólny obiektu

Budynek, zgodnie z udostępnioną dokumentacją projektową powstał jako mieszkalny z lokalem usługowym na parterze i 1 piętrze (kawiarnia) na podstawie projektu budowlanego z 1958 roku. Budynek został ukończony w 1961 roku oraz Uchwałą nr 1/4 Prezydium Rady Narodowej m. st. Warszawy z dnia 10.01.1961 przekazany do eksploatacji jako „Pensjonat Zgoda”, później jako hotel dla pracowników firm zagranicznych. W 1998 roku została sporządzona ekspertyza z zakresu ochrony przeciwpożarowej budynku biurowego, natomiast formalnie nigdy nie doszło do zmiany sposobu użytkowania tego obiektu na funkcje biurową.

Obiekt posiada 11 kondygnacji nadziemnych oraz 1 podziemną. Obecnie budynek w znacznej części jest nieużytkowany. Przez ostatnie kilkadziesiąt lat budynek miał różne funkcje: mieszkalną, zamieszkania zbiorowego, usługowe (w formie biur na kondygnacjach nadziemnych). Na parterze i I piętrze znajduje się restauracja.

Komunikacja pomiędzy piętrami odbywa się jedną klatką schodową.

Wypożyczony w następujące instalacje:

- elektryczną oświetleniową (w tym oświetlenie awaryjne ewakuacyjne) i gniazd wtykowych,
- odgromową,
- wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej,

- urządzenia klimatyzacyjne,
- wodno – kanalizacyjną,
- teletechniczną,
- centralnego ogrzewania – węzeł cieplny

Tabela 1. Charakterystyczne parametry budynku

POWIERZCHNIA ZABUDOWY [M2]	449,61
POWIERZCHNIA NETTO [M2]	3617,96
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA + RUCHU [M2] [L1]	3098,85
POWIERZCHNIA CAŁKOWITA [M2]	4204,30
KUBATURA [M3]	13 579,64
WYSOKOŚĆ BUDYNKU [M]	35,45
LICZBA KOND. NADZIEMNYCH	11
LICZBA KOND. PODZIEMNYCH	1

4.3. Opis stropu

Stan techniczny konstrukcji stropu w pomieszczenia magazynu oceniono jako **zły (V)**.

Zaobserwowano następujące uszkodzenia/nieprawidłowości:

- ugięcie przekraczające normatywne wartości,
- degradacja struktury elementu żelbetowego,
- brak lub niewystarczająca warstwa otuliny, prowadząca do odstonięcia zbrojenia,
- widoczną korozję głęboką zbrojenia spowodowaną karbonatyzacją zbrojenia.

Do **końca lutego 2025** roku należy tymczasowo podeprzeć strop za pomocą belek i stempli. Belki mają na celu równomierne rozłożenie obciążenia, unikając punktowego podparcia, które mogłoby wywołać niepożądane skutki.

Do **końca marca 2025** roku należy przygotować dokumentację techniczną oraz przeprowadzić prace naprawcze związane z uszkodzonym stropem.

Zaleca się poprawę efektywności wentylacji w piwnicy w celu ograniczenia dalszej degradacji konstrukcji spowodowanej wysokim poziomem wilgotności powietrza.

Stropy żelbetowe projektuje się ze względu na nośność elementu oraz jego użytkowość.

Zgodnie z normą definiującą podstawowe zasady projektowania konstrukcji betonowych (PN-EN 1992-1-1:2008) dopuszczalne ugięcie stropu żelbetowego może wynosić maksymalnie 1/250 jego rozpiętości. W pomieszczeniu zaznaczonym na **Rysunek 2** strop o wymiarach w świetle ścian 5,60m x 7,15m jest zbrojony dwukierunkowo - jego maksymalne ugięcie może wynosić maksymalnie **2,86cm**.

Architectural floor plan of a building. The plan shows several rooms and areas with dimensions in millimeters (mm).

