



**OBIEKT:** Budynek Collegium Altum  
Uniwersytetu Ekonomicznego.  
ul. Powstańców Wielkopolskich 16, Poznań  
Powiat Poznań, Województwo Wielkopolskie

**INWESTOR:** UNIWERSYTET EKONOMICZNY  
Al. Niepodległości 10  
61-875 Poznań

**TEMAT:** ANALIZA STANU ISTNIEJĄCEGO + PROGRAM PRAC  
NAPRAWCZYCH NADWIESZONYCH CZĘŚCI STROPÓW NAD  
PARTEREM, I i II PIĘTREM MIĘDZY OSIAMI 8-14, A OSIAMI A-F W  
BUDYNKU COLLEGIUM ALTUM + PROJEKT MONTAŻU  
WIESZAKÓW DLA PODKONSTRUKCJI POD SUFITY ZEWNĘTRZNE  
W TEJ STREFIE + PROGRAM PRAC NAPRAWCZYCH DLA  
NADWIESZONYCH NAD III PIĘTREM PŁYT KORYTKOWYCH  
ZLOKALIZOWANYCH MIĘDZY OSIAMI 8-14, A OSIAMI A-F

**ARCHITEKTURA:** mgr inż. arch. Marek Szapiel  
upr. bud. nr:WP-OIA/OKK/UpB/65/2009

**KONSTRUKCJA:** mgr inż. Jolanta Lewandowska  
upr. bud. nr 2377/60;  
358/PW/94  
WKP/BO/2769/01

**DATA:** OPRACOWANIE - WRZESIEŃ 2022

ARCHIKOSTKA ARCHITEKTONICZNA  
PRACOWNIA AUTORSKA MAREK SZAPIEL  
60-432 Poznań, ul.Trzebiatowska32  
tel.:695092808, e-mail:archikostka@op.pl

# **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

## **I. ANALIZA STANU ISTNIEJĄCEGO STROPÓW I PŁYT KORYTKOWYCH**

### **1. WSTĘP**

- 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA
- 1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- 1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA
- 1.4. MATERIAŁY WYJŚCIOWE
- 1.5. PRZEPISY

### **2. OGÓLNY OPIS BUDYNKU**

### **3. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE DLA ANALIZOWANYCH ELEMENTÓW BUDYNKU**

### **4. WYNIKI WIZJI LOKALNEJ**

- 4.1. OGÓLNY OPIS NADWIESZONEJ CZĘŚCI STROPÓW NAD PARTEREM MIĘDZY OSIAMI 10-14, A OSIAMI A-B.
- 4.2. OGÓLNY OPIS NADWIESZONEJ CZĘŚCI STROPÓW NAD I PIĘTREM MIĘDZY OSIAMI 8-14, A OSIAMI A-F.
- 4.3. OGÓLNY OPIS NADWIESZONEJ CZĘŚCI STROPÓW NAD II PIĘTREM MIĘDZY OSIAMI 8-14, A OSIAMI A-F.
- 4.4. OGÓLNY OPIS NADWIESZONEJ CZĘŚCI STROPODACHU NAD III PIĘTREM MIĘDZY OSIAMI 8-14 PONAD OSIĄ A.

### **5. OCENA STANU TECHNICZNEGO**

- 5.1. STROPY Z PREFABRYKOWANYCH PŁYT STROPOWYCH ŻELBETOWYCH.
- 5.2. STROPY ACKERMANA.
- 5.3. STROP ŻELBETOWY MONOLITYCZNY.
- 5.4. BELKA STROPOWA SKRAJNA ŻELBETOWA.
- 5.5. STĘŻENIA WIATROWE STALOWE.
- 5.6. WYPEŁNIENIA ŻELBETOWE W STROPACH.
- 5.7. PŁYTY KORYTKOWE

### **6. WNIOSKI**

- 6.1. STROPY Z PREFABRYKOWANYCH PŁYT STROPOWYCH ŻELBETOWYCH.
- 6.2. STROPY ACKERMANA.
- 6.3. STROP ŻELBETOWY MONOLITYCZNY.
- 6.4. BELKA STROPOWA SKRAJNA ŻELBETOWA.
- 6.5. STĘŻENIA WIATROWE STALOWE.
- 6.6. WYPEŁNIENIA ŻELBETOWE W STROPACH.
- 6.7. PŁYTY KORYTKOWE

## **II. PROGRAM PRAC NAPRAWCZYCH**

- 1. STROPY Z PREFABRYKOWANYCH PŁYT STROPOWYCH ŻELBETOWYCH / STROPY MONOLITYCZNE / BELKI ŻELBETOWE / WYPEŁNIENIA ŻELBETOWE/ PŁYTY KORYTKOWE
- 2. STROPY ACKERMANA.
- 3. STĘŻENIA WIATROWE STALOWE Z DWÓCH DWUTEOWNIKÓW I240

## **III. PROJEKT MONTAŻU WIESZAKÓW DLA PODKONSTRUKCJI POD SUFITY ZEWNĘTRZNE**

## **IV. ZAŁĄCZNIKI**

## **V. SPIS RYSUNKÓW**

# **I. ANALIZA STANU ISTNIEJĄCEGO STROPÓW I PŁYT KORYTKOWYCH**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa z inwestorem.

**Inwestor: UNIwersYTET EKONOMICZNY**

Al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

**Wykonawca: ARCHIKOSTKA ARCHITEKTONICZNA PRACOWNIA**

**AUTORSKA MAREK SZAPIEL**

ul.Trzebiatowska32, 60-432 Poznań,

### **1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest analiza stanu technicznego nadwieszonych części stropów nad parterem, I i II piętrem między osiami 8-14, a osiami A-F oraz nadwieszonych nad III piętrem płyt korytkowych zlokalizowanych między osiami 8-14 ponad osią A w Budynku Collegium Altum Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu”

### **1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Celem opracowania jest określenie stanu technicznego nadwieszonych części stropów nad parterem, I i II piętrem między osiami 8-14, a osiami A-F oraz nadwieszonych nad III piętrem płyt korytkowych zlokalizowanych między osiami 8-14 ponad osią A.

Zakres opracowania obejmuje:

- Przeprowadzenie wizji lokalnej
- Analiza otrzymanej dokumentacji
- Sformułowanie wniosków

### **1.4. MATERIAŁY WYJŚCIOWE:**

**[1] DOKUMENTACJA PRZETARGOWA DLA ZAMÓWIENIA: WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH W RAMACH PROJEKTU PT. „KOMPLEKSOWA MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU COLLEGIUM ALTUM UNIwersYTETU EKONOMICZNEGO W POZNANIU” ORAZ MODERNIZACJA I PRZEBUDOWA BUDYNKU COLLEGIUM ALTUM (ZP/008/19).**

**[1.1] PROJEKT WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU COLLEGIUM ALTUM UNIwersYTETU EKONOMICZNEGO** przy ul. Powstańców Wielkopolskich w Poznaniu; Wykonany przez J.P. Projekt Jacek Podyma, kwiecień 2017

**[2] WIZJA LOKALNA PO ODKRYCIU WARSTW ZAKRYWAJĄCYCH PRZEDMIOTOWE STROPY I PŁYTY KORYTKOWE**

**[3] MATERIAŁY I PROJEKTY ARCHIWALNE:**

**[3.1] DOKUMENTACJA PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWA** – Budynek Dydaktyczny i Biblioteka Główna – Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, cz. Wysoka (Fragmenty); Wykonana przez MIASTOPROJEKT – POZNAŃ; marzec 1978 r.

**[3.2] DOKUMENTACJA PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWA** – Budynek Dydaktyczny i Biblioteka Główna A.E. – Budynek Niski (Fragmenty); Wykonana przez MIASTOPROJEKT – POZNAŃ; marzec 1978 r.

### **1.5. PRZEPISY**

- Obowiązujące przepisy prawne
- Obowiązujące normy budowlane
- Literatura fachowa

## 2. OGÓLNY OPIS BUDYNKU

Budynek Collegium Altum usytuowany jest jako obiekt wolnostojący na działce o powierzchni ok. 4000 m<sup>2</sup>, u zbiegu ulic Powstańców Wielkopolskich i Kościuszki w Poznaniu. Powierzchnia zabudowy wynosi 2808 m<sup>2</sup>. Wejście główne do budynku usytuowane jest od strony ulicy Powstańców Wielkopolskich.

Budynek składa się z dwóch części:

- niskiej - szerszej na planie trapezu, o 5 kondygnacjach i wysokości 21,60 m,
- części wysokiej opartej na planie kwadratu z charakterystycznymi galeriami okalającymi każdą kondygnację użytkową – dochodzącej do 22 kondygnacji o wysokości 82,50 m

Pod budynkiem zlokalizowany jest parking samochodowy otwarty. Budynek powstał w oparciu o projekt techniczny sporządzony przez „Miastoprojekt”. Budowę obiektu realizowano dwuetapowo. Pierwszy etap w latach 1976 – 1991 r. obejmował cały budynek z wyjątkiem czytelnia, którą wykonano w ramach II etapu w części niskiej do roku 1995.

Budynek był projektowany i został realizowany jako obiekt dydaktyczny .

Obiekt wyposażony jest w dwie klatki schodowe: wewnętrzną i zewnętrzną łączące kondygnacje w części wysokiej oraz dwie klatki schodowe w części niskiej oraz pięć dźwigów osobowych łączących piętra części wysokiej i schodzących do poziomu terenu. Dodatkowo dwa niezależne dźwigi obsługują część niską.

Ponadto w budynku występują dodatkowe schody łączące poziomy użytkowe części niskiej oraz schody obsługowe w magazynie książek, a także dźwigi techniczne dla transportu książek między magazynem, a czytelnia.

Generalnie budynek pełni funkcję dydaktyczną. Przedostatnie piętro pełni funkcje magazynowe. Na ostatniej kondygnacji zlokalizowano maszynownię dźwigów oraz warsztaty działające na rzecz utrzymania budynku.

W części niskiej mieszczą się między innymi : czytelnia, szatnia, bar, księgarnia, a także pomieszczenia Wielkopolskiego Banku Kredytowego i Dział Eksploatacji Wieżowca. W budynku mieszczą się ponadto sale wykładowe łącznie na ok. 900 miejsc oraz sale seminaryjne na ok. 200 miejsc.

Konstrukcję budynku stanowią słupy stalowe oparte na siatce o wymiarach 6,0x6,0m. Stal pokryta jest warstwą Krzemizolu M , podobny do betonu o grubości ok. 3,5 cm. Preparat posiadał aprobatę techniczną ITB do zabezpieczenia konstrukcji stalowych. Część wysoka posadowiona jest na bezpośrednio na płycie fundamentowej. Część niska posadowiona jest bezpośrednio na gruncie na żelbetowych stopach i ławach fundamentowych. Część niska jest 4-kondygnacyjna z pełnym podpiwniczeniem, przeznaczonym na parking dla samochodów osobowych oraz wentylatornię.

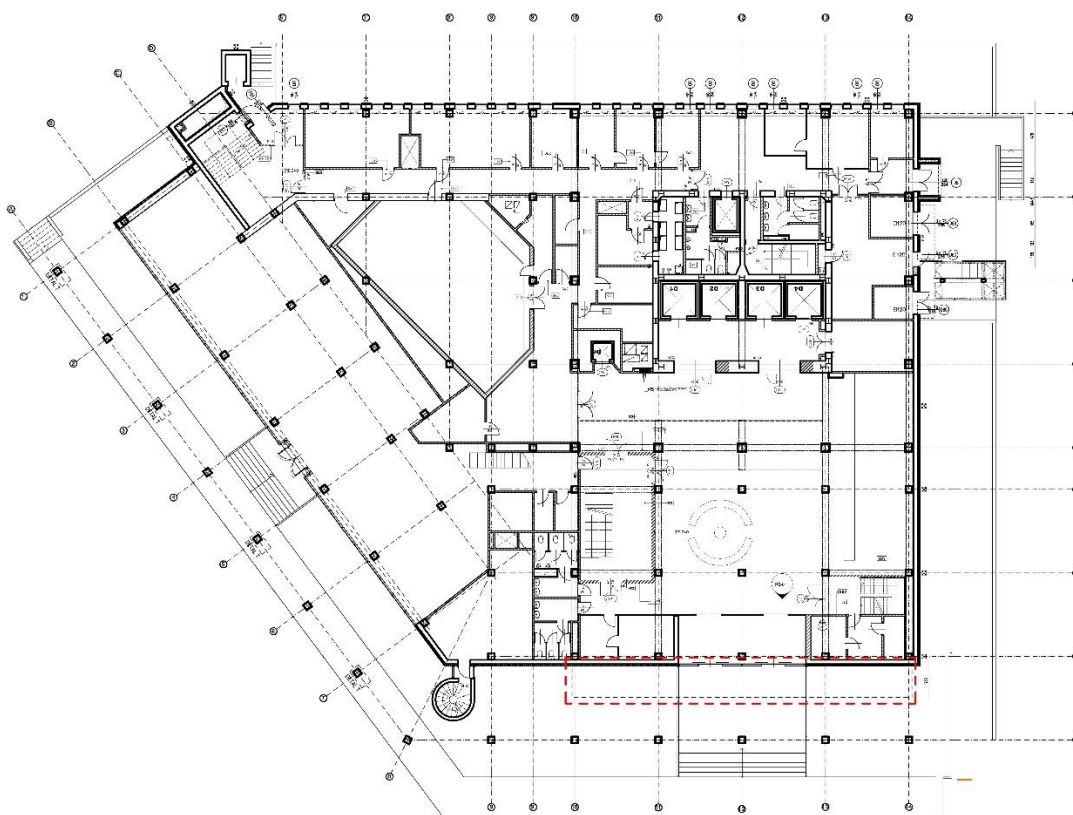
Ściany osłonowe budynku wykonane są z cegły i siporexu obłożonego blachą falistą o łącznej grubości 24 cm . Ściany działowe o grubości 6,5 i 12,0 cm wykonane są z cegły ceramicznej oraz siporexu, dwustronnie otynkowane. Ściany w piwnicy wylewane są z żelbetu.

Stropy między kondygnacyjne w części wysokiej wykonano z płyt żerańskich. W części niskiej wykonano stropy z płyt żerańskich oraz stropy Ackermana.

