

DR INŻ. TOMASZ WAŚNIEWSKI
PROJEKTY, OPINIE I EKSPERTYZY BUDOWLANE
tomasz.wasniewski@gmail.com
+48 602-321-892

Oświadczenie

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane, oświadczam/y, że poniższa ekspertyza została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ekspertyza techniczna

dotycząca stanu technicznego budynku oficyny po pożarze

Lokalizacja:

ul. Narutowicza 32
95-200 Pabianice
Działka nr ewid. 469,
Obręb: P-7

Zlecniodawca:

Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Pabianicach
ul. Warzywna 6
95-200 Pabianice

Opracowanie:

.....
dr inż. **Tomasz Waśniewski**
upr. bud. LOD/1402/P00K/10
Przynależność do Izby: LOD/BO/9422/11

.....
dr inż. **Elżbieta Habiera-Waśniewska**
upr. bud. LOD/2126/P00K/13
Przynależność do Izby: LOD/BO/9997/13

Łódź, lipiec 2024 r.

Spis treści

1	Podstawa opracowania.....	4
2	Przedmiot opracowania	4
3	Cel opracowania	4
4	Zakres opracowania	4
5	Podstawa merytoryczna.....	4
5.1	Dokumenty.....	4
5.2	Normy	4
5.3	Wizje lokalne	5
6	Ogólna charakterystyka budynku	5
7	Opis konstrukcji.....	7
7.1	Dach.....	7
7.2	Ściany	8
7.3	Stropy.....	9
7.4	Schody.....	12
8	Stan techniczny po pożarze	13
8.1	Wieżba dachowa.....	14
8.2	Ściany	15
8.3	Strop nad piętrem.....	17
8.4	Strop nad parterem.....	19
8.5	Klatka schodowa	20
9	Analiza obliczeniowa.....	21
10	Wnioski i zalecenia.....	22
10.1	Wnioski.....	22
10.2	Zalecenia.....	22
11	Uwagi końcowe	24
	Załącznik A Uprawnienia i przynależność do Izby Budowlanej	25
1	Uprawnienia budowlane.....	26
2	Przynależność do Izby Budowlanej.....	30
	Załącznik B Analiza obliczeniowa.....	32
1	Obciążenia.....	33
1.1	Obciążenia charakterystyczne stałe	33
1.2	Obciążenia użytkowe	34
1.3	Obciążenia klimatyczne – śnieg.....	34
1.4	Obciążenia klimatyczne – wiatr.....	35
2	Wymiarowanie elementów drewnianych.....	36
2.1	Krokiew	36
2.2	Krokiew – zabezpieczenie tymczasowe	37
2.3	Strop nad piętrem.....	39
2.4	Strop nad parterem.....	40

Rysunki techniczne:

- K-1 – Rzut układu pomieszczeń na parterze
- K-2 – Rzut układu pomieszczeń na piętrze
- K-3 – Rzut układu pomieszczeń na poddaszu
- K-4 – Rzut konstrukcji dachu – stan istniejący
- K-5 – Przekrój 'A-A'

1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zamówienie wystawione przez Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w dniu 28.06.2024r., 95-200 Pabianice, ul. Warzywna 6.

2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest budynek oficyny zlokalizowany w głębi działki przy ul. Narutowicza 32, 95-200 Pabianice, nr ewidencyjny działki – 469, obręb P-7.

3 Cel opracowania

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego budynku oficyny po pożarze oraz projekt techniczny naprawy konstrukcji zniszczonej części obiektu.

4 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie niezbędnych oględzin, odkrywek i pomiarów budynku oficyny w zakresie niezbędnym do wykonania niniejszego opracowania,
- ocenę aktualnego stanu technicznego budynku,
- wnioski i zalecenia.

5 Podstawa merytoryczna

5.1 Dokumenty

- [D1] Rudziński Lech: Konstrukcje drewniane – Naprawy, wzmocnienia, przykłady obliczeń. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010r.

5.2 Normy

Normy projektowe wraz ze wszystkimi załącznikami krajowymi i poprawkami:

- [N1] PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji;
- [N2] PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Oddziaływania ogólne - Część 1-1: Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach;
- [N3] PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem;
- [N4] PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru;

- [N5] PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5 -- Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-1: Postanowienia ogólne - Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków;
- [N6] PN-EN 1996 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.

5.3 Wizje lokalne

Wizję lokalną przeprowadzono w lipcu 2024r., podczas której dokonano oględzin stanu technicznego budynku oficyny, przeprowadzono makroskopową ocenę zużycia materiałów i elementów konstrukcyjnych po pożarze, sporządzono dokumentację fotograficzną oraz wykonano niezbędne odkrywki i pomiary.

6 Ogólna charakterystyka budynku

Przedmiotowy budynek zlokalizowany jest w Pabianicach przy ul. Narutowicza 32 na działce nr 469, obręb P-7. Na rysunku 1 widać, iż budynek oficyny umiejscowiony jest w głębi działki, a jego narożnik północno-wschodni pokrywa się z narożnikiem północno-wschodnim granicy działki. Jest to budynek mieszkalny, wielorodzinny.



Rys 1. Lokalizacja budynku (Źródło: Geoportal)

Oficina zbudowana jest na rzucie prostokąta o wymiarach $\sim 14,5 \times 9,5$ m. Od strony północnej, częściowo od strony zachodniej oraz narożnikiem południowo-wschodnim styka się z sąsiadującymi budynkami. Wysokość budynku od poziomu terenu do kalenicy szacuje się na podstawie danych wydobytych z cyfrowego profilu na 9,2m.

Budynek jest dwukondygnacyjny, z poddaszem częściowo użytkowym od strony północnej, bez podpiwniczenia. Na rysunkach 2 i 3 pokazane są widoki na elewację południową i zachodnią budynku, czyli od strony podwórza działki 469, zaś na rysunku 4 widoczna jest elewacja wschodnia (widok z działki 470/1).



Rys 2. Widok elewacji południowej z podwórza



Rys 3. Elewacja zachodnia

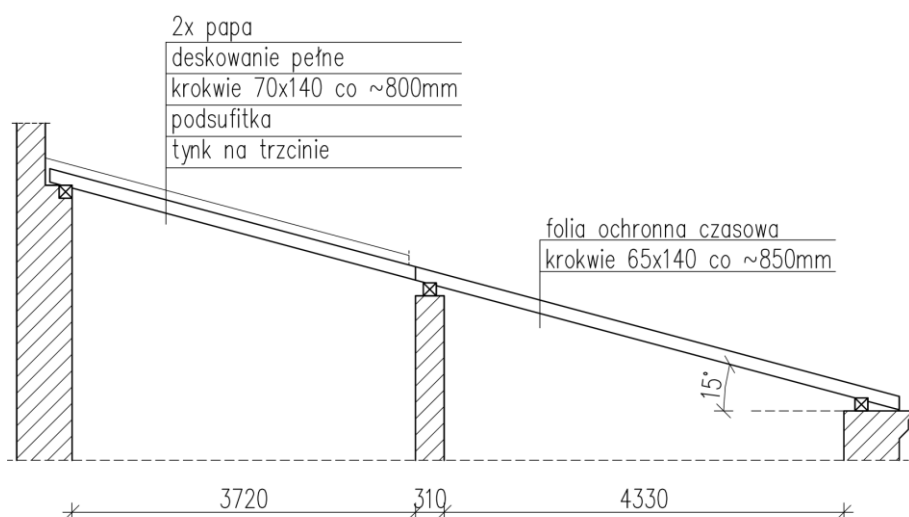


Rys 4. Elewacja wschodnia

7 Opis konstrukcji

7.1 Dach

Budynek zbudowany jest z materiałów tradycyjnych. Dach budynku przed pożarem wykonany był jako drewniany ustrój krokwiowy, podparty pośrednio przez ścianę murowaną w części wschodniej i ściankę stolcową w części zachodniej. Dach jest jednospadowy, zaś spadek dachu zrealizowany jest w kierunku południowym. Kąt pochylenia połaci dachowej wynosi $\sim 15^\circ$.



