



AKON PROJEKTOWANIE KONSTRUKCYJNE

SCHREYNER, RUTNICKI

SPÓŁKA JAWNA

60-215 Poznań

ul. Szczanieckiej 1/17

---



## **Ekspertyza**

stanu technicznego konstrukcji zespołu budynków dawnej fabryki papieru  
przy ul. Szyperskiej 8 w Poznaniu  
z uwzględnieniem ich planowanej przebudowy nadbudowy i rozbudowy

**Adres obiektu:** ul. Szyperska 8 Poznań

**Inwestor:** Uniwersytet Artystyczny im. Magdaleny Abakanowicz w Poznaniu  
al. Marcinkowskiego 29 61-745 Poznań

**Autorzy:** mgr inż. Olgierd Rutnicki  
mgr inż. Piotr Schreyner

Poznań 07.2021



## SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
2.	WYKORZYSTANE OPRACOWANIA .....	5
3.	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU .....	5
4.	CEL OPRACOWANIA.....	6
5.	CHARAKTERYSTYKA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI OBIEKTU .....	6
6.	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE .....	16
7.	OPIS ZAMIERZEŃ INWESTYCYJNYCH.....	16
8.	ANALIZA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI OBIEKTU W KONTEKŚCIE PRZEWIDYWANYCH ZAMIERZEŃ INWESTYCYJNYCH .....	17
9.	PODSUMOWANIE .....	28
10.	WYTYCZNE DLA PROJEKTU PRZEBUDOWY I NADBUDOWY.....	28
11.	DOKUMENTY FORMALNOPRAWNE.....	31
12.	RYSUNKI.....	40



## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

---

- Zlecenie Uniwersytetu Artystycznego im. Magdaleny Abakanowicz w Poznaniu Al. Marcinkowskiego 2 61–745 Poznań, z dnia 26.04.2021r.
- Wizje lokalne przeprowadzone w maju i czerwcu 2021r., w tym wykonane odkrywki stropów międzykondygnacyjnych, słupów i podciągów stropowych.
- Inwentaryzacja i program funkcjonalno-użytkowy przebudowy, nadbudowy i rozbudowy zespołu budynków dawnej fabryki papieru przy ul. Szyperskiej 8 w Poznaniu wykonany przez mgr inż. arch. Mikołaja Stępnia w czerwcu 2020 oraz konsultacje i uzgodnienia z autorem opracowania.
- Obowiązujące przepisy i normy oraz zasady wiedzy technicznej.

## 2. WYKORZYSTANE OPRACOWANIA

---

- [D1] Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej Przebudowy, nadbudowa i rozbudowa zespołu budynków dawnej fabryki papieru, ul. Szyperska 8, dz. 14/1, ob. 51 POZNAŃ, arkusz 19, pow. M. POZNAŃ, wykonana przez INTERRA GEOLOGIA Spółka z o.o., czerwiec 2021r.
- [D2] Badania dotyczące określenia wytrzymałości elementów murowych oraz określenia właściwości mechanicznych oraz składu chemicznego pobranych z konstrukcji elementów stalowych budynku przy ul. Szyperskiej 8 w Poznaniu wykonane przez Ekspertis Sp. z o.o., Sp. k., czerwiec 2021r.
- [D3] Obliczanie dawnych konstrukcji z żeliwa i stali. Kazimierz Czaplński - Politechnika Wrocławska

## 3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

---

Działki o oznaczeniach geodezyjnych 14/1 (ark. mapy 19, obręb Poznań, powierzchnia łączna 1438 m<sup>2</sup>), na której zlokalizowane są budynki znajdują się w ścisłym centrum Poznania, w dzielnicy Stare Miasto przy ul. Szyperskiej nr 8. W skład zespołu wchodzi łącznie 3 budynki o charakterze przemysłowym będące pierwotnie siedzibą papierni.

powierzchnia zabudowy- budynek nr 1	439,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia zabudowy- budynek nr 2	252,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia zabudowy- budynek nr 3	136,0 m <sup>2</sup>

Zespół obiektów będących przedmiotem opracowania znajduje się na terenie zespołu urbanistyczno-architektonicznego centrum miasta Poznania, który objęty jest ochroną konserwatorską. Obecnie budynki użytkowane są przez Uniwersytet Artystyczny w Poznaniu na cele działalności kulturalnej.

Dostęp do budynków i wjazd na działkę możliwy jest poprzez przejazd bramowy w budynku, zlokalizowany w pierzei ulicy Szyperskiej oraz przez wejście piesze przy budynku dworku. Budynki usytuowane są wokół utwardzonego dziedzińca wewnętrznego. Budynki w znacznej części są obecnie wyłączone z użytkowania. W skład zespołu budynków wchodzi:

**Budynek nr 1** - główny budynek produkcyjny (Szyperska 8) zlokalizowany wzdłuż ulicy Szyperskiej, zaplanowany na rzucie wieloboku o dłuższych bokach równoległych do ulicy Szyperskiej. O jednej kondygnacji podziemnej i trzech kondygnacjach nadziemnych. Konstrukcja budynku tradycyjna, ściany murowane z cegły pełnej, stropy stalo – ceramiczne i gęstożebrowe, podciągi stalowe, słupy żeliwne obetonowane, dach płaski. Elewacje budynku, licowane cegłą klinkierową lub tynkowane. Obecna powierzchnia netto budynku to 1.677,90 m<sup>2</sup>.

**Budynek nr 2** - budynek świetlicy – (Szyperska 8A) o obecnej powierzchni netto 459,70 m<sup>2</sup>. Budynek stanowi łącznik pomiędzy budynkiem Szyperska 8 i budynkiem Szyperska 8 B. Jest on w zasadniczej części obiektem parterowym bez podpiwniczenia, natomiast w części zachodniej jest podpiwniczony i posiada dwie kondygnacje nadziemne.

**Budynek nr 3** - budynek mieszkalno-socjalny (Szyperska 8B) o obecnej powierzchni netto 219,70 m<sup>2</sup>. Jest częściowo podpiwniczonym budynkiem o dwóch kondygnacjach nadziemnych.

## 4. CEL OPRACOWANIA

---

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego konstrukcji oraz ocena możliwości realizacji inwestycji i opracowanie wytycznych w zakresie ewentualnych wzmocnień konstrukcji, w kontekście planów projektowych tj. remontu i nadbudowy o kondygnację użytkową i techniczną oraz wprowadzenia elementów technologii i wyposażenia budynku nr 1, ujętych w PFU.

## 5. CHARAKTERYSTYKA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI OBIEKTU

---

(ponieważ budynki NR 2 i 3 przeznaczone są do rozbiórki, dalsze opracowanie dotyczy budynku NR 1)

### 5.1. ZASADNICZE ELEMENTY KONSTRUKCJI

Zasadniczą część budynku dwutraktowa – stropy poszczególnych kondygnacji oparte na ścianach zewnętrznych oraz wieloprzęsłowych podciągach z belek stalowych lub z blachownicy, biegnących środkiem budynku i opartych na słupach oraz ścianach szczytowych. Słupy podpierające podciągi, z rur żeliwnych, obetonowanych. Układ podciągów i słupów części nadziemnej można traktować jako trzykondygnacyjną ramę. Na kondygnacji podziemnej, stropy oparte na nadprożach łukowych murowanych odcinkowych, opartych na filarach murowanych z cegieł. Stropy, za wyjątkiem stropodachu, odcinkowe, na belkach stalowych dwuteowych. Stropodach ze stropem gęstożebrowym. Ściany murowane z cegły pełnej. Nadproża okienne murowane łukowe odcinkowe i z belek stalowych dwuteowych, drzwiowe z belek stalowych dwuteowych. W częściach w rejonie szczytów budynku, klatki schodowe ze ścianami murowanymi z cegieł z biegami i spocznikami drewnianymi, żelbetowymi i stalowo betonowymi. W tych rejonach niewielkie fragmenty stropów i podciągów o innej budowie, niż występujące w pozostałej części budynku. Fundamenty pod ścianami i filarami ceglane, z odsadzkami. Sztywność przestrzenną budynku zapewnia współpraca tarcz stropowych i ścian o dość znacznych grubościach, a także ścian poprzecznych (innych niż szczytowe) w rejonie klatek schodowych oraz same ustroje schodów.