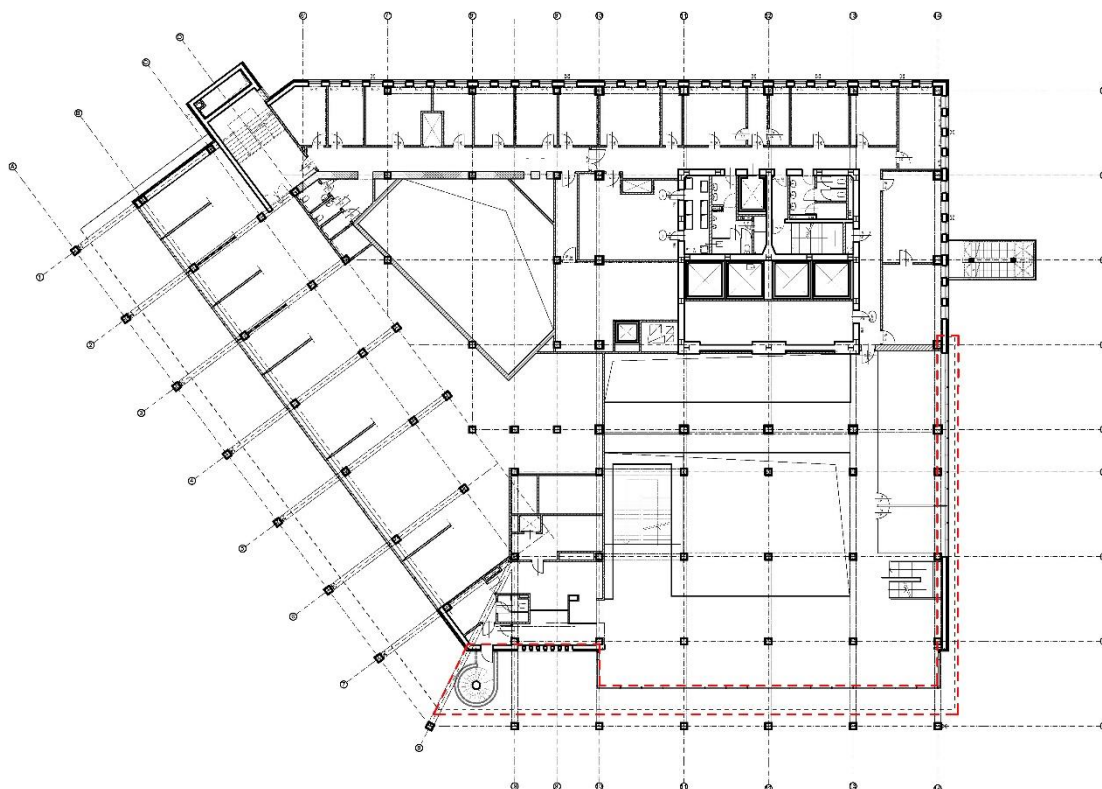


### 3. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE DLA ANALIZOWANYCH ELEMENTÓW BUDYNKU

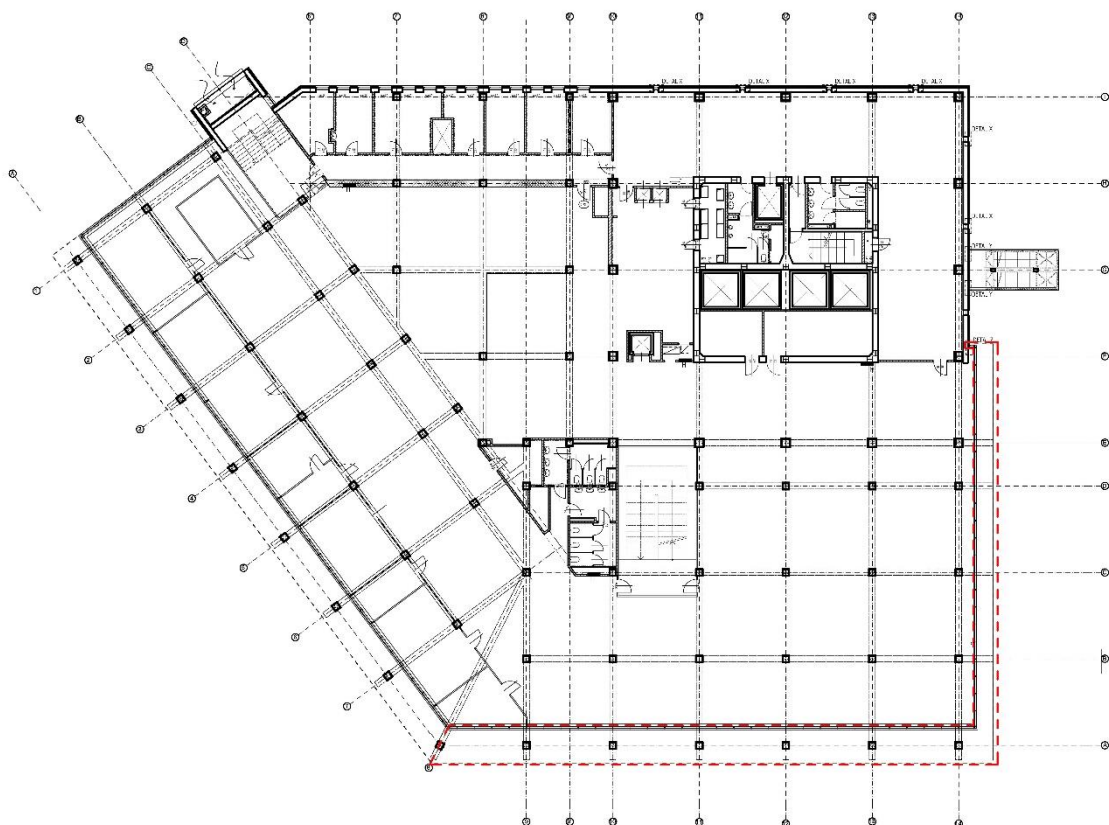
Analizowane nadwieszane części stropów nad parterem, I i II piętrem oraz nadwieszane nad III piętrem płyty korytkowe dotyczą odkrytego w trakcie prac termomodernizacyjnych obszaru między osiami 8-14, a osiami A-F od strony południowej i wschodniej części niskiej Collegium Altum:



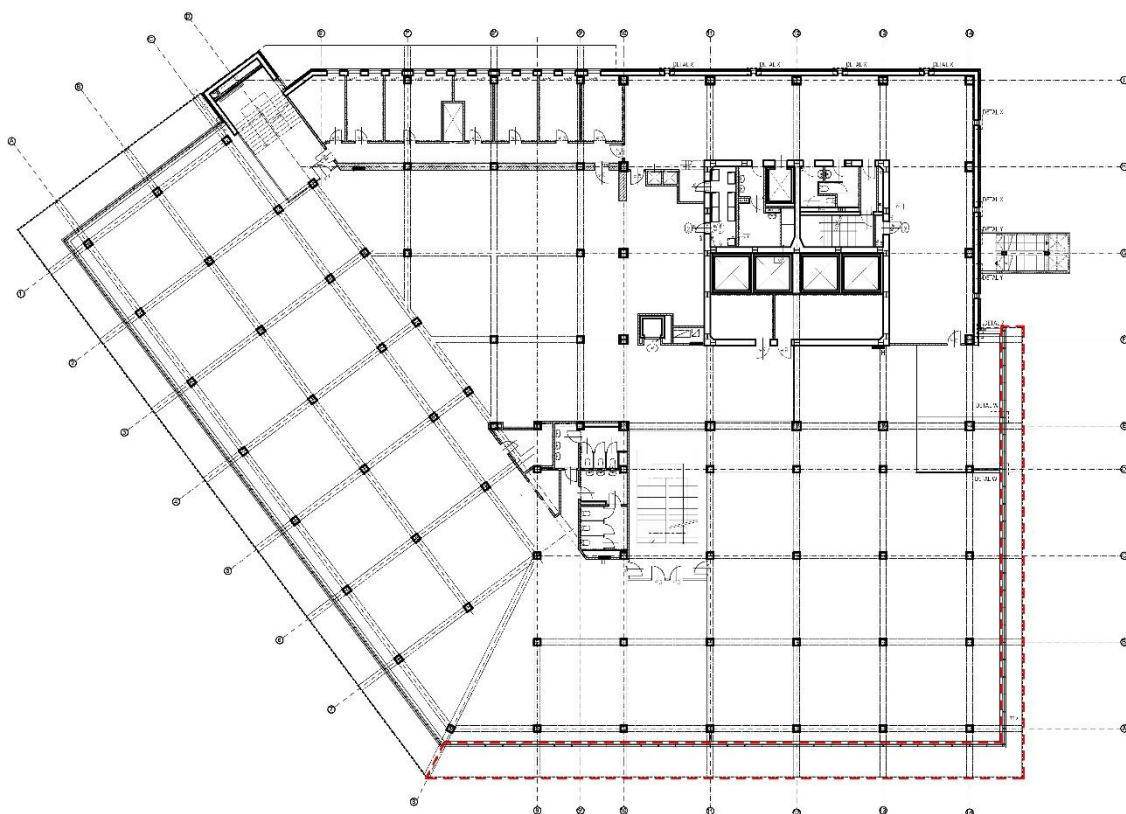
*Rys.1 Lokalizacja analizowanych stropów nad parterem – kolor czerwony.*



*Rys.2 Lokalizacja analizowanych stropów nad I piętrem – kolor czerwony.*



*Rys.3 Lokalizacja analizowanych stropów nad II piętrem – kolor czerwony.*

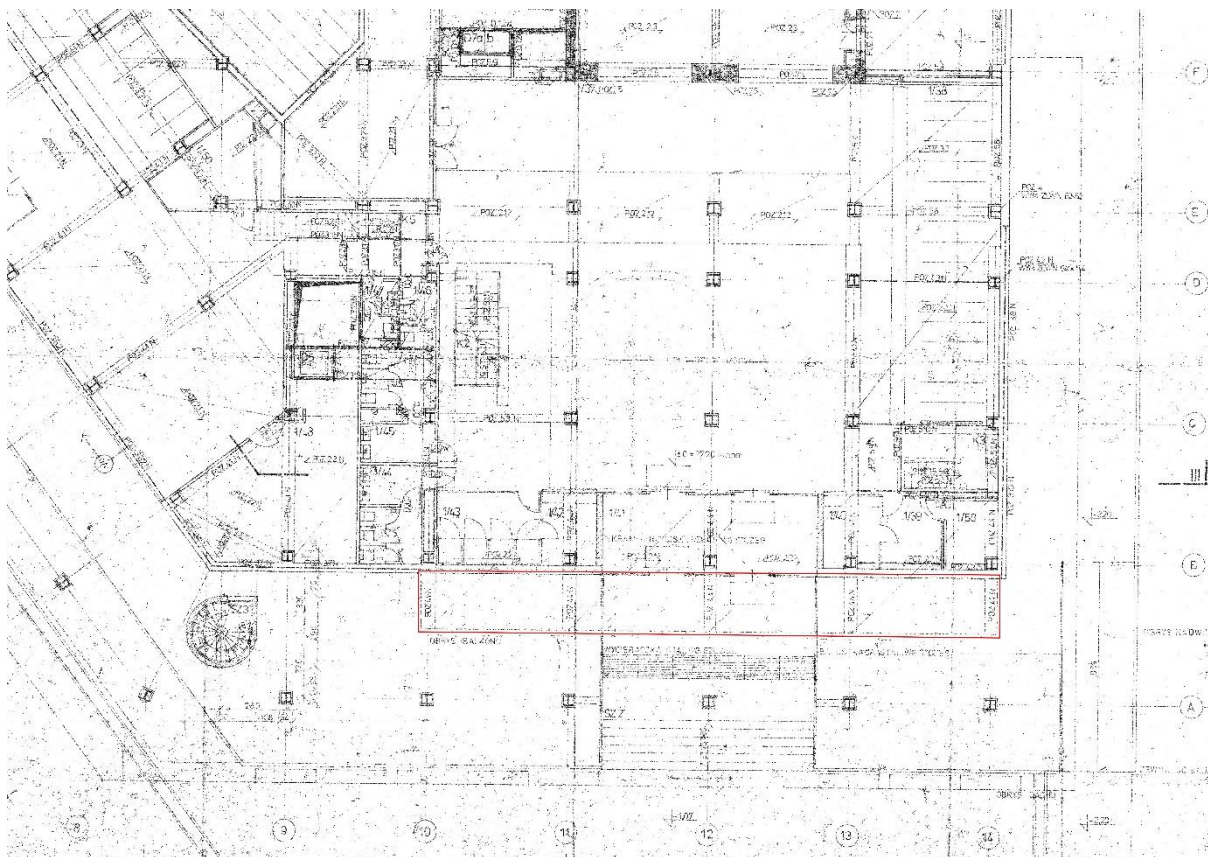


*Rys.4 Lokalizacja analizowanych płyt korytkowych nad III piętrem – kolor czerwony.*

Analizowane elementy na każdej kondygnacji są inaczej zbudowane i się od siebie różnią dlatego każdy z nich omawia się osobno:

3.1. Nadwieszona część stropu nad parterem między osiami 10-14 oraz osiami A-B idąc po kolei od krawędzi zewnętrznej:

- a) na krawędzi południowej stropu – wieniec żelbetowy – 300x200 mm
- b) POZ. 2.2.N - strop Akermana na mokro (płyta grubości 4cm, pustaki h=20cm, pręty - 1Ø20, strzemiona Ø6 co 30cm)
- c) strop oparty na wspornikach stalowych w osiach 10, 11, 12, 13 i 14 wykonanych jako dwuteownik o wymiarach 400x210mm z półką w środku dla oparcia stropów – poz. 4.4.N

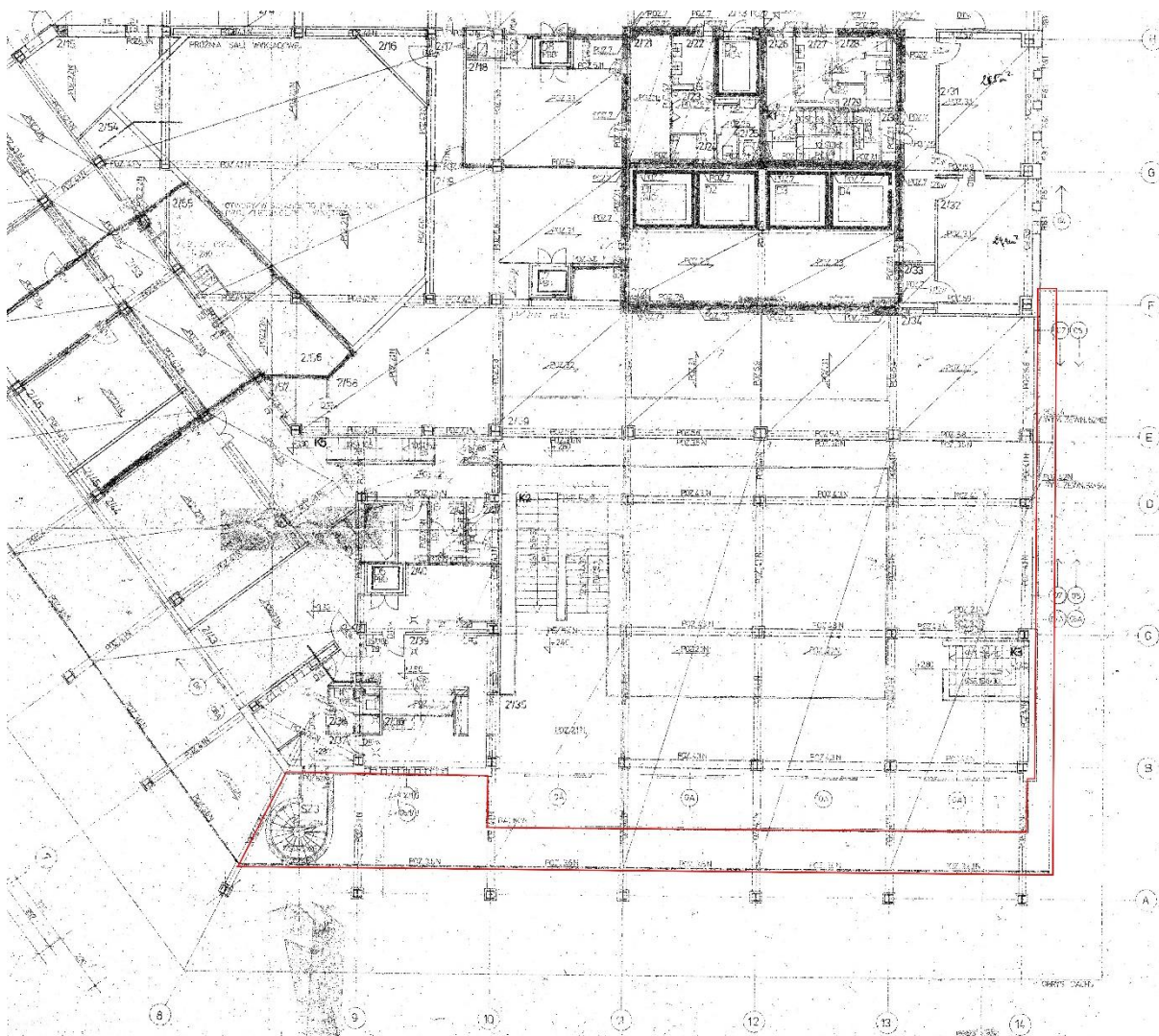


*Rys.5 Lokalizacja analizowanych stropów nad parterem wg dokumentacji archiwalnej z numerami pozycji.*



### 3.2. Nadwieszona część stropu nad I piętrem między osiami 8-14 ponad osią A:

- zasadnicza część stropu między osiami 10-13 wykonana jest z prefabrykowanych płyt stropowych żelbetowych o szerokości 90cm i długości 600cm - POZ. 2.1.N.
- skrajne pole między osiami 13-14 i dalej wykonane jest z prefabrykowanych płyt stropowych żelbetowych o szerokości 90cm i długości 720cm z przewieszeniem 1,2 m poza oś 14 - POZ. 2.1.N
- pole między osiami 9-10 wykonane jest z prefabrykowanych płyt stropowych żelbetowych o szerokości 120cm i długości 600cm + 1 rząd pustaków Ackermana + skrajna belka żelbetowa szerokości 30cm
- skrajne pole w kształcie trapezu między osiami 8-9 oraz A-B – to strop żelbetowy lany na mokro zbrojony dołem prętami  $\phi 16\text{mm}$  co 16cm.
- nadwieszenie między osiami A-F ponad osią 14 wykonane jest jako Strop Ackermana - POZ. 2.2.N z obwodową belką żelbetową i pośrednimi belkami żelbetowymi między pustakami
- między osiami 10-14 przy osi A na zewnętrznym skraju stropu nie stwierdzono występowania belki stropowej żelbetowej skrajnej – oznaczonej w dokumentacji archiwalnej jako POZ. 3.6.N. Dłuższe brzożgi prefabrykowanych płyt stropowych żelbetowych stanowią koniec nawieszanej części stropu.