Rys 5. Schemat więźby dachowej w części wschodniej



Rys 6. Schemat wtórnej więźby dachowej w części zachodniej

Głównymi elementami nośnymi więźby były/są jednoprzęsłowe krokwie, które w części wschodniej mają przekrój 7 x 14 cm, ułożone są w rozstawie co 78 – 83 cm i oparte są na ścianach murowanych zewnętrznych i wewnętrznej poprzez murlaty (rys. 5). W części zachodniej dach jest wtórny, a zamiast ściany wewnętrznej w pomieszczeniu 2.1 (numeracja pomieszczeń pokazana jest na rysunkach technicznych w załączniku) wykonana jest pośrednia ścianka stolcowa (rys. 6). Krokwie mają tu przekrój 6 x 14 cm, a ich rozstaw waha się od 64 cm do 89 cm. Rama stolcowa składa się z dwuprzęsłowej płatwi o przekroju 12 x 11 cm oraz dwóch słupów o przekroju

11 x 12 cm. Słup środkowy ustawiony jest na podwalinie, która leży w kierunku zgodnym z układem krokwi. Pod oparcie płatwi wykonane jest gniazdo w zewnętrznej zachodniej ścianie szczytowej budynku.

Na podstawie oceny makroskopowej drewno pierwotne (elementy więźby w części wschodniej) można zaliczyć do klasy C22. Jeśli zaś chodzi o elementy dachu w części zachodniej, gdzie wykonany jest ustrój wtórny, to prawdopodobnie są one wykonane z drewna klasy C24.

Poszycie dachu przed pożarem stanowiła papa ułożona na deskowaniu. Od wewnątrz w pomieszczeniu 2.3 widoczna jest również warstwa supremy oraz podsufitka wykończona tynkiem na trzcinie (rys. 7).



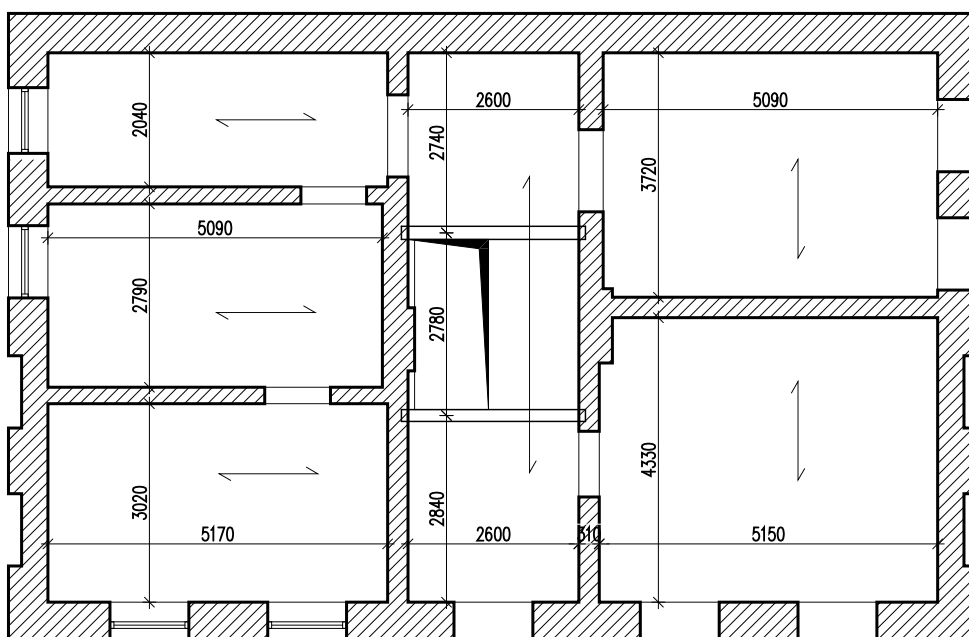
Rys 7. Wykończenie więźby dachowej w pomieszczeniu 2.3

7.2 Ściany

Ściany nośne budynku tworzą układ konstrukcyjny mieszany. Wewnętrzne ściany poprzeczne budynku dzielą go na trzy części – dwie mieszkalne (wschodnią i zachodnią) oraz środkową, w której zlokalizowana jest klatka schodowa oraz częściowo – na parterze, części mieszkalne jednego z lokatorów. Części mieszkalne zostały dodatkowo podzielone wewnętrznymi ścianami podłużnymi na poszczególne izby. Układ ścian konstrukcyjnych widoczny jest na rysunku 8.

Na podstawie pomiarów ściany południowej można przyjąć, iż ściany zewnętrzne mają na parterze grubość 67 cm, na piętrze i poddaszu mają 60 cm, zaś wewnętrzne ściany nośne 31 cm.

Ściany wykonano z ceramicznej cegły pełnej układanej na zaprawie wapiennej. Na podstawie oceny makroskopowej materiałów, biorąc pod uwagę lata powstania obiektu należy ocenić, że cegła ma wytrzymałość na ściskanie od 3,0 do 5,0 MPa w stanie powietrzno - suchym, a zaprawa wapienna poniżej 1,0 MPa. W przypadku zaprawy zwietrzałej i rozluźnionej, według danych literaturowych, nie można liczyć na większą wytrzymałość na ściskanie niż 0,1 - 0,2 MPa.

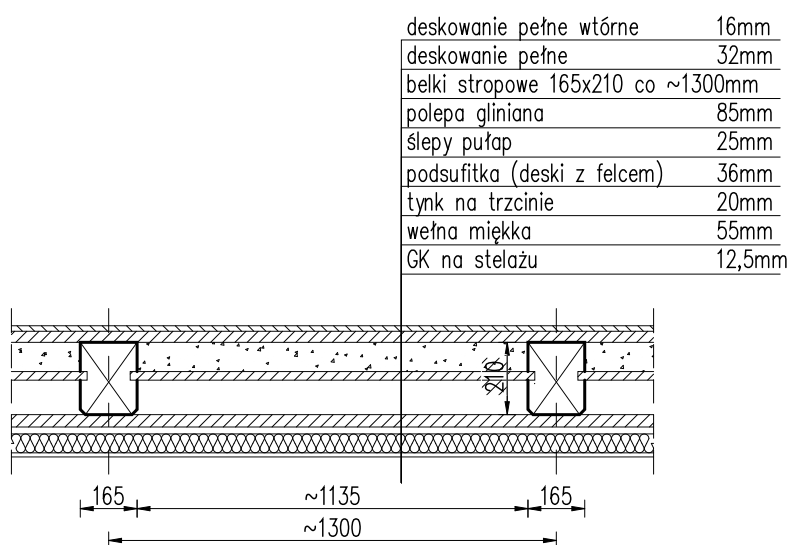


Rys 8. Układ ścian konstrukcyjnych w budynku

Ściany elewacji południowej i zachodniej są otynkowane, zaś ściana wschodnia na parterze jest otynkowana i pomalowana, powyżej zaś jest w stanie surowym.

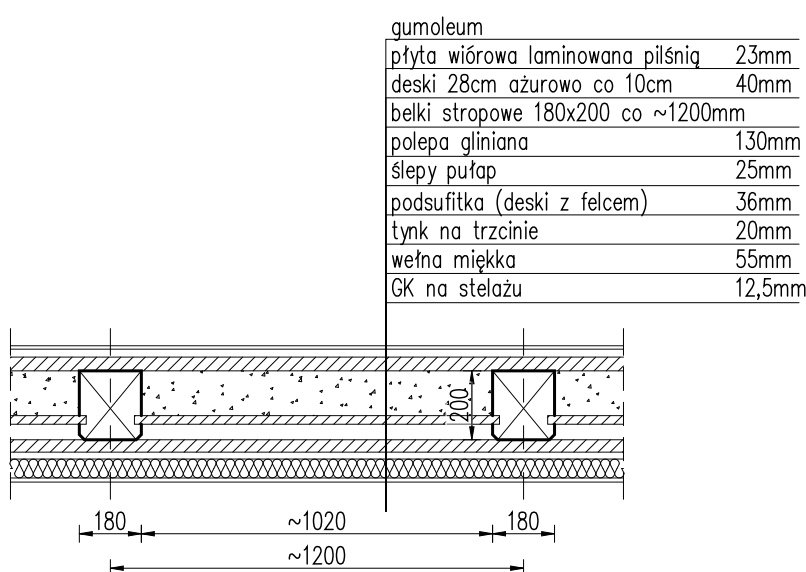
7.3 Stropy

Stropy w budynku wykonano jako drewniane belkowe ze ślepym pułapem. Podczas oględzin budynku wykonane zostały odkrywki w stropie nad parterem i nad piętrem, dzięki czemu wykazano, iż warstwy wykończeniowe w poszczególnych pomieszczeniach mocno ewaluowały na przestrzeni lat.



