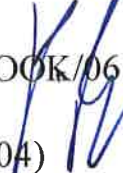


Ekspertyza techniczna
dachu, gzymsów i poddasza
budynku oficyny przy ul. Lwowskiej 12 w
Warszawie
Wydziału Architektury
Politechniki Warszawskiej

Autor:

dr inż. Paweł Przybysz
inżynier ko. struktor
upr.bud.proj. nr MAZ/0013/POOK/06
upr.bud.wyk. nr Wa-236/02

dr inż. Paweł Przybysz
upr. bud. proj. nr MAZ/0013/POOK/06
upr. bud. wyk. Wa-236/02
(członek Izby: MAZ/BO/0616/04)



Warszawa, 15 czerwca 2022 r.

Spis treści

1. Podstawa formalna ekspertyzy	3
2. Przedmiot, cel i zakres ekspertyzy	3
3. Podstawa merytoryczna ekspertyzy	3
3.1. Badania i analizy własne	3
3.2. Udostępniona dokumentacja techniczna budynku	4
3.3. Ważniejsze publikacje	4
4. Ogólna charakterystyka budynku Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej	5
5. Opis przedmiotowej oficyny południowej	7
6. Obliczenia statyczne sprawdzające konstrukcję stropu nad ostatnią kondygnacją ...	11
6.1 Zestawienie obciążeń	12
6.2 Strop fragment A	14
6.3 Strop fragment B	14
6.4 Strop fragment B - obniżone obciążenie użytkowe	15
6.5 Strop fragment C	16
6.6 Strop fragment D i F	17
6.7 Strop fragment D i F - obniżone obciążenie użytkowe	18
6.8 Strop fragment E	19
6.9 Strop fragment G	19
6.10 Strop fragment G – obniżone obciążenie użytkowe	20
6.11 Zmiana sposobu użytkowania poddasza na pomieszczenia biurowe	21
6.12 Wnioski z obliczeń sprawdzających	21
7. Badania wilgotnościowe elementów	22
8. Ocena stanu technicznego dach, poddasza, gzymsów i stropu nad ostatnią kondygnacją i bezpieczeństwa użytkowania tej części budynku	23
9. Przyczyny występowania uszkodzeń	25
10. Wytyczne remontu i tymczasowych zabezpieczeń	26
10.1 Ściana wschodnia oficyn	26
10.2 Tymczasowe zabezpieczenia	26
10.3 Wytyczne do remontu	28
11. Wnioski i zalecenia końcowe	29

Załączniki

Załącznik nr 1 - dokumentacja fotograficzna

Załącznik nr 2 - dokumentacja rysunkowa

1. Podstawa formalna ekspertyzy

Ekspertyzę opracowano na podstawie zlecenia Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej.

2. Przedmiot, cel i zakres ekspertyzy

Przedmiotem ekspertyzy jest dach, poddasze oraz gzymsy oficyny Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej przy ul. Lwowskiej 12 w Warszawie.

Celem ekspertyzy jest ocena stanu technicznego oraz bezpieczeństwa użytkowania przedmiotowego budynku Wydziału Architektury PW.

Ekspertyza swym zakresem obejmuje:

- badania „in situ” elementów konstrukcyjnych i ogólnobudowlanych dachu oraz gzymsów,
- inwentaryzację elementów konstrukcyjnych dachu dla potrzeb ekspertyzy,
- dokumentację fotograficzną uszkodzeń,
- dokumentację rysunkową uszkodzeń,
- pomiary zawilgocenia elementów budynku,
- obliczenia sprawdzające stropu nad ostatnią kondygnacją,
- ocenę stanu technicznego dachu, poddasza i gzymsów oraz ocenę bezpieczeństwa użytkowania,
- wytyczne dot. tymczasowych zabezpieczeń,
- wytyczne dot. remontu,
- wnioski zalecenia końcowe.

Ekspertyza niniejsza stanowi utwór w rozumieniu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. nr 24 z 1994 r., poz. 83 z późniejszymi zmianami).

3. Podstawa merytoryczna ekspertyzy

3.1. Badania i analizy własne

Ekspertyzę opracowano na podstawie:

- a) własnych kilkukrotnych oględzin dachu, poddasza, ostatniej kondygnacji oraz gzymsów w kwietniu i maju 2022 r.,
- b) dokumentacji fotograficznej wykonanej przez autora ekspertyzy,

- c) odkrywek elementów konstrukcji, badań makroskopowych materiałów konstrukcyjnych budynku,
- d) badań wilgotnościowych elementów,
- e) pomiarów inwentaryzacyjnych,
- f) własnego doświadczenia związanego z projektowaniem, realizacją i diagnostyką konstrukcji,
- g) literatury przedmiotu.

3.2. Udostępniona dokumentacja techniczna budynku

Autorowi ekspertyzy udostępniono następujące dokumenty:

- {1} Inwentaryzacja budynków Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej. Autorzy: M. Robak, M. Matłok, A. Górka, J. Binzer. 2021 r.
- {2} Inwentaryzacja WAPW. Compulink S.C. - 1995 r.
- {3} Protokół z przeglądu okresowego obiektu budowlanego - przegląd roczny. Budynek oficyny wysokiej Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej. Autor: Arkadiusz Nowak, 26 maja 2022 r.

3.3. Ważniejsze publikacje

- [1] Remonty i modernizacja budynków mieszkalnych. Poradnik., Arkady, Warszawa 1987 r.
- [2] Brandt K. S.: Konstrukcje budowlane. Naprawy, wzmocnienia, przeróbki., Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1972 r.
- [3] Pyrak St., Włodarczyk W.: Konstrukcje budowlane., W.S. i P, Warszawa 1992 r.
- [4] Borusiewicz W.: Konserwacja zabytków budownictwa murowego. Arkady, Warszawa 1985 r.
- [5] Ciesielski R.: O wymaganiach konserwatorskich w remontach budowli zabytkowych. „Inżynieria i Budownictwo”, nr 12/1999.
- [6] Normy.
- [7] Smólski J., Stępień P.: Kryteria konserwatorskie doboru rozwiązań inżynierskich w zabytkach architektury – w świetle doktryny i praktyki konserwacji. IV Konferencja Naukowo-Techniczna Rew-Inż. '98. Kraków, 21 ÷ 23 maja 1998 r.

- c) odkrywek elementów konstrukcji, badań makroskopowych materiałów konstrukcyjnych budynku,
- d) badań wilgotnościowych elementów,
- e) pomiarów inwentaryzacyjnych,
- f) własnego doświadczenia związanego z projektowaniem, realizacją i diagnostyką konstrukcji,
- g) literatury przedmiotu.

3.2. Udostępniona dokumentacja techniczna budynku

Autorowi ekspertyzy udostępniono następujące dokumenty:

- {1} Inwentaryzacja budynków Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej. Autorzy: M. Robak, M. Matłok, A. Górka, J. Binzer. 2021 r.
- {2} Inwentaryzacja WAPW. Compulink S.C. - 1995 r.
- {3} Protokół z przeglądu okresowego obiektu budowlanego - przegląd roczny. Budynek oficyny wysokiej Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej. Autor: Arkadiusz Nowak, 26 maja 2022 r.

3.3. Ważniejsze publikacje

- [1] Remonty i modernizacja budynków mieszkalnych. Poradnik., Arkady, Warszawa 1987 r.
- [2] Brandt K. S.: Konstrukcje budowlane. Naprawy, wzmocnienia, przeróbki., Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1972 r.
- [3] Pyrak St., Włodarczyk W.: Konstrukcje budowlane., W.S. i P, Warszawa 1992 r.
- [4] Borusiewicz W.: Konserwacja zabytków budownictwa murowego. Arkady, Warszawa 1985 r.
- [5] Ciesielski R.: O wymaganiach konserwatorskich w remontach budowli zabytkowych. „Inżynieria i Budownictwo”, nr 12/1999.
- [6] Normy.
- [7] Smólski J., Stępień P.: Kryteria konserwatorskie doboru rozwiązań inżynierskich w zabytkach architektury – w świetle doktryny i praktyki konserwacji. IV Konferencja Naukowo-Techniczna Rew-Inż. '98. Kraków, 21 ÷ 23 maja 1998 r.

- [8] Szulborski K., Przybysz P.: Problemy konstrukcyjne przy rewitalizacji budynków zabytkowych na przykładzie kamienicy w centrum Warszawy. VI Konferencja Naukowo-Techniczna Rew-Inż. 2004. Kraków, 24 ÷ 26 listopada 2004 r.
- [9] Bryła S.: „Podręczniku budownictwa żelaznego”, Lwów, Warszawa 1924 r.
- [10] Czaplicki K.: „Konstrukcje budowlane z dawnych tworzyw żelaznych”, Warsztat Pracy Projektanta Konstrukcji, Kryńca 2008 r.

4. Ogólna charakterystyka budynku Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej

Budynek Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej znajduje się w zwartej zabudowie, na działce narożnej przy ulicy Koszykowej i Lwowskiej w dzielnicy Śródmieście.

Secesyjny budynek Wydziału Architektury, położony przy ul. Koszykowej 55, jest jednym z ciekawszych architektonicznie gmachów Politechniki Warszawskiej. W chwili budowy nie należał do zespołu przestrzennego Politechniki, powstał niezależnie na początku XX wieku, jako gmach rosyjskiego V Gimnazjum Męskiego. Projektantem obiektu był prawdopodobnie Antoni Jabłoński – Jasińczyk¹. Od 1915 roku włączono go do kompleksu budynków uczelni, z przeznaczeniem dla nowo utworzonego Wydziału Architektury przy Politechnice Warszawskiej. Pierwsze zajęcia odbyły się w 1916 roku.

Historia powstania gmachu nie jest w pełni wyjaśniona. Projekt powstał około 1903 roku najbardziej prawdopodobne jest, że budynek główny został wybudowany, pomiędzy 1905 a 1906 rokiem², a budowa całego kompleksu została zakończona ok. 1913 roku. Był to ówczesnie jeden z najlepszych budynków szkolnych, jakie wybudowano przed I wojną światową, kierując się najnowszymi zasadami reguł budownictwa szkolnego dotyczącymi higieny, psychologii i pedagogiki.

¹ prawdopodobne jest, że przysłano projekt z Petersburga i dostosowano. Niektóre źródła według A. Wagner podają, że projektantem obiektu był architekt rosyjski Pokrowskij, autor przebudowy pałacu Staszica na Gimnazjum i cerkiew, jak również go do warunków polskich. Nazwisko Pokrowskiego pojawia się również, jako autora projektu, przy budowie bliźniaczo podobnego (w rozplanowaniu i układzie funkcji) budynku Gimnazjum Męskiego na Pradze (obecnie Liceum im. Władysława IV).

² Wagner A. A.: „Architektura Politechniki Warszawskiej”, wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej – Warszawa 2001.

Budynek w kształcie litery „L”, powstał w narożniku ulicy Koszykowej i Lwowskiej z wewnętrznym dziedzińcem zwróconym ku południowemu wschodowi, na który wychodzą okna sal ćwiczeniowych. Bryła całego budynku składa się z dwóch prostopadłych do siebie, czterokondygnacyjnych skrzydeł ulicznych, położonych wzdłuż ulicy Koszykowej i Lwowskiej oraz łączącego ich narożnego, trójkondygnacyjnego, górującego nad całością budynku głównego, przekrytego czterospadowym dachem. Wewnętrzny, prostokątny dziedziniec (dostępny od ulicy Lwowskiej) zamyka od południa przedmiotowa trzykondygnacyjna oficyna wysoka (1905 – 1907). Po stronie wschodniej wybudowano w latach 1909 – 1913 pawilon. Pierwotnie pawilon był wolnostojący, później zespolony łącznikiem z oficyną południową i skrzydłem północnym.

W narożnym budynku głównym mieści się wejście do budynku usytuowane od strony ulicy Koszykowej oraz reprezentacyjna klatka schodowa, zlokalizowana w trakcie południowym. W poziomie I piętra od strony ulicy Koszykowej (północnej) zlokalizowano audytoria im. S. Noakowskiego i J. Dziekońskiego a nad nimi na II piętrze, wysoką na dwie kondygnacje aulę im. S. Bryły.

Podczas II wojny światowej w 1944 roku zostało częściowo zburzone (na styku z budynkiem głównym) skrzydło wschodnie równoległe do ulicy Koszykowej, pozostałe budynki zachowały się. Skrzydło odbudowano w stanie surowym. W 1979 roku zrealizowano przebudowę i modernizację Wydziału Architektury (według projektu arch. K. Kuczy – Kuczyńskiego). Wtedy to nadbudowano III piętro w skrzydłach bocznych. W latach 2018 – 2019 wykonano nową windę osobową w budynku głównym, z kolei remont elewacji budynku głównego został przeprowadzony w latach 2019 – 2020.

Oficyna południowa nie uległa uszkodzeniom podczas II wojny światowej. Nie wykonywano również w tym budynku jakiś znaczących prac remontowych.

Oficyna z budynkiem głównym jest połączona w poziomie pierwszego piętra stalowym łącznikiem (najprawdopodobniej wykonanym ok. 1985 r.). Takie usytuowanie łącznika ułatwia komunikację z pomieszczeniami w oficynie gdzie zlokalizowane są przede wszystkim pomieszczenia biurowe i administracyjne Wydziału Architektury.

5. Opis przedmiotowej oficyny południowej

Przedmiotowa oficyna południowa Wydziału Architektury PW posiada trzy kondygnacje nadziemne, podpiwniczenie oraz poddasze nieużytkowe.