- Top Left:** A red-shaded area labeled "BRĄK DOSTĘPU" (No Access). Dimensions: 220 (width), 440 (height).
- Top Right:** A red-shaded area labeled "BRĄK DOSTĘPU" (No Access). Dimensions: 220 (width), 440 (height).
- Center:** A large room labeled "Magazyn" (Warehouse) with dimensions 715 (width) and 560 (height). It is outlined with a red rectangle.
- Bottom Left:** A room labeled "Magazyn" (Warehouse) with a width of 370.
- Bottom Center:** A room labeled "Hydroelektrow" (Hydroelectric power) with a width of 370.
- Bottom Right:** A room labeled "Hydrofor" (Hydro-pump) with a width of 370.
- Far Right:** A room labeled "Gaz" (Gas) with a width of 240.
- Far Left:** A room labeled "Podszycie dźwigów" (Elevator shaft) with a width of 106.
- Far Right:** A room labeled "Podszycie dźwigów" (Elevator shaft) with a width of 240.

Overall dimensions and wall thicknesses are indicated by lines with arrows and numbers. The plan is oriented with the top wall being the main entrance wall.

Podczas wizji lokalnej na wyższej kondygnacji (w restauracji) zauważono schody, które nie figurowały w pierwotnym projekcie budowlanym z 1958 roku. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że zwiększone obciążenie stałe w tym przęśle, wynikające z dodania schodów, w połączeniu z degradacją betonu oraz korozją zbrojenia, przyczyniło się do powstania zauważalnych ugięć konstrukcji.

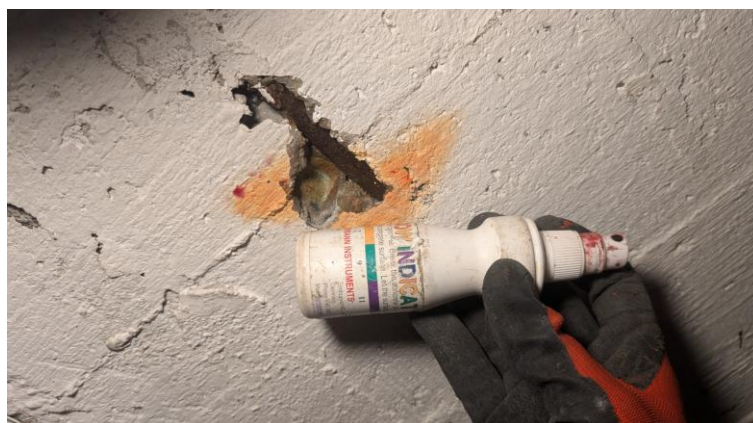


STRONA 16 | 27

W trakcie oględzin zauważono w wielu miejscach korozję powierzchniową zbrojenia - zarówno powyższym zaznaczonym pomieszczeniu, jak i całej powierzchni piwnic. Przykłady takiej korozji przedstawiono na rysunkach poniżej.

W elementach żelbetowych istotną rolę odgrywa jakość betonu, który poza swoimi właściwościami mechanicznymi chroni zbrojenie przed korozją. Ze względu na zauważoną wcześniej nieprawidłowość sprawdzono możliwość występowania karbonatyzacji betonu. Przeprowadzono badanie oceny pH betonu stropu nad piwnicą - zastosowano preparat „Rainbow Test”. Jest to metoda barwnej oceny odczynu betonu, na podstawie której można określić stan środowiska alkalicznego i ochronę zbrojenia przed korozją. Badania pH betonu wykonano dla trzech wybranych miejsc w piwnicy. W pierwszej kolejności wyznaczono miejsca na powierzchni stropów, które miały zostać poddane testowi, dbając o czystość badanej powierzchni i odstonięcie betonu poprzez usunięcie ewentualnych powłok ochronnych lub zanieczyszczeń. Następnie na odstoniętą powierzchnię betonu naniesiono roztwór wskaźnika pH, który zmienia kolor w zależności od odczynu betonu. Po nałożeniu wskaźnika zaobserwowano reakcję barwną. Czas reakcji wynosił około 1 minuty, po czym kolory ustabilizowały się, umożliwiając ocenę. Wynik badania dla trzech miejsc wskazał kolor żółty przechodzący w zielony, co jest charakterystyczne dla wartości **pH na poziomie 7 - 9 (Rysunek 4, Rysunek 5 oraz Rysunek 6)**. Zaobserwowane zjawiska są charakterystyczne dla betonu poddanego częściowej karbonatyzacji, która skutkuje obniżeniem pH materiału. Wartości te wskazują na zwiększone ryzyko korozji zbrojenia, co zostało potwierdzone w wielu miejscach w piwnicach. Karbonatyzacja jest wynikiem reakcji dwutlenku węgla z wodą zawartą w betonie, prowadząc do utraty zasadowości betonu i osłabienia jego naturalnej zdolności ochrony antykorozyjnej zbrojenia. Charakterystyczna żółta barwa w analizowanych obszarach świadczy o lokalnym obniżeniu zasadowości, co wskazuje na zaawansowany etap karbonatyzacji w wybranych elementach konstrukcyjnych.