Rys 9. Detal stropu nad parterem (odkrywka S-1)

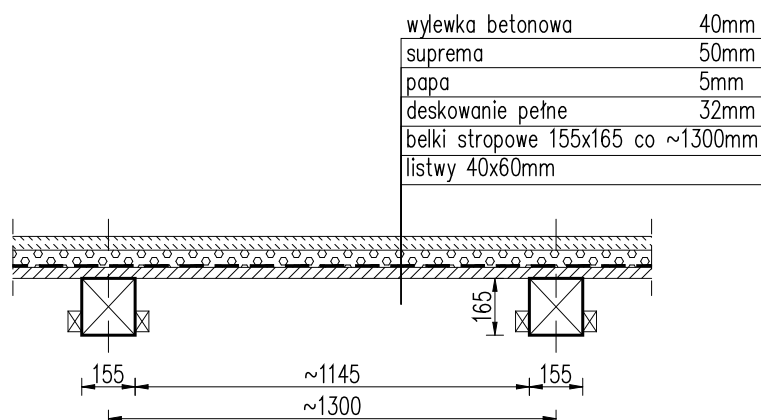
Strop nad parterem w części wschodniej (odkrywka S-1 wg rysunku K-2) wykonany jest z belek o wysokości 21 cm i szerokości 16,5 cm, rozstawionych średnio co 130 cm. W miejscu odkrywki stwierdzono występowanie podwójnego deskowania podłogowego. Deski wtórne o grubości 16 mm ułożone są na deskach pierwotnych o grubości 32 mm. Pod deskami znajduje się warstwa polepy glinianej o grubości 85 mm, ułożonej na ślepym pułapie. Ślepy pułap wykonany został z desek o grubości 25 mm i został osadzony w szczelinach wykonanych w belkach. Do belek od spodu nabita została podsufitka wykończona tynkiem na trzcinie. Deski podsufitki o grubości 36 mm zamontowane są z felcem (pióro – wpust). Strop od dołu został dodatkowo zaizolowany wełną mineralną miękką oraz wykończony płytami kartonowo – gipsowymi na stelażu. Przekrój przez strop pokazano na rysunku 9.



Rys 10. Detal stropu nad parterem (odkrywka S-2)

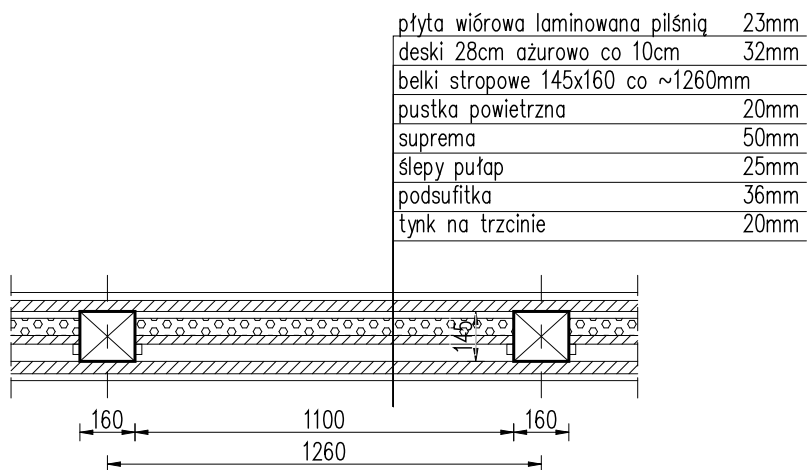
Nieco inne warstwy stwierdzono w pomieszczeniu obok, również od strony wschodniej budynku. Strop powyżej ślepego pułapu składa się tu z polepy glinianej o grubości 130 mm, desek o szerokości 28 cm i grubości 4 cm, układanych z odstępem 10 cm, na których ułożone zostały płyty wiórowe laminowane pilśnią i gumoleum (rysunek 10). Belki stropowe mają tu nieco inny przekrój – 18 x 20 cm i rozstawione są średnio co 120 cm,. Poniżej ślepego pułapu można przyjąć ten sam układ warstw wykończeniowych.

Odkrywki wykonano również w stropie nad piętrem. Na podstawie odkrywki ST-1 w części wschodniej (lokalizacja wg rysunku K-3) ustalono pozostałe po pożarze warstwy stropowe w tym rejonie (rysunek 11). Na zwęglonych belkach o przekroju ~15,5 x 16,5 cm, rozstawionych co ~130 cm, ułożone są deski o grubości 32 mm. Na nich znajduje się papa, płyty wiórowo-cementowe o grubości 5 cm i wylewka betonowa o grubości 4 cm. Warstw podsufitki z wykończeniem i/lub ewentualnego ślepego pułapu z izolacją nie ma. Pozostałość po nich stanowią listwy o przekroju 4 x 6 cm.



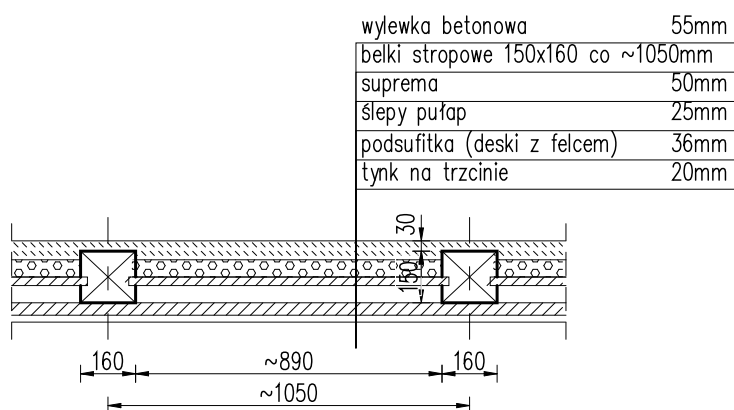
Rys 11. Detal stropu nad piętrem (odkrywka ST-1)

W części wschodniej, w pomieszczeniu obok wykonano odkrywkę ST-2 (narożnik północno – wschodni). Na rysunku 12 pokazano, iż belki nośne mają tu przekrój 14,5 x 16 cm i są ustawione średnio co 126 cm. Od góry do belek mocowane są płyty wiórowe laminowane pilśnią, zaś na deskach ślepego pułapu leżą płyty wiórowo-cementowe o grubości 5 cm. Ślepy pułap mocowany jest na listwach, a od spodu nabita jest podsufitka o grubości 36 mm wykończona tynkiem na trzcinie.



Rys 12. Detal stropu nad piętrem (odkrywka ST-2)

Ze względu na inny układ ścian wewnętrznych w części zachodniej, odkrywkę w stropie nad piętrem wykonano również w tej części. Okazało się, iż belki nośne ułożone są tu prostopadłe względem pozostałych części i opierają się na zachodniej ścianie szczytowej i wewnętrznej ścianie poprzecznej. Wylewka jest tu wykonana bezpośrednio na płytach supremacy, a jej grubość wynosi 5,5 cm z pocienieniem nad belkami do 3 cm. Belki o przekroju ~15 x 16 cm występują co 1,05 m.



Rys 13. Detal stropu nad piętrem (odkrywka ST-3)

W części środkowej budynku, w której znajduje się klatka schodowa belki stropowe ułożone są w kierunku północ – południe i opierają się na zewnętrznych ścianach podłużnych budynku oraz dwóch pośrednich belkach drewnianych. Rozstaw podpór dla belek stropowych w tym rejonie wynosi zatem od 276 cm do 284 cm. Belki pełniące rolę podciągów w poziomie stropu nad piętrem mają po obu stronach szerokość 18,5cm, a wysokość tylko 9 cm, natomiast belka stropowa środkowa ma przekrój 16 x 16 cm. Schemat rozmieszczenia belek w korytarzu pokazuje rys. 14.



Rys 14. Układ belek stropowych w korytarzu nad piętrem

Na podstawie oceny makroskopowej założono, że belki stropowe wykonane są z drewna klasy C22, a w miejscach odkrywek nie widać śladów korozji biologicznej.

7.4 Schody

Komunikacja pionowa budynku pomiędzy piętrami zapewniona jest poprzez schody drewniane. Schody wykonano jako jednobiegowe z belkami policzkowymi o przekroju 7 × 20 cm. W policzki wpuszczone są stopnice i podstawki tworząc stopnie szerokości 24 cm i wysokości 19 cm. Stopnie zakończone są noskiem 4 cm. Na rys. 15 przedstawiono widok schodów prowadzących z parteru na I piętro oraz z I piętra na poddasze.



a)



b)

Rys 15. Schody wewnętrzne: a) z parteru na I piętro, b) z I piętra na poddasze

8 Stan techniczny po pożarze

Budynek oficyny został zniszczony w wyniku pożaru, który powstał w dniu 17.06.2024r. Ogień pojawił się na I piętrze, w pomieszczeniu 1.7 (część wschodnia budynku) i rozprzestrzenił przede wszystkim na klatkę schodową na tym poziomie oraz przestrzeń na kondygnacji powyżej – pomieszczenie 2.4 i korytarz na poddaszu. W wyniku działań straży pożarnej udało się uniknąć dalszego rozprzestrzenienia się ognia na kolejne pomieszczenia, jednak w ocenie stanu technicznego należy wziąć pod uwagę również wpływ działania wody na elementy konstrukcyjne i wykończeniowe obiektu. **Ponieważ pożar nie objął części zachodniej obiektu, a ślady działania straży pożarnej w tej części są raczej znikome, zatem część zachodnią można wyłączyć z oceny technicznej oraz planowanych robót remontowych, chyba że zarządca zdecyduje inaczej.** W chwili przeprowadzenia wizji lokalnej w lipcu 2024r. obiekt był wyłączony z użytkowania i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.