- W pomieszczenia w oficynie pełnią następujące funkcje:
- piwnice: funkcja magazynowa, warsztat oraz od ul. Lwowskiej powierzchnia wynajmowana,
- parter: pomieszczenia administracyjne, od ul. Lwowskiej powierzchnia wynajmowana,
- piętro I: pomieszczenia administracyjne, pomieszczenia biurowe pracowników dydaktycznych,
- piętro II: pomieszczenia biurowe pracowników dydaktycznych, pokoje gościnne, powierzchnie wynajmowane,
- poddasze: poddasze nieużytkowe.

Budynek oficyny południowej ma ok. 59m długości i 7,4 – 9,4m szerokości oraz wysokość do gzymsów ok. 12,3m, a do kalenicy ok. 16,5m Usytuowany jest w ostrej granicy działki od strony południowej, wschodniej i zachodniej. Poniżej na ryc.1 przedstawiono plan sytuacyjny.

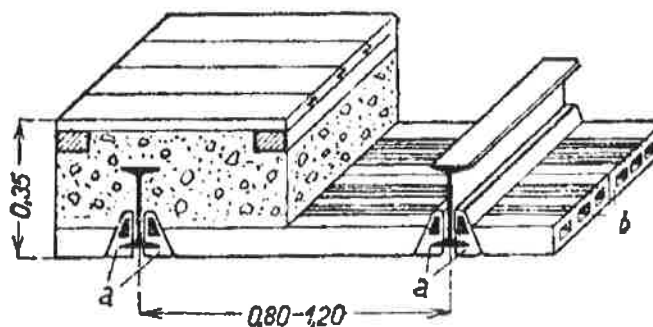


Ryc.1. Fotoplan z oficyną przy ul. Lwowskiej 12

Obiekt posiada dwie klatki schodowe. Klatka schodowa z wejściem z ul. Lwowskiej obsługuje piwnice, parter, piętro I i II. Klatka schodowa zlokalizowana w środku długości budynku od dziedzińca obsługuje wszystkie kondygnacje oraz poddasze.

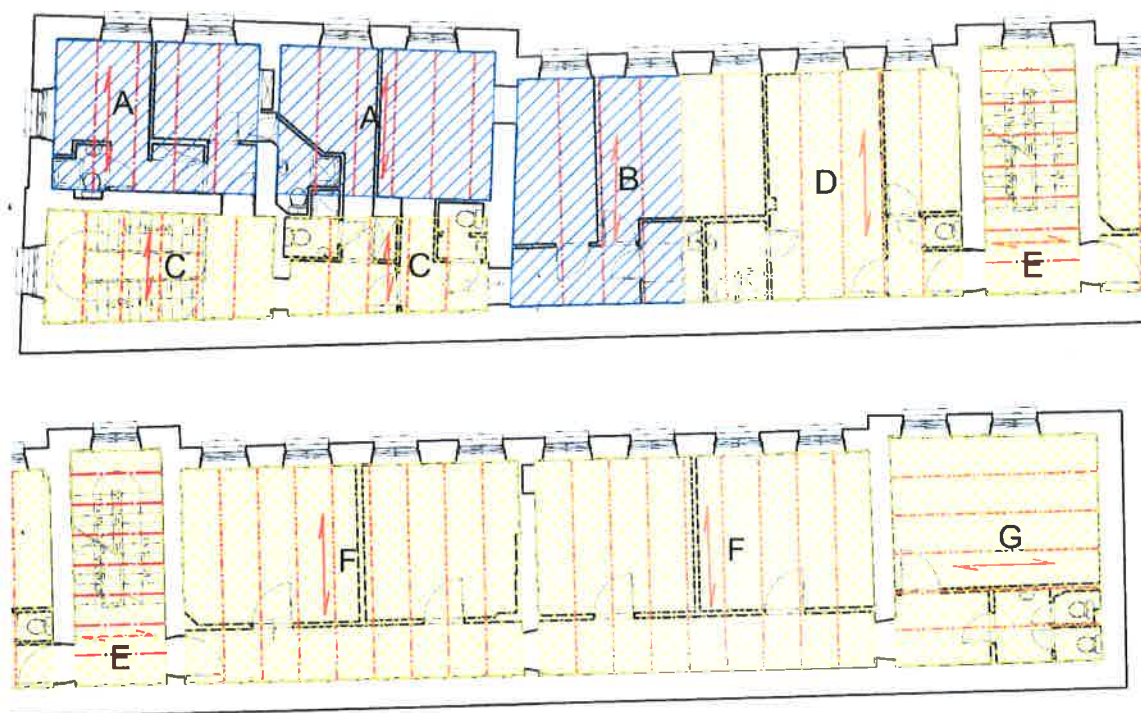
Układ konstrukcyjny budynku jest podłużny w przeważającej części jednotraktowy, z wyjątkiem poszerzonego fragmentu od strony ul. Lwowskiej, gdzie obiekt jest dwutraktowy oraz fragmentu od strony wschodniej gdzie kierunek pracy stropów jest poprzeczny.

Konstrukcja budynku jest murowana z cegły ceramicznej. Stropy na belkach stalowych są w większości stropami odcinkowymi, niemniej jednak w budynku występują też stropy na belkach stalowych z płytą ceglana płaską typu Hourdisa (patrz ryc. 3). Takie stropy występują również w budynku głównym WAPW.



Ryc.2. Strop z cegieł „Hourdisa”

Układ konstrukcyjny i kierunki stropu nad ostatnią kondygnacją pokazano na poniższej ryc. 3.



Ryc.3. Układ konstrukcyjny stropu nad ostatnią kondygnacją i kierunki pracy stropów (kolor czerwony), zakres stropów odcinkowych (kolor żółty), zakres stropów Hourdisa (kolor niebieski)

Wg wykonanych pomiarów i odkrywek konstrukcja poszczególnych fragmentów stropu nad ostatnią kondygnacją jest następująca:

- a) fragment A - część zachodnia dwutraktowa nad pokojami gościnnymi i biurowymi: strop Hourdisa na stalowych dwuteowych o przekroju I180 w rozstawie ok. 115cm, rozpiętość belek wynosi 4,25m, polepa ok. 15cm, deski na legarach; belki stropu oparte są na ścianie zewnętrznej podłużnej oraz ścianie środkowej,
- b) fragment B - część zachodnia jednotraktowa: strop Hourdisa belki o przekroju I200 i rozstawie ok. 115cm i rozpiętości 6,45m, polepa ok.20cm, deski na legarach; belki stropu wsparte na ścianach zewnętrznych podłużnych,
- c) fragment C - część zachodnia dwutraktowa nad klatką i korytarzem: strop odcinkowy z belek dwuteowych I140 w rozstawie ok.110cm, rozpiętość belek wynosi 2,65-3,15m, polepa ok. 15cm, deski na legarach; belki opierają się na ścianie zewnętrznej podłużnej w ostrej granicy oraz ścianie środkowej,
- d) fragment D - część zachodnia jednotraktowa: strop odcinkowy z belek dwuteowych I220 w rozstawie ok.115cm, rozpiętość belek wynosi 6,40m, polepa

- ok. 20cm, deski na legarach; belki stropu wsparte na ścianach zewnętrznych podłużnych,
- e) fragment E - nad klatką schodową: strop odcinkowy z belek dwuteowych I120 w rozstawie ok.90cm, rozpiętość belek wynosi 2,70m, polepa; belki stropu wsparte na ścianach poprzecznych klatki schodowej,
 - f) fragment F - część zachodnia jednotraktowa: strop odcinkowy z belek dwuteowych I220 w rozstawie ok.115cm, rozpiętość belek wynosi 6,40m, polepa ok. 20cm, deski na legarach; belki stropu wsparte na ścianach zewnętrznych podłużnych,
 - g) fragment G - część zachodnia, przy ścianie szczytowej: strop odcinkowy z belek dwuteowych I180 w rozstawie ok.110cm, rozpiętość belek wynosi 6,10m, polepa ok. 5cm; belki stropu wsparte na ścianie szczytowej poprzecznej i ścianie kominowej poprzecznej.

Na przedmiotowym poddaszu polepa składa się w przeważającej części z trocin oraz z wapna z gruzem.

Prowadzące z piętra II na poddasze schody dwubiegowe mają szerokość 90cm i wymiary stopni 19x33cm. Biegi tych schodów mają konstrukcję prefabrykowaną wspartą na podłużnej belce stalowej dwuteowej I130 i ścianach poprzecznych. Belki biegu wsparte są na poprzecznych belkach krawędziowych spoczników I140. Konstrukcję spoczników stanowią stropy odcinkowe. Wykończenie schodów i spoczników stanowi lastriko.

Od strony ul. Lwowskiej i od podwórza budynek jest zwieńczony gzymsem. Gzyms wykonany jest z cegły pełnej oraz z pustaków ceramicznych typu Hourdisa na wspornikowych belkach stalowy dwuteowych I100 co około 70cm. Miejscowo nad klatką od strony ul. Lwowskiej znajduje się powyżej gzymsu attyka murowana.

Dach budynku jest zasadniczo jednospadowy w kierunku podwórza, z tym że na narożniku przy ulicy dach jest kopertowy. Pochylenie płaci dachu wynosi ok. 30°. W połaci dachu występują załamania wynikające z wysunięcia ściany zewnętrznej na szerokości środkowej klatki oraz ściany zewnętrznej podłużnej w części wschodniej oficyny. Pokrycie dachu stanowi dachówka ceramiczna. Dachówkę ułożono na łątach i kontr łątach. Pod dachówkami na deskowaniu ułożono warstwę papy bitumicznej.

Obróbki blacharskie wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej i z blachy ołowianej.

Dach posiada 4 lukarny. Poszycie lukarn wykonane jest z blachy ołowianej.

Konstrukcja więźby dachowej oficyny jest drewniana wieszarowa płatwiowo-kleszczowa i zasadniczo nie obciąża stropu nad ostatnią kondygnacją. Wieszary dachu rozstawione są co ok. 4,00-4,80m.

Przekroje elementów więźby są następujące:

- krokwie: 14x14cm (13x13cm) co 80-85cm,
- płatwie pośrednie: 17x26cm (ustawione pod kątem zgodnie ze spadkiem dachu),
- płatwie górne: 17x26cm (miejscowo zdwojone na wysokości),
- kleszcze: 2x7x16cm,
- słupki: 14x14cm,
- zastrzały: 14x14cm,
- tam (element poziomy wieszara w poziomie stropu): 14x14cm,
- murłata: 14x14cm,
- miecze: 14x14cm.

6. Obliczenia statyczne sprawdzające konstrukcję stropu nad ostatnią kondygnacją

Standardowo do analiz przyjęto, obciążenie użytkowe poddasza wynoszące $1,2\text{kN/m}^2$. Analizy przeprowadzono dla wszystkich rodzajów stropów określonych w odkrywkach.

W przypadku kiedy strop nie spełniał stanu granicznego nośności i użytkowości obliczenia wykonano dla obniżonego obciążenia użytkowego do $0,5\text{kN/m}^2$ lub $0,25\text{kN/m}^2$.

Przedstawiono również analizy przy założeniu wykorzystania poddasza na cele biurowe (obc. użytkowe $3,0\text{kN/m}^2$), przy założeniu lekkich ścian działowych, warstw posadzkowych wg poniższego zestawienia.

Wartość wytrzymałości obliczeniowej stali wytwarzanej na początku XX wieku z której wykonane są belki stalowe przyjęto na podstawie danych zawartych w „Podręczniku budownictwa żelaznego” Stefana Bryły, Lwów, Warszawa 1924 r. oraz „Konstrukcje budowlane z dawnych tworzyw żelaznych” Kazimierz Czaplicki. Granica plastyczności wynosi $f_y = 140\text{MPa}$.

W przypadku potrzeby bardziej szczegółowych analiz np. na potrzeby zmiany funkcji poddasza rekomenduje się pobranie próbek stali z belek stropu i wykonanie

badan nieniszczących w celu precyzyjnego określenia jej wytrzymałości. Jako uzupełniające można przeprowadzić badania nieniszczące.

W obliczeniach przyjęto że belki stropowe są zabezpieczone płytami ceglanymi przed zwichrzeniem.