*Rys.6 Lokalizacja analizowanych stropów nad I piętrem wg dokumentacji archiwalnej z numerami pozycji.*

3.3. Nadwieszona część stropu nad II piętrzem między osiami 8-14 przy osi A idąc po kolei od krawędzi zewnętrznej:

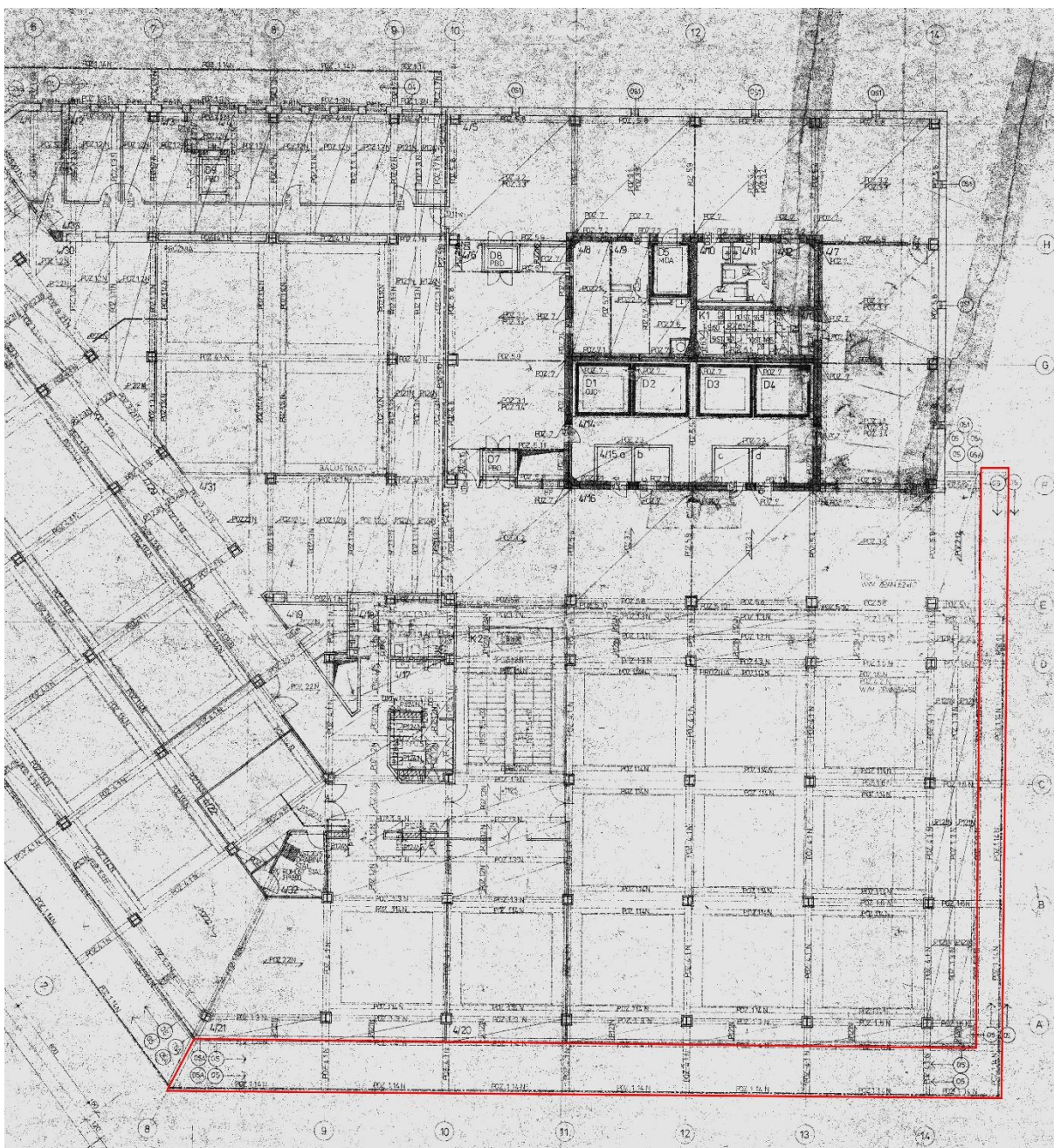
- a) na krawędziach stropu od osi 8 do 13 - POZ. 3.6.N (24x26 cm + 6cm supremy między osiami 8-12; oraz 30x26cm bez supremy między osiami 12-13) belka stropowa skrajna żelbetowa - zbrojenie dolne 6xØ16mm –
- b) na krawędziach stropu od osi 13 do 14 i dalej - POZ. 3.6.2 N (30x26 cm) belka stropowa skrajna żelbetowa - zbrojenie dolne 6xØ16mm –
- b) POZ. 2.2.N - strop Ackermana na mokro (płyta grubości 4cm, pustaki h=20cm, pręty - 1Ø20, strzemiona Ø6 co 30cm)
- c) POZ. 4.3.N- stężenia wiatrowe - 2x dwuteownik I240 + beton między dwuteownikami - tylko od osi 11 do 14. Od osi 1 do osi 11 brak dwuteowników – stężenie wykonano w postaci belek żelbetowych szerokości od 24cm do 40cm
- d) POZ. 2.1.N - prefabrykowane płyty stropowe żelbetowe o szerokości 90cm i długości 600cm – między osią 9 a 13. W skrajnych polach ponad osią 14 oraz między osiami 8-9 – występuje wyłącznie strop Ackermana - POZ. 2.2.N.
- e) nadwieszenie między osiami A-F ponad osią 14 wykonane jest jako Strop Ackermana - POZ. 2.2.N z obwodową belką żelbetową i pośrednimi belkami żelbetowymi między pustakami



Rys.7 Lokalizacja analizowanych stropów nad II piętrzem wg dokumentacji archiwalnej z numerami pozycji.

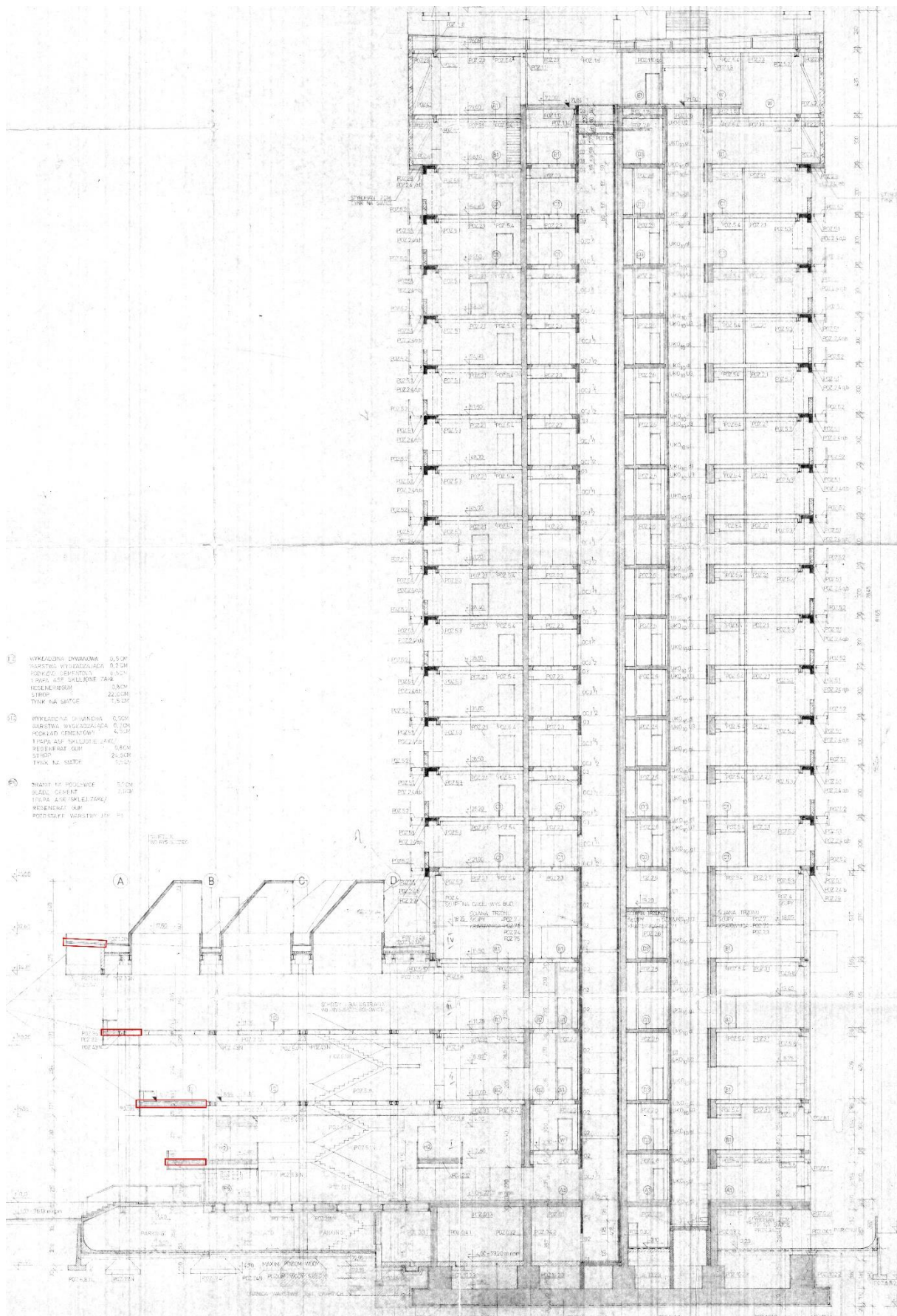


- 3.4. Nadwieszenie nad III piętrzem między osiami 8-14 ponad osią A oraz między osiami A-F ponad osią 14:
- wykonane z płyt korytkowych szerokości 60cm;
  - jedynie pole przy osi 8 w kształcie trapezu – płyta żelbetowa lana na mokro



*Rys.8 Lokalizacja analizowanych płyt korytkowych nad III piętrzem wg dokumentacji archiwalnej.*





Rys.9 Lokalizacja analizowanych nadwieszonych części stropów nad parterem, I i II piętrem oraz płyt korytkowych nad III piętrem na przekroju dokumentacji archiwalnej z numerami pozycji.

Zgodnie z projektem archiwalnym budynku [3] analizowane elementy konstrukcyjne są opisane następująco:

a) POZ. 2.1.N - PŁYTY STROPOWE KANAŁOWE WZMOCNIONE WYS. 20 i 24cm, SZEROKOŚĆ 90CM OZN. KB1-31.5:1/9/ - 69

## 2.N - S T R O P Y

=====

Poz. 2.1.N - Strop międzykondygnacyjny

l = 6,0 m

### Wariant I

- ciężar własny płyt kanałowych	300 kg/m
- wyprawa izolacji, posadzka	100 "
- ścianki działowe	125 "
- obciążenie użytkowe	500 "
	<hr/>
	1.025 kg/m

### Wariant II dla magazynu książek

- ciężar własny płyt kanałowych	300 kg/m <sup>2</sup>
- wyprawa, izolacji, posadzka	100 "
- magazyn książek z regałami o wys. 2,0 m	700 "
	<hr/>
	1.100 kg/m <sup>2</sup>

### Wariant III dla stropu nad piwnicami

- ciężar własny płyt kanałowych	300 kg/m <sup>2</sup>
- posadzka marmur 0,03 x 2700=	81 "
zaprawa betonowa 0,05 x 2300	115 "
izolacja - szkło piankowe 0,04 x 400	16 "
- izolacja termiczna - styropian tynkowy na siatce stalowej 0,02 x 2200	44 "
- obciążenie użytkowe	500 "
	<hr/>
	1.056 kg/m <sup>2</sup>

Przyjęto płyty stropowe kanałowe wzmocnione wg  
KB1-31.5:1/9/ - 69

Obciążenie dopuszczalne 1100 - 300 = 800 kg/m<sup>2</sup>

Wariant oparcia stropu żelbetowego płytowego na dolnej  
półce rygla

- płyta grub. 18 cm 0,18 x 2500	450 kg/m <sup>2</sup>
- marmur 3-cm 0,03 x 2700	81 "
- zaprawa betonowa 0,05 x 2300	115 "
- wyrównanie z płyt isojar lub vitropian 170 x 0,286	49 "
- obciążenia użytkowa	500 "
	<hr/>
	1.195 kg/m <sup>2</sup>

Rys.10 Wyciąg z archiwalnej dokumentacji obliczeń statycznych dla analizowanych stropów.



b) POZ. 2.2.N - STROP AKERMANA NA MOKRO( PŁYTA GRUBOŚCI 4cm,  
PUSTAKI H=20cm, PRĘTY - 1Ø20, STRZEMIONA Ø6 CO 30cm)

Poz. 2.2.N. - Strop Akermana "na mokro"

$$l = 1,05 \times 6,0 = 6,30 \text{ m}$$

Obciążenia

- ciężar własny przyjęto	300	kg/m <sup>2</sup>
- wyprawa - podwieszenie	400	"
- płyta pilśniowa porowata 0,019 x 300	6	"
- jastrych 0,035 x 2100	74	"
- wykładzina igłowa 0,006 x 500	3	"
	483	kg/m <sup>2</sup>
- obciążenie użytkowe	500	"
	983	kg/m <sup>2</sup>
razem	990	"
Przyjęto	990	"

$$\text{Na jedno żeberko } 990 \times 0,30 = 297 \text{ kg/m}$$

$$M = 0,125 \times 297 \times 6,03^2 = 1350 \text{ kGm}$$

wymiarowanie

Strop z płytą grubości 4 cm

Pustaki h = 20 cm

Rw/Qr = 170 at/4200 at

$$A = \frac{1,6 \times 135000}{30 \times 21^2} = 16,33 \quad \mu = 0,41\%$$

$$Fz = 0,0041 \times 30 \times 21 = 2,58 \text{ cm}^2$$

$$\text{przyjęto } 1 \text{ } \varnothing 20 \text{ } 34 \text{ GS} \quad Fz = 3,14 \text{ cm}^2$$

strzemiona  $\varnothing 6$  St0 co 30 cm

Ścinanie

$$Q = 0,5 \times 297 \times 6,03 = 895 \text{ kG}$$

$$\sigma = \frac{895}{7 \times 0,85 \times 21} = 7,16 \text{ kg/cm}^2 < \tau_q^{\text{dop}} = 7,75 \text{ kg/cm}^2$$

Rys.11 Wyciąg z archiwalnej dokumentacji obliczeń statycznych dla analizowanych stropów.

c) POZ. 3.6.N - BELKA STROPOWA SKRAJNA ŻELBETOWA (24x30cm w tym 6cm SUPREMY) - zbrojenie dolne 4xØ16mm

Poz. 3.6.N. - Belka skrajna

$$l = 1,05 \times 6,0 = 6,30 \text{ m}$$

Obciążenia

- c.własny belki 0,24 x 0,30 x 2500	180	kg/m
- c. muru podokiennego /0,24 x 1800 + 76 / x 1,0	508	"
- c. okien stalowych - przyjęto	100	"
	788	"

$$M = 0,125 \times 788 \times 6,30^2 = 3910 \text{ kGm}$$

$$R = 0,5 \times 788 \times 6,30 = 2482 \text{ kG}$$

Wymiarowanie

$$R_w/Q_r = 170/4200 \text{ at}$$

$$h = 30 \text{ cm} \quad b = 24 - 6 = 18 \text{ cm}$$

/potrącenie supremy - ocieplenie/

$$A = \frac{1,6 \times 391000}{18 \times 27^2} = 47,7 \quad \mu = 1,40 \%$$

$$F_z = 0,0140 \times 18 \times 27 = 6,8 \text{ cm}^2$$

$$\text{przyjęto } 4 \times \text{Ø} 16 \quad 34 \text{ GS} \quad F_z = 8,04 \text{ cm}^2$$

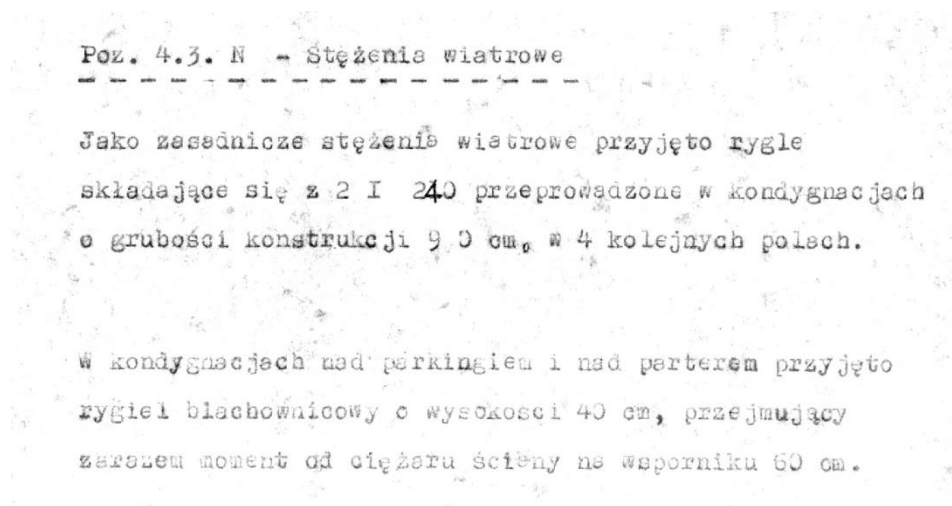
Ścinanie

$$\tau = \frac{2482}{18 \times 0,85 \times 27^2} = 6,0 \text{ at} < \tau_{\text{dop}} = \frac{15,5}{2,0} = 7,75 \text{ at}$$

belki w poziomie I piętra wykonać o wysokości 24 cm  
/jak strop.

Rys.12 Wyciąg z archiwalnej dokumentacji obliczeń statycznych dla analizowanych stropów.