### 5.2. STROPY

#### 5.2.1. NAD PODPIWNICZENIEM

Sklepienia ceramiczne odcinkowe, grubości pół cegły, strzałka około 12cm, z cegły pełnej na zaprawie wapiennej, z wypełnieniem pach gruzem lub betonem, oparte na belkach dwuteowych, wysokości 300mm. Rozstaw osiowy belek około 138cm. Belki oparte na ścianach zewnętrznych, filarach wewnętrznych i łukach odcinkowych. Sklepienia tynkowane. Posadzka betonowa lub drewniana lub z płyt drewnopochodnych, ewentualnie z wypełnieniem przestrzeni podposadzkowej gruzem. Brak oznak utraty nośności. Stwierdzono jedynie lokalnie występowanie niewielkich spękań sklepień. Brak innych uszkodzeń sklepień odcinkowych. Stwierdzono występowanie spękań wydzielających dolną stopkę belek i skorodowania powierzchni belek stalowych stropu (Zdj.5.1), mogące wpływać na obniżenie ich nośności. Nie stwierdzono występowania nadmiernych ugięć stropu. Łuki odcinkowe grubości 51cm, w rejonie zwornika pocienione do 33cm, strzałka około 55cm, rozpiętość łuku 422cm, szerokość 77cm. Łuki murowane z cegły pełnej na zaprawie cem.-wap. Pachy wymurowane z tego samego materiału, lokalnie z otworami na przelot. Oparte na pilastrach filarów murowanych. W kilku miejscach, w niewielkich odległościach od podpory, stwierdzono występowanie pęknięcia łuków, wraz z ich niewielkim przemieszczeniem. Występujące, częściowe podmurowanie jednego z łuków, mogło być próbą powstrzymania procesu degradacji łuku (Zdj.5.2) Zauważono również występowanie (w kilku miejscach) spękania na styku łuk-pacha. Występujące spękania, w szczególności samych łuków, mają wpływ na obniżenie ich nośności a przy pozostawieniu w tym stanie, w warunkach eksploatacji, mogą ulec zawaleniu.



Zdj.5.1 Strop odcinkowy kondygnacji podziemnej. Widoczny proces korozji powierzchni stopki belki stropowej.



Zdj.5.2 Łuk odcinkowy podpiwniczenia. Widoczne pęknięcie łuku oraz jego podmurowanie.

### 5.2.2. NAD PARTEREM I I PIĘTREM

Sklepienia ceramiczne odcinkowe, grubości pół cegły, strzałka około 12cm, z cegły pełnej na zaprawie wapiennej, z wypełnieniem pach gruzem lub betonem, oparte na belkach dwuteowych, wysokości 300mm. Rozstaw osiowy belek około 138cm. Belki oparte na ścianach zewnętrznych i podciągach (nieuciąglone). Sklepienia tynkowane. Posadzka betonowa lub drewniana, lokalnie z wypełnieniem przestrzeni podposadzkowej różnym materiałem (Zdj.5.3). Brak oznak utraty nośności. Stwierdzono jedynie lokalnie występowanie niewielkich spękań sklepień. Brak innych uszkodzeń sklepień odcinkowych. Stwierdzono występowanie spękań wydzielających dolną stopkę belek i lokalne skorodowania powierzchni belek stalowych stropu, mogące nieznacznie wpływać na obniżenie ich nośności. Nie stwierdzono występowania nadmiernych ugięć stropu.



Zdj.5.3 Odkrywka posadzkowa. Widoczny gruz leżący na sklepieniu odcinkowym.

### 5.2.3. NAD II PIĘTREM

Gęstożebrowy, typu DMS, z prefabrykowanych belek żelbetowych, pustaków betonowych i betonu wypełniającego przestrzeń pomiędzy pustakiem i żebrzem oraz w postaci nadbetonu (Zdj.5.4). Wysokość stropu 27cm, rozstaw prefabrykowanych belek stropowych 65cm. Stwierdzono występowanie licznych spękań wydzielających stopki żeber (Zdj.5.5). Stwierdzono występowanie znacznej ilości spękań i odspojeń tynku sufitu. Nie stwierdzono występowania nadmiernych ugięć stropu.





Zdj.5.4 Odkrywka stropu DMS. Widoczne żebra i powierzchnia górnej ścianki pustaka.



Zdj.5.5 Spód stropu DMS. Widoczne spękania wzdłuż żeber stropowych i inne.

#### 5.2.4. FRAGMENTY STROPÓW W REJONIE KLATEK SCHODOWYCH

Na poszczególnych kondygnacjach, w rejonie klatek schodowych, występują niewielkie fragmenty stropów uzupełniających stropy opisane wyżej, o nierozpoznanej konstrukcji, opierane na zmiennym różnym (w stosunku do pozostałej części budynku i poszczególnych kondygnacji) układzie ścian i podciągów.

### 5.3. RAMA

Biegnąca środkiem budynku, podłużna 7 przęsłowa, trzykondygnacyjna (parter, 1 i 2 piętro). Rygle oparte na słupach i ścianach (skrajne przęsła). Słupy całego ustroju stojące na masywnych filarach ceglanych podpiwniczenia.

#### 5.3.1. RAMA II PIĘTRA

Rygiel (podciąg) - blachownica dwugałęziowa, wysokości 58cm i szerokości 55,5cm, wewnątrz zabetonowana, powierzchnia zewnętrzna malowana. Oparta na słupach żeliwnych o średnicy 20cm, obetonowanych (średnica po obetonowaniu 36cm). Rozstaw osiowy słupów około 553cm, przęsła skrajne o długości 234cm i 618cm. Proces korozji zaawansowany nieznacznie. Nie zaobserwowano nadmiernych ugięć rygli.



Zdj.5.6 Rama IIp. Widoczny rygiel w miejscu oparcia na słupie.

#### 5.3.2. RAMA PARTERU I I PIĘTRA

Rygiel (podciąg), trzegałęziowy, szerokości 49cm, z trzech dwuteowników wysokości 340mm, przestrzeń pomiędzy profilami wypełniona gruzem, od zewnątrz wyspaldowanie ceglane lub betonowe. Oparta na słupach żeliwnych o średnicy 20cm (I piętro) i 24cm (parter), obetonowanych (średnica po obetonowaniu 36cm). Rozstaw osiowy słupów około 553cm, przęsła skrajne o długości 234cm i 618cm. Proces korozji zaawansowany nieznacznie. Nie zaobserwowano nadmiernych ugięć rygli.



Zdj.5.7 Rama Ip. Widoczny wyspałdowany rygiel, odstąpięty w miejscu pobrania próbki do badań.



Zdj.5.8 Stupa rama w Ip. w miejscu odkrywki. Widoczne obetonowanie stupa żeliwnego.

## 5.4. MURY

### 5.4.1. KONDYGNACJE NADZIEMNE

Z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej. Od strony zewnętrznej nieotynkowane (elewacja północno-wschodnia i część południowej), lub otynkowane (w przeważającej części elewacji południowej), lub licowane cegłą licową (elewacje podłużne). Od wewnątrz otynkowane lub nieotynkowane (tynk skuty, plus lokalnie powierzchnia muru przeszlifowana). Grubości murów wewnętrznych od 25cm do 50cm a zewnętrznych od 25 do 65cm.

Stwierdzono występowanie różnego rodzaju uszkodzeń murów, jak:

- pęknięcia. O znacznym zakresie (co do ilości, długości i szerokości rys) – w ścianach klatki schodowej, zlokalizowanej w rejonie szczytu południowego (prawdopodobna przyczyna nierównomierne osiadanie fundamentów) oraz w ścianie szczytowej północno-wschodniej, w rejonie poniżej oparcia podciągów stropowych (prawdopodobnie w związku z koncentracją naprężeń). O niewielkim zakresie – w różnych miejscach. Niezależnie występują pęknięcia co najmniej warstwy licowej elewacji licowanych, najczęściej w rejonie łuków nad otworami.
- braki, pęknięcia i wykruszenia pojedynczych cegieł, wykruszenia spoin. Występujące w wielu miejscach.
- wykute i niezabezpieczone otwory, lub rozkucia istniejących wcześniej otworów. W kilku miejscach.



Zdj.5.9 Spękania ściany szczytowej południowej w rejonie klatki schodowej.



Zdj.5.10 Spękania ściany szczytowej północnej w rejonie poniżej oparcia rygła ramy.



Zdj.5.11 Przykład spękania widocznego na elewacji z licową cegłą.



Zdj.5.12 Przykład spękania widocznego na elewacji z licowa cegłą.



Zdj.5.13 Widok lica wewnętrznego ściany zewnętrznej IIp. bez tynku. Widoczne różne drobne uszkodzenia muru.



Zdj.5.14 Rozkuty i pozostawiony otwór okienny.