Wartości pH osiągają takie wartości ze względu na utrzymującą się wysoką wilgotność powietrza, spowodowaną niewystarczającą wentylacją piwnicy.



Rysunek 4. Pierwsze miejsce badania pH stropu



Rysunek 5. Drugie miejsce badania pH stropu



Rysunek 6. Trzecie miejsce badania pH stropu

Przykłady korozji zbrojenia w pomieszczeniu magazynu przedstawiono na **Rysunek 7** (lokalizacja wskazana na **Rysunek 2**). W pomieszczeniu tym korozja osiągnęła zaawansowany stopień, charakteryzujący się korozją perforacyjną, co skutkuje utratą nośności zbrojenia i brakiem możliwości pełnienia przez nie swojej funkcji.



Rysunek 7. Widok na pomieszczenie magazynu

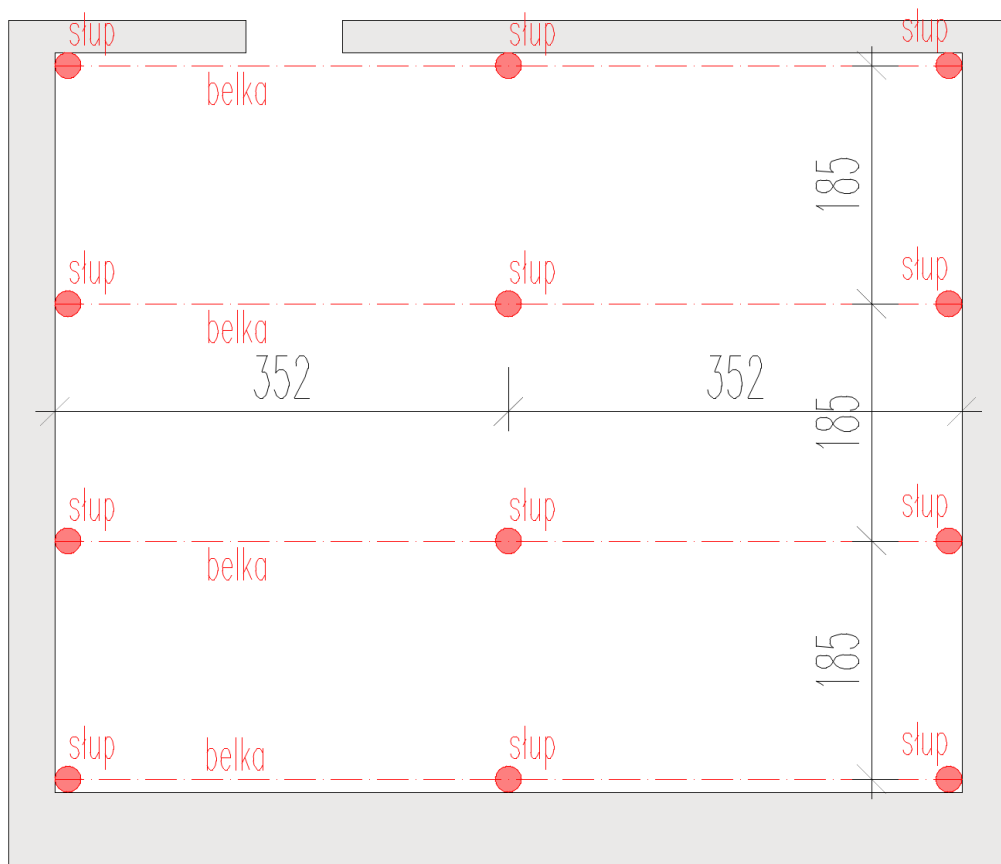


Rysunek 8. Widoczna korozja zbrojenia w pomieszczeniu magazynu.