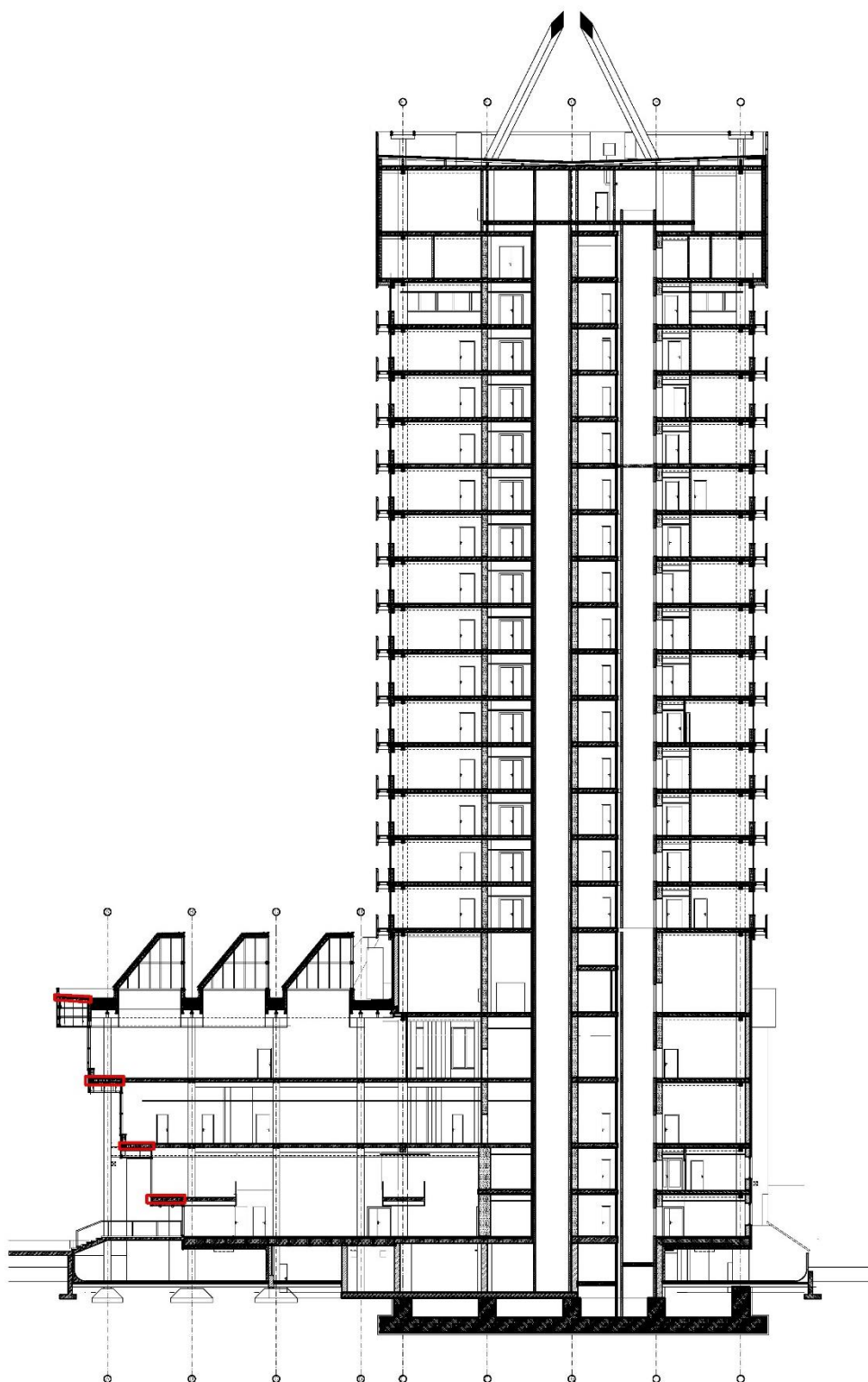
d) POZ. 4.3.N - STĘŻENIA WIATROWE - 2x DWUTEOWNIK I240



*Rys.13 Wyciąg z archiwalnej dokumentacji obliczeń statycznych dla analizowanych stropów.*

#### 4. WYNIKI WIZJI LOKALNEJ

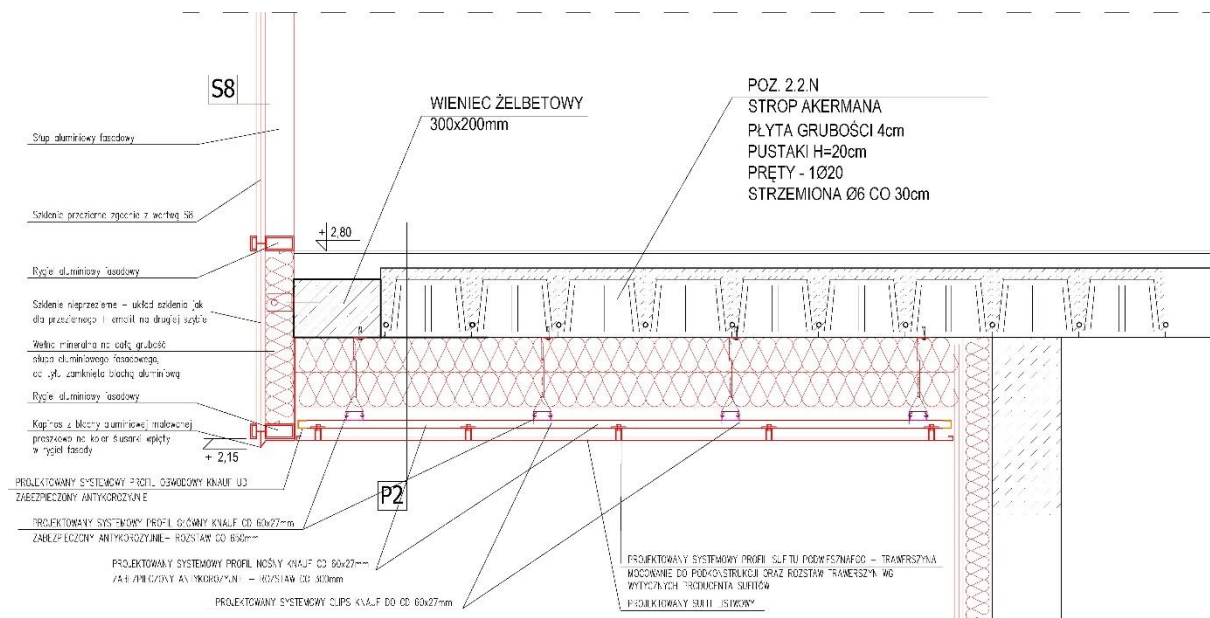
Dnia 17 sierpnia 2022 roku przeprowadzono wizję lokalną nawieszonych części stropów nad parterem, I i II piętrem między osiami 8-14 oraz A-B wraz z nadwieszeniami między osiami A-F ponad osią 14, a także nadwieszonych płyt korytkowych nad III piętrem między osiami 8-14 ponad osią A oraz między osiami A-F ponad osią 14. Szczegóły opisano poniżej.



Rys.14 Zakres wizji lokalnej.

#### 4.1. OGÓLNY OPIS NADWIESZONEJ CZĘŚCI STROPÓW NAD PARTEREM MIĘDZY OSIAMI 10-14 ORAZ A-B

- na krawędzi południowej stropu – wieniec żelbetowy – 300x200 mm
- zasadnicza część stropu - POZ. 2.2.N - strop Akermana na mokro (płyta grubości 4cm, pustaki h=20cm, pręty - 1Ø20, strzemiona Ø6 co 30cm)
- strop oparty na wspornikach stalowych w osiach 10, 11, 12, 13 i 14 wykonanych jako dwuteownik o wymiarach 400x210mm z półką w środku dla oparcia stropów– poz. 4.4.N



*Rys.15 Przekrój przez strop nad parterem z uwzględnieniem elementów istniejących i projektowanych*

Wieniec żelbetowy nie wykazuje pęknięć ani zarysowań.

W części spodniej zbrojenie główne nie jest odsłonięte, ani nie widać śladów rdzy czy rysunku zbrojenia co świadczy, że grubość otuliny zbrojenia jest prawidłowa.

Stropy nie wykazują pęknięć, ani zarysowań. Występują jedynie miejscowe uszkodzenia pustaków wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu. W miejscach pierwotnych kotwień pozostały otwory, odspojenia kawałków betonu czy pustaka oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją. Niektóre ubytki spodnich płaszczyzn pustaków są większe niż otwory od kotwienia – mogą wynikać z wykruszenia się przy kotwieniu wieszaków.

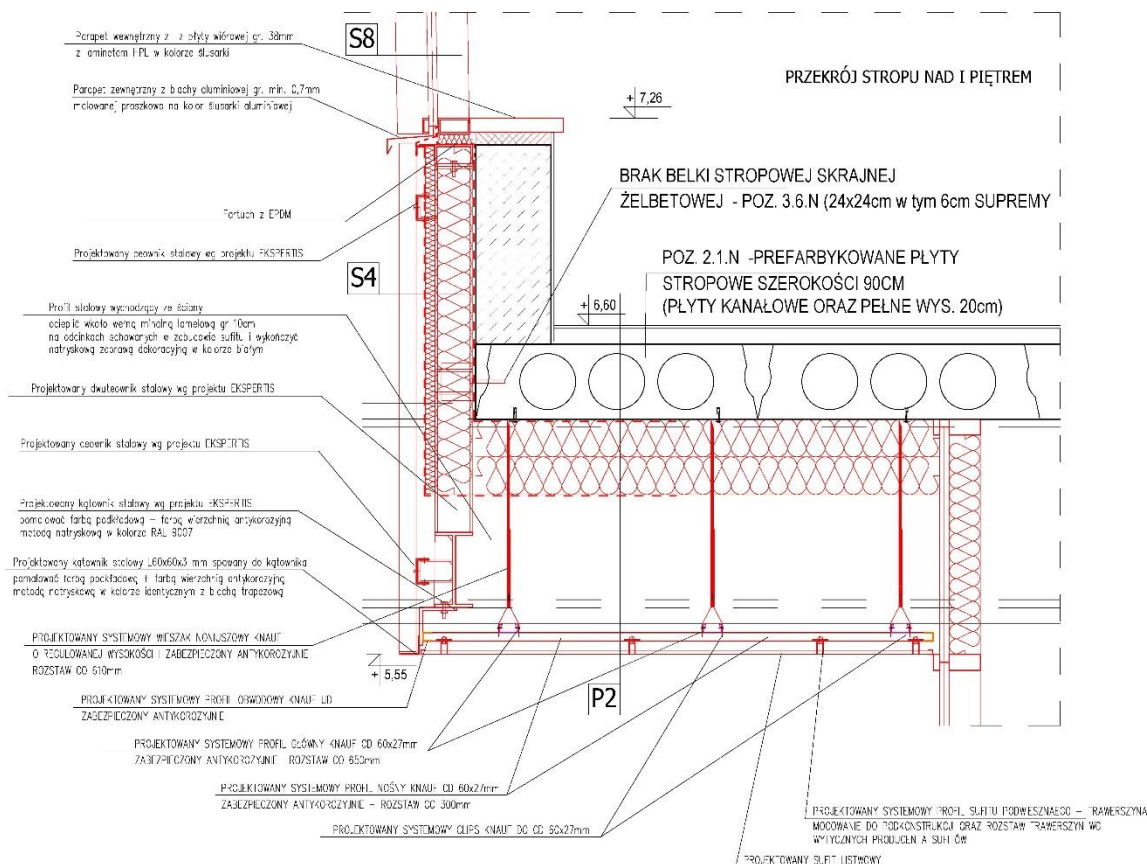




## 4.2. OGÓLNY OPIS NADWIESZONEJ CZĘŚCI STROPÓW NAD I PIĘTREM MIĘDZY OSIAMI 8-14 ORAZ A-F

### A) Zasadnicza część stropu między osiami 10-14 oraz A-B:

Analizowane elementy wykonano jako prefabrykowane płyty stropowe żelbetowe o szerokości 90cm i wysokości 20cm o rozpiętościach 6,0m (za wyjątkiem obszaru między osiami 13-14 – płyty stropowe długości 7,2 m z 1,2m przewieszeniem ponad osią 14). Zgodnie z dokumentacją archiwalną powinny to być płyty kanałowe. Na miejscu nie rozkuwano płyt aby to zweryfikować jednak na podstawie odkrywek w innych miejscach oraz na podstawie analizy płyt skrajnych stwierdza się, że płyty te mogą być również w wersji pełnej. Oparcie płyt stropowych co 6m na belkach stalowych – dwuteownikach o wysokości 60cm. Na skraju nadwieszenia w stanie istniejącym stwierdza się brak żelbetowej belki stropowej skrajnej oznaczonej w dokumentacji archiwalnej jako POZ. 3.6.N. Brzeg płyty stropowej jest od razu końcem stropu i ściana podokienna II piętra leży bezpośrednio na płycie stropowej prefabrykowanej. Ponadto przewieszone płyty prefabrykowane długości 7,2m wykazują pęknięcie w osi 14 tj. w miejscu podparcia, które prawdopodobnie powstało w trakcie budowy ponieważ nadwieszony fragment płyt zostały dodatkowo podparte stalową konstrukcją wsporczą z kątowników. Uszkodzony, nadwieszony fragment płyt stropowych zostanie wzmocniony i podparty wg odrębnego opracowania firmy Ekspertis.



Rys.16 Przekrój przez strop nad I piętrem z uwzględnieniem elementów istniejących i projektowanych



Stropy nie wykazują pęknięć, ani zarysowań. Występują jedynie miejscowe uszkodzenia płyt stropowych wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu. W miejscach pierwotnych kotwień w płytach stropowych pozostały otwory, odspojenia kawałków betonu oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją. W kilku miejscach dokonano odkucia istniejącego zbrojenia płyt, aby potwierdzić że istniejąca otulina prętów jest wystarczająca dla zabezpieczenia antykorozyjnego. W miejscach odkuć zbrojenia nie stwierdzono śladów korozji.







B) Fragment stropu między osiami 9-10 oraz A-B:

Hybryda składająca się z różnych elementów i różnych typów stropów – opis w kolejności od strony zewnętrznej:

- na krawędziach stropu - belka stropowa skrajna żelbetowa (30x24cm)
- na szerokości 30cm - POZ. 2.2.N - strop Ackermana na mokro (płyta grubości 4cm, jeden rząd pustaków h=20cm, pręty - 1Ø20, strzemiona Ø6 co 30cm)
- w dalszej części - POZ. 2.1.N - prefabrykowane płyty stropowe żelbetowe o szerokości 120cm i długości 600cm, wysokości najprawdopodobniej 24cm

Skrajna belka żelbetowa nie wykazuje pęknięć ani zarysowań.

W części spodniej zbrojenie główne nie jest odsłonięte, ani nie widać śladów rdzy czy rysunku zbrojenia co świadczy, że grubość otuliny zbrojenia jest prawidłowa.

Stropy Ackermana nie wykazują pęknięć, ani zarysowań. Występują jedynie miejscowe uszkodzenia pustaków wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu. W miejscach pierwotnych kotwień pozostały otwory, odspojenia kawałków betonu czy pustaka oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją.

Stropy z płyt prefabrykowanych nie wykazują pęknięć, ani zarysowań. Występują jedynie miejscowe uszkodzenia płyt stropowych wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu. W miejscach pierwotnych kotwień w płytach stropowych pozostały otwory, odspojenia kawałków betonu oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją.









C) Skrajny fragment stropu między osiami B-E ponad osią 14;

Wykonano jako strop Ackermana z pustaków ceramicznych Ackermana wysokości 20cm + 4 cm płyty. Między rzędami pustaków przewiązki żelbetowe. Na skraju stropu belka stropowa żelbetowa 30 x 24cm.

Stropy nie wykazują pęknięć, ani zarysowań. Nie występują miejscowe uszkodzenia pustaków ani przewiązek żelbetowych, ponieważ w tych polach nie kotwiono pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu.

Strop jest w dobrym stanie i nie wymaga napraw w tym obszarze.





D) Skrajny fragment stropu między osiami E-F ponad osią 14

Płyta stropowa żelbetowa lana na mokro grubości 10cm oparta na dwóch dwuteownikach stalowych.



Strop nie wykazuje pęknięć, ani zarysowań. Nie występują miejscowe uszkodzenia pustaków ani przewiązek żelbetowych, ponieważ w tych polach nie kotwiono pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu.

Strop jest w dobrym stanie i nie wymaga napraw w tym obszarze.

E) Skrajny fragment stropu między osiami 8-9 oraz A-B

Płyta stropowa żelbetowa lana na mokro grubości 20cm – zbrojenie dolne z prętów  $\varnothing 16\text{mm}$  w rozstawie co 16cm.



Stropy nie wykazują pęknięć, ani zarysowań. Występują jedynie miejscowe uszkodzenia płyty wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu. W miejscach pierwotnych kotwień pozostały otwory, odspojenia kawałków betonu oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją. W niektórych fragmentach stropu stwierdza się brak odpowiedniej grubości otuliny zbrojenia dolnego co powoduje jego korozję oraz w niektórych miejscach odspajanie się betonu pod prętami.