#### **5.4.2. KONDYGNACJA PODZIEMNA**

Z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Na przeważającej powierzchni nieotynkowane. Lokalnie otynkowane lub pokryte cienką warstwą zaczynu cementowego lub zaprawy (pas nad posadzką lub w rejonie łuków). Grubości murów wewnętrznych od 25cm do 104cm a zewnętrznych od 40 do 72cm. Za wyjątkiem uszkodzeń łuków odcinkowych, opisanych wcześniej, stwierdzono występowanie jedynie pojedynczych niewielkich zarysowań murów. Mury piwniczne posiadają izolację poziomą, wykonaną z papy i znajdującą się poniżej poziomu stropu nad piwnicą. Stwierdzono występowanie jedynie nieznacznego zawilgocenia ścian kondygnacji podziemnej.

#### **5.4.3. MURY FUNDAMENTOWE**

Z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Wg opracowania [D1], poniżej posadzki mury fundamentowe posiadają odsadzki (poszerzają się). Głębokość posadowienia ścian około 2,2-2,7m poniżej poziomu posadzki piwnicy a filarów (pod słupami) około 2,7m poniżej poziomu posadzki piwnicy. Posadowienie na nasypie niekontrolowanym zbudowanym z piasku drobnego próchniczego wymieszanego z gruzem, a dopiero pod tą warstwą grunt rodzimy, piaszczysty. Nie zaobserwowano występowania uszkodzeń murów fundamentowych np. spękań, złuszczeń, zmurszenia.

### **5.5. NADPROŻA**

W od zewnątrz ceglane łuki odcinkowe, od wewnątrz stalowe, z pojedynczego profilu walcowanego dwuteowego. Nadproża ceglane z nielicznymi zarysowaniami widocznymi od zewnątrz. Stwierdzono postęp korozji belek stalowych, w szczególności nadproży okiennych części podpiwniczonej. Stan techniczny muru w rejonie oparcia belek stalowych w wielu miejscach, wymaga zaprojektowania wykonania przemurowań lub poduszek betonowych.

### **5.6. SCHODY**

W budynku zlokalizowane są 2 klatki schodowe. Biegi i spoczniki o różnej konstrukcji: drewniane, żelbetowe i stalowo – betonowe. Przeznaczone do rozbiórki.

## 5.7. INNE ELEMENTY BUDYNKU

Od strony zachodniej, prosta bryła budynku jest rozbudowana o szyb dźwigu oraz pion z pomieszczeniami sanitarnymi, a także inne, niekubaturowe elementy, jak rampa z zadaszeniem i schody zewnętrzne. Szyb windy i pion z pomieszczeniami sanitarnymi w konstrukcji murowanej. Elementy niekubaturowe stalowe i żelbetowe. Wszystkie te elementy są przeznaczone do rozbiórki.

## 6. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

---

(NA PODSTAWIE OPRACOWANIA [D1] )

W ramach opracowania 2.1 wykonano otwory geotechniczne oraz odkrywki fundamentowe. Wg opracowania, warstwy gruntów budujących podłoże to w zdecydowanej większości grunty należące do grupy słabonośnych – grunty antropogeniczne w postaci nasypów niekontrolowanych zbudowanych z piasku drobnego próchnicznego wymieszanego z gruzem (do poziomu 2,5-4,1m poniżej poziomu terenu) oraz organiczne namuły przewarstwione piaskiem drobnym (poniżej nasypów, do poziomu 6,1-6,8m poniżej poziomu terenu). Są to grunty charakteryzujące się niejednorodną strukturą oraz bardzo słabymi parametrami geotechnicznymi i właściwościami mechanicznymi i generalnie nie powinny one stanowić podłoża budowlanego. Warstwy nadające się do posadowienia fundamentów, piaski drobne z domieszką humusu o  $I_d = 0,4$ , występują od głębokości 6,1-6,8m poniżej poziomu terenu. Woda gruntowa występuje powyżej spągu warstwy namułów. Fundamenty budynku nr 1 są posadowione powyżej poziomu wody, w warstwie namułów. Chociaż w odkrywkach w poziomie posadowienia fundamentów stwierdzono występowanie gruzu i piasku próchnicznego, może to wynikać z wykonywania takiej warstwy bezpośrednio pod fundamentami, bądź z przemieszania się gruntów w trakcie prowadzenia prac.

## 7. OPIS ZAMIERZEŃ INWESTYCYJNYCH

---

Planowane jest nadbudowanie budynku o jedną kondygnację nadziemną, do wysokości do gzymsu max. 19m i wysokości 22m do górnej krawędzi przestron urządzeń technicznych na dachu, budynek w całości przeznaczony na usługi nauki.

W części piwnicznej budynku planuje się zlokalizowanie zespołu pomieszczeń magazynowych. Zespół pomieszczeń magazynowych zostanie wyposażony w zestawy regałów oraz systemy składowania profili stalowych i płyt drewnopochodnych. Transport odbywać się będzie z pomocą wózka widłowego i wózka paletowego. Za pomocą windy towarowej będzie zapewniona możliwość transportu pionowego i poziomego zasobów magazynowych i ich dystrybucja do poszczególnych laboratoriów. Na kondygnacji podziemnej zlokalizowane zostaną również niektóre pomieszczenia techniczne, w tym serwerownia i pomieszczenie węzła cieplnego, a także inne pomieszczenia techniczne związane z projektowaną technologią obiektu.

Na parterze zlokalizowano laboratorium obróbki metalu. Na kondygnacji tej przewidziano możliwość transportu z wykorzystaniem wózka paletowego. Przewidziano również zlokalizowanie urządzeń technicznych o znacznych gabarytach i dużej masie oraz instalacji technologicznych.

Na 1 piętrze zlokalizowano laboratorium tapicerskie z podręcznym magazynem. Laboratorium wyposażone będzie w instalacje technologiczne.

Na 2 piętrze zlokalizowano Mockup studio (służące tworzeniu makiet i wstępnych modeli) z magazynem podręcznym. Laboratorium wyposażone będzie w instalacje technologiczne.

Na 3 piętrze zlokalizowano laboratorium badań intuicyjności funkcjonalnej wraz ze studio fotograficznym i magazyn podręczny. Laboratorium wyposażone będzie w instalacje technologiczne.

Na wszystkich kondygnacjach nadziemnych zlokalizowano pomieszczenia higieniczno sanitarne i socjalne.



W związku z powyższym przewidziano wykonanie m.in. następujących prac:

- wzmocnienia fundamentów i pozostałej konstrukcji budynku odpowiednio do planowanej funkcji i nadbudowy obiektu,
- lokalne obniżenie poziomu posadowienia i wykonanie podszybia windy,
- wykonanie posadowienia i konstrukcji nowych klatek schodowych,
- wykonanie nowych izolacji termicznych i przeciwwodnych,
- wykonanie przejść, przebić zamurowań, przebudowy i wykonanie nowych elementów konstrukcji,
- nadbudowa nowej kondygnacji.

## 8. ANALIZA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI OBIEKTU W KONTEKŚCIE PRZEWIDYWANYCH ZAMIERZEŃ INWESTYCYJNYCH

W poniższych podpunktach przedstawiono szacunkowe obciążenia oraz wyęźnienie istniejących elementów konstrukcyjnych w kontekście planowanego przedsięwzięcia. Rozwiązania materiałowe oraz obciążenia użytkowe przyjęto na podstawie analizy koncepcji lub po konsultacji z autorem koncepcji. Obliczenia przeprowadzono budując wiele schematów obciążeń oraz wariantując schematy statyczne (jeżeli było to uzasadnione). Najbardziej niekorzystne z nich przedstawiono poniżej.

### 8.1. ZAŁOŻENIA I ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ

#### 8.1.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA NADBUDOWY (KOND. +3)

Według przekazanych informacji nadbudowa budynku na kondygnacji +3 będzie wykonana w konstrukcji lekkiej. Założono, iż konstrukcję nośną będzie stanowił układ ram poprzecznych, dwunawowych. Układy nośne zostaną zlokalizowane tak aby słupy ramy przekazywały obciążenia w części środkowej na słupy wewnętrzne niższych kondygnacji, skrajne słupy oparto na filarkach międzyokiennych szerokości  $\geq 160$ cm. Przegrody zewnętrzne typu lekkiego zostaną wykonane z płyt warstwowych wykończonych płytami elewacyjnymi np. cementowo włóknowych.

#### ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ – STROP NAD KOND. +3

Dach kondygnacji +3						
RODZAJ OBCIĄŻENIA		grubość warstwy [m]	ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	obciążenie charak. [kN/m <sup>2</sup> ]	współ. Obc.	obc. oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
1	membrana			0,03	1,35	0,04
2	wełna mineralna	0,220	1,1	0,24	1,35	0,33
4	blacha trapezowa			0,12	1,35	0,16
4	konstrukcja stalowa	-	-	-	-	-
5	sufit podwieszany			0,30	1,35	0,41
<b>suma:</b>				<b>0,69</b>	<b>1,35</b>	<b>0,93</b>
9	instalacje			1,00	1,30	1,30
<b>suma:</b>				<b>1,69</b>	<b>1,32</b>	<b>2,23</b>
10	śnieg			1,20	1,50	1,80
<b>suma:</b>				<b>2,89</b>	<b>1,39</b>	<b>4,03</b>

Ciężar przegrody zewnętrznej pionowej przyjęto na poziomie: 40-65kg/m<sup>2</sup>

#### 8.1.2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA STROPU NAD +2

Obecnie przekrycie kondygnacji +2 stanowi strop gęstożebrowy DMS typu lekkiego (rozstaw żeber 61cm). Strop ten, stosowany w okresie po II Wojnie Światowej, w wersji przy rozstawie 61 cm, był projektowany przy niskich łącznych obciążeniach (ponad ciężar własny), jako stropodach, poddasze, czy pomieszczenia mieszkalne/biurowe. Ze względu na planowaną nadbudowę i wzrost obciążeń założono, iż istniejący strop nad +2 (pełniący wcześniej funkcje stropodachu) zostanie zdemontowany. Na

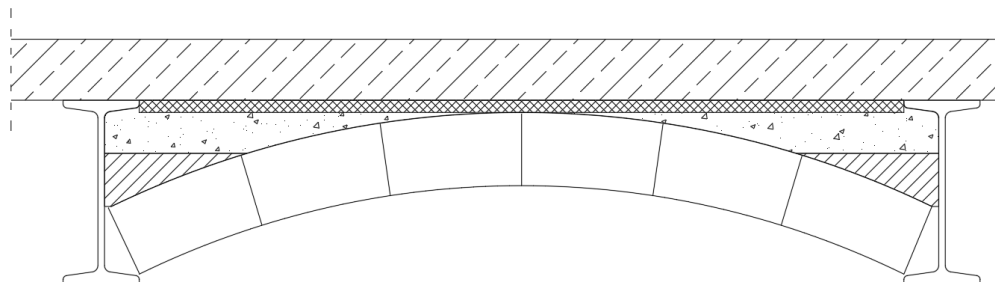
potrzeby ekspertyzy zaproponowano wykonanie nowej konstrukcji w postaci stropu gęstożebrowego na belkach sprężonych (schemat dwuprzęsłowy – ciągły).

#### ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ – STROP NAD KOND. +2

Strop nad +2						
RODZAJ OBCIĄŻENIA		grubość warstwy [m]	ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	obciążenie charak. [kN/m <sup>2</sup> ]	współ. Obc.	obc. oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
1	posadzka betonowa	0,100	24	2,40	1,35	3,24
<b>suma:</b>				<b>2,40</b>	<b>1,35</b>	<b>3,24</b>
2	cw stropu			3,42	1,35	4,62
<b>suma:</b>				<b>5,82</b>	<b>1,35</b>	<b>7,86</b>
3	użytkowe			3,00	1,50	4,50

#### 8.1.3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA STROPU NAD +1 I ±0

Planowane jest pozostawienie odcinkowego stropu z belkami stalowymi IPN 300 i ceglanym sklepieniem (pełen opis konstrukcji w pkt.5.2). Na stropie zaprojektowana zostanie posadzka betonowa grubości 10cm pełniąca jednocześnie funkcję płyty nośnej odciążającej sklepienia ceglane. Obciążenia z płyty betonowej byłyby przekazywane bezpośrednio na belki stalowe.



Szkic 8.1 – Strop odcinkowy z płytą posadzkową

#### ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ – STROP NAD KOND. +1 I ±0

Strop nad +1 i ±0						
RODZAJ OBCIĄŻENIA		grubość warstwy [m]	ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	obciążenie charak. [kN/m <sup>2</sup> ]	współ. Obc.	obc. oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
1	posadzka betonowa	0,100	24	2,40	1,35	3,24
2	gruz			1,00	1,35	1,35
3	wypełnienie betonowe			0,35	1,35	0,47
4	sklepienie ceglane	0,120	18	2,16	1,35	2,92
5	tynk cem-wapienny			0,30	1,35	0,41
<b>suma:</b>				<b>6,21</b>	<b>1,35</b>	<b>8,38</b>
6	użytkowe			3,00	1,50	4,50

#### 8.1.4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA STROPU NAD -1

Strop odcinkowy o konstrukcji tożsamej z obiektami na ±0 i +1 wsparty na łukach ceglanych.

Na stropie nad piwnicą dopuszczono przejazd wózka ręcznego o zasilaniu elektrycznym o masie całkowitej z ładunkiem – 1700kg (wózek 500kg + ładunek 1200kg). Warstwę wierzchnią będzie stanowiła posadzka betonowa oddylatowana od sklepień ceglanych (podobnie jak na kondygnacjach wyższych).

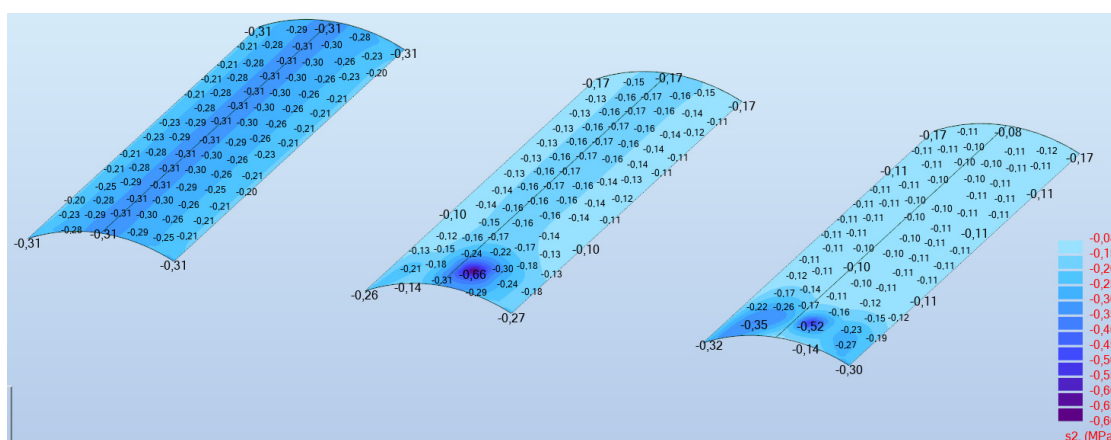
**ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ – STROP NAD KOND. -1**

Strop nad -1						
RODZAJ OBCIĄŻENIA		grubość warstwy [m]	ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	obciążenie charak. [kN/m <sup>2</sup> ]	współ. Obc.	obc. oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
1	posadzka betonowa	0,100	24	2,40	1,35	3,24
2	gruz			1,00	1,35	1,35
3	wypełnienie betonowe			0,35	1,35	0,47
4	sklepienie ceglane	0,120	18	2,16	1,35	2,92
5	tynk cem-wapienny			0,30	1,35	0,41
			<b>suma:</b>	<b>6,21</b>	<b>1,35</b>	<b>8,38</b>
6	użytkowe			5,00	1,50	7,50

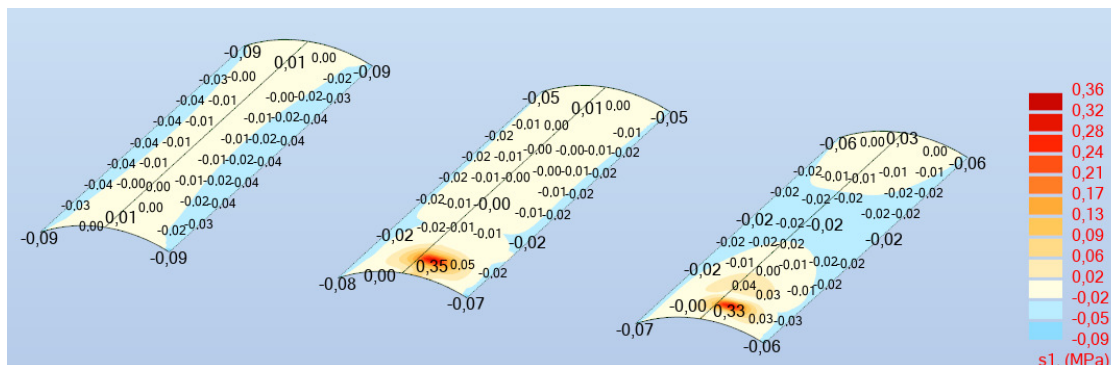
## 8.2. SKLEPIENIA CERAMICZNE STROPU ODCINKOWEGO

### 8.2.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	<p>Obiekt MES – powłoka, schematy (od lewej):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- łuk bez zwolnień wewnętrznych podparty przegubowo na podporach, obciążony równomiernie,</li> <li>- łuk bez zwolnień wewnętrznych podparty przegubowo na podporach, obciążenia stałe równomiernie rozłożone oraz duża siła skupiona (jako ob. zmienne),</li> <li>- łuk trójprzegubowy, obciążenia stałe równomiernie rozłożone oraz duża siła skupiona (jako obc. zmienne)</li> </ul>
Materiał:	Cegła pełna na zaprawie cementowo-wapiennej Do obliczeń przyjęto cegłę klasy 10MPa i zaprawę zwykłą klasy 1MPa
Profil :	H=12cm
Długość eff.	1,30m
Głębokość:	Za miarodajny odcinek przyjęto dł. 5m
Redukcja nośności	Stopień zużycia materiału trudny do oszacowania.