5. Części Projektowa

5.1. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

Jako wzmocnienie stropu planuje się wykonanie konstrukcji składającej się ze stalowych belek ułożonych na słupach o rozstawie osiowym 1,85m.



Wyznaczenie ciężaru działającego na projektowane belki:

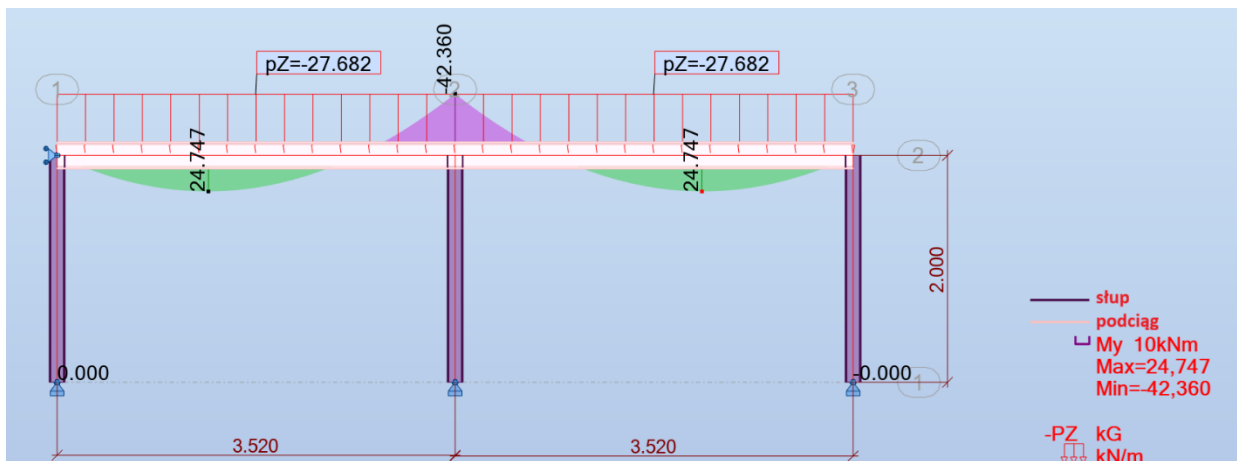
Lp.	Opis warstwy, obliczenia	Ciężar charakterystyczny [kN/m ²]	Współczynnik bezpieczeństwa	Ciężar obliczeniowy [kN/m ²]
Obciążenia stałe				
1	Warstwy wykończeniowe stropu $1,50 \frac{kN}{m^2}$	1,500	1,35	2,025
2	Ciężar własny stropu $25 \frac{kN}{m^3} * 0,25m$	6,25	1,35	8,438
Suma:				10,463
Obciążenia zmienne				
1				

2	Obciążenie użytkowe typu C1 $3,00 \text{ kN/m}^2$	3,000	1,50	4,500
Suma:				4,500

Ze względu na rozstaw belek wzmacniających strop, przyjęte obciążenie pomnożono przez rozstaw belek:

$$q_d = (10,463 + 4,500) * 1,85\text{m} = 27,682 \text{ kN/m}$$

Pomieszczenie mierzy 2,12m wysokości, w związku z tym przyjęto do obliczeń, że oś poziomej belki stalowej jest zlokalizowana 2,00m nad poziomem posadzki piwnicy. Przyjęto schemat statyczny podciągu jako belkę dwuprzęsłową opartą przegubowo na słupach stalowych. Belkę obciążono rozłożoną siłą q_d . Ciężar własny belek uwzględnia program obliczeniowy.



Rysunek 9. Schemat statyczny konstrukcji wsporczej stropu.