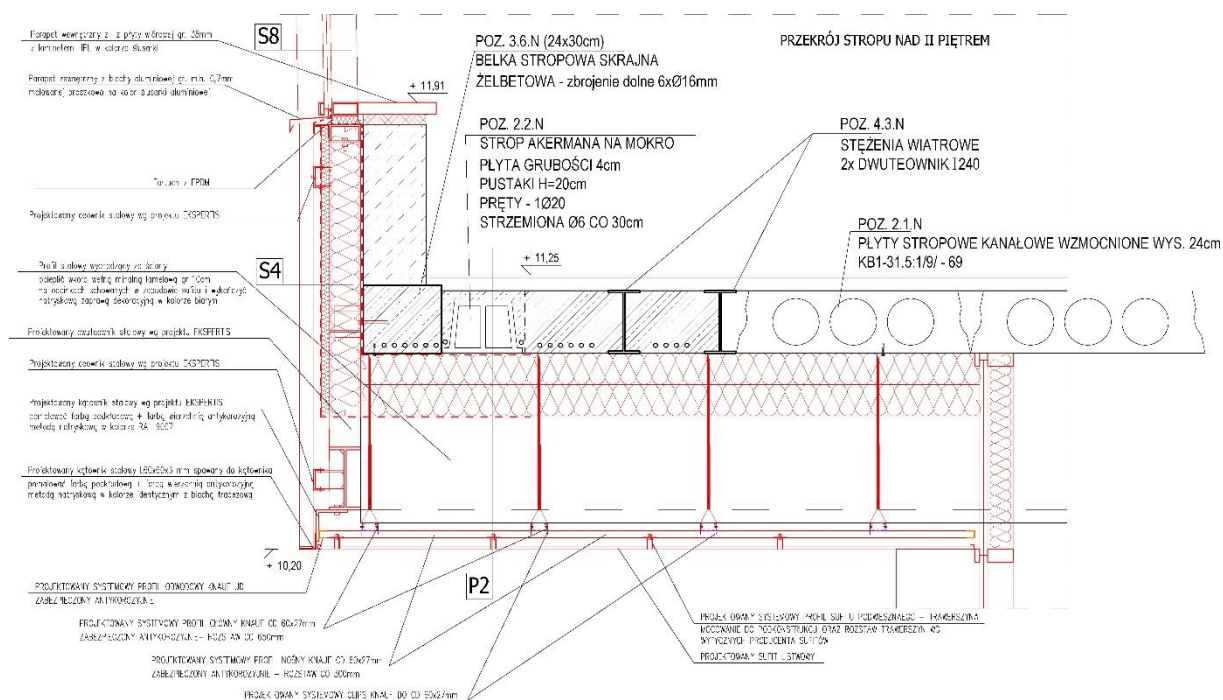


#### 4.3. OGÓLNY OPIS NADWIESZONEJ CZĘŚCI STROPÓW NAD II PIĘTREM MIĘDZY OSIAMI 8-14 ORAZ A-F

##### a) Zasadnicza część stropu między osiami 11-14 przy osi A:

Hybryda składająca się z różnych elementów i różnych typów stropów – opis w kolejności od strony zewnętrznej:

- na krawędziach stropu na całej długości - POZ. 3.6.N oraz POZ. 3.6.2 N (30x26cm bez supremy) belka stropowa skrajna żelbetowa - zbrojenie dolne 6xØ16mm
- na szerokości 30cm - POZ. 2.2.N - strop Akermana na mokro (płyta grubości 4cm, jeden rząd pustaków h=20cm, pręty - 1Ø20, strzemiona Ø6 co 30cm)
- na szerokości 30cm – wypełnienie żelbetowe - zbrojenie dolne 6xØ16mm
- na szerokości 50cm - POZ. 4.3.N- stężenia wiatrowe - 2x dwuteownik I240 + beton między dwuteownikami
- w dalszej części - POZ. 2.1.N - prefabrykowane płyty stropowe żelbetowe o szerokości 90cm i długości 600cm, wysokości najprawdopodobniej 24cm



*Rys.17 Przekrój przez strop nad II piętrem  
z uwzględnieniem elementów istniejących i projektowanych*

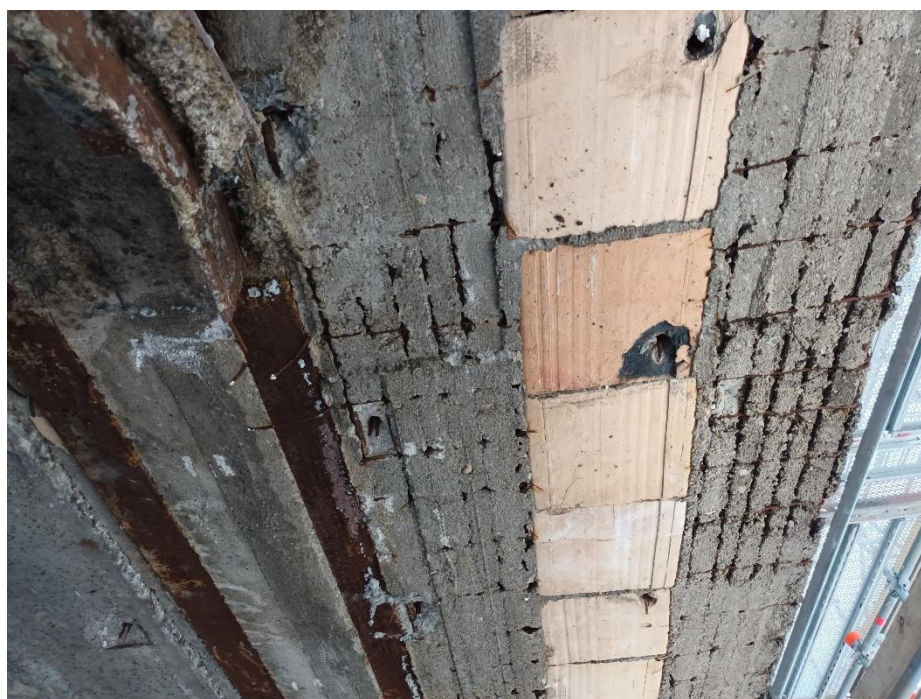
Skrajne belki żelbetowe nie wykazują pęknięć ani zarysowań. W niektórych fragmentach od strony spodniej i bocznej widać uszkodzenia wierzchniej warstwy betonu przez co zbrojenie jest bezpośrednio odsłonięte.







Dalsze elementy stropu składające się z pustaków Ackeramana, wypełnień żelbetowych i płyt prefabrykowanych żelbetowych również nie wykazują pęknięć, ani zarysowań. Występują w nich jedynie miejscowe uszkodzenia pustaków oraz przewiązek żelbetowych wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu. W miejscach pierwotnych kotwień pozostały otwory, odspojenia kawałków betonu czy pustaka oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją. Lokalnie w niektórych miejscach wypełnień żelbetowych stwierdza się brak odpowiedniej grubości otuliny zbrojenia dolnego co powoduje jego korozję oraz w niektórych miejscach odpajanie się betonu pod prętami. Stężenia w postaci dwóch stalowych dwuteowników I240 nie są niczym zabezpieczone antykorozyjnie przez co ich spodnie części korodują.







Hybryda składająca się z różnych elementów i różnych typów stropów – opis w kolejności od strony zewnętrznej:

- [illegible]

Analogicznie jak w poprzednim punkcie skrajne belki żelbetowe nie wykazują pęknięć ani zarysowań, jednak w części bocznej belek oraz w niektórych fragmentach od strony spodniej znajduje się płyta Suprema oraz jej resztki. Po analizie belek stwierdza się na całej długości z boku belki oraz w dolnym skrajnym narożu braki odpowiedniej grubości otuliny zbrojenia co powoduje jego korozję oraz miejscowo ubytki w betonie od spodu belki.







Dalsze elementy stropu składające się z pustaków Ackeraamana, wypełnień żelbetowych i płyt prefabrykowanych żelbetowych również nie wykazują pęknięć, ani zarysowań. Występują w nich jedynie miejscowe uszkodzenia pustaków oraz przewiązek żelbetowych wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu. W miejscach pierwotnych kotwień pozostały otwory, odspojenia kawałków betonu czy pustaka oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją.





- c) Skrajne fragmenty stropu między osiami 8-9 przy osi A oraz ponad osią 14 między osiami A-E:

Wykonano jako strop Ackermana z pustaków ceramicznych Ackermana wysokości 20cm + 4 cm płyty. Między rzędami pustaków przewiązki żelbetowe. Na skraju stropu belka stropowa żelbetowa 30 x 24cm.









Analogicznie jak w poprzednim punkcie skrajne belki żelbetowe nie wykazują pęknięć ani zarysowań. Występują jedynie niewielkie ubytki w betonie.

Dalsze elementy stropu składające się z pustaków Ackeraamana, wypełnień żelbetowych również nie wykazują pęknięć, ani zarysowań. Występują w nich jedynie miejscowe uszkodzenia pustaków oraz przewiązek żelbetowych wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu – dotyczy obszaru między osiami 8-9 przy osi A. W obszarze między osią A-E ponad osią 14 uszkodzenia od kotwień nie występują, ponieważ tam nie stosowano wieszaków.



d) Skrajny fragment stropu między osiami E-F ponad osią 14

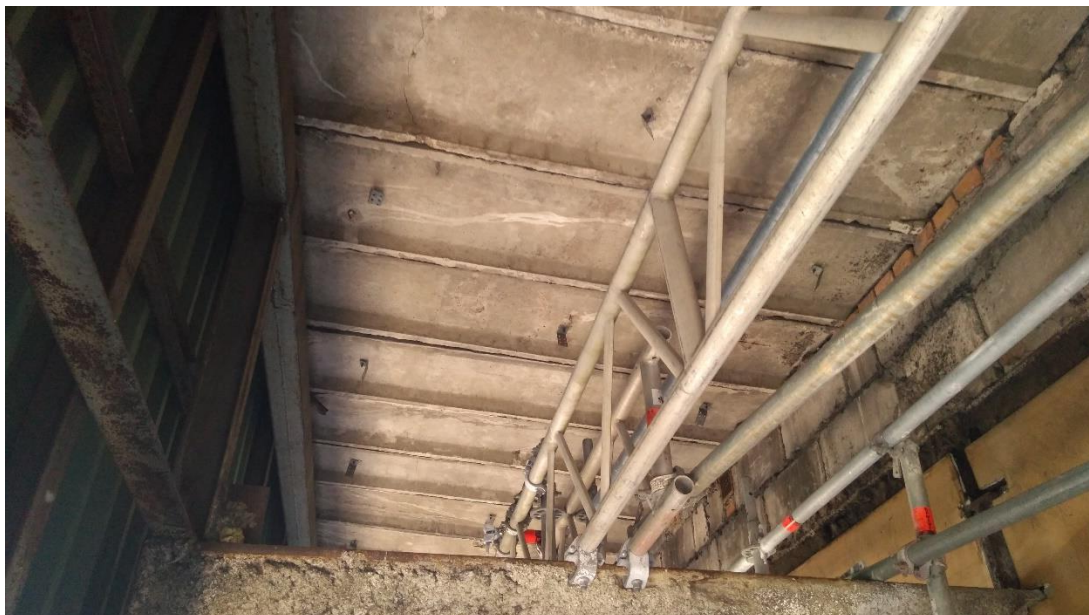
Płyta stropowa żelbetowa lana na mokro grubości 10cm oparta na dwóch dwuteownikach stalowych.



Strop nie wykazuje pęknięć, ani zarysowań. Występują miejscowe ubytki betonu i braki odpowiedniej otuliny w zbrojeniu dolnym.

#### 4.4. OGÓLNY OPIS NADWIESZONEJ CZĘŚCI STROPODACHU NAD III PIĘTREM MIĘDZY OSIAMI 1-8 PONAD OSIĄ A.

Nadwieszona nad III piętrem część stropodachu wykonana jest z prefabrykowanych płyt korytkowych szerokości 60cm. Jedynie ostatnie pole przy osi 8 w kształcie trapezu to płyta żelbetowa lana na mokro.



Płyty korytkowe nie wykazują pęknięć, ani zarysowań. Występują w nich jedynie lokalne uszkodzenia krawędzi bocznych u dołu.



## **4. OCENA STANU TECHNICZNEGO**

### **4.1. STROPY Z PREFABRYKOWANYCH PŁYT STROPOWYCH ŻELBETOWYCH**

Zlokalizowane w nadwieszeniu nad I piętrem między osiami 9-14 i A-B oraz częściowo w nadwieszeniu nad II piętrem między osiami 9-13 przy osi A – stropy wykonano jako prefabrykowane płyty stropowe żelbetowe o szerokości 90cm (jedynie na I piętrze między osiami 9-10 płyty o szerokościach 120cm) i wysokościach 20cm oraz 24cm o rozpiętościach 6,0m (za wyjątkiem obszaru nad I piętrem między osiami 13-14 – płyty stropowe długości 7,2m z 1,2m przewieszeniem ponad osią 14). Zgodnie z dokumentacją archiwalną powinny to być płyty kanałowe. Na podstawie przeprowadzonych wizji lokalnych trudno potwierdzić czy wszystkie płyty są kanałowe. Na podstawie odkrywek w innych miejscach oraz na podstawie analizy płyt skrajnych stwierdza się, że płyty te mogą być również w wersji pełnej. Oparcie płyt stropowych co 6m na belkach stalowych – dwuteownikach o wysokości 60cm.

Na podstawie przeprowadzonych wizji lokalnych płyt stropowych odnotowano występowanie zbrojenia podłużnego z żebrowanych prętów Ø10 w odstępach co ok 20cm. Otulina prętów w miejscach odsłoniętych prętów zbrojenia głównego wynosiła ok 1,5 cm.

W elementach objętych niniejszym opracowaniem nie odnotowano większych uszkodzeń czy zarysowań stropów - ani w strefie środkowej, ani w strefie przypodporowej. Występują jedynie miejscowe uszkodzenia płyt stropowych wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu. W miejscach pierwotnych kotwień w płytach stropowych pozostały otwory, odspojenia kawałków betonu oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją. W kilku miejscach dokonano odkucia istniejącego zbrojenia płyt, aby potwierdzić że istniejąca otulina prętów jest wystarczająca dla zabezpieczenia antykorozyjnego. W miejscach odkuć zbrojenia nie stwierdzono śladów korozji.

Ponadto stwierdza się w stropie nad I piętrem brak żelbetowej belki stropowej skrajnej oznaczonej w dokumentacji archiwalnej jako POZ. 3.6.N. Brzeg płyty stropowej jest od razu końcem stropu i ściana podokienna II piętra leży bezpośrednio na płycie stropowej prefabrykowanej. Mimo takiego posadowienia ściany bezpośrednio na płycie stropowej nie stwierdzono w tych płytach uszkodzeń czy pęknięć. Ponadto zgodnie z przeprowadzaną obecnie termomodernizacją budynku skrajne płyty stropowe zostaną odciążone, ponieważ pierwotnie dźwigały one ścianę podokienną II piętra oraz ślusarkę okienną II piętra, natomiast po termomodernizacji będą obciążone wyłącznie ścianą podokienną, gdyż nowe fasady II piętra będą miały swoją niezależną podkonstrukcję stalową opartą na dźwigarach stalowych, a nie na stropie.

Zgodnie z wymaganiami przeciwpożarowymi stropy na podstawie uzyskanego odstępstwa od przepisów przeciwpożarowych zawartego w Postanowieniu nr 183/2015 Wielkopolskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP w Poznaniu z dnia 10.07.2015 – pkt. 10 – nie muszą spełniać wymaganej klasy odporności ogniowej REI 120. Powinny jednak spełniać wymagania jak dla niższej klasy budynku B – czyli REI60. Na podstawie Polskiej Normy oraz opinii rzeczoznawcy budowlanego i rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych ustalono że minimalna odległość osiowa zbrojenia od krawędzi płyty stropowej dla wymaganej odporności

ogniowej REI60 powinna wynosić 20mm. Przy prętach grubości 10mm minimalna grubość otuliny wychodzi zatem 15mm, co jest spełnione dla wszystkich prętów zbrojenia dolnego.

Z uwagi na adaptację pomieszczeń parteru i I piętra w Budynku Collegium Altum pod nowe usługi Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych zwiększył wymaganie odporności ogniowej przedmiotowych stropów do REI90, równocześnie uznając, iż planowane prace polegające na termomodernizacji budynku czyli dociepleniu stropów od spodu wełną mineralną grubości 25cm – są wystarczające dla zapewnienia odporności ogniowej stropów minimum REI90.

Ze względu na występowanie warstw wykończeniowych w górnych płaszczyznach stropów – nie ma możliwości oceny i sprawdzenia powierzchni górnej oraz otuliny zbrojenia górnego stropów.