Rys. 8.1 Naprężenia główne minimalne (ściskanie)



Rys. 8.1 Naprężenia główne maksymalne (rozciąganie)

### 8.2.1. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności: Schemat I	Naprężenia ściskające nie przekraczają dopuszczalnych wartości. Naprężenia rozciągające o wartościach pomijalnych.
Wykorzystanie nośności: Schemat II i III	Naprężenia ściskające nie przekraczają dopuszczalnych wartości. Naprężenia rozciągające znacznej wartości.

### 8.2.2. WNIOSKI

Przydatność stropu w planowanym przedsięwzięciu silnie uwarunkowana sposobem obciążenia elementu.

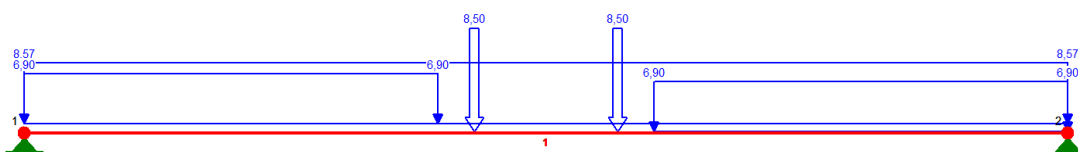
Elementy obciążone tylko równomiernie **nie wymagają** wzmocnienia.

Elementy obciążone siłami skupionymi **wymagają** wzmocnienia.

### 8.3. BELKI STALOWE STROPÓW ODCINKOWYCH (-1, ±0, +1)

#### 8.3.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	Belki swobodnie podparte (brak uciąglenia na podporze wewnętrznej)
Materiał:	Stal konstrukcyjna - St3S (S235)
Profil stalowy:	IPN 300
Długość eff.	<5,80m
Rozstaw:	1,38m
Redukcja nośności	Ze względu na stopień zużycia elementu (postęp korozji) nośność konstrukcji ograniczono o 10%



#### 8.3.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności:	<75% (zginanie)
-------------------------	-----------------

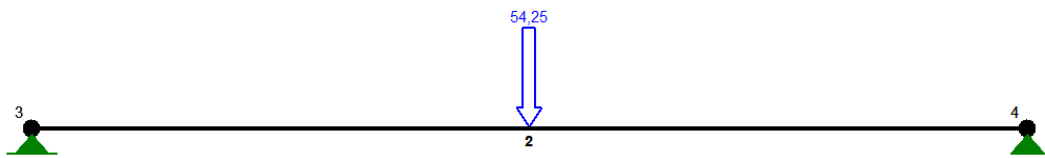
#### 8.3.3. WNIOSKI

Belki stropu odcinkowego wykazują duży zapas nośności. Konstrukcja **nie wymaga** wzmocnienia.

### 8.4. NADPROŻA OKIENNE I DRZWIOWE (-1)

#### 8.4.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	Belka swobodnie podparta
Obciążenia:	Belka stalowa przejmuje reakcje ze stropu. Ciężar muru oraz obciążenia z wyższych kondygnacji przyjmowane przez nadproże łukowe ceglane.
Materiał:	Stal konstrukcyjna - St3S (S235)
Profil stalowy:	IPN 160
Długość eff.	Wariant 1,85m Wariant 1,55m
Redukcja nośności	Ze względu na stopień zużycia elementu (postęp korozji) nośność konstrukcji ograniczono o 10%



#### 8.4.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności (wariant 1,85m):	<b>125%</b> (zginanie)
Wykorzystanie nośności (wariant 1,55m):	<b>103%</b> (zginanie)

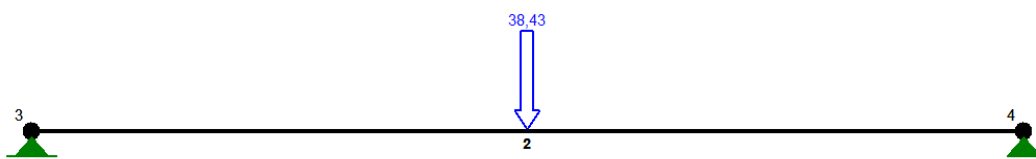
#### 8.4.3. WNIOSKI

Nośność belek nadprożowych została przekroczona w stopniu znacznym. Konstrukcja **wymaga** wzmocnienia.

## 8.5. NADPROŻA OKIENNE I DRZWIOWE ( $\pm 0$ , +1, +2)

### 8.5.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	Belka swobodnie podparta
Obciążenia:	Belka stalowa przejmuje reakcje ze stropu. Ciężar muru oraz obciążenia z wyższych kondygnacji przyjmowane przez nadproże łukowe ceglane.
Materiał:	Stal konstrukcyjna - St3S (S235) , przyjęto na podstawie [D2]
Profil stalowy:	IPN 160
Długość eff.:	max. 1,85m
Redukcja nośności:	Ze względu na stopień zużycia elementu (postęp korozji), nośność konstrukcji ograniczono o 10%



### 8.5.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności:	90% (zginanie)
-------------------------	----------------

### 8.5.3. WNIOSKI

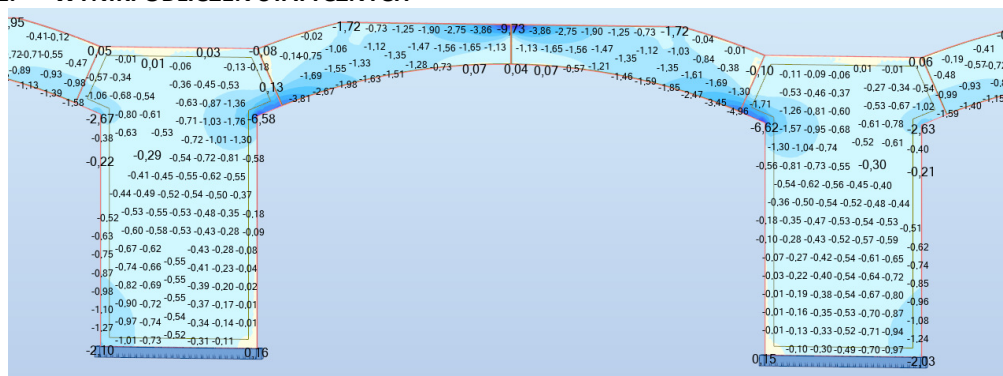
Belki stropu spełniają warunki I i II stanu granicznego. Konstrukcja **nie wymaga** wzmocnienia.

## 8.6. NADPROŻE ŁUKOWE ODCINKOWE (-1)

### 8.6.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	Łuk trójprzegubowy
Obciążenia:	Obciążenia na łuk przyłożono w postaci trzech sił skupionych (miejsca oparcia belek stalowych stropu odcinkowego)
Materiał:	Cegła pełna na zaprawie cementowo-wapiennej Wytrzymałość charakterystyczna muru: 6,79 MPa (na podstawie [D2])
Wymiary:	Szerokość: 77cm Wysokość: zmienna 33-51cm
Rozpiętość w świetle:	422cm

### 8.6.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH



Wykorzystanie nośności:	>>100% (naprężenia ściskające)
-------------------------	--------------------------------

### 8.6.3. WNIOSKI

Znaczne przekroczenia nośności w łuku ceglany. Konstrukcja **wymaga** wzmocnienia.