6.1 Zestawienie obciążeń

STROP ISTNIEJĄCY - PODDASZE A		qk kN/m²		q kN/m²
-DESKI PODŁOGOWE	0,03*5,5=	0,17	1,35	0,22
-POLEPA	0,15*8,0=	1,20	1,35	1,62
-PŁYTA CERAMICZNA Z CEGIEŁ „Hourdisa”	0,07*14,0=	0,98	1,35	1,32
-BELKA STALOWA I180 CO 1,15m	0,22/1,15=	0,19	1,35	0,26
-TYNK WAPIENNY	0,02*18,0=	0,36	1,35	0,49
	g=	2,90	1,35	3,91
-OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE		1,20	1,5	1,80
STROP ISTNIEJĄCY - PODDASZE B		qk kN/m²		q kN/m²
-DESKI PODŁOGOWE	0,03*5,5=	0,17	1,35	0,22
-POLEPA	0,20*8,0=	1,60	1,35	2,16
-PŁYTA CERAMICZNA Z CEGIEŁ „Hourdisa”	0,07*14,0=	0,98	1,35	1,32
-BELKA STALOWA I200 CO 1,15m	0,263/1,15=	0,23	1,35	0,31
-TYNK WAPIENNY	0,02*18,0=	0,36	1,35	0,49
	g=	3,33	1,35	4,50
-OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE		1,20	1,5	1,80
STROP ISTNIEJĄCY - PODDASZE C		qk kN/m²		q kN/m²
-DESKI PODŁOGOWE	0,03*5,5=	0,17	1,35	0,22
-POLEPA	0,15*8,0=	1,20	1,35	1,62
-SKLEPIENIE	0,12*18,0=	2,16	1,35	2,92
-BELKA STALOWA I140 CO 1,10m	0,144/1,10=	0,13	1,35	0,18
-TYNK WAPIENNY	0,02*18,0=	0,36	1,35	0,49
	g=	4,02	1,35	5,42
-OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE		1,20	1,5	1,80
STROP ISTNIEJĄCY - PODDASZE D		qk kN/m²		q kN/m²
-DESKI PODŁOGOWE	0,03*5,5=	0,17	1,35	0,22
-POLEPA	0,20*8,0=	1,60	1,35	2,16
-SKLEPIENIE	0,12*18,0=	2,16	1,35	2,92
-BELKA STALOWA I220 CO 1,15m	0,311/1,15=	0,27	1,35	0,37
-TYNK WAPIENNY	0,02*18,0=	0,36	1,35	0,49
	g=	4,56	1,35	6,15

-OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE		1,20	1,5	1,80
STROP ISTNIEJĄCY - PODDASZE E		qk kN/m²		q kN/m²
-POLEPA	0,25*8,0=	2,00	1,35	2,70
-SKLEPIENIE	0,12*18,0=	2,16	1,35	2,92
-BELKA STALOWA I120 CO 0,9m	0,112/0,9=	0,12	1,35	0,17
-TYNK WAPIENNY	0,02*18,0=	0,36	1,35	0,49
	g=	4,64	1,35	6,27
-OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE		0,50	1,5	0,75
STROP ISTNIEJĄCY - PODDASZE F		qk kN/m²		q kN/m²
-DESKI PODŁOGOWE	0,03*5,5=	0,17	1,35	0,22
-POLEPA	0,20*8,0=	1,60	1,35	2,16
-SKLEPIENIE	0,12*18,0=	2,16	1,35	2,92
-BELKA STALOWA I220 CO 1,15m	0,311/1,15=	0,27	1,35	0,37
-TYNK WAPIENNY	0,02*18,0=	0,36	1,35	0,49
	g=	4,56	1,35	6,15
-OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE		1,20	1,5	1,80
STROP ISTNIEJĄCY - PODDASZE G		qk kN/m²		q kN/m²
-POLEPA	0,05*8,0=	0,40	1,35	0,54
-SKLEPIENIE	0,12*18,0=	2,16	1,35	2,92
-BELKA STALOWA I180 CO 1,10m	0,22/1,10=	0,20	1,35	0,27
-TYNK WAPIENNY	0,02*18,0=	0,36	1,35	0,49
	g=	3,12	1,35	4,21
-OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE		1,20	1,5	1,80
STROP NOWY NAD OSTATNIM PIĘTREM		qk kN/m²		q kN/m²
-PARKIET		0,25	1,35	0,34
-WYLEWKA CEMENTOWA	0,05*24,0=	1,20	1,35	1,62
-STYROPIAN	0,20*0,20=	0,04	1,35	0,05
-BELKA STALOWA I220 CO 1,15m	0,311/1,15=	0,27	1,35	0,37
-SKLEPIENIE	0,12*18,0=	2,16	1,35	2,92
-TYNK WAPIENNY	0,02*18,0=	0,36	1,35	0,49
	g=	4,28	1,35	5,78
-ŚCIANKI DZIAŁOWE		1,50	1,35	2,03
-OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE - BIURA		3,00	1,5	4,50

6.2 Strop fragment A

Strop z płytą Hourdisa, belki stalowe dwuteowe IPN180 rozstawione co 1,15m przy rozpiętości w świetle ścian 4,25m.

$$l_0 = 1,05 \cdot 4,25 = 4,47\text{m}$$

Obciążenie ciągłe na belkę wraz z masą belki wynosi:

- charakterystyczne: $4,72\text{kN/m}$

- obliczeniowe: $6,57\text{kN/m}$

A. Sprawdzenie stanu granicznego nośności stalowej belki stropowej.

$$W_{pl,y} = 187\text{cm}^3$$

$$J_y = 1450\text{cm}^4$$

Warunki normowe nośności ze względu na zginanie:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{187 \cdot 140 \cdot 10^{-3}}{1,0} = 26,18\text{kNm}$$

Przyjęto, że belka jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

$$M_{y,Ed} = \frac{q_d \cdot l_0^2}{8} = \frac{6,57 \cdot 4,47^2}{8} = 16,41\text{kNm}$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{16,41}{26,18} = 0,63 < 1$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny nośności.

B. Sprawdzenie stanu granicznego użytkowalności stalowej belki stropowej

Graniczna wartość ugięcia belki:

$$w_{max} = \frac{l}{250} = \frac{4250}{250} = 17\text{mm}$$

Ugięcie belki stalowej:

$$w = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{4,72 \cdot 4250^4}{210000 \cdot 1450 \cdot 10^4} = 6,6\text{mm} < w_{max} = 17,0\text{mm}$$

Belka stalowa stropu spełnia stanu graniczny użytkowalności.

6.3 Strop fragment B

Strop z płytą Hourdisa, belki stalowe dwuteowe IPN200 rozstawione co 1,15m przy rozpiętości w świetle ścian 6,45m.

$$l_0 = 1,05 \cdot 6,45 = 6,78\text{m}$$

Obciążenie ciągłe na belkę wraz z masą belki wynosi:

- charakterystyczne: $5,21\text{kN/m}$

- obliczeniowe: 7,25kN/m

A. Sprawdzenie stanu granicznego nośności stalowej belki stropowej.

$$W_{pl,y} = 250\text{cm}^3$$

$$J_y = 2140\text{cm}^4$$

Warunki normowe nośności ze względu na zginanie:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{250 \cdot 140 \cdot 10^{-3}}{1,0} = 35,00\text{kNm}$$

Przyjęto, że belka jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

$$M_{y,Ed} = \frac{q_d \cdot l_0^2}{8} = \frac{7,25 \cdot 6,78^2}{8} = 41,66\text{kNm}$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{41,66}{35,00} = 1,20 > 1$$

Belka stalowa stropu nie spełnia stanu granicznego nośności.

B. Sprawdzenie stanu granicznego użyteczności stalowej belki stropowej

Graniczna wartość ugięcia belki:

$$w_{max} = \frac{l}{250} = \frac{6450}{250} = 25,8\text{mm}$$

Ugięcie belki stalowej:

$$w = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{5,21 \cdot 6450^4}{210000 \cdot 2140 \cdot 10^4} = 26,2\text{mm} > w_{max} = 25,8\text{mm}$$

Belka stalowa stropu nie spełnia stanu granicznego użyteczności.

6.4 Strop fragment B - obniżone obciążenie użytkowe

Analiza przy obniżonym obciążeniu użytkowym charakterystycznym do 0,5kN/m² (jak dla poddaszy z dostępem przez wyłaz rewizyjny).

Strop z płytą Hourdisa, belki stalowe dwuteowe IPN200 rozstawione co 1,15m przy rozpiętości w świetle ścian 6,45m.

$$l_0 = 1,05 \cdot 6,45 = 6,78\text{m}$$

Obciążenie ciągłe na belkę wraz z masą belki wynosi:

- charakterystyczne: 4,41kN/m

- obliczeniowe: 6,04kN/m

A. Sprawdzenie stanu granicznego nośności stalowej belki stropowej.

$$W_{pl,y} = 250\text{cm}^3$$

$$J_y = 2140\text{cm}^4$$

Warunki normowe nośności ze względu na zginanie:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{250 \cdot 140 \cdot 10^{-3}}{1,0} = 35,00 \text{ kNm}$$

Przyjęto, że belka jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

$$M_{y,Ed} = \frac{q_d \cdot l_0^2}{8} = \frac{6,04 \cdot 6,78^2}{8} = 34,71 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{34,71}{35,00} = 0,99 < 1$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny nośności.

B. Sprawdzenie stanu granicznego użytkowalności stalowej belki stropowej

Graniczna wartość ugięcia belki:

$$w_{max} = \frac{l}{250} = \frac{6450}{250} = 25,8 \text{ mm}$$

Ugięcie belki stalowej:

$$w = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{4,41 \cdot 6450^4}{210000 \cdot 2140 \cdot 10^4} = 22,2 \text{ mm} < w_{max} = 25,8 \text{ mm}$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny użytkowalności.

6.5 Strop fragment C

Strop odcinkowy, belki stalowe dwuteowe IPN140 rozstawione co 1,10m przy rozpiętości w świetle ścian 3,15m.

$$l_0 = 1,05 \cdot 3,15 = 3,31 \text{ m}$$

Obciążenie ciągłe na belkę wraz z masą belki wynosi:

- charakterystyczne: 5,75kN/m

- obliczeniowe: 7,95kN/m

A. Sprawdzenie stanu granicznego nośności stalowej belki stropowej.

$$W_{pl,y} = 95,40 \text{ cm}^3$$

$$J_y = 573 \text{ cm}^4$$

Warunki normowe nośności ze względu na zginanie:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{95,40 \cdot 140 \cdot 10^{-3}}{1,0} = 13,35 \text{ kNm}$$

Przyjęto, że belka jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

$$M_{y,Ed} = \frac{q_d \cdot l_0^2}{8} = \frac{7,95 \cdot 3,31^2}{8} = 10,89 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{10,89}{13,35} = 0,82 < 1$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny nośności.

B. Sprawdzenie stanu granicznego użytkowalności stalowej belki stropowej

Graniczna wartość ugięcia belki:

$$w_{max} = \frac{l}{250} = \frac{3150}{250} = 12,6mm$$

Ugięcie belki stalowej:

$$w = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{5,75 \cdot 3150^4}{210000 \cdot 573 \cdot 10^4} = 6,2mm < w_{max} = 12,6mm$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny użytkowalności.

6.6 Strop fragment D i F

Strop odcinkowy, belki stalowe dwuteowe IPN220 rozstawione co 1,15m przy rozpiętości w świetle ścian 6,40m.

$$l_0 = 1,05 \cdot 6,40 = 6,72m$$

Obciążenie ciągle na belkę wraz z masą belki wynosi:

- charakterystyczne: 6,63kN/m

- obliczeniowe: 9,15kN/m

A. Sprawdzenie stanu granicznego nośności stalowej belki stropowej.

$$W_{pl,y} = 324cm^3$$

$$J_y = 3060cm^4$$

Warunki normowe nośności ze względu na zginanie:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{324 \cdot 140 \cdot 10^{-3}}{1,0} = 45,36kNm$$

Przyjęto, że belka jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

$$M_{y,Ed} = \frac{q_d \cdot l_0^2}{8} = \frac{9,15 \cdot 6,72^2}{8} = 51,65kNm$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{51,65}{45,36} = 1,14 > 1$$

Belka stalowa stropu nie spełnia stanu granicznego nośności.

B. Sprawdzenie stanu granicznego użytkowalności stalowej belki stropowej

Graniczna wartość ugięcia belki:

$$w_{max} = \frac{l}{250} = \frac{6400}{250} = 25,6mm$$

Ugięcie belki stalowej:

$$w = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{6,63 \cdot 6400^4}{210000 \cdot 3060 \cdot 10^4} = 22,6\text{mm} < w_{max} = 25,6\text{mm}$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny użyteczności.

6.7 Strop fragment D i F - obniżone obciążenie użytkowe

Analiza przy obniżonym obciążeniu użytkowym charakterystycznym do $0,5\text{kN/m}^2$ (jak dla poddaszy z dostępem przez wyłaz rewizyjny).

Strop odcinkowy, belki stalowe dwuteowe IPN220 rozstawione co $1,15\text{m}$ przy rozpiętości w świetle ścian $6,40\text{m}$.

$$l_0 = 1,05 \cdot 6,40 = 6,72\text{m}$$

Obciążenie ciągłe na belkę wraz z masą belki wynosi:

- charakterystyczne: $5,82\text{kN/m}$
- obliczeniowe: $7,94\text{kN/m}$

A. Sprawdzenie stanu granicznego nośności stalowej belki stropowej.

$$W_{pl,y} = 324\text{cm}^3$$

$$J_y = 3060\text{cm}^4$$

Warunki normowe nośności ze względu na zginanie:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{324 \cdot 140 \cdot 10^{-3}}{1,0} = 45,36\text{kNm}$$

Przyjęto, że belka jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

$$M_{y,Ed} = \frac{q_d \cdot l_0^2}{8} = \frac{7,94 \cdot 6,72^2}{8} = 44,82\text{kNm}$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{44,82}{45,36} = 0,99 < 1$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny nośności.

B. Sprawdzenie stanu granicznego użyteczności stalowej belki stropowej

Graniczna wartość ugięcia belki:

$$w_{max} = \frac{l}{250} = \frac{6400}{250} = 25,6\text{mm}$$

Ugięcie belki stalowej:

$$w = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{5,82 \cdot 6400^4}{210000 \cdot 3060 \cdot 10^4} = 19,8\text{mm} < w_{max} = 25,6\text{mm}$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny użyteczności.

6.8 Strop fragment E

Strop odcinkowy, belki stalowe dwuteowe IPN120 rozstawione co 0,90m przy rozpiętości w świetle ścian 2,70m.

$$l_0 = 1,05 \cdot 2,70 = 2,84\text{m}$$

Obciążenie ciągłe na belkę wraz z masą belki wynosi:

- charakterystyczne: $4,63\text{kN/m}$

- obliczeniowe: $6,32\text{kN/m}$

A. Sprawdzenie stanu granicznego nośności stalowej belki stropowej.

$$W_{pl,y} = 63,60\text{cm}^3$$

$$J_y = 328\text{cm}^4$$

Warunki normowe nośności ze względu na zginanie:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{63,60 \cdot 140 \cdot 10^{-3}}{1,0} = 8,91\text{kNm}$$

Przyjęto, że belka jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

$$M_{y,Ed} = \frac{q_d \cdot l_0^2}{8} = \frac{6,32 \cdot 2,84^2}{8} = 6,38\text{kNm}$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{6,38}{8,91} = 0,72 < 1$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny nośności.