Rys 16. Tymczasowe warstwy dachowe na poddaszu

8.1 Więżba dachowa

Dach nad pomieszczeniem 2.4 niemal całkowicie spłonął. Zostały jedynie 4 ostatnie krokwie przy wschodniej ścianie szczytowej budynku, których rzeczywisty, istniejący przekrój to teraz 7 x 14 cm, w tym grubość zwęglenia równa ~2 mm. Rozstaw tych krokwi to 78 – 83 cm. Na pozostałym fragmencie została wykonana tymczasowa konstrukcja zabezpieczająca przed dostawaniem się wody opadowej do wnętrza budynku. Ułożone zostały krokwie o przekroju 6,5 x 14 cm w rozstawie co ~78 – 100cm. Na krokwiach leżą deski oraz folia (rysunek 16).

Na skutek płomieni i wysokiej temperatury uszkodzeniu uległa również więźba dachowa w dalszej części korytarza (w pomieszczeniu 2.2). Istniejące tutaj elementy nośne dachu – krokwie i płatew pośrednia oraz deskowanie powyżej są nadpalone, a głębokość zwęglenia waha się w przedziale od kilku do kilkunastu milimetrów. Na podstawie pomiarów można stwierdzić, że przekrój „czynny” krokwi, to teraz 5 x 13 cm – 6,5 x 14 cm. Głębokość zwęglenia przykładowej krokwi pokazana jest na rysunku 17. Przekrój płatwi jest jeszcze mniejszy, zatem w dłuższej perspektywie nie będzie spełniać swojej roli. Wszystkie nadpalone elementy więźby należy wymienić na nowe.



Rys 17. Głębokość zwęglenia krokwi



Rys 18. Stan elementów nośnych i wykończeniowych dachu nad pomieszczeniem 2.3

Uszkodzeniu uległa również więźba dachowa w izbie obok, czyli w pomieszczeniu 2.3. Stan elementów nośnych i wykończeniowych dachu w tym rejonie jest różny. Na rysunku 7 pokazane jest znaczące uszkodzenie połaci dachowej w tej izbie – w warstwach sufitowych jest dziura, a warstw wierzchnich dachu nie ma. Tam gdzie pokrycie jeszcze istnieje część elementów jest jedynie osmolona, część jest nadpalona, a część została zalana znaczną ilością wody (rysunek 18). Należy uznać, iż stan techniczny elementów nośnych, pokrycia i sufitu jest tu zły lub niezadowalający i całość należy wymienić.

Więźba dachowa nad częścią zachodnią nie została objęta pożarem, brak jest uszkodzeń połaci dachowej w tym rejonie. Elementy wyłączono z dalszej analizy.

8.2 Ściany

Ściany w pomieszczeniach, które objął pożar są w stanie niezadowalającym. Są one pokryte nagarem, a w wielu miejscach odpadł tynk. W niektórych punktach widoczne jest wykruszenie zaprawy. Dotyczy to pomieszczeń 1.7 na piętrze (rysunek 19), pomieszczeń 2.3 (rysunek 20) i 2.4 na poddaszu oraz klatki schodowej na obu tych poziomach (rysunek 21). W pomieszczeniu 1.6 na skutek działania wysokiej temperatury pojawiły się natomiast odpryski i pęcherze, sugerujące odspajanie się tynku od muru (rysunek 22). Ściany natomiast nie straciły swojej funkcji nośnej, nie ma ubytku w grubościach muru i po remoncie mogą one nadal bezpiecznie przenosić obciążenia. Należy tylko zadbać o odbudowanie prawidłowej struktury ścian, czyli aby wszelkie ubytki zaprawy między elementami murowymi zostały uzupełnione, a cegły luźne cegły prawidłowo osadzone.



Rys 19. Ściany w pomieszczeniu 1.7

Na piętrze oraz na poddaszu w części wschodniej usunięte zostały okna i drzwi. Natomiast drzwi wejściowe do części zachodniej na piętrze zostały mocno opalone. Należy je zatem wymienić, a braki uzupełnić.



Rys 20. Ściany w pomieszczeniu 2.3



Rys 21. Wejście na poddasze



Rys 22. Ubytki tynku w pomieszczeniu 1.6



Rys 23. Pęknięcia w murze ściany szczytowej wschodniej

Podczas oględzin stwierdzono, że w ścianie szczytowej elewacji wschodniej występują znaczące pęknięcia w murze nad nadprożami łukowymi (rysunek 23). Największą szerokość pęknięcia odnotować można w pierwszej i nieco mniejsze w drugiej linii okien od ściany północnej. Dotyczy to zarówno przestrzeni między oknami parteru i piętra, przestrzeni między oknami piętra i poddasza oraz ponad nadprożem najwyższym. Pęknięcia te należy zszyć poprzez wklejenie zbrojenia w bruzdy, zaś fragment nad ostatnim nadprożem – przemurować.

8.3 Strop nad piętrem

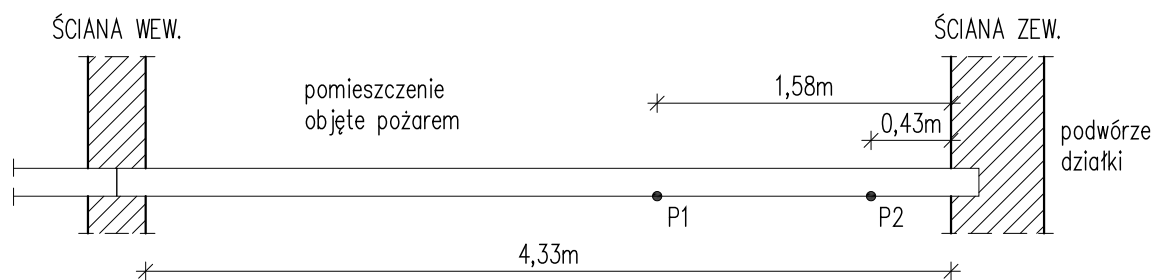
Drewniany belkowy strop nad piętrem uległ zniszczeniu przede wszystkim w pomieszczeniu gdzie wybuchł pożar (rysunek 24) oraz na klatce schodowej (rysunek 25). Spalił się sufit, brak jest obecnie izolacji, a belki zostały zwęglone. Stan belek i desekowania podłogi należy uznać za niezadowalający. Aby jednak oszacować możliwości przejmowania obciążeń przez elementy nośne stropu, wykonano pomiary głębokości zwęglenia ich przekroju.



Rys 24. Strop nad piętrem (nad pomieszczeniem 1.7)



Rys 25. Strop nad piętrem w korytarzu



Rys 26. Pomiar głębokości zwęglenia belek stropowych w stropie nad piętrem

Pomiary głębokości zwęglenia wykonano dla 3 belek stropowych, znajdujących się w pomieszczeniu 1.7. Nawiercenia wykonano w powierzchni dolnej belek, w dwóch punktach, które znajdowały się w odległości 43 cm i 158 cm od ściany zewnętrznej. Lokalizacja punktów pomiarowych została pokazana na rysunku 26, a pomierzone grubości warstwy zwęglenia zestawiono w tabelicy 1.

Tablica 1. Głębokość opalenia belek stropowych nad piętrem – pomieszczenie 1.7

Element	Punkt P1	Punkt P2
Belka nr 1	8,0 mm	5,5 mm
Belka nr 2	4,0 mm	4,5 mm
Belka nr 3	5,3 mm	8,0 mm

Podobne pomiary wykonano w środkowej belce stropowej w korytarzu (1 punkt) oraz w podciągu na wprost od pomieszczenia 1.7 (2 punkty). Tutaj pomiary wykonano zarówno na powierzchni dolnej, jak i na powierzchni bocznej. Pomiary wyraźnie wskazują, iż „czynny” przekrój belek należy szacować zakładając zmniejszenie wymiarów zewnętrznych o ~10mm.