## 8.7. SŁUP MUROWANY (-1)

### 8.7.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	Słup jednokondygnacyjny
Materiał:	Cegła pełna na zaprawie cementowo-wapiennej Wytrzymałość charakterystyczna muru: 6,79 MPa (na podstawie [D2]) Do obliczeń przyjęto cegłę klasy 25MPa i zaprawę zwykłą klasy 5MPa
Wymiary poprzeczne:	105x130cm
Wysokość	300cm

### 8.7.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności:	ok.85% (ściskanie)
-------------------------	--------------------

### 8.7.3. WNIOSKI

Stopień wytężenia słupa pozwala na jego wykorzystanie w zamierzonym przedsięwzięciu. Konstrukcja **nie wymaga** wzmocnienia.

## 8.8. SŁUPY ŻELIWNE (±0)

### 8.8.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	Słup jednokondygnacyjny
Materiał:	Na podstawie opracowania [D3] przyjęto żeliwo z XIX wieku (naprężenia dopuszczalne – 80MPa), nie uwzględniono obetonowania
Wymiary poprzeczne:	Ø240x30mm
Wysokość	300cm
Redukcja nośności:	Ze względu na stopień zużycia elementu oraz niepewność co do posiadanych parametrów naprężenia dopuszczalne zredukowano o 20%

### 8.8.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Obliczenia przeprowadzono na podstawie algorytmu podanego w opracowaniu [D3].

Wykorzystanie nośności:	>122% (ściskanie)
-------------------------	-------------------

### 8.8.3. WNIOSKI

Nośność słupa żeliwnego została przekroczona. Konstrukcja **wymaga** wzmocnienia.

## 8.9. SŁUPY ŻELIWNE (+1)

### 8.9.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	Słup jednokondygnacyjny
Materiał:	Na podstawie opracowania [D3] przyjęto żeliwo z XIX wieku (naprężenia dopuszczalne – 80MPa), nie uwzględniono obetonowania
Wymiary poprzeczne:	Ø200x30mm
Wysokość	300cm
Redukcja nośności:	Ze względu na stopień zużycia elementu oraz niepewność co do posiadanych parametrów naprężenia dopuszczalne zredukowano o 20%

### 8.9.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Obliczenia przeprowadzono na podstawie algorytmu podanego w opracowaniu [D3].

Wykorzystanie nośności:	>122% (ściskanie)
-------------------------	-------------------

### 8.9.3. WNIOSKI

Nośność słupa żeliwnego została przekroczona. Konstrukcja **wymaga** wzmocnienia.

## 8.10. SŁUPY ŻELIWNE (+2)

### 8.10.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	Słup jednokondygnacyjny
Materiał:	Na podstawie opracowania [D3] przyjęto żeliwo z XIX wieku (naprężenia dopuszczalne – 80MPa), nie uwzględniono obetonowania
Wymiary poprzeczne:	Ø200x20mm
Wysokość	300cm
Redukcja nośności:	Ze względu na stopień zużycia elementu oraz niepewność co do posiadanych parametrów naprężenia dopuszczalne zredukowano o 20%

### 8.10.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Obliczenia przeprowadzono na podstawie algorytmu podanego w opracowaniu [D3].

Wykorzystanie nośności:	>104% (ściskanie)
-------------------------	-------------------

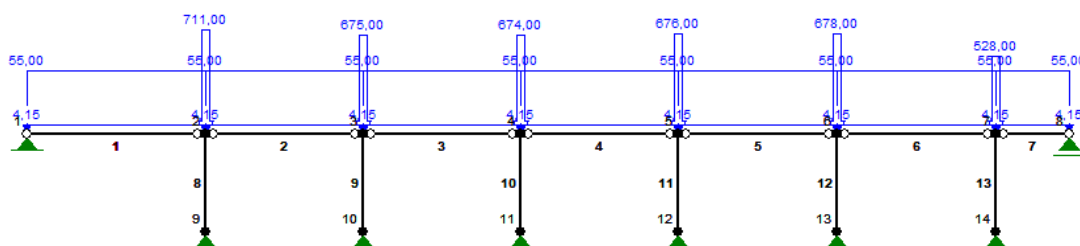
### 8.10.3. WNIOSKI

Nośność słupa żeliwnego została przekroczona. Konstrukcja **wymaga** wzmocnienia.

## 8.11. PODCIĄG (±0)

### 8.11.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	Belki wolnopodparte (brak uciążlenia na podporach)
Materiał:	Stal konstrukcyjna - St3S (S235) (na podstawie [D2])
Profil:	3x IPN340
Max. Rozstaw podpór	623cm
Redukcja nośności:	Ze względu na stopień zużycia elementu (postęp korozji), naprężenia dopuszczalne zredukowano o 10%



### 8.11.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności:	60% (zginanie)
-------------------------	----------------

### 8.11.3. WNIOSKI

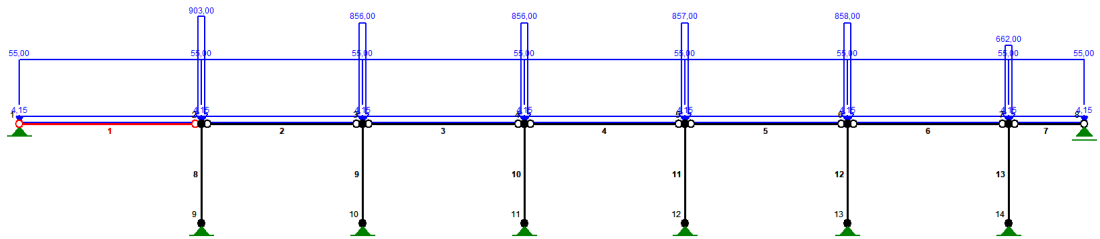
Belki podciągu wykazują duży zapas nośności. Konstrukcja **nie wymaga** wzmocnienia.



## 8.12. PODCIĄG (+1)

### 8.12.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	Belki wolnopodparte (brak uciąglenia na podporach)
Materiał:	Stal konstrukcyjna - St3S (S235) (na podstawie [D2])
Profil:	3x IPN340
Max. Rozstaw podpór	623cm
Redukcja nośności:	Ze względu na stopień zużycia elementu (postęp korozji), naprężenia dopuszczalne zredukowano o 10%



### 8.12.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności:	60% (zginanie)
-------------------------	----------------

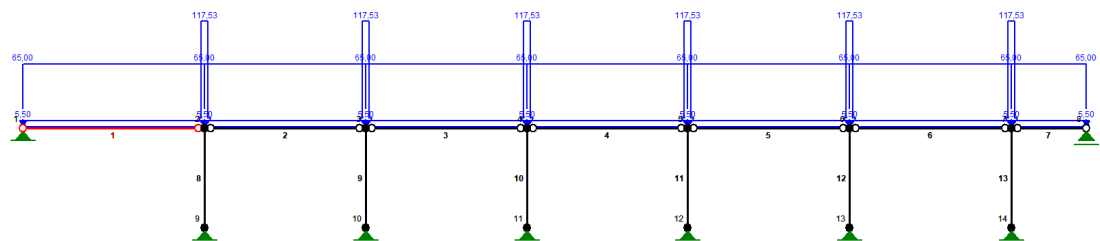
### 8.12.3. WNIOSKI

Belki podciągu wykazują duży zapas nośności. Konstrukcja **nie wymaga** wzmocnienia.

## 8.13. PODCIĄG (+2)

### 8.13.1. DANE WEJŚCIOWE

Schemat statyczny:	Belki wolnopodparte (brak uciąglenia na podporach)
Materiał:	Stal konstrukcyjna – St0S (na podstawie [D2])
Profil:	Przekrój złożony (blachownica)
Max. rozstaw podpór	Przęsło najdłuższe 623cm; przęsło powtarzalne ~5,55m
Redukcja nośności:	Ze względu na stopień zużycia elementu (postęp korozji), naprężenia dopuszczalne zredukowano o 10%



### 8.13.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności- przęsło najdłuższe:	105% (zginanie)
Wykorzystanie nośności- przęsło powtarzalne:	85% (zginanie)

### 8.13.3. WNIOSKI

Najdłuższe (skrajne) przęsło podciągu wymaga wzmocnienia.  
Pozostałe elementy nie wymagają wzmocnienia.

Do weryfikacji oparcie elementów na słupie (obliczenia wykazały znaczne wyężenie elementu w tym miejscu). Weryfikacji należy poddać 6rodek pod obciążeniem skupionym.

#### 8.14. FILARKI MIĘDZYOKIENNE SZER. OK. 70CM (+1, +2)

##### 8.14.1. DANE WEJŚCIOWE

Materiał:	Cegła pełna na zaprawie cementowo-wapiennej Wytrzymałość cegły: min12,6 MPa (na podstawie [D2]) Do obliczeń przyjęto cegłę klasy 10MPa i zaprawę zwykłą klasy 1MPa
Wymiary poprzeczne:	70x50cm
Wysokość	340cm
Redukcja nośności:	Stopień zużycia materiału trudny do oszacowania.