B. Sprawdzenie stanu granicznego użyteczności stalowej belki stropowej

Graniczna wartość ugięcia belki:

$$w_{max} = \frac{l}{250} = \frac{2700}{250} = 10,8\text{mm}$$

Ugięcie belki stalowej:

$$w = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{4,63 \cdot 2700^4}{210000 \cdot 328 \cdot 10^4} = 4,7\text{mm} < w_{max} = 10,8\text{mm}$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny użyteczności.

6.9 Strop fragment G

Strop odcinkowy, belki stalowe dwuteowe IPN180 rozstawione co 1,10m przy rozpiętości w świetle ścian 6,10m.

$$l_0 = 1,05 \cdot 6,10 = 6,41\text{m}$$

Obciążenie ciągłe na belkę wraz z masą belki wynosi:

- charakterystyczne: $4,75\text{kN/m}$

- obliczeniowe: 6,61kN/m

A. Sprawdzenie stanu granicznego nośności stalowej belki stropowej.

$$W_{pl,y} = 187\text{cm}^3$$

$$J_y = 1450\text{cm}^4$$

Warunki normowe nośności ze względu na zginanie:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{187 \cdot 140 \cdot 10^{-3}}{1,0} = 26,18\text{kNm}$$

Przyjęto, że belka jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

$$M_{y,Ed} = \frac{q_d \cdot l_0^2}{8} = \frac{6,61 \cdot 6,41^2}{8} = 33,94\text{kNm}$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{33,94}{26,18} = 1,30 > 1$$

Belka stalowa stropu nie spełnia stanu granicznego nośności.

B. Sprawdzenie stanu granicznego użytkowalności stalowej belki stropowej

Graniczna wartość ugięcia belki:

$$w_{max} = \frac{l}{250} = \frac{6150}{250} = 24,6\text{mm}$$

Ugięcie belki stalowej:

$$w = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{4,75 \cdot 6150^4}{210000 \cdot 1450 \cdot 10^4} = 29,1\text{mm} > w_{max} = 24,6\text{mm}$$

Belka stalowa stropu nie spełnia stanu granicznego użytkowalności.

6.10 Strop fragment G – obniżone obciążenie użytkowe

Analiza przy obniżonym obciążeniu użytkowym charakterystycznym do połowy obciążenia dla poddaszy z dostępem przez wyłaz rewizyjny tj. 0,25kN/m²

Strop odcinkowy, belki stalowe dwuteowe IPN180 rozstawione co 1,10m przy rozpiętości w świetle ścian 6,10m.

$$l_0 = 1,05 \cdot 6,10 = 6,41\text{m}$$

Obciążenie ciągłe na belkę wraz z masą belki wynosi:

- charakterystyczne: 3,71kN/m

- obliczeniowe: 5,05kN/m

A. Sprawdzenie stanu granicznego nośności stalowej belki stropowej.

$$W_{pl,y} = 187\text{cm}^3$$

$$J_y = 1450\text{cm}^4$$

Warunki normowe nośności ze względu na zginanie:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{187 \cdot 140 \cdot 10^{-3}}{1,0} = 26,18 \text{ kNm}$$

Przyjęto, że belka jest zabezpieczona przed zwichrzeniem.

$$M_{y,Ed} = \frac{q_d \cdot l_0^2}{8} = \frac{5,05 \cdot 6,41^2}{8} = 25,93 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{25,93}{26,18} = 0,99 < 1$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny nośności.

B. Sprawdzenie stanu granicznego użytkowalności stalowej belki stropowej

Graniczna wartość ugięcia belki:

$$w_{max} = \frac{l}{250} = \frac{6150}{250} = 24,6 \text{ mm}$$

Ugięcie belki stalowej:

$$w = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_k \cdot l^4}{E \cdot I_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{3,71 \cdot 6150^4}{210000 \cdot 1450 \cdot 10^4} = 22,7 \text{ mm} < w_{max} = 24,6 \text{ mm}$$

Belka stalowa stropu spełnia stan graniczny użytkowalności.

6.11 Zmiana sposobu użytkowania poddasza na pomieszczenia biurowe

Przedstawione w p. 6.1. wstępne zestawienie obciążeń stropu w przypadku zmiany funkcji poddasza na funkcję biurową wskazuje, że nowe obciążenia stałe będą zbliżone do obciążeń istniejących, ale zwiększą się zdecydowanie (co najmniej dwukrotnie) obciążenia zmienne użytkowe oraz od ścianek działowych. W takim przypadku istniejący strop wymagałby wzmocnienia, lub powinien zostać wykonany nowy strop powyżej stropu istniejącego, który będzie przejął nowe obciążenia.

6.12 Wnioski z obliczeń sprawdzających

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń sprawdzających z uwzględnieniem aktualnych norm stwierdza się, że:

1. **Większość konstrukcji stropu nad ostatnią kondygnacją tj. fragmenty B, D, F i G nie spełniają stanu granicznego nośności i użytkowalności przy przyjętym w obciążeniu użytkowym $1,20 \text{ kN/m}^2$ (poddasza z dostępem z klatki schodowej).**

2. **Konstrukcja stropu nad ostatnią kondygnacją bezpiecznie przenosi obciążenia stałe występujące na tym stropie (ciężar własny oraz istniejących warstwy).**
 3. **W przypadku stropu Hourdisa (fragment B) oraz stropu odcinkowego (fragment D i F) konstrukcja stropu spełnia stan graniczny nośności i użytkowalności przy ograniczonym do $0,5\text{kN/m}^2$ (obc. dla poddaszy dostępnych przez wyłaz rewizyjny) obciążeniu użytkowemu.**
 4. **W przypadku stropu docinkowego przy ścianie szczytowej wschodniej (fragment G) konstrukcja stropu spełnia stan graniczny nośności i użytkowalności przy ograniczonym do $0,25\text{kN/m}^2$ obciążeniu użytkowemu.**
 5. **Na drzwiach wejściowych na poddasze należy umieścić informację dot. ograniczenia obciążenia użytkowego.**
 6. **Należy w celu dociążenia stropu usunąć z poddasza pozostałości materiałów budowlanych, gruzu, śmieci, starych mebli itp.**
 7. **W przypadku zmiany funkcji poddasza na funkcję biurową strop nad ostatnią kondygnacją należy wzmocnić lub zaprojektować nowy strop powyżej istniejącego. Ponadto między innymi wymagana byłaby również zmiana konstrukcji dachu na dostosowaną do nowej funkcji poddasza.**
- 7. Badania wilgotnościowe elementów**

Autor ekspertyzy wykonał w maju 2022 r. pomiary zawilgocenia elementów drewnianych więźby dachowej oraz murów w miejscu ich występowania. Do badań zawilgocenia zastosowano urządzenie TESTO 606-1.

Wyniki pomiarów wilgotności murów poddasza i zawilgoconych elementów więźby dachowej w tablicy nr 3.

Klasyfikacja zawilgocenia murów

Tablica nr 2

Mur o dopuszczalnej wilgotności	Mur o podwyższonej wilgotności	Mur średnio zawilgocony	Mur mocno zawilgocony	Mur mokry
0 ÷ 3%	3 ÷ 5%	5 ÷ 8%	8 ÷ 12%	> 12%

Wyniki pomiarów wilgotności muru i więźby dachowej

Tablica nr 3

Element	Wilgotność
ściany w łazience i pokoju gościnnym do ulicy	7-8%
ściany na klatce schodowej zachodniej w poziomie spocznika	5-7%
strop i ściany na klatce środkowej	8-9%
więźba od strony ulicy	28%
krokiew przy lukarnie	25%
wymian przy lukarnie	27%

Na podstawie wyników pomiarów wilgotności murów (p. tablica nr 3) oraz klasyfikacji zawilgocenia (p. tablica nr 2), można stwierdzić, że ściany w miejscach występowania zacieków są średnio i mocno zawilgocone. Z kolei elementy więźby dachowej poddane działaniu wody opadowej są mokre wglębnie.

8. Ocena stanu technicznego dach, poddasza, gzymsów i stropu nad ostatnią kondygnacją i bezpieczeństwa użytkowania tej części budynku

Autor niniejszej ekspertyzy wykonał badania „in situ” poddasza i stropu oraz z użyciem podnośnika koszowego gzymsów oraz dachu i stwierdził następujące imperfekcje występujące w budynku:

Strop nad ostatnią kondygnacją:

- odspojenie tynku w pomieszczeniach wynajmowanych (fot. 5),
- zawilgocenie i zagrzybienie tynku na stropie przechodzące na ścianę zewnętrzną w pokoju gościnnym (fot. 9, 10),
- odspojenia, zawilgocenie i zagrzybienie tynku na stropie nad klatką schodową od ulicy Lwowskiej (fot. 11, 12),
- zarysowania tynku w miejscach przebiegu belek stalowych stropu (fot. 6, 8),
- przebarwienia tynku na stropie, ślady po nieaktywnych przeciekach (fot. 6, 7, 8, 13),
- odspojenie, zawilgocenie i zagrzybienie tynku stropu w p. 0-215 (fot. 14, 15),
- odspojenie, zawilgocenie i zagrzybienie tynku stropu w korytarzu wschodnim (fot. 16),

- odspojenie tynku, zarysowania, zagrzybienie, zawilgocenie i korozja belek stropowych - strop nad klatka schodową środkową (fot. 17),
- zarysowania ściany szczytowej wschodniej (fot. 20),
- ubytki podłogi drewnianej na poddaszu (fot. 28, 31, 37, 39, 42),
- składowane materiały porozbiórkowe na poddaszu (fot. 21, 24).

Więźba dachowa:

- zawilgocenia elementów więźby oraz zniszczenia krokwi i murlat - uszkodzenia występują w szczególności w obrębie koszy (fot. 21, 22, 25, 26, 28, 33, 36, 40, 41),
- rozpad drewna podwalin i słupków oraz murlat (fot. 22, 23, 27, 32, 39, 40),
- zniszczenie tramu (belki ściągu wieszara) (fot. 30, 31),
- ślady zawilgoceń elementów drewnianych przy lukarnach (fot. 24, 38).

Dach:

- przemieszczenia dachówek (fot. 59),
- łuszczenie się, rozpad dachówek (fot. 56, 57, 58),
- nieszczelności obróbek blacharskich w szczególności w zakresie koszy (fot. 20),
- korozja obróbek blacharskich i rynien (fot. 52, 53, 54),
- nieszczelności koszy (fot. 60, 61, 62),
- nieszczelności w zakresie lukarn, uszkodzenia obróbek blacharskich (fot. 54, 55),
- brak okienek w lukarnach, tymczasowe zabezpieczenie w postaci wełny mineralnej (fot. 54, 55),
- zniszczenia ław kominowych (fot. 63, 64, 65, 66).

Gzysy:

- gzysy budynku są zabezpieczone siatką (fot. 48, 49, 50, 67, 69),
- rozległe ubytki tynków oraz ubytki zaprawy, korozja belek stalowych nośnych gzysów (fot. 70, 71, 72),
- odspojenia tynku oraz zarysowania w obrębie gzysów i nadproży ostatniej kondygnacji (fot. 68, 69, 70, 71, 72),
- uszkodzenia nadproża ceglanego na ostatniej kondygnacji (fot. 73).

Kominy:

- odspojenie tynku na kominie w ścianie szczytowej wschodniej (fot. 74),
- pionowe zarysowanie ściany wschodniej kominowej przez całą wysokość budynku (fot. 4).

Stwierdzono również, że część wywiewek pionów kanalizacyjnych nie została wyprowadzona ponad połac dach, a także część jest nieszczelna (fot. 29, 33).

Uszkodzone elementy więźby dachowej zostały tymczasowo podstemplowane. Wykonano również doraźne uszczelnienia obróbek blacharskich dachu i attyki od strony ul. Lwowskiej. Wykonano nowe zabezpieczenie siatką gzymsu nad ulicą. Z elewacji od ulicy, w ostatnim czasie; usunięto odspojony tynk, a mur zabezpieczono obrzutką z zaprawy (fot. 1). Zabezpieczono uszkodzone nadproża.

Mając na uwadze występujące uszkodzenia ocenia się stan techniczny pokrycia dachu, obróbek blacharskich, gzymsów oraz konstrukcji więźby dachowej jako niezadowalający, wymagający przeprowadzenia remontu. Mając na uwadze obliczenia statyczne oraz występujące uszkodzenia stan techniczny stropu nad ostatnią kondygnacją ocenia się jako dostateczny za wyjątkiem miejsc występowania zawilgoceń i korozji tj. w szczególności: nad klatkami schodowymi, w pokoju gościnnym od ulicy oraz w korytarzu i pokoju dydaktycznym od strony wschodniej. W tym zakresie strop wymaga przeprowadzenia napraw po wcześniejszym usunięciu przyczyn występowania uszkodzeń.

Obciążenie użytkowe stropu nad ostatnią kondygnacją powinno zostać zredukowane do $0,5\text{kN/m}^2$ oraz do $0,25\text{kN/m}^2$ we fragmencie G przy ścianie wschodniej, a stosowana informacja powinna zostać umieszczona na drzwiach na poddasze.

Jako przedawaryjny zagrażający bezpieczeństwu ocenia się stan ław kominiarskich oraz elewacji wschodniej w zakresie poddasza i komina. Ławy kominiarskie powinny zostać w trybie pilnym wymienione lub usunięte, a komin od strony elewacji wschodniej naprawiony.