Tablica 2. Głębokość opalenia belki i podciągu nad piętrem – klatka schodowa

Element	Pomiar od dołu	Pomiar od boku
Belka środkowa	5,0 mm	5,0 mm
Podciąg – punkt 1	9,0 mm	9,5 mm
Podciąg – punkt 2	7,5 mm	9,0 mm

Należy podkreślić, że nie wszystkie belki stropowe będą nadawały się do wzmocnienia. Elementy, w których przed pożarem wystąpiły silne pęknięcia skurczowe na całej długości elementu, a w których obecnie doszło do zwęglenia nie tylko powierzchni zewnętrznych, ale również powierzchni wewnątrz pęknięć, zatem i wewnątrz przekroju belki, należy wymienić. Przykładem jest tu belka w pomieszczeniu 1.7, która znajduje się w odległości około 1,3 m od ściany szczytowej wschodniej (druga belka od ściany) – rysunek 27.



Rys 27. Zwęglenie i uszkodzenie belki stropowej wewnątrz pęknięcia skurczowego

W pomieszczeniu 2.3 podczas wykonywania odkrywki ST-2 stwierdzono występowania początków pleśni w warstwach stropowych nad piętrem (rysunek 28). Podczas prac remontowych należy zatem zdjąć wierzchnią płytę wiórową, ażurowe deskowanie oraz warstwę supremy, aby belki nośne mogły swobodnie wyschnąć. Dopiero po wysuszeniu można przystąpić do układania nowych warstw stropowych.



Rys 28. Grzyby pleśnie na deskowaniu w warstwach stropowych nad piętrem – pomieszczenie 2.3

Belki stropowe nad piętrem w części zachodniej nie zostały objęte pożarem, brak jest uszkodzeń stropu w tym rejonie. Elementy wyłączono z dalszej analizy.

8.4 Strop nad parterem

Drewniany belkowy strop nad parterem jest w stanie zadowalającym. Pożar nie dotarł do elementów nośnych, a zwęglone zostały jedynie deski podłogi w pomieszczeniu 1.7 i na klatce schodowej. Natomiast zacieki po akcji gaśniczej pojawiły się na sufitach w pomieszczeniach na parterze (w części wschodniej). Elementy pośrednie stropu – ślepy pułap, izolacje oraz deskowania, obecnie są suche. Detal wykonanej odkrywki pokazany jest na rysunku 29.



Rys 29. Odkrywka S-1 w stropie nad parterem

Belki stropowe nad parterem w części zachodniej nie zostały objęte pożarem, brak jest uszkodzeń stropu w tym rejonie. Elementy wyłączono z dalszej analizy.

8.5 Klatka schodowa

Stan korytarza i klatki schodowej na poszczególnych kondygnacjach jest bardzo zróżnicowany. Na parterze elementy nośne (belki stropu, belki policzkowe schodów, stopnie) oraz wykończenia (sufit, obudowa schodów) są w stanie dobrym i nie wymagają prac remontowych. Na piętrze wraz ze ścianami i stropem, ogień zniszczył również schody prowadzące na poddasze – belki policzkowe, stopnie, podstopnice, obudowę i barierkę. Podobnie sytuacja wygląda na poddaszu. Ściany pokryte są tu warstwą nagaru, a wszelkie drewniane elementy wykończenia (ościeżnice, framugi, barierka schodów) zostały spalone. Czarny nalot i pęcherze powietrzne widoczne są również na powierzchni dolnej schodów. Stan elementów, które narażone były na ogień i wysoką temperaturę należy określić jako niezadowalający oraz zły. Należy je naprawić lub wymienić.



Rys 30. Widok na schody i korytarz na piętrze



Rys 31. Klatka schodowa w poziomie poddasza

9 Analiza obliczeniowa

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe elementów nośnych przeprowadzono na podstawie norm PN-EN, przyjmując wszystkie współczynniki zgodnie z zaleceniami norm [N1 – N6]. W załączniku B przedstawione są pełne obliczenia belek stropowych nad parterem i nad piętrem oraz krokwi dachowych wraz z wykazem przyjętych obciążeń stałych, użytkowych oraz klimatycznych od śniegu i od wiatru. Obliczenia wykonano dla przęsła o rozpiętości 4,33 m w świetle ścian. Przyjęto zatem długości obliczeniowe $L = 4,55$ m dla belek stropowych oraz $L = 4,65$ m dla krokwi.

Tablica 3. Podsumowanie obliczeń krokwi i belek stropowych w świetle aktualnych norm

#	Warunek stanu granicznego	Przekrój	
Krokiew			
1	SGN – Zginanie ze ściskaniem osiowym	5 x 13 cm co 85 cm	293,3 %
2	SGN – Warunek stateczności - wyboczenie		293,3 %
3	SGN - Ścinanie		70,5 %
4	SGN – Docisk na podporze		54,5 %
5	SGU – Ugięcie końcowe		493,2 %
Krokiew – zabezpieczenie tymczasowe			
1	SGN – Zginanie ze ściskaniem osiowym	6,5 x 14 cm co 100 cm	192,4 %
2	SGN – Warunek stateczności - wyboczenie		192,4 %
3	SGN - Ścinanie		50,9 %
4	SGN – Docisk na podporze		42,8 %
5	SGU – Ugięcie końcowe		396,3 %
Belka stropowa nad piętrem			
1	SGN – Zginanie	13,5 x 15,5 cm co 130 cm	163,2 %
2	SGN - Ścinanie		48,0 %
3	SGN – Docisk na podporze		26,3 %
4	SGU – Ugięcie końcowe		273,2 %
Belka stropowa nad parterem			
1	SGN – Zginanie	16,5 x 21 cm co 130 cm	116,2 %
2	SGN - Ścinanie		46,3 %
3	SGN – Docisk na podporze		34,4 %
4	SGU – Ugięcie końcowe		131,1 %

Z obliczeń wyraźnie wynika, że istniejące elementy drewniane nie spełniają warunków zarówno stanu granicznego nośności, jak i użytkowości w świetle obecnie obowiązujących przepisów i norm. Stropy należy zatem odciążyć, a elementy dachowe dobrać na aktualne obciążenia.

10 Wnioski i zalecenia

10.1 Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji i analiz można wyciągnąć następujący główny wniosek: **po przeprowadzeniu prac remontowych obiekt będzie nadawał się do dalszego użytkowania**. Na taką ocenę wpływa stan techniczny poszczególnych elementów budynku, w tym elementów odpowiadających za nośność i bezpieczeństwo.

Wnioski szczegółowe:

- Ponieważ pożar nie objął części zachodniej obiektu, a ślady działania straży pożarnej w tej części są znikome, zatem nie planuje się w niej robót remontowych, chyba że zarządca zdecyduje inaczej;
- Pozostawione elementy starej więźby dachowej i poszycia oraz nowa, tymczasowa konstrukcja dachu nad częścią wschodnią i środkową nie spełniają obecnie obowiązujących przepisów i warunków normowych;
- Ściany w rejonie objętym pożarem są w stanie niezadowalającym. Są one pokryte warstwą nagaru, w wielu miejscach występują obszerne ubytki tynku oraz zaprawy lub odpryski i pęcherze pomiędzy warstwą nośną ściany i tynku;
- W części wschodniej i środkowej nie ma okien oraz drzwi, a drzwi do części zachodniej zostały mocno opalone;
- W ścianie szczytowej wschodniej występują znaczące pęknięcia nad murowanymi nadprożami łukowymi we wszystkich poziomach pasm międzyokiennych;
- Strop nad piętrem w części wschodniej i środkowej jest w stanie niezadowalającym oraz złym i wymaga wzmocnienia. Tym bardziej, że belki nie spełniają wymogów SGN i SGU w świetle przepisów norm PN-EN;
- Strop nad parterem jest w stanie dobrym i nie wymagałby prac remontowych, jednak analiza obliczeniowa wykazała, że belki stropowe wymagają wzmocnienia ze względu na przekroczone warunki nośności i użytkowości wedle obowiązujących norm;
- Stan korytarza i klatki schodowej jest bardzo zróżnicowany. Na parterze elementy nośne i wykończeniowe są w stanie dobrym, zaś na piętrze i na poddaszu są w stanie złym i wymagają naprawy.