##### 8.14.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności (+2):	>110%
Wykorzystanie nośności (+1):	>110%

##### 8.14.3. WNIOSKI

Obliczenia filarków okiennych wskazują na przekroczenie nośności ze względu na ściskanie. Konstrukcja **wymaga** wzmocnienia.

#### 8.15. FILARKI MIĘDZYOKIENNE SZER. OK. 70CM (-1, ±0)

##### 8.15.1. DANE WEJŚCIOWE

Materiał:	Cegła pełna na zaprawie cementowo-wapiennej Wytrzymałość cegły: min12,6 MPa (na podstawie [D2]) Do obliczeń przyjęto cegłę klasy 10MPa i zaprawę zwykłą klasy 1MPa
Wymiary poprzeczne:	70x65cm
Wysokość	340cm
Redukcja nośności:	Stopień zużycia materiału trudny do oszacowania.

##### 8.15.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności (±0):	>115%
Wykorzystanie nośności (-1):	>150%

##### 8.15.3. WNIOSKI

Obliczenia filarków okiennych wskazują na przekroczenie nośności ze względu na ściskanie. Konstrukcja **wymaga** wzmocnienia.

#### 8.16. FILARKI MIĘDZYOKIENNE SZER. OK. 160CM (+1, +2)

##### 8.16.1. DANE WEJŚCIOWE

Materiał:	Cegła pełna na zaprawie cementowo-wapiennej Wytrzymałość cegły: min12,6 MPa (na podstawie [D2]) Do obliczeń przyjęto cegłę klasy 10MPa i zaprawę zwykłą klasy 1MPa
Wymiary poprzeczne:	160x50cm
Wysokość	340cm
Redukcja nośności:	Stopień zużycia materiału trudny do oszacowania.

### 8.16.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności (+2):	>60%
Wykorzystanie nośności (+1):	>75%

### 8.16.3. WNIOSKI

Obliczenia filarków okiennych nie wykazały przekroczeń nośności ze względu na ściskanie. Konstrukcja **nie wymaga** wzmocnienia.

## 8.17. FILARKI MIĘDZYOKIENNE SZER. OK. 160CM (-1, ±0)

### 8.17.1. DANE WEJŚCIOWE

Materiał:	Cegła pełna na zaprawie cementowo-wapiennej Wytrzymałość cegły: min12,6 MPa (na podstawie [D2]) Do obliczeń przyjęto cegłę klasy 10MPa i zaprawę zwykłą klasy 1MPa
Wymiary poprzeczne:	160x65cm
Wysokość	340cm
Redukcja nośności:	Stopień zużycia materiału trudny do oszacowania.

### 8.17.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Wykorzystanie nośności (±0):	>85%
Wykorzystanie nośności (-1):	~110%

### 8.17.3. WNIOSKI

Obliczenia filarków okiennych na parterze nie wskazały przekroczeń nośności ze względu na ściskanie. Konstrukcja **nie wymaga** wzmocnienia.

Filarek międzyokienny w piwnicy nie spełnia wymogów wytrzymałościowych. Konstrukcja **wymaga** wzmocnienia.

## 8.18. FUNDAMENTY

### 8.18.1. DANE WEJŚCIOWE

Wzrost obciążeń fundamentów (w stosunku do stanu sprzed inwestycji) i tym samym zwiększenie naprężeń w gruncie w poziomie posadowienia, wynikający z zaprojektowania dodatkowej kondygnacji oraz zaprojektowania na każdej kondygnacji nadziemnej, betonowej posadzki, przy utrzymaniu podobnego do dotychczasowego układu konstrukcyjnego i poziomu obciążeń użytkowych w budynku.

Wyraźne, znaczne zarysowania ściany szczytowej południowej, mogące świadczyć o występowaniu procesu nierównomiernego osiadania fundamentu tej ściany.

Brak możliwości wykonania obliczeń sprawdzających warunki posadowienia w związku z posadowieniem budynku *na gruntach charakteryzujących się niejednorodną strukturą oraz bardzo słabymi parametrami geotechnicznymi i właściwościami mechanicznymi, które generalnie nie powinny stanowić podłoża budowlanego [D1]*.

### 8.18.2. WNIOSKI

Powyższe fakty stanowią poważne przesłanki do sformułowania wniosku, że po zakończeniu realizacji inwestycji (i wzroście naprężeń w gruncie), w poziomie posadowienia fundamentów może wystąpić zjawisko dodatkowego i nierównomiernego osiadania. Dalszym skutkiem tego, może być pojawienie się uszkodzeń elementów wykończeniowych i konstrukcyjnych o nieznanym zakresie i nasileniu (w skrajnej sytuacji uszkodzenia elementów konstrukcyjnych zagrażających bezpieczeństwu budynku) oraz zmniejszenie trwałości budynku.

## 9. PODSUMOWANIE

---

Na podstawie przeprowadzonych wizji lokalnych w obiekcie, opracowań [D1], [D2] i analizy stanu technicznego poszczególnych elementów konstrukcji, w tym obliczeń sprawdzających nośność istniejących elementów konstrukcji budynku, w kontekście projektowanej przebudowy i nadbudowy, można sformułować wniosek ogólny, że stan techniczny budynku jest zróżnicowany.

I tak, część elementów konstrukcji budynku wykazuje znaczne uszkodzenia (np. fragmenty murowanych ścian - szczyt południowy, nadproża łukowe odcinkowe -1, strop nad 2p.) a na innych nie zaobserwowano uszkodzeń lub wyraźnego zużycia. Część elementów nie posiada wystarczającej nośności (np. część belek nadprożowych stalowych, nadproża łukowe odcinkowe -1, słupy żeliwne, część filarków okiennych murowanych) a inne elementy posiadają wystarczającą nośność (np. łuki odcinkowe murowane stropów międzykondygnacyjnych, belki stalowe stropów odcinkowych, część belek nadprożowych stalowych, podciągi stalowe, część filarków okiennych murowanych), przy czym, przy sprawdzaniu poszczególnych elementów uzyskiwano wyniki wykazujące wyraźne lub minimalne zapasy nośności, oraz przekroczenia nośności nieznaczne i znaczne.

Problematyczną kwestią jest ustalenie nośności fundamentów budynku z powodu braku możliwości jednoznacznego wyznaczenia parametrów gruntu w poziomie posadowienia, przy jednoczesnym uzyskaniu informacji, że grunt charakteryzuje się niejednorodną strukturą oraz bardzo słabymi parametrami geotechnicznymi i właściwościami mechanicznymi.

Analizując ilościowo, można stwierdzić, że większość zasadniczych elementów konstrukcji budynku znajduje się w stanie technicznym, umożliwiającym spełnienie oczekiwań, wynikających z przewidywanych zamierzeń inwestycyjnych (posiadając jednocześnie wystarczającą nośność). Pozostałe elementy (uszkodzone, lub posiadającą niewystarczającą nośność, lub jednocześnie jedno i drugie), można będzie w zależności od przypadku naprawić/wyremontować, wymienić lub wzmocnić. Osobnym zagadnieniem jest rozwiązanie problemu posadowienia budynku.

Prace budowlane poprzedzone być muszą pracami projektowymi z przeprowadzeniem kompleksowej analizy statycznej poszczególnych elementów oraz całego obiektu. W przypadku braku wystarczających danych dla wykonania projektu, należy wykonać dalsze pogłębione badania obiektu, pozwalające na uzyskanie brakujących danych.

## 10. WYTYCZNE DLA PROJEKTU PRZEBUDOWY I NADBUDOWY

---

### 10.1. WPROWADZENIE

W trakcie wykonywania ekspertyzy, dokonano przeglądu elementów konstrukcyjnych budynku, sprawdzając ich stan techniczny (ze względu na zużycie/uszkodzenie i nośność), pod kątem projektowanej przebudowy i nadbudowy. Na tej podstawie przedstawiono wytyczne dla projektu.