W p. 9 przedstawiono przyczyny występowania imperfekcji a w p. 10 wytyczne dotyczące napraw.

9. Przyczyny występowania uszkodzeń

Pokrycie dachu oraz obróbki blacharskie, w wyniku wieloletniej eksploatacji uległy naturalnemu technicznemu zużyciu. Wnikająca przez nieszczelności dachu do wnętrza budynku woda uszkadza i niszczy kolejne elementy - deskowanie, więźbę dachową, strop nad ostatnią kondygnacją. Nieszczelności obróbek blacharskich gzymsu powodują jego zawilgocenie, odspojenia tynku i zaprawy, korozję belek stalowych

konstrukcji gzymsu, a także odspojenia tynku na nadprożach ostatniej kondygnacji jak również destrukcję samych nadproży ceglanych.

Do dodatkowego zawilgocenia poddasza przyczynia się fakt niewyprowadzenia wszystkich wywietrzników kanalizacji ponad połac dachu oraz nieszczelności wywietrzników.

Znajdujące się na dachu drewniane ławy kominiarskie uległy destrukcji w związku z wieloletnim oddziaływaniem atmosferycznym.

Komin znajdujący się w ścianie szczytowej wschodniej nie były remontowane od strony zewnętrznej (działki sąsiedniej).

10. Wytyczne remontu i tymczasowych zabezpieczeń

10.1 Ściana wschodnia oficyn

Należy pilnie przeprowadzić naprawy tymczasowe w zakresie tynków, komina i obróbek blacharskich ściany wschodniej oficyny wysokiej i oficyny niskiej. Na ścianach tych występują ubytki tynku, zarysowania oraz ślady zacieków z nieszczelnych obróbek blacharskich. **Oficyny są w ostrej granicy z działką sąsiednią na której znajduje się plac zabaw przedszkola.** Na dzień wykonywania ekspertyzy, teren placu zabaw przy ścianach wschodnich oficyn został wydzielony taśmą ostrzegawczą.

10.2 Tymczasowe zabezpieczenia

W ostatnim czasie wykonano doraźne zabezpieczenia dachu oraz elewacji od strony ulicy, aby ograniczyć postępującą destrukcję budynku i zapewnić bezpieczeństwo przechodniom ulicą Lwowską.

Jeszcze w trakcie opracowywania ekspertyzy wykonano tymczasowe podstemplowania najbardziej uszkodzonych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej. Ułożono na poddaszu folię PE w celu zabezpieczenia stropu przed zawilgoceniami z nieszczelności dachu. Na klatce schodowej środkowej woda opadająca jest zbierana do podstawionych pojemników.

W trakcie inspekcji dachu z podnośnika koszowego usunięto zagrażające bezpośrednim upadkiem zniszczone fragmenty ław kominiarskich.

Mimo powyższego wymagane jest wykonanie następujących tymczasowych zabezpieczeń:

- wykonanie ściagu (tramu) wieszara, który został zupełnie uszkodzonych - ściąg wykonać z dwóch belek drewnianych 7x14cm (alternatywnie dwóch ceowników C100) mocowanych po obu stronach istniejącego tramu. Mocowanie wykonać za pomocą śrub,
- podstemplowanie lukarny w części wschodniej poddasza,
- usunięcie odspojonego tynku ze stropu nad środkową klatką schodową,
- usunięcie odspojonego i zagrzybionego tynk w pokoju gościnnym od ulicy, po ogrzybieniu wykonać nowy tynk i pomalować - umożliwi to użytkowanie pokoju gościnnego,
- usunięcie odspojonego tynku na korytarzu oraz w pokoju dydaktycznym 0-215 w części wschodniej,
- usunięcie zniszczonych drewnianych ław kominiarskich,
- usunięcie odspojonego tynku i zabezpieczenie obrzutką zaprawy muru komina w ścianie szczytowej wschodniej - uwaga prace wymagają zabezpieczenia terenu na działce sąsiedniej na której znajduje się plac zabaw przedszkola,
- usunięcie odspojonych tynków zewnętrznych w szczególności w zakresie ostatniej kondygnacji w strefach pod koszami dachu i wykonanie obrzutki zaprawą zabezpieczającą mur,
- wykonanie poprawek siatki zabezpieczającej gzyms od strony podwórza,
- wykonanie stemplowania nadproża okiennego poniżej kosza dachu pierwszego od strony ulicy.

Powyższe zabezpieczenia tymczasowe należy wykonać przed okresem zimowym.

Ponadto w celu odciążenia stropu należy usunąć z poddasza zbędne rzeczy tj. resztki materiałów budowlanych, gruz, odchody ptasie, zniszczone deski podłogi, stare meble. W przypadku decyzji o sunięciu polepy wskazane jest zastąpienie jej współczesną izolacją termiczną np. z wełny mineralnej.

Na drzwiach na poddasze podać informację o ograniczeniu obciążenia użytkowego na poddaszu do 0,5kN/m² oraz dodatkową informację o ograniczeniu obciążenia użytkowego fragmentu stropu G przy ścianie wschodniej do 0,25kN/m².

10.3 Wytyczne do remontu

Przedmiotowy budynek oficyny wysokiej w zakresie niniejszej ekspertyzy kwalifikuje się do generalnego remontu.

Dach budynku (pokrycie, obróbki, więźba dachowa), gzymsy, komin wschodni, tynki zewnętrzne i wewnętrzne, strop nad ostatnią kondygnacją kwalifikują się do remontu.

Pokrycie dachu oraz obróbki blacharskie są zużyte technicznie i wymagają pilnej wymiany. Zastosować należy nową dachówkę ceramiczną, nowe łąty i kontrłąty a także nową izolację poddachówkową. Miejscowo, deskowanie będzie wymagało wymiany.

W trakcie prowadzenia prac remontowych należy również wymienić uszkodzone elementy konstrukcji więźby dachowej (murlaty, krokwie, tam, słupki, konstrukcje lukarn, deskowanie). Szacuje się, że ok. 30-40% elementów więźby dachowej będzie wymagało wymiany. Cała więźba powinna zostać zabezpieczona impregnatem czterofunkcyjnym: ogniochronnym, przeciw grzybom, przeciw pleśniom oraz przeciw owadom.

W lukarnach należy zamontować okna.

Wykonać wentylację poddasza.

Należy również wykonać naprawy gzymsów poprzez usunięcie tynków (odspojonych, zawilgoconych), oczyszczenie stalowych belek gzymsów i zabezpieczenie ich antykorozyjnie, uzupełnienie zaprawy i wykonanie nowych tynków.

Remont wykonać też w odniesieniu do stropu nad ostatnim piętrem:

- usunąć odspojone tynki,
- zastosować preparaty przeciwgrzybiczne,
- oczyścić belki stalowe stropowe (w miejscach występowania korozji po usunięciu tynków lub polepy) i zabezpieczyć je antykorozyjnie,
- odtworzyć tynk wapienny,
- wykonać naprawy zarysowań tynku,
- malować całą powierzchnię stropu.

Wskazane jest wykonanie nowej, współczesnej izolacji termicznej na stropie po usunięciu istniejącej polepy. W przypadku stwierdzenia korozji belek stropu należy je oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie. Wykonać oraz nową podłogę techniczną na legarach. Odciążyć to konstrukcję stropu.

Należy pamiętać o wyprowadzeniu wywietrzników pionów kanalizacyjnych ponad połac dachu. Ponadto, w razie potrzeby zamontować nowe kanały wentylacyjne i wyprowadzić je poza poddasze.

Roboty remontowe powinny zostać poprzedzone opracowaniem dokumentacji projektowej.

11. Wnioski i zalecenia końcowe


Na podstawie własnych badań „in situ”, obliczeń sprawdzających oraz doświadczenia związanych z oceną stanu technicznego budynków, autor niniejszej ekspertyzy formułuje następujące wnioski:

1. Przedmiotowy budynek oficyny wysokiej Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej przy ul. Lwowskiej 12 w Warszawie został wzniesiony najprawdopodobniej w latach 1905 – 1907. Budynek posiada 3 kondygnacje nadziemne, podpiwniczenie oraz poddasze nieużytkowe z dostępem z środkowej klatki schodowej na którą wejście znajduje się dziedzińca.
2. Układ konstrukcyjny budynku jest podłużny od strony ulicy Lwowskiej dwutraktowy, a w pozostałej części jednotraktowy. Przy ścianie szczytowej wschodniej układ stropu jest poprzeczny. Strop nad ostatnią kondygnacją jest stropem odcinkowym (w części wschodniej i środkowej) oraz stropem Hourdisa w części zachodniej. Więźba dachowa jest wieszarowa płatwiowo-kleszczowa i nie obciąża stropu nad ostatnią kondygnacją. Pokrycie dachu stanowi dachówka ceramiczna. Szczegółowy opis budynku oficyny wraz z wynikami odkrywek stropu przedstawiono w p. 5 niniejszej ekspertyzy.
3. Przeprowadzone analizy statyczne stropu nad ostatnią kondygnacją (patrz p .6) wykazały, że:
 - a) **większość konstrukcji stropu nad ostatnią kondygnacją tj. fragmenty B, D, F i G nie spełniają stanu granicznego nośności i użytkowalności przy przyjętym w obciążeniu użytkowym $1,20\text{kN/m}^2$ (poddasza z dostępem z klatki schodowej),**

- b) konstrukcja stropu nad ostatnią kondygnacją bezpiecznie przenosi obciążenia stałe występujące na tym stropie (ciężar własny oraz istniejących warstwy),
 - c) w przypadku stropu Hourdisa (fragment B) oraz stropu odcinkowego (fragment D i F) konstrukcja stropu spełnia stan graniczny nośności i użytkowości przy ograniczonym do $0,5\text{kN/m}^2$ (obc. dla poddaszy dostępnych przez wyłaz rewizyjny) obciążeniu użytkowemu,
 - d) w przypadku stropu docinkowego przy ścianie szczytowej wschodniej (fragment G) konstrukcja stropu spełnia stan graniczny nośności i użytkowości przy ograniczonym do $0,25\text{kN/m}^2$ obciążeniu użytkowemu,
 - e) na drzwiach wejściowych na poddasze należy umieścić informację dot. ograniczenia obciążenia użytkowego,
 - f) należy, w celu dociążenia stropu usunąć z poddasza pozostałości materiałów budowlanych, gruzu, śmieci, starych mebli itp.
 - g) w przypadku zmiany funkcji poddasza na funkcję biurową strop nad ostatnią kondygnacją należy wzmocnić lub zaprojektować nowy strop powyżej istniejącego, ponadto między innymi wymagana byłaby również zmiana konstrukcji dachu na dostosowaną do nowej funkcji poddasza.
4. Autor ekspertyzy stwierdził szereg imperfekcji (patrz p. 8 oraz załączniki nr 1 i 2), w szczególności:
- zawilgocenia i zalewanie więźby dachowej, stropu nad ostatnią kondygnacją, elewacji i gzymsów,
 - zniszczenia elementów nośnych więźby dachowej w szczególności w zakresie koszy dachu oraz lukarn – zniszczone elementy zostały w większości tymczasowo zabezpieczone, wymagane jest odtworzenie tramu w części zachodniej oraz podstemplowanie lukarny w części wschodniej,
 - rozległą destrukcję dachówek ceramicznych pokrycia dachu,
 - korozję i nieszczelności obróbek blacharskich,
 - rozpad ław kominiarskich,
 - odspojenia, zawilgocenie zarysowanie tynku na elewacji w szczególności w obrębie gzymsu i ścian bezpośrednio poniżej,

- uszkodzenie nadproża ceglanego nad jednym otworem okiennym na ostatniej kondygnacji,
 - odspojenia tynku na kominie i elewacji wschodniej od strony placu zabaw przedszkola.
5. **Mając na uwadze występujące uszkodzenia, ocenia się stan techniczny pokrycia dachu, obróbkę blacharskich, gzymsów oraz konstrukcji więźby dachowej jako niezadowalający, wymagający przeprowadzenia remontu. Mając na uwadze obliczenia statyczne oraz występujące uszkodzenia stan techniczny stropu nad ostatnią kondygnacją ocenia się jako dostateczny z wyjątkiem miejsc występowania zawilgoceń i korozji tj. w szczególności: nad klatkami schodowymi, w pokoju gościnnym od ulicy oraz w korytarzu i pokoju dydaktycznym od strony wschodniej. W tym zakresie strop wymaga przeprowadzenia napraw po wcześniejszym usunięciu przyczyn występowania uszkodzeń.**
6. **Obciążenie użytkowe stropu nad ostatnią kondygnacją powinno zostać zredukowane do $0,5\text{kN/m}^2$ oraz do $0,25\text{kN/m}^2$ we fragmencie G przy ścianie wschodniej, a stosowana informacja powinna zostać umieszczona na drzwiach na poddasze.**
7. **Jako przedawaryjny, zagrażający bezpieczeństwu ocenia się stan ław kominiarskich oraz elewacji wschodniej w zakresie poddasza i komina. Ławy kominiarskie powinny zostać w trybie pilnym wymienione lub usunięte, a komin od strony elewacji wschodniej naprawiony.**
8. **Przyczyną występujących uszkodzeń dachu, poddasza i gzymsów przedmiotowej oficyny wysokiej jest wieloletnia jej eksploatacja oraz zużycie naturalne elementów przy braku remontów.**
9. **Należy pilnie przeprowadzić naprawy tymczasowe w zakresie tynków, komina i obróbkę blacharskich ściany wschodniej oficyny wysokiej i oficyny niskiej. Oficyny są w ostrej granicy z działką sąsiednią na której znajduje się plac zabaw przedszkola.**