10.2 Zalecenia

Zaleca się:

- Utrzymać wyłączenie obiektu do czasu zakończenia prac remontowych,

- Podjąć czynności związane z naprawą budynku oficyny w tym obejmujące wymianę konstrukcji dachu w części wschodniej. W tym celu należy:
 - Usunąć tymczasową konstrukcję zabezpieczającą – krokwie, deski i folię,
 - Usunąć pozostawione nadpalone elementy więźby w części wschodniej i środkowej, tj. krokwie, murlaty, płatew,
 - Usunąć elementy nośne i warstwy wykończenia dachu z narożnika północno-wschodniego budynku oficyny,
 - W części środkowej budynku (w korytarzu) w wewnętrznych ścianach poprzecznych oczyścić i pozostawić gniazda do oparcia nowej płatwi;
 - Rozebrać i przemurować ostatnią warstwę ścian. W tym samym czasie rozebrać i odtworzyć pęknięty mur nad nadprożem łukowym w ścianie szczytowej wschodniej,
 - ułożyć i zakotwić w murze nowe murlaty, a na nich oprzeć nowe krokwie. Więźbę wykonać zgodnie z projektem. Elementy drewniane muszą być zabezpieczone przed korozją biologiczną oraz pożarem;
 - Ułożyć warstwy wykończeniowe dachu wraz z orynowaniem.
- Podjąć czynności związane z naprawą ścian. W tym celu należy:
 - Wewnątrz budynku oczyścić ściany z sadzy, tłustych osadów i warstwy nagaru odpowiednimi preparatami chemicznymi,
 - Skuć luźny tynk i zaprawę w ścianach, które objął pożar;
 - Zdezynfekować pomieszczenia i ściany,
 - Oczyścić i umyć przewody kominowe,
 - Uzupełnić wszelkie ubytki zaprawy,
 - Ściany otynkować, zagruntować i pomalować.
 - W ścianie szczytowej wschodniej przemurować od nowa nadproża łukowe po zdjęciu poszycia dachowego. Pęknięte podokienniki także przemurować lub zszyć metodą Brutt-Saver.
- Podjąć czynności związane ze wzmocnieniem, bądź wymianą belek stropowych nad piętrem. W tym celu należy:
 - Usunąć warstwy podłogi w części zachodniej i środkowej budynku. Szczególnie dotyczy to wylewki i warstwy supremy na poddaszu (część budynku objęta remontem). Tam gdzie jeszcze występują – usunąć warstwy podsufitki i deski ślepego pułapu.
 - Oczyścić belki stropowe, pozbywając się części zwęglonej przekroju oraz wystających łączników metalowych,
 - Jeśli to konieczne – osuszyć belki stropowe nad piętrem,

- Wzmocnić belki poprzez obustronne obalowanie i odpowiednie skrócenie;
- Belki, w których na całej długości występują pęknięcia skurczowe wymienić na nowe – w szczególności belkę środkową w korytarzu oraz drugą belkę od ściany szczytowej wschodniej w pomieszczeniu, gdzie wybuchł pożar,
- Na wzmocnionych belkach ułożyć nowe warstwy wykończeniowe stropu.
- Podjąć czynności związane z odciążeniem belek stropowych nad parterem. Należy:
 - Usunąć warstwy podłogi oraz polepę glinianą w części wschodniej budynku,
 - Jeśli to konieczne – osuszyć belki stropowe nad parterem,
 - Ułożyć na deskach ślepego pułapu warstwę nowej izolacji oraz nowej podłogi – wełnę mineralną, płyty suchego jastrychu oraz warstwę wykończenia, np. desek lub paneli.
- Podjąć czynności związane z naprawą i wymianą schodów. W tym celu należy:
 - Usunąć spaloną barierkę,
 - Usunąć spaloną obudowę klatki schodowej,
 - Oczyszczyć belki policzkowe i stopnie schodów, pozbywając się części zwęglonej przekroju oraz wystających łączników metalowych,
 - Zamontować nową barierkę i obudowę klatki schodowej.
- Zamontować nowe okna i drzwi wejściowe;
- Oczyszczyć elewację południową i zachodnią z sadzy.

11 Uwagi końcowe

Wszelkie prace budowlane należy prowadzić starannie, zgodnie z zasadami i wiedzą techniczną oraz pod nadzorem osoby uprawnionej. Strefy szczególnie niebezpieczne należy właściwie oznakować i ogrodzić, a pracowników należy wyposażyć w środki ochrony indywidualnej. Wszystkie elementy systemowe należy wbudować zgodnie z ich przeznaczeniem oraz zgodnie z ich kartami technicznymi. Do prac budowlanych należy używać wyłącznie materiałów i wyrobów posiadających odpowiednie dopuszczenia i atesty, umożliwiające ich stosowanie w Polsce.

.....
Dr inż. Tomasz Waśniewski

.....
Dr inż. Elżbieta Habiera-Waśniewska

Załącznik A

Uprawnienia i przynależność do Izby Budowlanej

1 Uprawnienia budowlane

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690
**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/7236/1990/10
sygn. akt. KK/D/7131/1402/10

Łódź, dnia 16 grudnia 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Tomaszowi Adamowi Waśniewskiemu

magistrowi inżynierowi
kierunek budownictwo

urodzonemu dnia 4 sierpnia 1977 r. we Włocławku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1402/POOK/10

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

szczególony zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 5 lutego 2010 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Tomasz Waśniewski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Tomasz Waśniewski jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Tomasz Waśniewski
ul. Traktorowa 94 C m. 59
91-148 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 12 czerwca 2013 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/2756/907/13
sygn. akt. KK/D/7131/2126/13

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że**

Pani Elżbieta Habiera

magister inżynier
kierunek budownictwo

urodzona dnia 5 maja 1984 r. w Łodzi

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/2126/POOK/13

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pani Elżbieta Habiera jest upoważniona do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Elżbieta Habiera
ul. Gorkiego 55/2
92-519 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

2 Przynależność do Izby Budowlanej



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-PBJ-A2E-TPL *

Pan Tomasz WAŚNIEWSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/9422/11
adres zamieszkania ul. Piwnika Ponurego 7 m. 25, 93-222 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-09-01 do 2024-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-08-31 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-4HY-YPM-CBG *

Pani Elżbieta HABIERA-WAŚNIEWSKA o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/9997/13
adres zamieszkania Łódź ul. Piwnika Ponurego 7 m. 25, 93-222 Łódź (Łódź-Widzew)
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-09-21 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Załącznik B

Analiza obliczeniowa

1 Obciążenia

1.1 Obciążenia charakterystyczne stałe

Do obliczeń przyjęto następujące obciążenia stałe od warstw wykończeniowych w stanie istniejącym oraz projektowanym:

Dach

Lp	Rodzaj obciążenia	t	gamma	gk
		mm	kN/m3	kN/m2
1	2 x Papa	-	-	0,15
2	Deski	25	5,5	0,14
3	Suprema	50	4,5	0,23
6	Podsufitka	25	7,0	0,18
7	Tynk na trzcinie	20	15,0	0,30
				0,99

Strop nad piętrem ST-1

Lp	Rodzaj obciążenia	t	gamma	gk
		mm	kN/m3	kN/m2
1	Wylewka betonowa	40	24,0	0,96
2	Suprema	50	4,5	0,23
3	Papa	5	-	0,05
4	Deski	32	7,0	0,22
				1,46

Strop nad piętrem ST-2

Lp	Rodzaj obciążenia	t	gamma	gk
		mm	kN/m3	kN/m2
1	Płyta wiórowa laminowana pilśnią	23	8,0	0,18
2	Deski ułożone ażurowo co 10cm	40	7,0	0,21
3	Pustka powierzna	-	-	-
4	Suprema	50	4,5	0,23
5	Ślepy pułap	25	5,5	0,14
6	Podsufitka	36	7,0	0,25
7	Tynk na trzcinie	20	15,0	0,30
				1,30

Strop nad piętrem ST-3

Lp	Rodzaj obciążenia	t	gamma	gk
		mm	kN/m3	kN/m2
1	Wylewka betonowa	55	24,0	1,32
2	Suprema	50	4,5	0,23
3	Ślepy pułap	25	5,5	0,14
4	Podsufitka	36	7,0	0,25
5	Tynk na trzcinie	20	15,0	0,30
6	Wełna miękka	55	0,6	0,03
7	GK na stelażu	-	-	0,10
				2,37

Strop nad parterem S-1

p	Rodzaj obciążenia	t	gamma	gk
		mm	kN/m ³	kN/m ²
1	Deski wtórne	16	4,2	0,07
2	Deski	32	7,0	0,22
3	Polepa gliniana	85	13,0	1,11
4	Ślepy pułap	25	5,5	0,14
5	Podsufitka	36	7,0	0,25
6	Tynk na trzcinie	20	15,0	0,30
7	Wełna miękka	55	0,6	0,03
8	GK na stelażu	12,5	-	0,10
				2,22

Strop nad parterem S-2

Lp	Rodzaj obciążenia	t	gamma	gk
		mm	kN/m ³	kN/m ²
1	Gumoleum	5	15,0	0,08
2	Płyta wiórowa laminowana pilśnią	23	8,0	0,18
3	Deski ułożone ażurowo co 10cm	40	7,0	0,21
4	Polepa gliniana	130	13,0	1,69
5	Ślepy pułap	25	5,5	0,14
6	Podsufitka	36	7,0	0,25
7	Tynk na trzcinie	20	15,0	0,30
8	Wełna miękka	55	0,6	0,03
9	GK na stelażu	12,5	-	0,10
				2,98

1.2 Obciążenia użytkowe

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 dla powierzchni mieszkalnych, socjalnych, handlowych i administracyjnych (6.3.1)

- równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - kategoria A - stropy → 2,0 kN/m²,
- równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - kategoria A - poddasze → 1,2 kN/m².