### 10.2. STROPY

#### 10.2.1. STROPY ISTNIEJĄCE NAD -1, 0, +1

Stropy łukowe odcinkowe, na belkach walcowanych. Niewielkie uszkodzenia/zużycie (nieliczne spękania łuków, nieznaczne zaawansowanie korozji belek) i wystarczająca nośność pozwalają na dalsze wykorzystanie ich w projektowanym obiekcie. Należy zaprojektować co najmniej następujące prace remontowe istniejących elementów: naprawa spękań i ubytków sklepień, w tym w szczególności w rejonie podparcia na belkach, uzupełnienie i naprawa tynków, zabezpieczenie elementów stalowych przed korozją, ewentualne uzupełnienie wypełnienia pach betonem i gruzem. Ze względu na rezultat obliczeń stropów odcinkowych (pojawienie się naprężeń rozciągających w schemacie z obciążeniami skupionymi), zaleca się aby co najmniej dla stropu nad -1 (występowanie urządzeń technicznych o znacznych gabarytach i dużej masie oraz możliwość transportu z wykorzystaniem wózka paletowego), projektowana posadzka betonowa grubości 10cm pełniła jednocześnie funkcję płyty nośnej odciążającej sklepienia ceglane a obciążenia z płyty betonowej były przekazywane bezpośrednio na belki stalowe.

#### **10.2.2. STROPY NAD +2**

Ze względu na niewystarczającą nośność oraz stan techniczny, strop nad +3 należy rozebrać.

Ze względu na stosunkowo niewysoki ciężar (cecha pożądana przy dociążeniu istniejącej konstrukcji), proponuje się zaprojektowanie stropu gęstożebrowego, na belkach sprężonych, o schemacie dwuprzęsłowym.

### **10.3. NADPROŻA OKIENNE I DRZWIOWE**

#### **10.3.1. KONDYGNACJA 0, +1, +2**

Belki nadprożowe stalowe, z profilu walcowanego posiadają wystarczającą nośność. Konieczne jest zaprojektowanie robót naprawczych, w rejonie oparcia belek na murze, w miejscach gdzie występują uszkodzenia muru (przemurowania bądź wykonanie poduszek betonowych) oraz wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego.

#### **10.3.2. KONDYGNACJA -1**

Belki nadprożowe stalowe, z profilu walcowanego nie posiadają wystarczającej nośności. Proponuje się zaprojektowanie wymiany belek na posiadające większą nośność oraz innych robót, jak w p.10.3.2. Nie wyklucza się pozostawienia (bez wymiany) części belek (o mniejszej rozpiętości i niewielkim przekroczeniu nośności), po wykonaniu dokładnych obliczeń i uzyskaniu korzystniejszych wyników.

### **10.4. NADPROŻA ŁUKOWE ODCINKOWE (-1)**

Ze względu na zły stan techniczny elementów (spękania), jak również znaczne przekroczenie nośności elementów w dobrym stanie, proponuje się zaprojektowanie przemurowania uszkodzonych nadproży oraz zaprojektowanie wzmocnienia wszystkich nadproży, np. belkami stalowymi, które przejęłyby część obciążeń ze stropu.

### **10.5. FILARY MUROWANE (-1)**

Słupy murowane (filary) na -1 posiadają wystarczającą nośność i nie wymagają zaprojektowania ewentualnych wzmocnień.

### **10.6. SŁUPY ŻELIWNE (0, +1, +2)**

Wykonane sprawdzenia słupów żeliwnych wykazały przekroczenie ich nośności. Nośność rzeczywista słupów jest prawdopodobnie większa i wynika z ich obetonowania. Z powodu problematyczności określenia wpływu obetonowania na wzrost nośności, został on pominięty.

Proponuje się zaprojektowanie wzmocnienia słupów poprzez wykonanie „koszulek” żelbetowych i w obliczeniach uwzględnić nośność przekrojów zespolonych bądź przekroju samych koszulek.

### **10.7. PODCIĄGI STROPOWE**

#### **10.7.1. PODCIĄGI STROPOWE (0, +1)**

Podciągi stropowe z 3 belek dwuteowych walcowanych posiadają wystarczającą nośność i nie wymagają zaprojektowania ich wzmocnienia. Należy zaprojektować prace dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego belek oraz ewentualnego wzmocnienia murów w rejonie skrajnych podpór podciągu (przemurowanie/”zszywanie”/podmurowanie/wykonanie poduszki betonowej).

#### **10.7.2. PODCIĄGI STROPOWE (+2)**

Przęsła podciągu stropowego wykonanego z blachownicy (za wyjątkiem przęsła skrajnego) posiadają wystarczającą nośność i nie wymagają zaprojektowania wzmocnienia, za wyjątkiem wykonania weryfikacji oparcia elementów na słupie, gdzie obliczenia wykazały znaczne wyężdżenie elementu (sprawdzenie środka pod obciążeniem skupionym).

Najdłuższe (skrajne) przęsło podciągu wymaga zaprojektowania wzmocnienia (sprawdzenie środka – uwaga jak wyżej). Należy również zaprojektować prace dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego belek oraz ewentualnego wzmocnienia murów w miejscu skrajnych podpór podciągu (przemurowanie/”zszywania”/podmurowanie/wykonanie poduszki betonowej).

## 10.8. FILARKI MIĘDZYOKIENNE

### 10.8.1. FILARKI MIĘDZYOKIENNE SZER. OK. 70CM (-1, ±0, +1, +2)

Filarki okienne szerokości około 70cm, nie posiadają wystarczającej nośności i wymagają zaprojektowania wzmocnienia. Proponuje się zaprojektowanie wzmocnienia filarków poprzez wykonanie rdzeni żelbetowych. Niezależnie, należy przewidzieć zakres prac naprawczych, poprawiających stan techniczny murów, jak przemurowania lub/i "zszywania" pęknięć, uzupełniania braków lub wymianę uszkodzonych cegieł itp.

### 10.8.2. FILARKI MIĘDZYOKIENNE SZER. OK. 160CM (-1, ±0, +1, +2)

Filarki okienne szerokości około 160cm, na kondygnacji -1, nie posiadają wystarczającej nośności i wymagają zaprojektowania wzmocnienia. Proponuje się zaprojektowanie wzmocnienia filarków poprzez wykonanie rdzeni żelbetowych.

Filarki okienne szerokości około 160cm, na kondygnacji 0, +1, +2 posiadają wystarczającą nośność i nie wymagają zaprojektowania wzmocnienia.

Niezależnie, dla filarków na każdej kondygnacji, należy przewidzieć zakres prac naprawczych, poprawiających stan techniczny murów, jak przemurowania lub/i "zszywania" pęknięć, uzupełniania braków lub wymianę uszkodzonych cegieł itp.

## 10.9. FUNDAMENTY

Dla zapewnienia właściwego (stabilnego, bezpiecznego) posadowienia budynku, proponuje się zaprojektowanie fundamentowania budynku, poprzez wykonanie wzmocnienia podłoża pod fundamentami, np. za pomocą kolumn iniekcyjnych Jet Grouting. Przy projektowaniu wzmocnienia bardzo istotne jest uwzględnienie specyfiki układu konstrukcyjnego budynku, w kontekście jego zachowania się podczas wykonywanych prac (wzmacniających).

## 10.10. NADBUDOWA KONDYGNACJI +3

Proponuje się, żeby konstrukcję nośną stanowił układ ram poprzecznych, dwunawowych. Układy nośne mogłyby być zlokalizowane tak, aby słupy ramy przekazywały obciążenia w części środkowej na słupy wewnętrzne niższych kondygnacji, skrajne słupy oparto by na filarkach międzyokiennych szerszych ( $\geq 160$ cm). Przegrody zewnętrzne typu lekkiego (wg koncepcji) zostałyby wykonane z płyt warstwowych, wykończonych płytami elewacyjnymi np. cementowo włóknowymi.

## 10.11. UWAGI KOŃCOWE

- Przedstawione wytyczne, mają jedynie pomóc projektantowi do podjęcia decyzji projektowych i nie stanowią ograniczenia przy wyborze wariantu, czy sposobu rozwiązania problemów pojawiających się w trakcie wykonywania projektu.
- W opracowaniu nie uwzględniono sytuacji wyjątkowej jaką jest pożar. W trakcie wykonywania projektu, należy wziąć pod uwagę projektowaną klasę odporności pożarowej dla budynku.
- W trakcie wykonywania projektu, należy przeanalizować nośność poszczególnych elementów konstrukcyjnych (nowo projektowanych i istniejących) oraz przestrzenną pracę budynku, uwzględniając aktualne informacje, wynikające z wytycznych i uzgodnień z Inwestorem, jak również z uwarunkowań zewnętrznych np. jak: obowiązujące przepisy i normy, aktualne przeznaczenie i wykorzystanie terenów przylegających do budynku itp.
- Wszelkie ujawnione braki informacji, uniemożliwiające wykonanie/zakończenie prac projektowych, należy uzupełnić np. wykonując dodatkowe badania/pomiary w istniejącym budynku.

## 11. DOKUMENTY FORMALNOPRAWNE

---