10. W p. 10.2. przedstawiono szczegółowy zakres tymczasowych zabezpieczeń, które powinny zostać wykonane przed zimą. Zwraca się uwagę, że w ostatnim czasie przeprowadzono tymczasowe zabezpieczenia ściany od ul. Lwowskiej wraz z uszczelnieniami dachu przy attyce.
11. **Przedmiotowy budynek oficyny wysokiej w zakresie niniejszej ekspertyzy kwalifikuje się do generalnego remontu.** Wytyczne do remontu podano w p. 10.3 niniejszego opracowania.
12. Roboty remontowe powinny zostać poprzedzone opracowaniem dokumentacji projektowej.



dr inż. Paweł Przybysz
inżynier konstruktor
upr.bud.proj. nr MAZ/0013/POOK/06
upr.bud.wyk. nr Wa-236/02

Załącznik nr 1
Dokumentacja fotograficzna



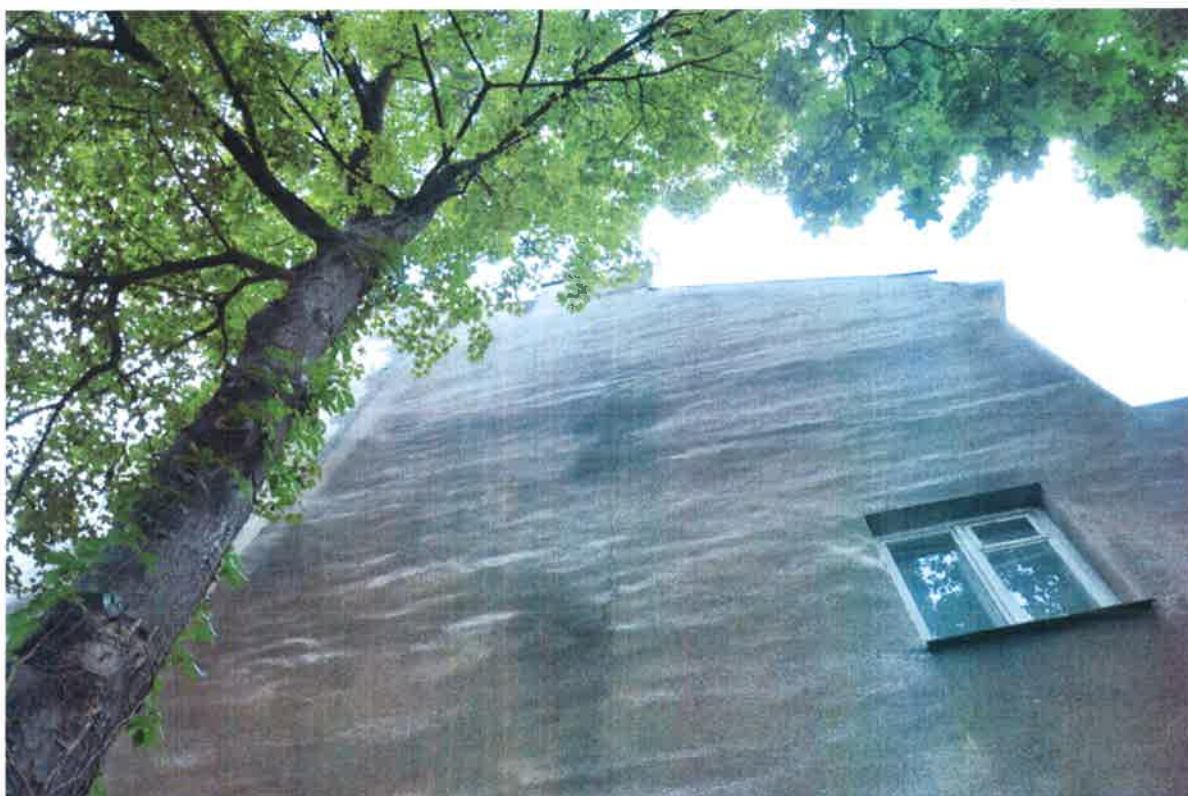
Fot. 1. Widok oficyny WAPW od strony ul. Lwowskiej



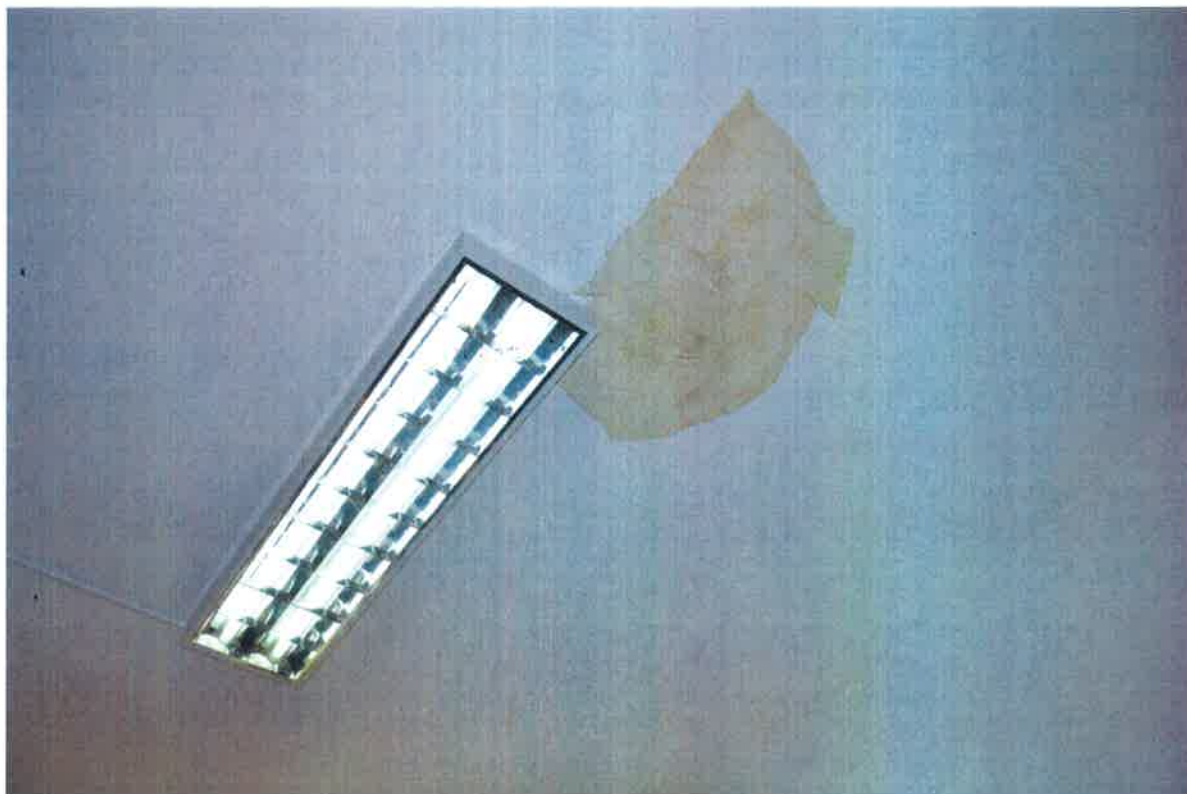
Fot. 2. Widok oficyny WAPW od strony dziedzińca



Fot. 3. Widok oficyny WAPW od strony dziedzińca



Fot. 4. Widok oficyny WAPW od strony ściany szczytowej wschodniej - zarysowanie na całej wysokości ściany



Fot. 5. Odspojenie tynku na suficie, zarysowania



Fot. 6. Zarysowanie tynku pod belką stropu, przebarwienie



Fot. 7. Przebarwienia tynku na stropie



Fot. 8. Zarysowania tynku na stropie pod belkami, przebarwienia



Fot. 9. Zawilgocenie i zagrzybienie stropu oraz ściany w pokoju gościnnym



Fot. 10. Zawilgocenie i zagrzybienie stropu oraz ściany w pokoju gościnnym - łazienka



Fot. 11. Zawilgocenie i zagrzybienie stropu oraz ścian na klatce schodowej od ulicy



Fot. 12. Zawilgocenie i zagrzybienie stropu oraz ścian na klatce schodowej od ulicy, a także zarysowania i odspojenia tynku na ścianie wewnętrznej



Fot. 13. Przebarwienie tynku na stropie



Fot. 14. Zawilgocenie i zagrzybienie stropu oraz ścian, odspojenie i zarywanie tynku na stropie i ścianach w p. 0-215



Fot. 15. Zarywanie tynku na stropie w p. 0-215



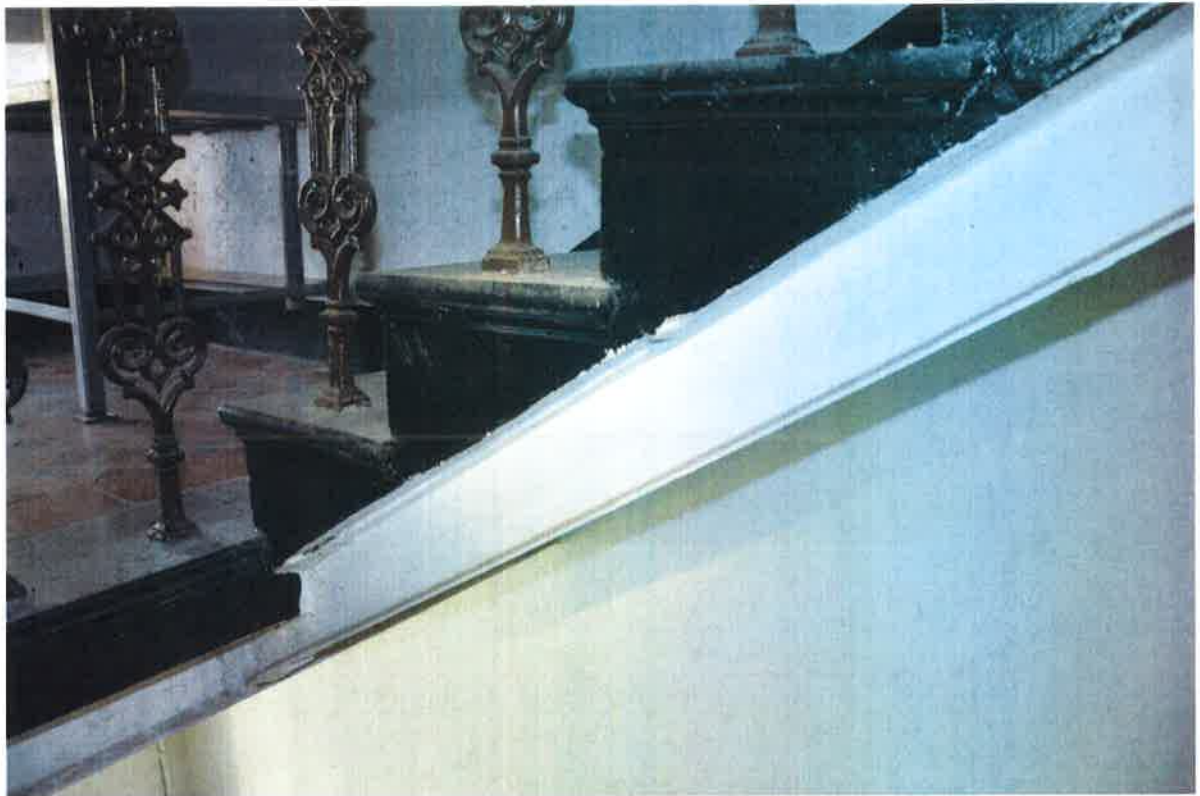
Fot. 16. Zawilgocenie i zagrzybienie stropu ma korytarzu



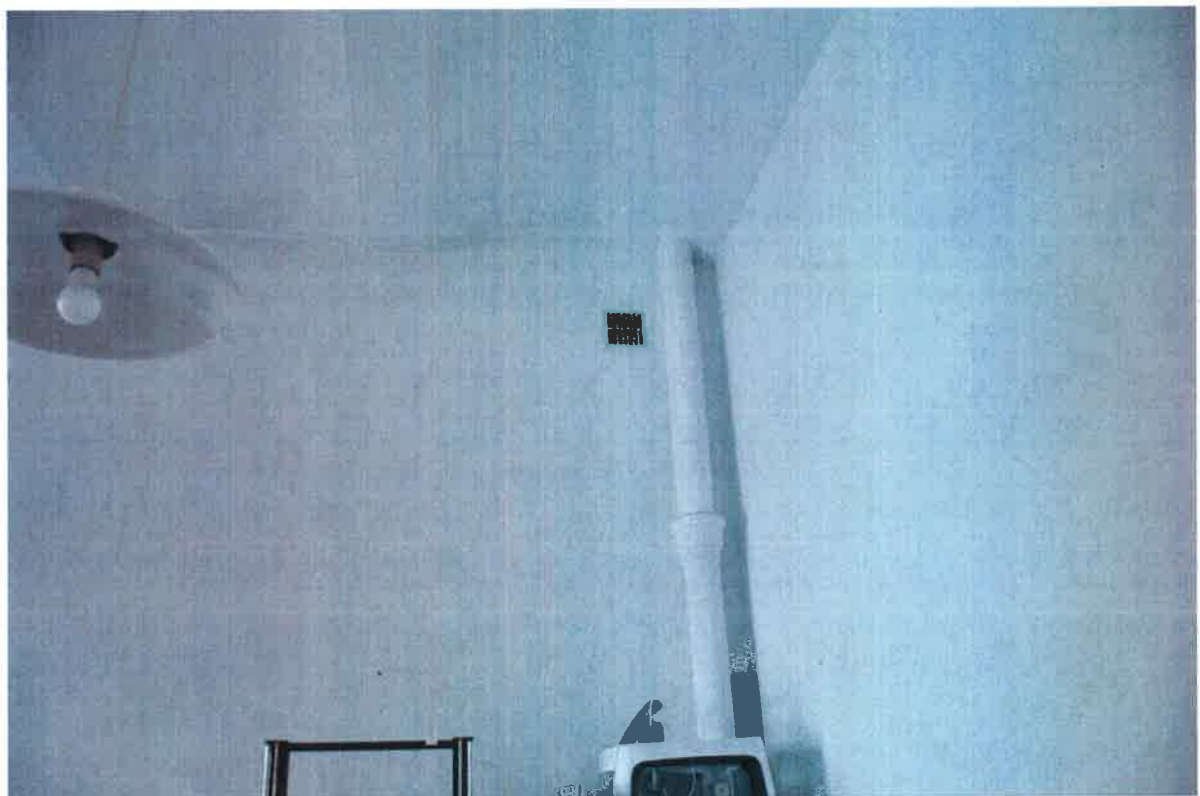
Fot. 17. Zawilgocenie i zagrzybienie stropu oraz ścian na klatce schodowej od dziedzińca, a także zarysowania i odspojenia tynku



Fot. 18. Strop nad klatką schodową środkową



Fot. 19. Klatka schodowa środkowa - oparcie biegów na spoczniku



Fot. 20. Zarysowanie ściany szczytowej na ostatniej kondygnacji



Fot. 21. Zniszczone krokwie od strony ulicy, przeciek wody opadowej przez obróbki kosza



Fot. 22. Zniszczone krokwie, deskowanie od strony ulicy. Zawilgocenie więźby i muru. Tymczasowe zabezpieczenie konstrukcji dachu.