Stan techniczny analizowanych prefabrykowanych płyt stropowych objętych niniejszym opracowaniem należy ocenić jako dobry. W trakcie wizji nie stwierdzono uszkodzeń wskazujących na niewłaściwą pracę lub też wskazujących na „rozwojowe” uszkodzenia - obecny stan jest stanem ustabilizowanym.

Wyjątek stanowią płyty stropowe nad I piętrem między osiami 13-14 i ponad oś 14 o długości 7,2m z przewieszeniem długości 1,2m ponad oś 14. W dostępnej skrajnej płycie widoczne jest pęknięcie płyty w osi 14 spowodowane przewieszeniem wspornikowym płyty ponad oś 14. Zabezpieczenie i wzmocnienie zaobserwowanego uszkodzenia zostało objęte odrębnym opracowaniem firmy Ekspertis.

Objęte niniejszym opracowaniem płyty stropowe prefabrykowane można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych.

Na rysunku STS1, STS2 i STS3 przedstawiono:

- **kolorem niebieskim** dokładnie miejsca ubytków betonu i odsłoniętych prętów, które wymagają naprawy - zabezpieczenia odsłoniętych prętów zbrojenia elementów konstrukcji.

- **kolorem czerwonym** dokładnie miejsca i lokalizację widocznych prętów o zbyt małej grubości otuliny, odsłoniętych w poszczególnych stropach, które wymagają naprawy - zabezpieczenia odsłoniętych prętów zbrojenia elementów konstrukcji.

## 4.2. STROPY ACKERMANA

Zlokalizowane:

- w nadwieszeniu nad parterem między osiami 10-14 i A-B;
- w nadwieszeniu nad I piętrem między osiami B-E ponad oś 14;
- częściowo w nadwieszeniu nad II piętrem między osiami 9-14 przy osi A;
- na skraju nadwieszenia nad II piętrem między osi A-E ponad oś 14;
- na skraju nadwieszenia nad II piętrem między osiami 8-9 po obu stronach osi A;

fragmenty wykonano jako strop Ackermana z pustaków ceramicznych Ackermana wysokości 20cm + 4 cm płyty. Między pustakami zbrojenie z prętów – 1  $\varnothing$ 20 + strzemiona  $\varnothing$ 6 co 30cm. Między rzędami pustaków przewiązki żelbetowe.

Na podstawie przeprowadzonych wizji lokalnych potwierdza się występowanie zbrojenia podłużnego z żebrowanych prętów Ø20 między pustakami. Otulina prętów w miejscach odsłoniętych prętów zbrojenia głównego wynosiła ok 3 cm.

W elementach objętych niniejszym opracowaniem nie odnotowano większych uszkodzeń czy zarysowań stropów - ani w strefie środkowej, ani w strefie przypodporowej. Występują jedynie miejscowe uszkodzenia pystaków stropowych wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu.

Zgodnie z wymaganiami przeciwpożarowymi stropy na podstawie uzyskanego odstępstwa od przepisów przeciwpożarowych zawartego w Postanowieniu nr 183/2015 Wielkopolskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP w Poznaniu z dnia 10.07.2015 – pkt. 10 – nie muszą spełniać wymaganej klasy odporności ogniowej REI 120. Powinny jednak spełniać wymagania jak dla niższej klasy budynku B – czyli REI60. Na podstawie Polskiej Normy oraz opinii rzeczoznawcy budowlanego i rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych ustalono że minimalna odległość osiowa zbrojenia od krawędzi płyty stropowej dla wymaganej odporności ogniowej REI60 powinna wynosić 25mm. Przy prętach grubości 20mm minimalna grubość otuliny wychodzi zatem 15mm, co jest spełnione dla wszystkich prętów zbrojenia dolnego.

Z uwagi na adaptację pomieszczeń parteru i I piętra w Budynku Collegium Altum pod nowe usługi Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych zwiększył wymaganie odporności ogniowej przedmiotowych stropów do REI90, równocześnie uznając, iż planowane prace polegające na termomodernizacji budynku czyli dociepleniu stropów od spodu wełną mineralną grubości 25cm – są wystarczające dla zapewnienia odporności ogniowej stropów minimum REI90.

Ze względu na występowanie warstw wykończeniowych w górnych płaszczyznach stropów – nie ma możliwości oceny i sprawdzenia powierzchni górnej oraz otuliny zbrojenia górnego stropów.

Stan techniczny analizowanych stropów Ackermana objętych niniejszym opracowaniem należy ocenić jako dostateczny. W trakcie wizji nie stwierdzono uszkodzeń wskazujących na niewłaściwą pracę lub też wskazujących na „rozwojowe” uszkodzenia - obecny stan jest stanem ustabilizowanym. Objęte niniejszym opracowaniem stropy Ackermana można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych.

Na rysunku STS1, STS2 i STS3 przedstawiono:

- **kolorem niebieskim** dokładnie miejsca ubytków w pustakach i odsłoniętych prętów, które wymagają naprawy - zabezpieczenia odsłoniętych prętów zbrojenia elementów konstrukcji oraz wypełnienia ubytków w pustakach.
- **kolorem czerwonym** dokładnie miejsca i lokalizację widocznych prętów o zbyt małej grubości otuliny, odsłoniętych w poszczególnych stropach, które wymagają naprawy - zabezpieczenia odsłoniętych prętów zbrojenia elementów konstrukcji.



#### 4.3. STROP ŻELBETOWY MONOLITYCZNY.

Zlokalizowany nad I piętrem między osiami 8-9 oraz A-B strop żelbetowy wykonano jako monolityczny jednokierunkowo zbrojony wylewany na mokro na budowie o rozpiętościach od 5,4m do 3,3m i grubości 20 cm. Oparcie stropu żelbetowego z 2 stron na belkach stalowych. Na podstawie przeprowadzonych wizji lokalnych stropu żelbetowego odnotowano występowanie zbrojenia z żebrowanych prętów Ø16 w odstępach co ok 16cm. Otulina prętów w miejscach odsłoniętych prętów zbrojenia głównego wynosiła od 0 do 2,0 cm.

Ponadto nad I i II piętrem między osiami E-F ponad osią 14 stwierdzono występowanie stropy żelbetowego monolitycznego wylewanego na mokro o grubości 10cm. Oparcie stropów na 2 belkach stalowych.

W elementach objętych niniejszym opracowaniem nie odnotowano większych uszkodzeń czy zarysowań stropów - ani w strefie środkowej, ani w strefie przypodporowej. Mniejsze uszkodzenia jakie występują to:

- lokalnie zbyt mała grubość otuliny prętów, co w niektórych polach doprowadziło do całkowitego odsłonięcia prętów zbrojeniowych.
- miejscowe uszkodzenia płyt stropowych wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu. W miejscach pierwotnych kotwień w płytach stropowych pozostały otwory, odspojenia kawałków betonu oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją

Zgodnie z wymaganiami przeciwpożarowymi stropy na podstawie uzyskanego odstępstwa od przepisów przeciwpożarowych zawartego w Postanowieniu nr 183/2015 Wielkopolskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP w Poznaniu z dnia 10.07.2015 – pkt. 10 – nie muszą spełniać wymaganej klasy odporności ogniowej REI 120. Powinny jednak spełniać wymagania jak dla niższej klasy budynku B – czyli REI60. Na podstawie Polskiej Normy oraz opinii rzeczoznawcy budowlanego i rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych ustalono że, minimalna odległość osiowa zbrojenia od krawędzi płyty stropowej monolitycznej żelbetowej, ciągłej, jednokierunkowo zbrojonej dla wymaganej odporności ogniowej REI60 powinna wynosić 20mm. Przy prętach grubości 16mm minimalna grubość otuliny wychodzi zatem 12mm, co nie jest spełnione dla wszystkich prętów zbrojenia dolnego.

Należy podkreślić, że zaobserwowane uszkodzenia powstały najprawdopodobniej już na etapie wykonywania stropów - nie wykonano wymaganego dystansu między szalunkiem i zbrojeniem przez co po zalaniu zbrojenia betonem nie powstała wymagana projektem grubość otuliny zabezpieczająca pręty przed korozją. Zdecydowanie nie są to uszkodzenia wynikające z nieprawidłowej pracy elementów.

Ze względu na występowanie warstw wykończeniowych w górnych płaszczyznach stropów – nie ma możliwości oceny i sprawdzenia powierzchni górnej oraz otuliny zbrojenia górnego stropów.

Stan techniczny analizowanych stropów żelbetowych objętych niniejszym opracowaniem należy ocenić jako dostateczny. W trakcie wizji nie stwierdzono uszkodzeń wskazujących na niewłaściwą pracę lub też wskazujących na „rozwojowe” uszkodzenia - obecny stan jest stanem ustabilizowanym. Objęte niniejszym opracowaniem stropy żelbetowe można dopuścić do dalszej

eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych, które pozwolą zapewnić wymaganą klasę odporności ogniowej REI60, a po wykonaniu docieplenia z wełny mineralnej minimum REI 90.

Na rysunku STS1, STS2 i STS3 przedstawiono:

- **kolorem niebieskim** dokładnie miejsca ubytków betonu i odsłoniętych prętów, które wymagają naprawy - zabezpieczenia odsłoniętych prętów zbrojenia elementów konstrukcji.

- **kolorem czerwonym** dokładnie miejsca i lokalizację widocznych prętów o zbyt małej grubości otuliny, odsłoniętych w poszczególnych stropach, które wymagają naprawy - zabezpieczenia odsłoniętych prętów zbrojenia elementów konstrukcji.

#### **4.4. BELKA STROPOWA SKRAJNA ŻELBETOWA**

Zlokalizowana na zewnętrznym obwodzie nadwieszzonego stropu nad II piętrem między osiami 8-14 ponad osią A – belki stropowe żelbetowe - wylewane na mokro na budowie, wykonane jako jednoprzęsłowe wolnopodparte o rozpiętościach 6,0 m i przekroju prostokątnym od 24x26 cm do 30x26cm (szer. x wys.) + 6cm płyty Suprema z boku (tylko w pasie od osi 8 do 12). Oparcie belek żelbetowych na stalowych podciągach.

Na podstawie przeprowadzonych wizji lokalnych przedmiotowych belek żelbetowych odnotowano występowanie poprzecznego zbrojenia z żebrowanych prętów 6 Ø16 oraz strzemion z gładkich prętów Ø8 w rozstawie ~30 cm z zagęszczeniem rozstawu do -15 cm w odległości ~1,0 m od podpory. Otulina prętów w miejscach odsłoniętych prętów zbrojenia głównego wynosiła od 1,0 do 3,0 cm. Ze względu na brak możliwości przeprowadzenia szczegółowych odkrywek analizowanych elementów ilości i rodzaj użytego zbrojenia na potrzeby ekspertyzy przyjęto zgodne z przedstawionymi w archiwalnej dokumentacji projektowej aczkolwiek w odsłoniętych fragmentach belek stwierdzono iż ilość zbrojenia jest znacznie większa niż zakładano w obliczeniach bo 6 sztuk w stosunku do zakładanych w obliczeniach 4 sztuk.

Na podstawie archiwalnej dokumentacji przyjęto również beton klasy C16/20 (B20) (wg PN - EN 206-1).

W elementach objętych niniejszym opracowaniem nie odnotowano większych uszkodzeń czy zarysowań - ani w strefie środkowej, ani w strefie przypodporowej. W części bocznej belek w pasie od osi 8 do 12 znajdują się resztki płyty Suprema. Widać, że belki lane były na budowie na mokro w szalunku razem z płytami Suprema i gdzieś tam fragmenty płyty suprema dostały się na spód szalunku uniemożliwiając zalanie zbrojenia dolnego betonem oraz uniemożliwiając wypełnienie betonem dolnego skrajnego narożnika belki. Przez to w części spodniej niektórych belek uwidacznia się rysunek zbrojenia głównego, a część prętów zbrojenia jest bezpośrednio odsłonięta. Po analizie belek stwierdza się na całej długości z boku belki w osiach od 8 do 12 oraz w dolnym skrajnym narożu braki odpowiedniej grubości otuliny zbrojenia co powoduje jego korozję oraz miejscowo ubytki w betonie od spodu belki.

Zatem najważniejszymi wadami analizowanych belek są ubytki betonu oraz zbyt mała grubość otuliny prętów dolnego zbrojenia w niektórych miejscach. Powoduje to postępującą korozję prętów zbrojenia.

Należy podkreślić, że zaobserwowane uszkodzenia powstały najprawdopodobniej już na etapie wykonywania belek - nie wykonano wymaganego dystansu między szalunkiem i zbrojeniem oraz nie zabezpieczono odpowiednio płyt Suprema przez co po zalaniu zbrojenia betonem nie powstała wymagana projektem grubość otuliny zabezpieczająca pręty przed korozją oraz w niektórych miejscach beton nie był w stanie dostać się do szalunku poprzez blokujące go odpady z płyt Suprema. Zdecydowanie nie są to uszkodzenia wynikające z nieprawidłowej pracy elementów.

Ze względu na występowanie warstw wykończeniowych w górnych płaszczyznach podciągów – nie ma możliwości oceny i sprawdzenia powierzchni górnej oraz otuliny zbrojenia górnego.

Stan techniczny analizowanych belek żelbetowych objętych niniejszym opracowaniem należy ocenić jako dostateczny. W trakcie wizji nie stwierdzono uszkodzeń wskazujących na niewłaściwą pracę lub też wskazujących na „rozwojowe” uszkodzenia - obecny stan jest stanem ustabilizowanym. Objęte niniejszym opracowaniem belki żelbetowe można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych.

Na rysunku STS1, STS2 i STS3 przedstawiono:

- **kolorem niebieskim** dokładnie miejsca ubytków betonu i odsłoniętych prętów, które wymagają naprawy - zabezpieczenia odsłoniętych prętów zbrojenia elementów konstrukcji.

- **kolorem czerwonym** dokładnie miejsca i lokalizację widocznych prętów o zbyt małej grubości otuliny, odsłoniętych w poszczególnych stropach, które wymagają naprawy - zabezpieczenia odsłoniętych prętów zbrojenia elementów konstrukcji.

#### **4.5. STĘŻENIA WIATROWE STALOWE.**

Zlokalizowane w nadwieszeniu nad II piętrem między osiami 11-14 w osi A – stężenia wiatrowe – wykonano z dwóch dwuteowników I240 o rozpiętościach 6m.

Na podstawie przeprowadzonych wizji lokalnych odnotowano brak zabezpieczenia antykorozyjnego oraz brak zabezpieczenia przeciwpożarowego spodnich, widocznych części dwuteowników. Spody dwuteowników są widoczne, niczym nie osłonięte oraz pokryte rdzą.

W elementach objętych niniejszym opracowaniem nie odnotowano większych uszkodzeń czy zarysowań stropów - ani w strefie środkowej, ani w strefie przypodporowej.

Zgodnie z wymaganiami przeciwpożarowymi stężenia wiatrowe stalowe jako elementy konstrukcji na podstawie uzyskanego odstępstwa od przepisów przeciwpożarowych zawartego w Postanowieniu nr 183/2015 Wielkopolskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP w Poznaniu z dnia 10.07.2015 – pkt. 9 – nie muszą spełniać wymaganej klasy odporności ogniowej R 240. Powinny jednak spełniać wymagania jak dla niższej klasy budynku B – czyli R 120. Obecnie stężenia te nie spełniają tego wymagania.



Stan techniczny analizowanych stężeń stalowych wiatrowych objętych niniejszym opracowaniem należy ocenić jako dostateczny. W trakcie wizji nie stwierdzono uszkodzeń wskazujących na niewłaściwą pracę lub też wskazujących na „rozwojowe” uszkodzenia - obecny stan jest stanem ustabilizowanym. Objęte niniejszym opracowaniem stężenia stalowe wiatrowe można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych, które pozwolą zapewnić wymaganą klasę odporności ogniowej R120.

#### **4.6. WYPEŁNIENIA I WIEŃCE ŻELBETOWE W STROPACH.**

Zlokalizowane pomiędzy rzędami pustaków stropowych Ackermana w nadwieszeniu and parterem, I i II piętrem – żelbetowe wypełnienia i wieńce w stropach - wylwane na mokro na budowie, wykonane jako jednoprzęsłowe wolnopodparte o rozpiętościach do 6,0 m.

Na podstawie przeprowadzonych wizji lokalnych przedmiotowych wypełnień żelbetowych odnotowano występowanie poprzecznego zbrojenia z żebrowanych prętów od 4 do 6 Ø16. Otulina prętów w miejscach odsłoniętych prętów zbrojenia głównego wynosiła od 0 do 2,0 cm.