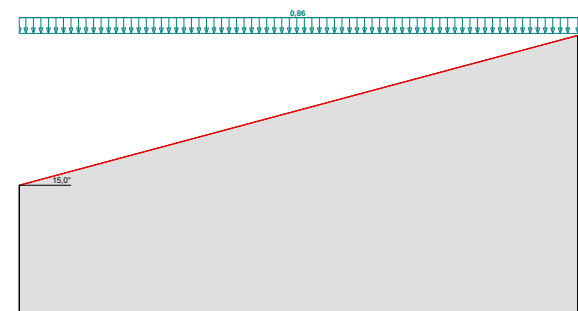
Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 dla powierzchni dachów (6.3.4)

- równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe powierzchni dachu - kategoria H (dachu bez dostępu z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw) → 0,4 kN/m².

1.3 Obciążenia klimatyczne – śnieg

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (5.3.2)

3a [kN/m²]



Cały dach - równomierny układ obciążenia:

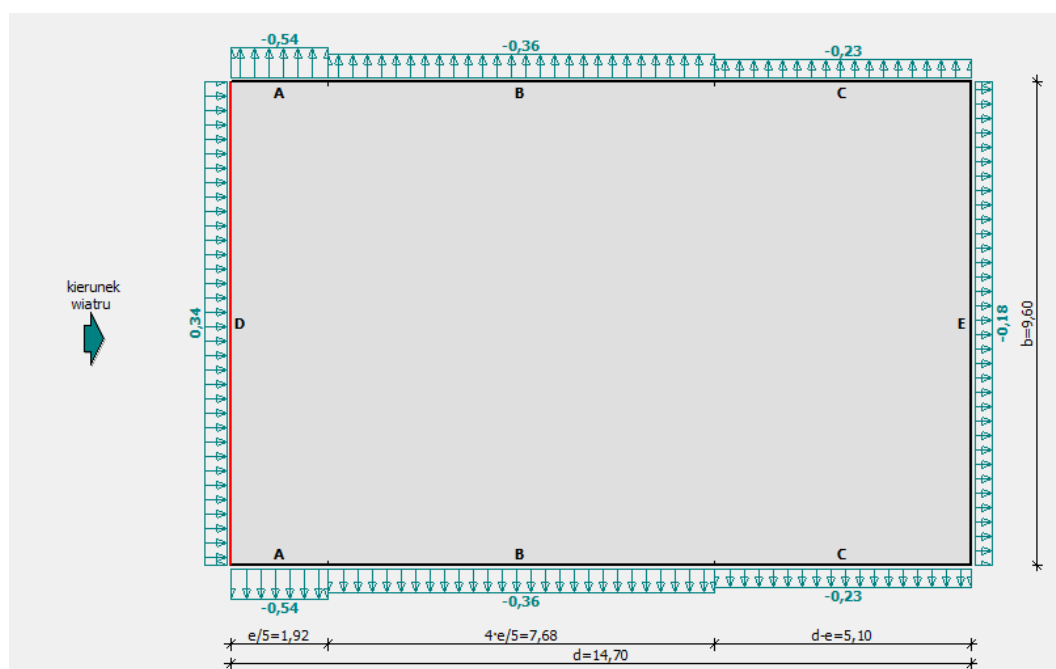
- Dach jednopołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 2 - $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: osłonięty od wiatru - $C_e = 1,2$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 15,0^\circ$ - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,86 \text{ kN/m}^2$$

1.4 Obciążenia klimatyczne – wiatr

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta - ciśnienie zewnętrzne (7.2.2)



Ściana nawietrzna - pole D:

- Budynek o wymiarach: $d = 14,70 \text{ m}$, $b = 9,60 \text{ m}$, $h = 9,20 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 9,6 \text{ m}$
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; A = 300 m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $C_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $C_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu IV $\rightarrow Z_0 = 1,0 \text{ m}$, $Z_{min} = 10 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $Z_e = h = 9,20 \text{ m}$
- Szczytowe ciśnienie prędkości obliczono za pomocą współczynnika ekspozycji
- Współczynnik ekspozycji: $C_e(Z_e) = 1,5 \cdot (Z_{min}/10)^{0,29} = 1,5 \cdot (10,0/10)^{0,29} = 1,50$ (wg załącznika krajowego)

- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Bazowe ciśnienie prędkości: $q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = 302,50 \text{ Pa}$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b = 453,8 \text{ Pa} = 0,454 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,750$

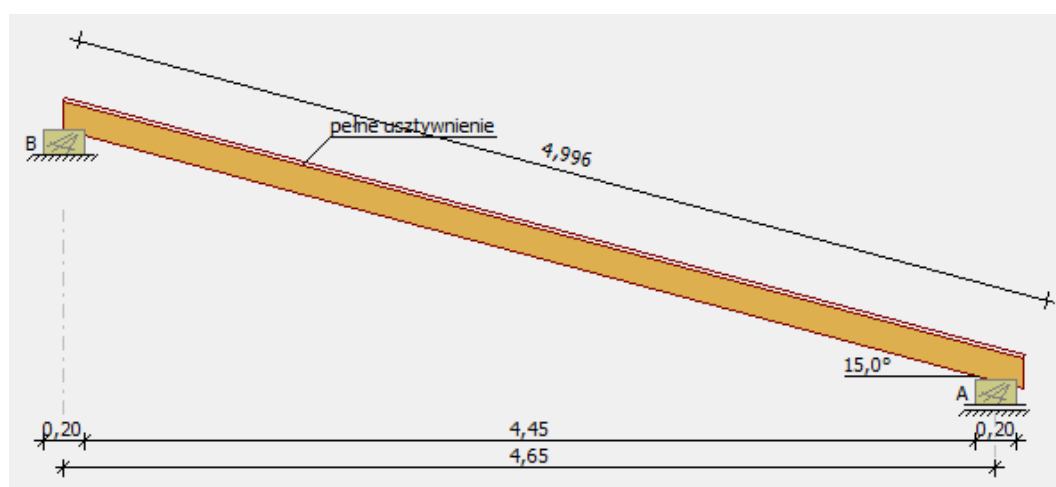
Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot 0,750 = \mathbf{0,34 \text{ kN/m}^2}$$

2 Wymiarowanie elementów drewnianych

2.1 Krokiew

DANE:



Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 15,0^\circ$
 Odcinek A-B $l_2 = 4,65 \text{ m}$
 Rozstaw osiowy krokwi $a = 0,85 \text{ m}$
 Podpora A: przesuwna; $b = 0,20 \text{ m}$
 Podpora B: nieprzesuwna; $b = 0,20 \text{ m}$
 Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Dane materiałowe:

Drewno lite iglaste **C22** wg PN-EN 338:2016-06
 Krokiew 50x130 mm

Założenia obliczeniowe:

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2
 Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

Krokiew 50x130 mm

→ $A = 65,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 141 \text{ cm}^3$, $W_z = 54,2 \text{ cm}^3$, $J_y = 915 \text{ cm}^4$, $J_z = 135 \text{ cm}^4$, $m = 2,67 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C22** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 13 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 20 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,8 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 10 \text{ GPa}$, $\rho_k = 340 \text{ kg/m}^3$,
 $\rho_{mean} = 410 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K86**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{śnieg równomierny}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$
 Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 2,41 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$N_{c,d} = 0,00 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 5,75 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 40,86 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1,029; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,93 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,31 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,000 + 2,933 = 2,933 > 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K86**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$
Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,41 m** na pręcie 1:

$$N_{c,d} = 0,00 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 5,75 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 40,86 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 4,81 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,183; \quad l_{ez} = 0,00 \text{ m}; \quad k_m = 0,7$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,31 \text{ MPa}; \quad k_{h,y} = 1,029$$

$$f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 13,93 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,000 + 2,933 = 2,933 > 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,000 + 2,053 = 2,053 > 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K86**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$
Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie 1:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -4,79 \text{ kN}, \quad T_{z,d} = 1,65 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,34 \text{ MPa}$$

$$T_{z,d} = 1,65 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,34 \text{ MPa} \quad (70,5\%)$$