Fot. 23. Rozpad drewna podwaliny



Fot. 24. Przytkana lukarna wełną mineralną, nieczynne przewody wentylacyjne, zanieczyszczenie elementów więźby dachowej odchodami ptaków, gruz zgromadzony na stropie.



Fot. 23. Rozpad drewna podwaliny



Fot. 24. Przytkana lukarna wełną mineralną, nieczynne przewody wentylacyjne, zanieczyszczenie elementów więźby dachowej odchodami ptaków, gruz zgromadzony na stropie.



Fot. 25. Zniszczona krokiew koszowa i jej tymczasowe podparcie, przecieki wody opadowej



Fot. 26. Zniszczona krokiew koszowa i jej tymczasowe podparcie, przecieki wody opadowej



Fot. 27. Uszkodzona podwalina



Fot. 28. Ślady zawilgocenia więźby dachowej



Fot. 29. Rozłączona wywiewka z rury kanalizacyjnej



Fot. 30. Rozpad drewna tramu wieszara dachu



Fot. 31. Rozpad drewna tramu wieszara dachu, ubytki podłogi drewnianej



Fot. 32. Rozpad drewna słupka więźby



Fot. 33. Wywiewka kanalizacji nie wyprowadzona ponad dach, wiadro zbierające wodę, folia zabezpieczająca polepę, rozpad murłaty



Fot. 34. Poddasze zachodnie - zniszczenia więźby oraz podłogi, nieczynne urządzenia wentylacyjne na poddaszu



Fot. 35. Poddasze zachodnie - nieczynne urządzenia wentylacyjne na poddaszu, odchody ptaków na elementach więźby



Fot. 36. Zniszczenia krokwi, murlaty, deskowania; zawilgocenia i przecieki wody opadowej



Fot. 37. Zalewanie wodą opadową pod lukarną, wiadro i folia zbierająca wodę



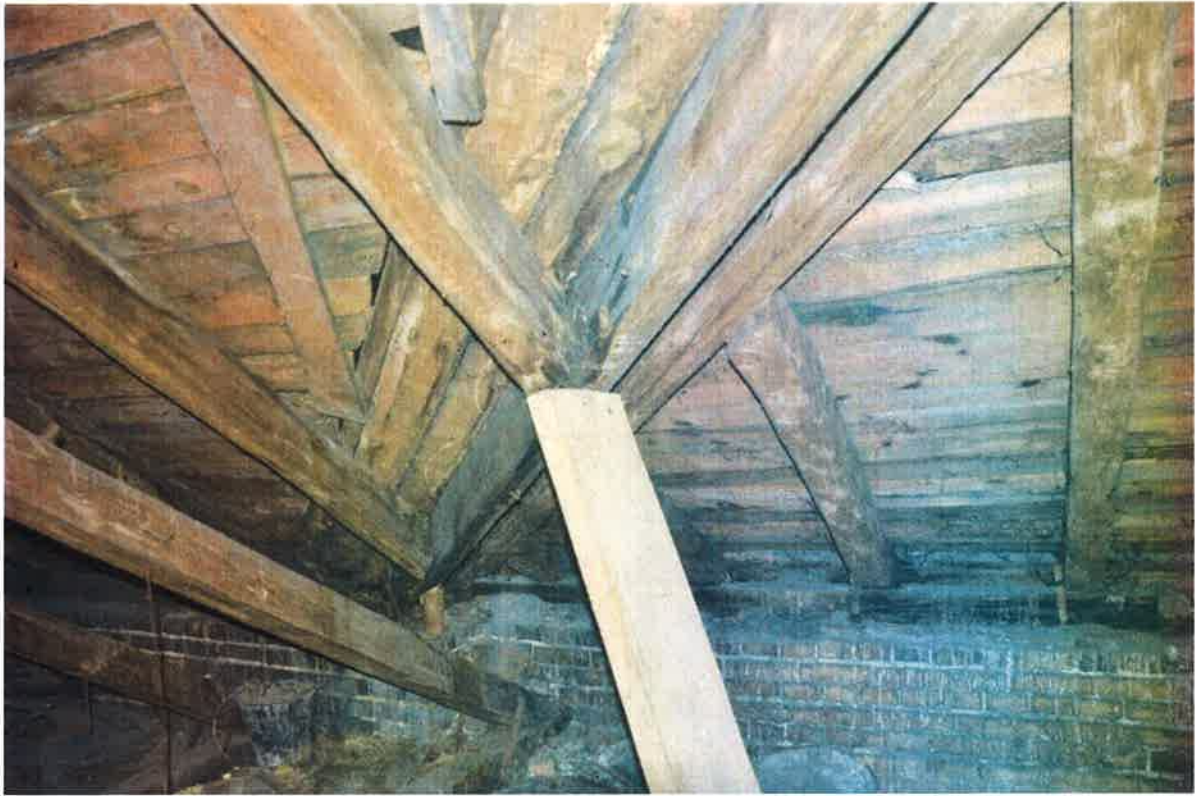
Fot. 38. Zniszczenie i zawilgocenie wymianu pod lukarną



Fot. 39. Wzmocnienie murlaty, zniszczona podłoga



Fot. 40. Zniszczenia murlaty i krokwi koszowej, ślady zawilgoceń



Fot. 41. Zabezpieczenie krokwi koszowej



Fot. 42. Poddasze wschodnie, rozpad podłogi z desek, odchody ptasie na elementach więźby



Fot. 43. Odkrywka belki stropu Hourdisa - poddasze zachodnie



Fot. 44. Odkrywka stropu odcinkowego - poddasze zachodnie



Fot. 45. Odkrywka stropu na styku płyty Hourdisa (z lewej) i sklepienia odcinkowego z prawej - poddasze zachodnie



Fot. 46. Odkrywka stropu odcinkowego - poddasze wschodnie



Fot. 47. Odkrywka stropu odcinkowego- poddasze zachodnie przy ścianie szczytowej



Fot. 48. Dach od strony ulicy. Ubytki dachówek, zniszczenia powierzchni dachówek, korozja obróbek blacharskich



Fot. 49. Widok ogólny dachu



Fot. 50. Widok ogólny dachu



Fot. 51. Widok ogólny dachu



Fot. 52. Korozja obróbek blacharskich pasa nadrynnowego oraz gzymsu, korozja rynien



Fot. 53. Korozja obróbek blacharskich pasa nadrynnowego oraz gzymsu, korozja rynien



Fot. 54. Destrukcja obróbek blacharskich lukarn



Fot. 55. Destrukcja obróbek blacharskich lukarn



Fot. 56. Zniszczenia dachówek



Fot. 57. Zniszczenia dachówek, korozja obróbek blacharskich



Fot. 58. Zniszczenia dachówek



Fot. 59. Przesunięcie dachówek



Fot. 60. Brak szczelności obróbek blacharskich koszy



Fot. 61. Brak szczelności obróbek blacharskich koszy



Fot. 62. Brak szczelności obróbek blacharskich koszy



Fot. 63. Zniszczenia łąw kominiarskich



Fot. 64. Zniszczenia łąw kominiarskich



Fot. 65. Zniszczenia ław kominiarskich



Fot. 66. Zniszczenia ław kominiarskich



Fot. 67. Zabezpieczenie gzymsu siatką



Fot. 68. Zarysowania, odspojenia tynku



Fot. 69. Zarysowania, odspojenia tynku



Fot. 70. Zarysowania, odspojenia tynku



Fot. 71. Zarysowania, odspojenia tynku, korozja belek gzymsu



Fot. 72. Zarysowania, odspojenia tynku, korozja belek gzymsu

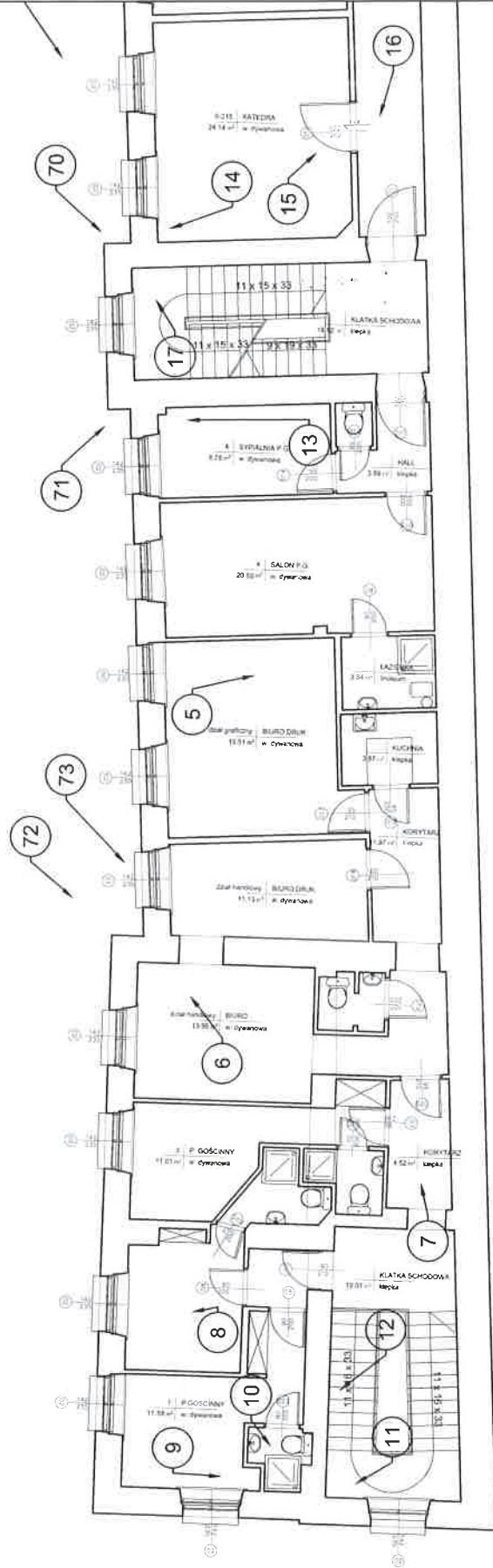


Fot. 73. Uszkodzone nadproże ceglane, zarysowania i odspojenia tynku



Fot. 74. Odspojenie tynku na kominie ściany szczytowej wschodniej

Załącznik nr 2
Dokumentacja rysunkowa



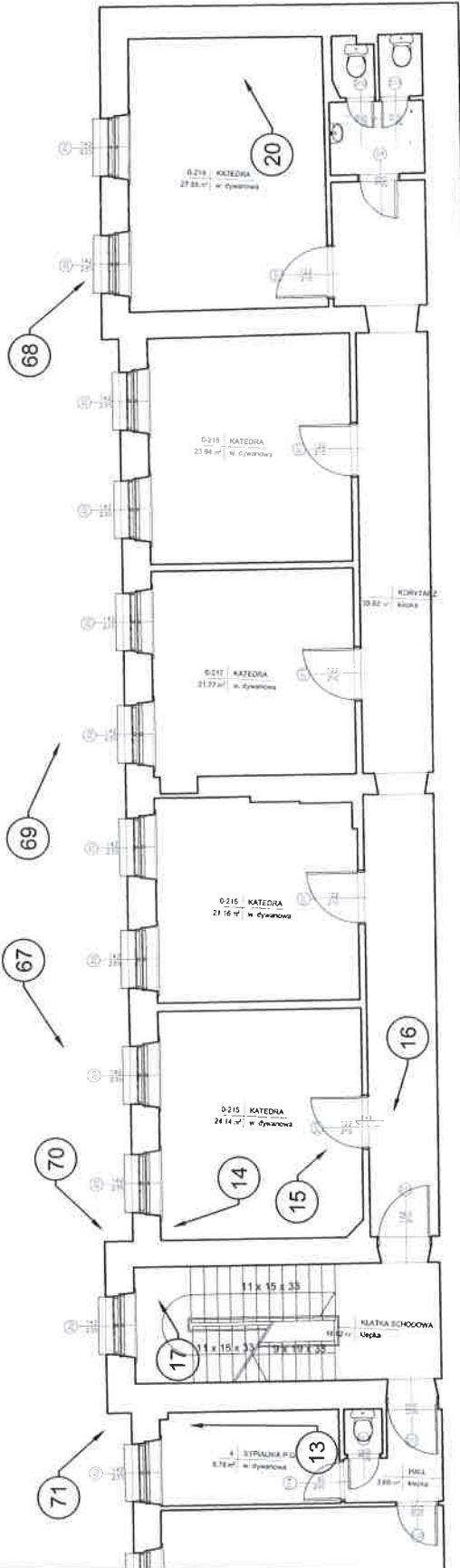
**Ekspertyza techniczna dachu, gzymsów i poddasza
 budynku przy ul. Lwowskiej 12 w Warszawie
 Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej**