Obliczenia wykonano za pomocą programu Robot Structural Analysis 2025, notatki obliczeniowe określające nośność profili (SGN) przedstawiono poniżej na (**Rysunek 10**, **Rysunek 11**). Stan graniczny użytkowości został spełniony, ugięcie przedstawione na **Rysunek 12** nie przekracza ugięcia dopuszczalnego, które wynosi $u_{dop} = \frac{3,52\text{m}}{250} = 1,4\text{cm}$.

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

TYP ANALIZY: Wymiarowanie grup prętów

GRUPA: 1 podciąg

PRĘT: 2 Belka_2

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.000 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 215.000 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 240

h=24.00 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=12.00 cm

Ay=27.30 cm²

Az=19.13 cm²

Ax=39.10 cm² |

tw=0.62 cm

Iy=3890.00 cm⁴

Iz=284.00 cm⁴

Ix=13.30 cm⁴

tf=0.98 cm

Wply=366.65 cm³

Wplz=73.92 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

My,Ed = -42.360 kN*m

My,pl,Rd = 78.829 kN*m

My,c,Rd = 78.829 kN*m

Vz,Ed = 61.284 kN

Vz,c,Rd = 237.431 kN

Mb,Rd = 55.701 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00

Mcr = 76.437 kN*m

Krzywa_LT - b

XLT = 0.69

Lcr,low=3.520 m

Lam_LT = 1.02

fi_LT = 0.99

XLT,mod = 0.71

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

My,Ed/My,c,Rd = 0.54 < 1.00 (6.2.5.(1))

Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.26 < 1.00 (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

My,Ed/Mb,Rd = 0.76 < 1.00 (6.3.2.1.(1))

Profil poprawny !!!

Rysunek 10. Notatka obliczeniowa belki typu podciąg

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

TYP ANALIZY: Wymiarowanie grup prętów

GRUPA: 2 słupy

PRĘT: 4 Słup_4

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ L = 2.000 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 215.000$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 140

$h = 14.00$ cm

$b = 7.30$ cm

$t_w = 0.47$ cm

$t_f = 0.69$ cm

$gM0 = 1.00$

$A_y = 11.13$ cm²

$I_y = 541.00$ cm⁴

$W_{ply} = 88.34$ cm³

$gM1 = 1.00$

$A_z = 7.62$ cm²

$I_z = 44.90$ cm⁴

$W_{plz} = 19.25$ cm³

$A_x = 16.40$ cm²

$I_x = 2.45$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 122.821$ kN

$N_{c,Rd} = 352.600$ kN

$N_{b,Rd} = 162.741$ kN

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 2.000$ m

$L_{cr,y} = 2.000$ m

$L_{amy} = 34.82$

$L_{am,y} = 0.35$

$X_y = 0.96$



względem osi z:

$L_z = 2.000$ m

$L_{cr,z} = 2.000$ m

$L_{amz} = 120.87$

$L_{am,z} = 1.23$

$X_z = 0.46$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.35 < 1.00$ (6.2.4.(1))

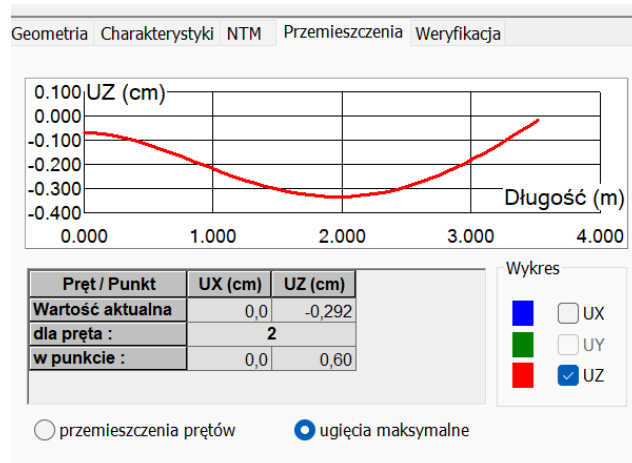
Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\Lambda_{b,y} = 34.82 < \Lambda_{b,max} = 210.00$

$\Lambda_{b,z} = 120.87 < \Lambda_{b,max} = 210.00$ STABILNY

$N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0.75 < 1.00$ (6.3.1.1.(1))