W elementach objętych niniejszym opracowaniem nie odnotowano większych uszkodzeń czy zarysowań stropów - ani w strefie środkowej, ani w strefie przypodporowej. Mniejsze szkodenia jakie występują to:

- lokalnie zbyt mała grubość otuliny prętów, co doprowadziło do całkowitego odsłonięcia prętów zbrojeniowych.
- miejscowe uszkodzenia wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu. W miejscach pierwotnych kotwień w płytach stropowych pozostały otwory, odspojenia kawałków betonu oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją

Zgodnie z wymaganiami przeciwpożarowymi stropy na podstawie uzyskanego odstępstwa od przepisów przeciwpożarowych zawartego w Postanowieniu nr 183/2015 Wielkopolskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP w Poznaniu z dnia 10.07.2015 – pkt. 10 – nie muszą spełniać wymaganej klasy odporności ogniowej REI 120. Powinny jednak spełniać wymagania jak dla niższej klasy budynku B – czyli REI60. Na podstawie Polskiej Normy oraz opinii rzeczoznawcy budowlanego i rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych ustalono że, minimalna odległość osiowa zbrojenia od krawędzi płyty stropowej monolitycznej żelbetowej, ciągłej, jednokierunkowo zbrojonej dla wymaganej odporności ogniowej REI60 powinna wynosić 20mm. Przy prętach grubości 16mm minimalna grubość otuliny wychodzi zatem 12mm, co nie jest spełnione dla wszystkich prętów zbrojenia dolnego.

Należy podkreślić, że zaobserwowane uszkodzenia powstały najprawdopodobniej już na etapie wykonywania stropów - nie wykonano wymaganego dystansu między szalunkiem i zbrojeniem przez co po zalaniu zbrojenia betonem nie powstała wymagana projektem grubość otuliny zabezpieczająca pręty przed korozją.

Zdecydowanie nie są to uszkodzenia wynikające z nieprawidłowej pracy elementów.

Ze względu na występowanie warstw wykończeniowych w górnych płaszczyznach stropów – nie ma możliwości oceny i sprawdzenia powierzchni górnej oraz otuliny zbrojenia górnego stropów.

Stan techniczny analizowanych wypełnień żelbetowych objętych niniejszym opracowaniem należy ocenić jako dostateczny. W trakcie wizji nie stwierdzono uszkodzeń wskazujących na niewłaściwą pracę lub też wskazujących na „rozwojowe” uszkodzenia - obecny stan jest stanem ustabilizowanym. Objęte niniejszym opracowaniem wypełnienia żelbetowe można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych, które pozwolą zapewnić wymaganą klasę odporności ogniowej REI60, a po wykonaniu docieplenia z wełny mineralnej minimum REI 90.

Na rysunku STS1, STS2 i STS3 przedstawiono:

- **kolorem niebieskim** dokładnie miejsca ubytków betonu i odsłoniętych prętów, które wymagają naprawy - zabezpieczenia odsłoniętych prętów zbrojenia elementów konstrukcji.
- **kolorem czerwonym** dokładnie miejsca i lokalizację widocznych prętów o zbyt małej grubości otuliny, odsłoniętych w poszczególnych stropach, które wymagają naprawy - zabezpieczenia odsłoniętych prętów zbrojenia elementów konstrukcji.

#### **4.7. PŁYTY KORYTKOWE**

Zlokalizowane w nadwieszeniu dachu nad III piętrem między osiami 8-14 ponad osią A oraz między osiami A-F ponad osią 14 – płyty korytkowe – wykonano jako prefabrykowane gotowe elementy o szerokości 60cm oparte o ściany oraz belkę stalową obwodową

W elementach objętych niniejszym opracowaniem nie odnotowano większych uszkodzeń czy zarysowań - ani w strefie środkowej, ani w strefie przypodporowej. Występują jedynie miejscowe uszkodzenia na krawędziach dolnych płyt.

Stan techniczny analizowanych prefabrykowanych płyt korytkowych objętych niniejszym opracowaniem należy ocenić jako dobry. W trakcie wizji nie stwierdzono uszkodzeń wskazujących na niewłaściwą pracę lub też wskazujących na „rozwojowe” uszkodzenia - obecny stan jest stanem ustabilizowanym. Objęte niniejszym opracowaniem płyty korytkowe można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych drobnych prac naprawczych.



## 5. WNIOSKI

### 5.1. STROPY Z PREFABRYKOWANYCH PŁYT STROPOWYCH ŻELBETOWYCH

Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono wizję oraz badania stropów nadwieszonych nad I piętrem między osiami 9-14 i A-B oraz nad II piętrem między osiami 9-13 przy osi A w budynku Collegium Altum Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu i stwierdzono, że:

- stropy wykonano z prefabrykowanych płyt stropowych żelbetowych (kanałowych oraz pełnych) o szerokości 90cm (jedynie na I piętrze między osiami 9-10 płyty o szerokościach 120cm) i wysokościach 20cm oraz 24cm o rozpiętościach 6,0m (za wyjątkiem obszaru nad I piętrem między osiami 13-14 – płyty stropowe długości 7,2m z 1,2m przewieszeniem ponad osią 14).
- oparcie płyt stropowych co 6m na belkach stalowych – dwuteownikach o wysokości 60cm.
- w płytach stropowych odnotowano występowanie zbrojenia z żebrowanych prętów Ø10 w odstępach co ok 20cm. Otulina prętów w miejscach odsłoniętych prętów zbrojenia głównego wynosiła ok 1,5 cm.
- w płytach występują miejscowe uszkodzenia wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu (otwory, odspojenia kawałków betonu oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją) Należy podkreślić, że zaobserwowane uszkodzenia powstały na etapie wykonywania budynku i nie są to uszkodzenia wynikające z nieprawidłowej pracy elementów.
- nie przewiduje się dodatkowych obciążeń ponad te założone w pierwotnym projekcie na analizowane w niniejszej ekspertyzie stropy. Planowana termomodernizacja budynku nie zwiększa obciążeń na przedmiotowe elementy – istniejące pierwotnie ocieplenie ze styropianu i narzuty cementowej zostaje zastąpione izolacją z 25cm wełny mineralnej, istniejący pierwotnie sufit listwowy zewnętrzny podwieszony do stropu zostanie zastąpiony nowym identycznym.
- w związku z powyższym objęte niniejszym opracowaniem prefabrykowane płyty stropowe można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych w uszkodzonych miejscach obejmujących:
  - oczyszczenie odkrytego zbrojenia - szczegółowo należy zwrócić uwagę na zbrojenie odsłonięte wokoło  $\approx 360^\circ$ , które należy także oczyścić na całym obwodzie
  - powierzchnię betonową odkuć i splukać
  - osłonięcie zbrojenia wykonać odpowiednią warstwą wypełniającą - czynności powyższe wykonać metodą ręczną dla stropów
  - zapewnienie otuliny uszkodzonych elementów,

**Odtworzenia otuliny** należy wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta systemu PCC.

## 5.2. STROPY ACKERMANA

Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono wizje oraz badania stropów nadwieszonych nad parterem między osiami 10-14 i A-B, I piętrem między osiami B-E ponad osią 14 oraz nad II piętrem między osiami 8-14 po obu stronach osi A oraz między osiami A-E ponad osią 14 w budynku Collegium Altum Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu i stwierdzono, że:

- stropy wykonano jako gęstożebrowy typu Ackermana z pustaków ceramicznych Ackermana wysokości 20cm + 4 cm płyty.
- między pustakami zbrojenie z prętów – 1  $\varnothing 20$  + strzemiona  $\varnothing 6$  co 30cm. między rzędami pustaków przewiązki żelbetowe.
- otulina prętów w miejscach odsłoniętych prętów zbrojenia głównego wynosiła ok 3 cm.
- w pustakach występują miejscowe uszkodzenia wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu (otwory, odspojenia kawałków betonu oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją) Należy podkreślić, że zaobserwowane uszkodzenia powstały na etapie wykonywania budynku i nie są to uszkodzenia wynikające z nieprawidłowej pracy elementów.
- nie przewiduje się dodatkowych obciążeń ponad te założone w pierwotnym projekcie na analizowane w niniejszej ekspertyzie stropy. Planowana termomodernizacja budynku nie zwiększa obciążeń na przedmiotowe elementy – istniejące pierwotnie ocieplenie ze styropianu i narzuty cementowej zostaje zastąpione izolacją z 25cm wełny mineralnej, istniejący pierwotnie sufit listwowy zewnętrzny podwieszony do stropu zostanie zastąpiony nowym identycznym.
- w związku z powyższym objęte niniejszym opracowaniem stropy typu Ackerman można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych w uszkodzonych miejscach obejmujących:

a) reprofilację żeber

- oczyszczenie odkrytego zbrojenia - szczegółowo należy zwrócić uwagę na zbrojenie odsłonięte wokoło  $\approx 360^{\circ}$ , które należy także oczyścić na całym obwodzie
- powierzchnię betonową odkuć i splukać
- osłonięcie zbrojenia wykonać odpowiednią warstwą wypełniającą - czynności powyższe wykonać metodą ręczną dla stropów
- zapewnienie otuliny uszkodzonych elementów,

b) uzupełnienie ubytków w pustakach

**Odtworzenia otuliny** należy wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta systemu PCC.



### 5.3. STROP ŻELBETOWY MONOLITYCZNY.

Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono wizję oraz badania stropów monolitycznych nadwieszonych nad I piętrem między osiami 8-9 i A-B oraz nad I i II piętrem między osiami E-F ponad osią 14 w budynku Collegium Altum Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu i stwierdzono, że:

- stropy żelbetowe wykonano jako monolityczne jednokierunkowo zbrojone wylewane na mokro na budowie o rozpiętościach od 5,4 m do 3,3m i grubości 20 cm – strop nad I piętrem między osiami 8-9 i A-B oraz grubości 10cm – strop nad I i II piętrem między osiami E-F ponad osią 14. Oparcie stropu żelbetowego z 2 stron na podciągach stalowych.
- w stropie żelbetowym nad I piętrem między osiami 8-9 i A-B odnotowano występowanie zbrojenia z żebrowanych prętów Ø16 w odstępach co ok 16cm. Otulina w miejscach odsłoniętych prętów zbrojenia głównego wynosiła od 0 do 2,0 cm.
- w stropach objętych niniejszym opracowaniem odnotowano lokalnie zbyt małą grubość otuliny prętów, co w dwóch polach doprowadziło do całkowitego odsłonięcia prętów zbrojeniowych.
- występują miejscowe uszkodzenia płyt stropowych wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu. W miejscach pierwotnych kotwień w płytach stropowych pozostały otwory, odspojenia kawałków betonu oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją. Należy podkreślić, że zaobserwowane uszkodzenia powstały na etapie wykonywania budynku i nie są to uszkodzenia wynikające z nieprawidłowej pracy elementów.
- nie przewiduje się dodatkowych obciążeń ponad te założone w pierwotnym projekcie na analizowane w niniejszej ekspertyzie stropy. Planowana termomodernizacja budynku nie zwiększa obciążeń na przedmiotowe elementy – istniejące pierwotnie ocieplenie ze styropianu i narzuty cementowej zostaje zastąpione izolacją z 25cm wełny mineralnej, istniejący pierwotnie sufit listwowy zewnętrzny podwieszony do stropu zostanie zastąpiony nowym identycznym.
- w związku z powyższym objęte niniejszym opracowaniem stropy żelbetowe można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych w uszkodzonych miejscach obejmujących:
  - oczyszczenie odkrytego zbrojenia - szczególnie należy zwrócić uwagę na zbrojenie odsłonięte wokoło  $\approx 360^{\circ}$ , które należy także oczyścić na całym obwodzie
  - powierzchnię betonową odkuć i splukać
  - osłonięcie zbrojenia wykonać odpowiednią warstwą wypełniającą - czynności powyższe wykonać metodą ręczną dla stropów
  - zapewnienie otuliny uszkodzonych elementów,

**Odtworzenia otuliny** należy wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta systemu PCC.

#### 5.4. BELKA STROPOWA SKRAJNA ŻELBETOWA

Na potrzeby ekspertyzy przeprowadzono wizje oraz badania belki skrajnej żelbetowej w nadwieszeniu nad II piętrem między osiami 8-14 oraz A-B w budynku Collegium Altum Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu i stwierdzono, że:

- belki żelbetowe wykonano jako ciągłe o rozpiętościach 6,0 m i przekroju prostokątnym od 24x26 cm do 30x26cm (szer. x wys.) + 6cm płyty Suprema z boku (tylko w pasie od osi 8 do 12). Oparcie belek żelbetowych na stalowych podciągach.
- w belkach żelbetowych odnotowano występowanie poprzecznego zbrojenia z żebrowanych prętów 6 Ø16 oraz strzemion z gładkich prętów Ø8 w rozstawie ~30 cm z zagęszczeniem rozstawu do -15 cm w odległości ~1,0 m od podpory. Otulina prętów w miejscach odsłoniętych prętów zbrojenia głównego wynosiła od 1,0 do 3,0 cm.
- W belkach odnotowano uszkodzenia w postaci ubytków betonu na całej powierzchni bocznej w osiach od 8 do 12 oraz dolnej krawędzi zewnętrznej oraz lokalnych ubytków betonu pod dolnym zbrojeniem podciągów – spowodowanych niewłaściwym wylewaniem belki łącznie z płytą Suprema. Uszkodzenia te doprowadziły do całkowitego odsłonięcia prętów zbrojeniowych. Należy podkreślić, że zaobserwowane uszkodzenia powstały najprawdopodobniej na etapie wykonywania belek i nie są to uszkodzenia wynikające z nieprawidłowej pracy elementów,
- nie przewiduje się dodatkowych obciążeń ponad te założone w pierwotnym projekcie na analizowane w niniejszej ekspertyzie belki żelbetowe. Planowana termomodernizacja budynku nie zwiększa obciążeń na przedmiotowe elementy.
- w związku z powyższym objęte niniejszym opracowaniem podciągi żelbetowe można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych obejmujących: oczyszczenie belek z płyty Suprema + oczyszczenie odkrytego zbrojenia + odtworzenie otuliny uszkodzonych elementów,  
**Odtworzenia otuliny** należy wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta systemu PCC.

#### 5.5. STĘŻENIA WIATROWE STALOWE.

Na potrzeby ekspertyzy przeprowadzono wizje oraz badania stężeń wiatrowych w nadwieszeniu nad II piętrem między osiami 11-14 w osi A w budynku Collegium Altum Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu i stwierdzono, że:

- stężenia wykonano jako stalowe z dwóch dwuteowników I240 o rozpiętościach 6m.
- odnotowano brak zabezpieczenia antykorozyjnego oraz brak zabezpieczenia przeciwpożarowego spodnich, widocznych części dwuteowników. Spody dwuteowników są widoczne, niczym nie osłonięte oraz pokryte rdzą.
- nie przewiduje się dodatkowych obciążeń ponad te założone w pierwotnym projekcie na analizowane w niniejszym opracowaniu stężenia. Planowana termomodernizacja budynku nie zwiększa obciążeń na przedmiotowe elementy.
- w związku z powyższym stężenia stalowe można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych obejmujących: oczyszczenie odkrytego zbrojenia + warstwa powłoki antykorozyjnej i przeciwpożarowej,

## 5.6. WYPEŁNIENIA I WIEŃCE ŻELBETOWE W STROPACH.

Na potrzeby ekspertyzy przeprowadzono wizje oraz badania wypełnień i wieńców żelbetowych w stropach pomiędzy rzędami pustaków stropowych Ackermana w nadwieszeniu and parterem, I i II piętrem między osiami 8-14 oraz A-F w budynku Collegium Altum Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu i stwierdzono, że:

- wypełnienia żelbetowe wykonano jako monolityczne jednokierunkowo zbrojone wylewane na mokro na budowie
- w wypełnieniach żelbetowych odnotowano występowanie zbrojenia z żebrowanych prętów Ø16 od 4 do 6 sztuk. Otulina w miejscach odsłoniętych prętów zbrojenia głównego wynosiła od 0 do 2,0 cm.
- uszkodzenia jakie występują to:
  - lokalnie zbyt mała grubość otuliny prętów, co doprowadziło do całkowitego odsłonięcia prętów zbrojeniowych.
  - miejscowe uszkodzenia wynikające z punktów kotwienia pierwotnych sufitów zewnętrznych podwieszanych do stropu (otwory, odspojenia kawałków betonu oraz odsłonięte fragmenty zbrojenia z miejscową korozją).  
Należy podkreślić, że zaobserwowane uszkodzenia powstały najprawdopodobniej na etapie wykonywania podciągów i nie są to uszkodzenia wynikające z nieprawidłowej pracy elementów.
- nie przewiduje się dodatkowych obciążeń ponad te założone w pierwotnym projekcie na analizowane w niniejszym opracowaniu stropy. Planowana termomodernizacja budynku nie zwiększa obciążeń na przedmiotowe elementy.
- w związku z powyższym objęte niniejszym opracowaniem wypełnienia żelbetowe można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia zalecanych prac naprawczych obejmujących:
  - oczyszczenie odkrytego zbrojenia -szczegółowo należy zwrócić uwagę na zbrojenie odsłonięte wokoło  $\approx 360^{\circ}$ , które należy także oczyścić na całym obwodzie
  - powierzchnię betonową odkuć i splukać
  - osłonięcie zbrojenia wykonać odpowiednią warstwą wypełniającą - czynności powyższe wykonać metodą ręczną
  - zapewnienie otuliny uszkodzonych elementów,

**Odtworzenia otuliny** należy wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta systemu PCC.



## 5.7. PŁYTY KORYTKOWE

Na potrzeby ekspertyzy przeprowadzono wizje oraz badania nadwieszenia dachu nad III piętrem między osiami 8-14 ponad osią A oraz między osiami A-F ponad osią 14 w budynku Collegium Altum Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu i stwierdzono, że:

- nadwieszenie wykonano z prefabrykowanych żelbetowych płyt korytkowych o szerokości 60cm opartych o ściany oraz belkę stalową obwodową
- występują lokalne uszkodzenia na brzegowych krawędziach dolnych płyt.
- w związku z powyższym objęte niniejszym opracowaniem płyty korytkowe można dopuścić do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia w uszkodzonych miejscach zalecanych prac naprawczych obejmujących:
  - oczyszczenie odkrytego zbrojenia -szczegółowo należy zwrócić uwagę na zbrojenie odsłonięte wokół  $\approx 360^{\circ}$ , które należy także oczyścić na całym obwodzie
  - powierzchnię betonową odkuć i spłukać
  - osłonięcie zbrojenia wykonać odpowiednią warstwą wypełniającą - czynności powyższe wykonać metodą ręczną
  - zapewnienie otuliny uszkodzonych elementów,

**Odtworzenia otuliny** należy wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta systemu PCC.

## II. PROGRAM PRAC NAPRAWCZYCH

System naprawczy PCC przygotowano w oparciu i w porozumieniu z producentem nowoczesnych materiałów wykorzystywanych na wszystkich poziomach konstrukcji budowlanych – firmą Sika Poland.