Autor: dr inż. Paweł Przytycki
 upr. bud. proj. nr MAZ/0013/POOK/06
 upr. bud. wyk. Wa-236/02

Treść: **KONDYGNACJA 4 - CZĘŚĆ ZACHODNIA**

Faza:	Nr. Rys:	Skala:	Data:
EKSP	1		06.2022

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE



Ekspertyza techniczna dachu, gzymsów i poddasza
 budynku przy ul. Lwowskiej 12 w Warszawie
 Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej

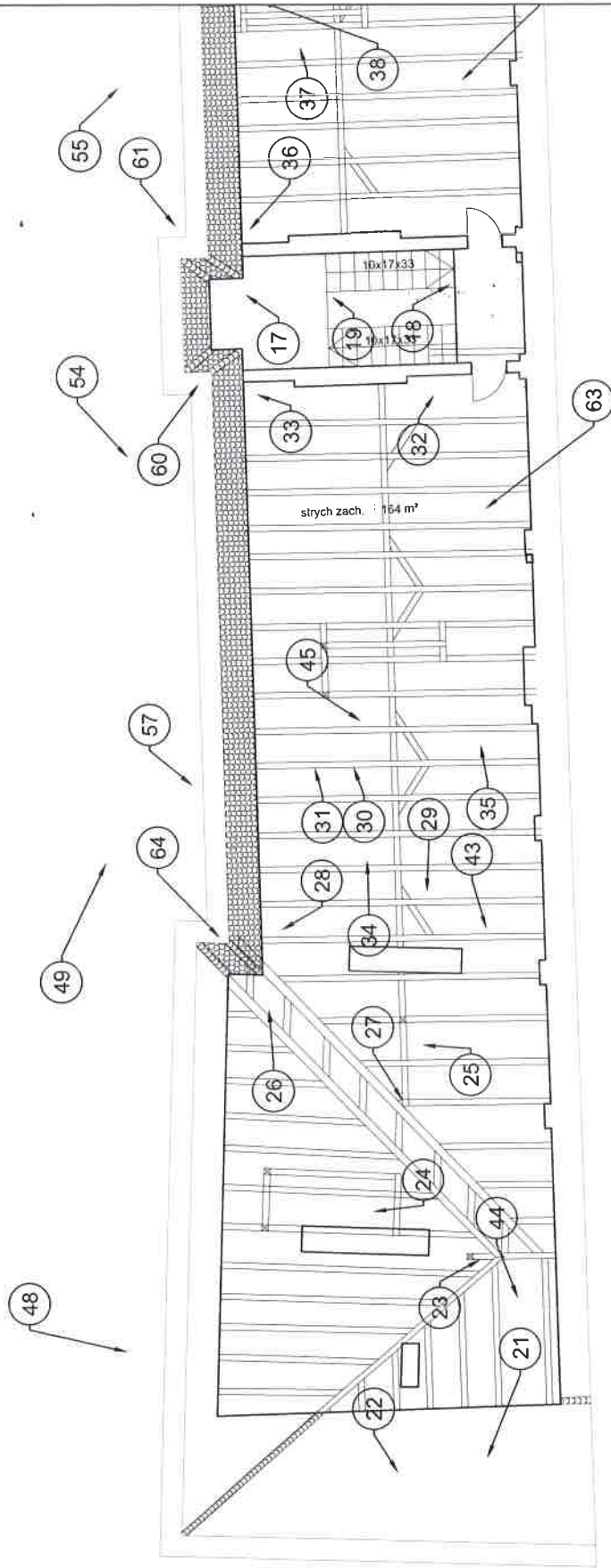
Autor:
 dr inż. Paweł Przybylski
 upr. bud. proj. nr MAZ/0013/POOK/06
 upr. bud. wyk. Wa-236/02

[Signature]

Treść:
KONDYGNACJA 4 - CZĘŚĆ WSCHODNIA

Faza:	Nr. Rys.:	Revizja:	Skala:	Data:
EKSP	2			06.2022

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE



**Ekspertyza techniczna dachu, gzymsów i poddasza
budynku oficyny przy ul. Lwowskiej 12 w Warszawie
Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej**

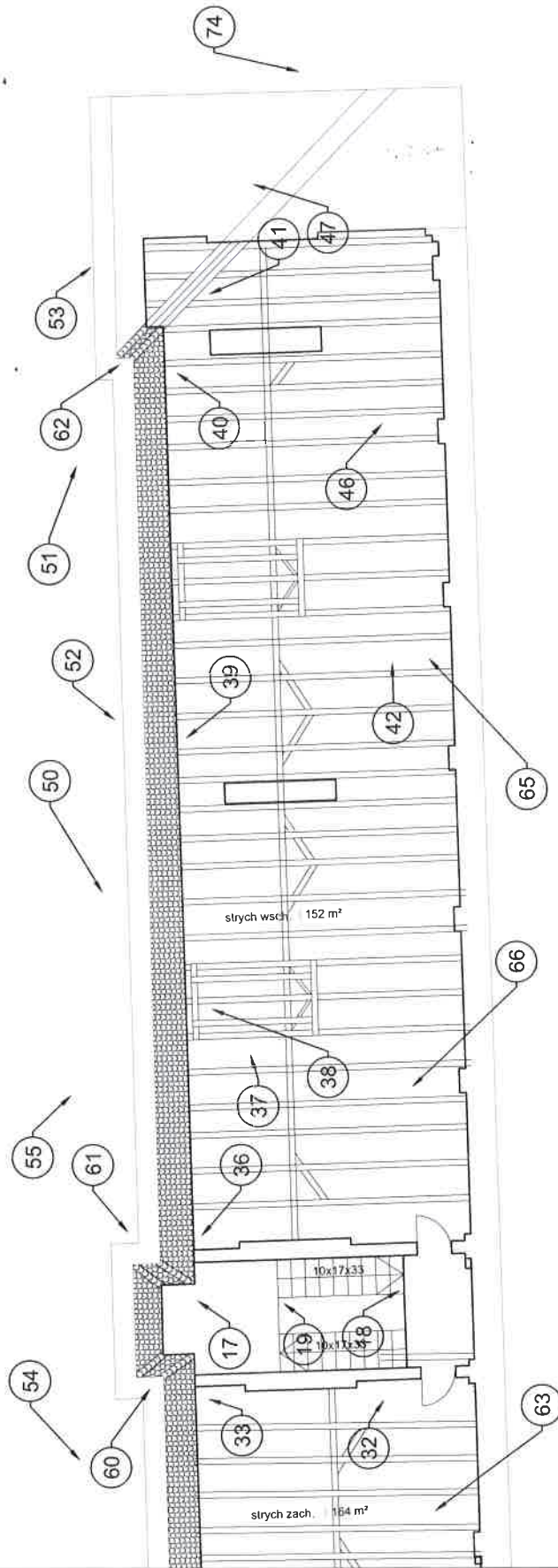
Autor:
dr inż. Paweł Przybylski
upr. bud. proj. nr MAZ/0013/POOK/06
upr. bud. wyk. Wa-236/02

Treść:

PODDASZE - CZĘŚĆ ZACHODNIA

Faza: EKSP	Nr. Rys.: 3	Skala:	Data: 06.2022
----------------------	-----------------------	--------	-------------------------

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE



**Ekspertyza techniczna dachu, gzymsów i poddasza
budynku przy ul. Lwowskiej 12 w Warszawie
Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej**

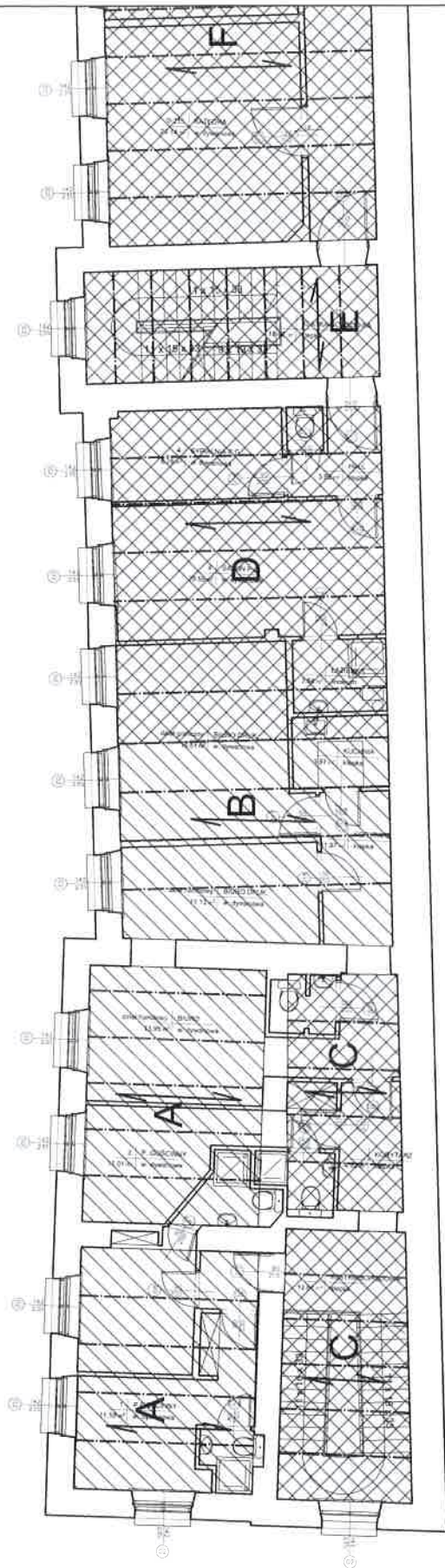
Autor: dr inż. Paweł Przybysz
upr. bud. proj. nr MAZ/0013/POOK/06
upr. bud. wyk. Wa-236/02

Treść:

PODDASZE - CZĘŚĆ WSCHODNIA

Faza:	Nr. Rys.:	Skala:	Data:
EKSP	4		06.2022

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE



**Ekspertyza techniczna dachu, gzymsów i poddasza
budynku oficyny przy ul. Lwowskiej 12 w Warszawie
Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej**

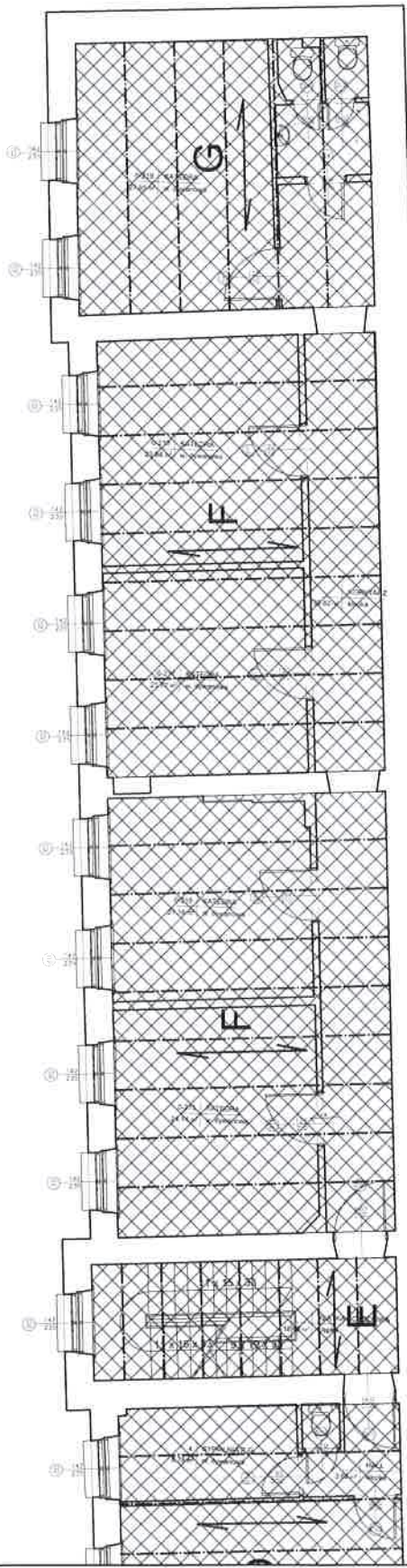
Autor:
dr inż. Paweł Przybyz
upr. bud. proj. nr MAZ/0013/POOK/06
upr. bud. wyk. Wa-236/02

Treść: **STROP NAD KONDYGNACJĄ 4
- CZĘŚĆ ZACHODNIA**

Nr. Rys:	5	Skala:		Date:	06.2022
Faza:	EKSP	Revizja:			

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

**A, B - strop Hourdisa
C, D, E, F, G - strop odcinkowy**



**Ekspertyza techniczna dachu, gzymsów i poddasza
 budynku przy ul. Lwowskiej 12 w Warszawie
 Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej**

Autor: dr inż. Paweł Przybylski
 upr. bud. proj. nr MAZ/0013/POOK/06
 upr. bud. wyk. Wa-236/02

Treść: STROP NAD KONDYGNACJĄ 4
 - CZEŚĆ WSCHODNIA

Faza: EKSP
 Nr. Rys.: 6
 Revizja:
 Skala:
 Data: 06.2022

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

**A, B - strop Hourdisa
 C, D, E, F, G - strop odcinkowy**