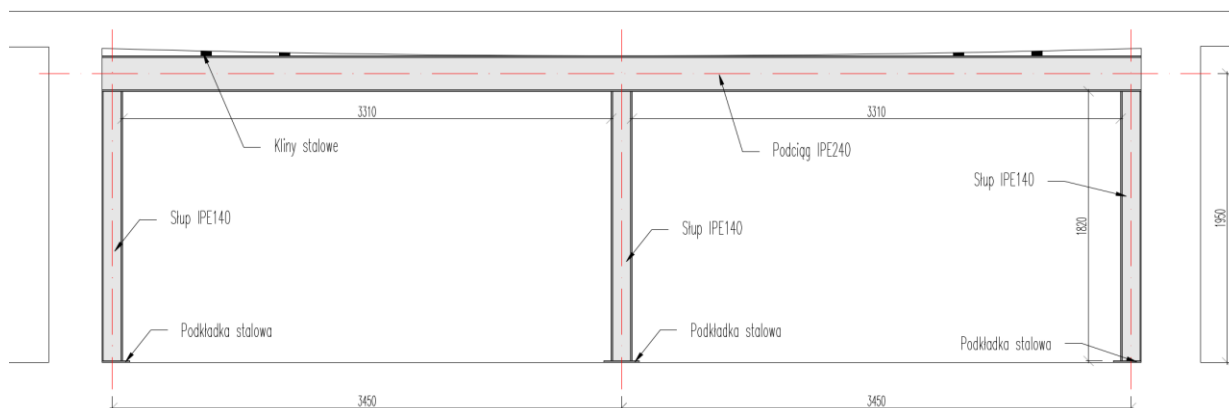
Rysunek 11. Notatka obliczeniowa belek typu słup



Rysunek 12. Ugięcie belek typu podciąg

Podsumowując:

Jako konstrukcje nośną wzmocnienia stropu planuje wykonanie się czterech dwuprzęsłowych podciągów wykonanych z profili IPE240 opierających się na słupach wykonanych z IPE140. Ze względu na krzywiznę stropu planuje się wypełnienie przestrzeni między stropem a belką stalową stalowymi klockami pełniących funkcje klinu.



Rysunek 13. Widok na wzmocnienie stropu

5.2. Zabezpieczenie stropu do REI120

Zabezpieczenie przeciwpożarowe stropu należy wykonać w celu zapewnienia wymaganej klasy odporności ogniowej REI 120, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

W tym celu należy zastosować system zabezpieczenia ogniochronnego oparty na farbach pęczniejących, przeznaczonych do ochrony elementów konstrukcyjnych przed działaniem wysokiej temperatury w warunkach pożaru. Zastosowany system musi posiadać aktualne klasyfikacje w zakresie odporności ogniowej, wydane przez uprawnioną jednostkę badawczą, oraz krajowe lub europejskie oceny techniczne, dopuszczające wyrób do stosowania w budownictwie.

Farbę pęczniejącą należy nanosić na przygotowaną powierzchnię elementów konstrukcyjnych stropu, zgodnie z technologią i wytycznymi producenta systemu, w szczególności w zakresie:

- przygotowania podłoża,
- liczby warstw i łącznej grubości powłoki,
- warunków aplikacji i schnięcia,
- wymagań dotyczących kontroli jakości wykonania.

Zakres zabezpieczenia obejmuje wszystkie elementy konstrukcyjne stropu wymagające osiągnięcia klasy odporności ogniowej REI 120, w tym w szczególności elementy nośne i współpracujące z konstrukcją stropu.

Wykonane zabezpieczenie ogniochronne musi być potwierdzone odpowiednią dokumentacją powykonawczą, obejmującą m.in. deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne, protokoły odbioru robót oraz potwierdzenie zgodności zastosowanego systemu z projektem.

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

R-01 Rysunek zestawczo-montażowy

R-02 Rysunek wykonawczy podciągów P1 i P2

R-03 Rysunek wykonawczy słupów S1

R-04 Szczegół dotyczący wbijania klinów stalowych

IV. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1. Decyzja o nadaniu uprawnień oraz przynależności do izby