W przypadku naprawy przedmiotowych elementów konstrukcyjnych materiałami innej firmy, producent tychże materiałów powinien dobrać indywidualnie metodę i materiały naprawcze w porozumieniu z Inwestorem i autorami niniejszego opracowania.

Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się szczegółowo z kartami informacyjnymi materiałów naprawczych oraz instrukcją (zaleceniami stosowania zapraw do PCC przy naprawach betonu wykonywanych ręcznie) dostarczoną przez producenta. (karty informacyjne oraz instrukcja w załączeniu do opracowania)

Poniżej wymieniono kolejność prac naprawczych zgodnie z typem stropu:

### 1. STROPY Z PREFABRYKOWANYCH PŁYT STROPOWYCH ŻELBETOWYCH / STROPY MONOLITYCZNE / BELKI ŻELBETOWE / WYPEŁNIENIA ŻELBETOWE/ PŁYTY KORYTKOWE

#### 1.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE I OCZYSZCZENIE ZBROJENIA

- a) demontaż niepotrzebnych pozostałości tj.:
  - resztki kotew i elementów stalowych w otworach po pierwotnym kotwieniu sufitu podwieszanego;
  - płyt suprema i odpadów z płyt suprema na skrajnych belkach żelbetowych;
  - niewłaściwych elementów dystansowych użytych pierwotnie przy wylewaniu belek, wypełnień i stropów żelbetowych tj.: listwy drewniane;
- b) dla odsłoniętych prętów zbrojenia – jeśli przylegający do zbrojenia beton jest luźny lub popękany to wówczas odkucie w promieniu minimum 1,5cm od zbrojenia oraz na długości + 5 cm w każdą stronę od obecnej granicy widoczności , jeśli w odkutych fragmentach zbrojenia jest rdza to należy odkuć cały pręt;
- c) w miejscach ubytków betonu - podkucie fragmentów betonu, które są kruche i głuche przy uderzeniu
- d) w miejscach wykwitów rdzy od zbrojenia dolnego na betonie należy sprawdzić spoistość i zwartość powłoki – ostukiwanie i sprawdzanie czy kawałki betonu nie odchodzą i się nie kruszą. W miejscach gdzie beton odchodzi lub wydaje głuchy dźwięk – pręty zbrojeniowe należy odsłonić i odkuć jak w punkcie b).
- e) po odkryciu odsłoniętych prętów – oczyszczenie zbrojenia z rdzy do stopnia 2 i ½ (piaskowanie). Rdza, łuski, beton, pył i inne luźne materiały na zbrojeniu, które zmniejszają przyczepność lub mogą przyczynić się do korozji należy usunąć.

Po zakończeniu tych prac beton powinien być dokładnie oczyszczony z pyłu, luźnych cząstek i zanieczyszczeń zmniejszających przyczepność. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić min. 1,5 MPa. Beton łuszczący się, słaby, odpajający się, uszkodzony lub skorodowany musi być usunięty odpowiednimi metodami. Wszelkie powierzchnie betonowe powinny być szorstkie, aby zapewnić przyczepność warstw nakładanych w dalszych etapach. (W razie potrzeby beton należy uszorstnić).

Zbrojenie powinno być dokładnie oczyszczone, bez rdzy, złuszczeń, resztek zaprawy, betonu, pyłu i innych luźnych materiałów, które mogą zmniejszyć przyczepność lub powodować korozję. Należy również usunąć drut wiązałkowy i gwoździe.

## 1.2. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ZBROJENIA

- f) nałożenie na okryte i oczyszczone pręty zbrojeniowe w 2 warstwach pędzlem – trójskładnikowej zaprawy na bazie cementu, zawierającej inhibitory korozji, modyfikowanej dyspersją epoksydową, (stosowanej jako warstwa szepna i zabezpieczenie antykorozyjne) - SikaTop Armatec 110 EpoCem op. 20 kg (zużycie – ok. 2 x 2 kg/m<sup>2</sup> pręta w rozwinięciu jego powierzchni)
- g) nałożenie na powierzchnię betonu (wszystkie stropy i podciąg) pędzlem w 3 warstwach „mokre na mokre” – środka do impregnacji betonu zawierającego inhibitory korozji - Sika FerroGard 903+ i po utwardzeniu zmycie gorącą wodą (zużycie – ok. 0,5 kg/m<sup>2</sup>).

## 1.3. UZUPEŁNIENIE UBYTKÓW BETONU W ZAKRESIE OD 5-40mm

- h) nałożenie w miejscach ubytków warstwy szepnej pędzlem – trójskładnikowej zaprawy na bazie cementu, zawierającej inhibitory korozji, modyfikowanej dyspersją epoksydową, (stosowanej jako warstwa szepna i zabezpieczenie antykorozyjne) - SikaTop Armatec 110 EpoCem op. 20 kg (Zużycie – ok. 1,7-1,8 kg/m<sup>2</sup>)
- i) wypełnienie ubytków warstwą do reprofilacji - zaprawą naprawczą z inhibitorem korozji - Sika MonoTop 412 NFG op. 25 kg (Zużycie - 19 kg/m<sup>2</sup> na 10 mm czyli 38kg/m<sup>2</sup> na 20mm) . W przypadku stropów wypełnienie ubytków należy wykonywać metodą ręczną. Natomiast w belkach skrajnych ubytki są większe i trudniejsze do wypełnienia, dlatego też zaleca się zaprawę naprawczą nanosić metodą maszynową - mechanicznie pod ciśnieniem – tzw. Torkret „na mokro”

Uwaga: Uzupełnienie ubytków w betonie należy wykonywać zachowując następującą minimalną grubość otuliny dla zbrojenia dolnego tj:

- dla prefabrykowanych płyt stropowych szerokości 90cm – uzupełnienie ubytków jedynie lokalne w miejscach uszkodzeń - otulina 20mm od brzegu pręta;
- dla monolitycznych stropów oraz wypełnień żelbetowych - otulina 20mm od brzegu pręta – uzupełnienie ubytków jedynie lokalne w miejscach uszkodzeń oraz w miejscach widocznego i prześwitującego zbrojenia;
- dla skrajnych belek żelbetowych – uzupełnienie ubytków na całej powierzchni zewnętrznej bocznej belki oraz lokalnie od spodu w miejscach ubytków i widocznego lub prześwitującego zbrojenia - otulina 28mm od osi pręta czyli 20mm od brzegu pręta.
- dla płyt korytkowych – uzupełnienie ubytków jedynie uszkodzonych krawędzi płyt – na podstawie wizji lokalnej należy przyjąć że 30% wszystkich krawędzi bocznych płyt korytkowych jest do naprawy.



## **2. STROPY ACKERMANA**

### **2.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE**

- a) demontaż niepotrzebnych pozostałości tj. resztki kotew i elementów stalowych w otworach po pierwotnym kotwieniu sufitu podwieszanego;

### **2.2. REPROFILACJA USZKODZONYCH ŻEBER STROPU ACKERMANA – POSTĘPOWANIE JAK DLA STROPÓW ŻELBETOWYCH Z PKT. 1**

### **2.3. PO REPROFILACJI ŻEBEREK PUSTKI/UBYTKI W PUSTAKACH STROPU ACKERMANNY WYPEŁNIĆ LEKKO PĘCZNIEJĄCĄ PIANĄ POLIURETANOWĄ, KTÓRĄ PO 1-2 GODZINACH MOŻNA JUŻ ŚCIAĆ RÓWNO Z DOLNĄ PŁASZCZYZNĄ STROPU**

## **3. STĘŻENIA WIATROWE STALOWE Z DWÓCH DWUTEOWNIKÓW I240**

- 3.1. Oczyszczenie spodów dwuteowników stalowych z rdzy do stopnia 2 i ½ (piaskowanie) włącznie z zastrzałami przy słupach. Rdza, łuski, beton, pył i inne luźne materiały na elementach stalowych, które zmniejszają przyczepność lub mogą przyczynić się do korozji należy usunąć.
- 3.2. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego oraz przeciwpożarowego zapewniającego odporność ogniową R120 np. (izolacja ogniochronna w systemie mcr Tecwool F)

UWAGA: Szczegółowy przebieg prac i wymagania na każdym etapie przed zastosowaniem danego materiału zawarte są w załączonych kartach informacyjnych materiałów oraz zaleceniach stosowania gotowych do użycia zapraw opracowanych przez producenta. Przy wykonywaniu prac naprawczych należy bezwzględnie stosować się do tych zasad. Wszelkie odstępstwa lub niezgodności należy zgłaszać przed wykonaniem, inspektorowi nadzoru oraz autorom niniejszego opracowania.

### **III. PROJEKT MONTAŻU WIESZAKÓW DLA PODKONSTRUKCJI POD SUFITY ZEWNĘTRZNE.**

Poza naprawą nadwieszonych części stropów nad parterem, I i II piętrem oraz płyt korytkowych nad III piętrem w ramach niniejszego zadania inwestycyjnego jest również montaż - w nadwieszonych częściach stropów nad parterem I i II piętrem w osiach 8-14 oraz A-F- wieszaków dla podkonstrukcji pod sufity podwieszane zewnętrzne.

Cały projekt podkonstrukcji systemowej oraz sufitów podwieszanych zewnętrznych objęty jest odrębną dokumentacją techniczną, jednak w ramach poniższego zadania jest wykonanie pierwszego elementu tej podkonstrukcji czyli wieszaków.

Generalnie projektuje się podkonstrukcję systemową np. firmy Knauf z systemu Aquapanel lub równoważną składającą się w całości z:

- z wieszaków noniuszowych Knauf w rozstawie nie przekraczającym 610 mm,
  - profili głównych Knauf CD 60/27 w rozstawie osiowym nieprzekraczającym 650 mm
  - profili nośnych Knauf CD 60/27 w rozstawie osiowym nieprzekraczającym 300 mm.
- Profile główne (górne) połączone są z profilami nośnymi (dolne) za pomocą łączników krzyżowych.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sam montaż wieszaków noniuszowych np. Knauf we wskazanym powyżej obszarze w rozstawie nie przekraczającym 61x65cm zgodnie z załączonym do projektu rysunkiem. Długości wieszaków łącznie z uchwytem do mocowania profili w zakresie 60-80cm dla I i II piętra, oraz w zakresie 20-40cm dla parteru.

#### **Opis Wieszaków noniuszowych C3**

Są to wieszaki sztywne składające się z części górnej i dolnej oraz klamry, przez co możliwa jest ich regulacja wysięgu.

Górna część wraz z dolną częścią służy do podwieszenia sufitów. Dzięki powłoce antykorozyjnej możliwe jest stosowanie w klasie korozyjności atmosfery C3/C5 wewnątrz i na zewnątrz budynku.

Klamra do wieszaka noniuszowego C3 / C5 służy do łączenia górnej części wieszaka noniuszowego C3 lub C5 z częścią dolną C3 lub C5. Dzięki wykonaniu z materiału nierdzewnego możliwe jest stosowanie klamry w klasie korozyjności atmosfery C3 lub C5. Na każdy punkt mocowania stosuje się dwie klamry.

Deklaracja Właściwości Użytkowych nr 1350\_Górna część wieszaka noniuszowego C3\_2018-03-01

Deklaracja Właściwości Użytkowych nr 1350\_Dolna część wieszaka noniuszowego C3\_2018-03-01

Deklaracja Właściwości Użytkowych nr 0010\_Knauf\_Nonius\_Klammer\_C3-C5M\_2017-09-29

Kotwienie wieszaków noniuszowych poprzez systemowe kotwy np. Hilti dobrane do odpowiedniego podłoża stropowego (płyty kanałowe, płyty żelbetowe pełne, stropy Ackermana, elementy żelbetowe) zapewniające odpowiednie wymagania nośności wg tabeli poniżej tj.:

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników	Podłoże	Beton zwykły, zarysowany i niezarysowany, klasy C20/25 + C50/60 <sup>1)</sup>	Cegły ceramiczne, pełne, klasy 15 <sup>2)</sup>
	Nośność [kN]	6,0	2,5

Przed przystąpieniem do kotwienia wieszaków należy wykonać próbne kotwienia w każdym z rodzajów podłoża stropowego i dokonać pomiarów nośności kotew.

Wykonawca zobowiązany jest również do przeprowadzenia identyfikacji typu płyt stropowych prefabrykowanych (czy są one pełne czy kanałowe) poprzez badania urządzeniem typu Ferrosan celem doboru odpowiedniego typu kotwienia.

#### IV. ZAŁĄCZNIKI

1. Oświadczenie Wykonawców
2. Uprawnienia Wykonawców
3. Przynależność do Izby Wykonawców
4. Opinia techniczna projektanta istniejącej konstrukcji budynku uzgodniona z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych
5. Karta informacyjna SikaTop Armatec 110 EpoCem
6. Karta informacyjna Sika FerroGard 903+
7. Karta informacyjna Sika MonoTop 412 NFG
8. Instrukcja producenta (zalecenia stosowania zapraw do PCC przy naprawach betonu wykonywanych ręcznie)
9. Karta informacyjna systemu mcr Tecwool F
10. Dokumentacja techniczna systemowej podkonstrukcji do montażu zewnętrznych sufitów podwieszonych z wykorzystaniem Systemu Knauf



## Oświadczenie

Oświadczam, że niniejsza „analiza stanu istniejącego + program prac naprawczych nadwieszonych części stropów nad parterem, I i II piętrem między osiami 8-14 a osiami A-F w budynku Collegium Altum + projekt montażu wieszaków dla podkonstrukcji pod sufity zewnętrzne w tej strefie + program prac naprawczych dla nadwieszonych nad III piętrem płyt korytkowych zlokalizowanych między osiami 8-14 a osiami A-F” została wykonana zgodnie z umową, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami i że została wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz, że dochowano należytej staranności w jej przygotowaniu, a w sporządzonym programie prac naprawczych ujęto wszystkie roboty budowlane konieczne do wykonania.

BRANŻA	PODPIS	DATA
ARCHITEKTURA		
KONSTRUKCJA		

## V. SPIS RYSUNKÓW

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
I1	Nadwieszony strop nad parterem –istniejąca konstrukcja stropu	1:100
I2	Nadwieszony strop nad I piętrem –istniejąca konstrukcja stropu	1:100
I3	Nadwieszony strop nad II piętrem –istniejąca konstrukcja stropu	1:100
I4	Nadwieszenie dachu nad III piętrem - istniejąca konstrukcja	1:100
I5	Przekrój przez nadwieszony strop nad parterem z uwzględnieniem prac projektowanych w ramach termomodernizacji budynku	1:10
I6	Przekrój przez nadwieszony strop nad I piętrem z uwzględnieniem prac projektowanych w ramach termomodernizacji budynku	1:10
I7	Przekrój przez nadwieszony strop nad II piętrem z uwzględnieniem prac projektowanych w ramach termomodernizacji budynku	1:10
STS 1	Nadwieszony strop nad parterem –stan stropu ze wskazaniem uszkodzeń	1:100
STS 2	Nadwieszony strop nad I piętrem –stan stropu ze wskazaniem uszkodzeń	1:100
STS 3	Nadwieszony strop nad II piętrem –stan stropu ze wskazaniem uszkodzeń	1:100
W 1	Rzut stropu nad parterem – projekt usytuowania wieszaków dla podkonstrukcji pod sufit zewnętrzny	1:100
W 2	Rzut stropu nad I piętrem – projekt usytuowania wieszaków dla podkonstrukcji pod sufit zewnętrzny	1:100
W 3	Rzut stropu nad II piętrem – projekt usytuowania wieszaków dla podkonstrukcji pod sufit zewnętrzny	1:100