SGN - Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: **K86**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$
Podpora A → Reakcja $R_{V,A} = 4,95 \text{ kN}$; $a_p = 115,9 \text{ mm}$; $b_e = 50 \text{ mm}$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,31 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,48 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,75,d} = 0,85 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / [(f_{c,0,d} / (k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 75^\circ + \cos^2 75^\circ] = 1,57 \text{ MPa} \quad (54,5\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K283**: 1,8·stałe+1,0·śnieg równomierny+(0,6·wiatr z prawej, strefa FH+0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii))

Wartości dla przekroju **x = 2,41 m** na pręcie 1:

$$u_{fin} = (-) 178,1 \text{ mm} > u_{fin,lim} = 1,5 \cdot 4814 / 200 = 36,1 \text{ mm} \quad (493,2\%)$$

2.2 Krokiew – zabezpieczenie tymczasowe

DANE:

Rozstaw osiowy krokwi $a = 1,00 \text{ m}$

Dane materiałowe:

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

Krokiew 65x140 mm

Założenia obliczeniowe:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

WYNIKI:

Krokiew 65x140 mm

→ $A = 91,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 212 \text{ cm}^3$, $W_z = 98,6 \text{ cm}^3$, $J_y = 1486 \text{ cm}^4$, $J_z = 320 \text{ cm}^4$, $m = 3,82 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$,
 $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K86**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{śnieg równomierny}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,41 m** na pręcie 1:

$$N_{c,d} = 0,00 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 6,12 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 28,82 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1,014; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 14,97 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,92 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,000 + 1,924 = 1,924 > 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K86**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{śnieg równomierny}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2,41 m** na pręcie 1:

$$N_{c,d} = 0,00 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 6,12 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 28,82 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 4,81 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,221; \quad l_{ez} = 0,00 \text{ m}; \quad k_m = 0,7$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,92 \text{ MPa}; \quad k_{h,y} = 1,014$$

$$f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 14,97 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,000 + 1,924 = 1,924 > 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,000 + 1,347 = 1,347 > 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K86**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{śnieg równomierny}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie 1:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -5,09 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,46 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1,25 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,46 \text{ MPa} \quad (50,9\%)$$

SGN - Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: **K86**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{śnieg równomierny}$ → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$

Podpora A → Reakcja $R_{V,A} = 5,27 \text{ kN}$; $a_p = 115,9 \text{ mm}$; $b_e = 65 \text{ mm}$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,75,d} = 0,70 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / [(f_{c,0,d} / (k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 75^\circ + \cos^2 75^\circ] = 1,63 \text{ MPa} \quad (42,8\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

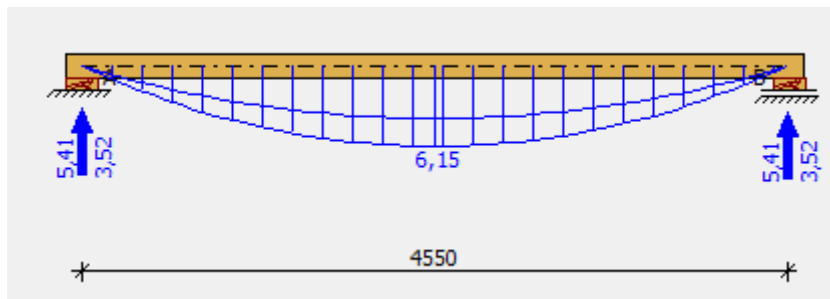
Decyduje kombinacja: **K283**: $1,6 \cdot \text{stałe} + 1,0 \cdot \text{śnieg równomierny} + (0,6 \cdot \text{wiatr z prawej, strefa FH} + 0,6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)})$

Wartości dla przekroju **x = 2,41 m** na pręcie 1:

$$u_{fin} = (-) 95,4 \text{ mm} > u_{fin,lim} = 4814 / 200 = 24,1 \text{ mm} \quad (396,3\%)$$

2.3 Strop nad piętrem

DANE:



Geometria:

Belka jednoprzęsłowa
Rozpiętość przęsła $l = 4,55$ m
Szerokość podpór $b_p = 200$ mm
Belka, która w strefie ściskanej jest zabezpieczona na całej swej długości przed przemieszczeniami bocznymi, a na podporach przed obrotem wskutek skręcania
Belka w obiekcie starym, remontowanym

Przekrój:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość $b = 135$ mm
Wysokość $h = 155$ mm

Materiał:

Drewno lite iglaste **C22** wg PN-EN 338:2016-06

Obciążenia:

Szerokość pasma obciążenia $a = 1,30$ m
Obciążenie stałe $g_k = 1,46$ kN/m²
Uwzględniono ciężar własny
Obciążenie zmienne $q_k = 1,20$ kN/m²; $\psi_0 = 0,70$; $\psi_2 = 0,30$
Klasa trwania obciążenia zmiennego: średniotrwała
Poziom przyłożenia obciążenia: na górnej powierzchni

ZAŁOŻENIA:

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Klasa użytkowania konstrukcji: 2
Uwzględniono wpływ sił poprzecznych na przemieszczenia

Właściwości materiałowe drewna:

$f_{c,90,k} = 2,40$ MPa; $f_{m,k} = 22,00$ MPa; $f_{v,k} = 3,80$ MPa
 $\gamma_M = 1,3$
 $E_{0,mean} = 10,00$ GPa; $E_{0,05} = 6,70$ GPa; $G_{0,05} = 0,42$ GPa
 $\rho_k = 340,0$ kg/m³; $\rho_{mean} = 410,0$ kg/m³

Zginanie:

Decyduje kombinacja: **K6**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{zmiennie A-B}$
 $k_{mod} = 0,80$; $f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 13,54$ MPa
 $M_d = 11,94$ kNm; $\sigma_{m,y,d} = 22,09$ MPa
 $\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1,632 > 1$

Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K6**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{zmiennie A-B}$
 $k_{mod} = 0,80$; $f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,34$ MPa
 $V_{z,d} = -10,50$ kN; $S_y = 405,42$ cm³; $k_{cr} = 0,67$
 $\tau_{z,d} = V_{z,d} \cdot S_y / (J_y \cdot k_{cr} \cdot b) = 1,12$ MPa
 $\tau_{z,d} = 1,12$ MPa $< f_{v,d} = 2,34$ MPa (48,0%)

Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: **K6**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stała} + 1,5 \cdot \text{zmienna A-B}$

$k_{\text{mod}} = 0,80$; $f_{c,90,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,48 \text{ MPa}$

$R_d = R_{A,d} = 10,50 \text{ kN}$; $k_{c,90} = 1,00$

$\sigma_{c,90,d} = R_d / (b \cdot b_p) = 0,39 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,48 \text{ MPa} \quad (26,3\%)$

Ugięcie końcowe:

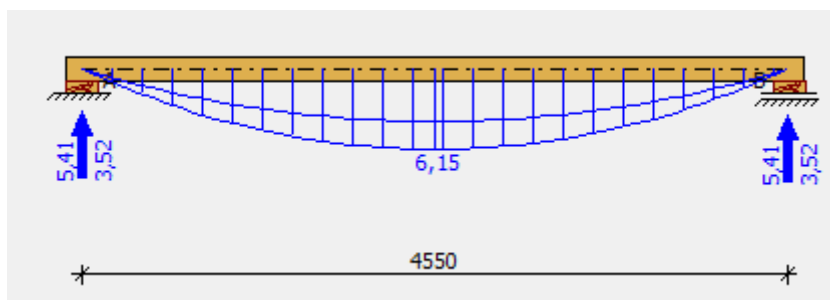
Decyduje kombinacja: **K12**: $1,8 \cdot \text{stała} + 1,24 \cdot \text{zmienna A-B}$

$k_{\text{def}} = 0,80$

$w_{\text{fin}} = 74,59 \text{ mm} > w_{\text{fin,lim}} = 1,5 \cdot 4550 / 250 = 27,3 \text{ mm} \quad (273,2\%)$

2.4 Strop nad parterem

DANE:



Geometria:

Belka jednoprzęsłowa

Rozpiętość przęsła $l = 4,55 \text{ m}$

Szerokość podpór $b_p = 200 \text{ mm}$

Belka, która w strefie ściskanej jest zabezpieczona na całej swej długości przed przemieszczeniami bocznymi, a na podporach przed obrotem wskutek skręcania

Belka w obiekcie starym, remontowanym

Przekrój:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość $b = 165 \text{ mm}$

Wysokość $h = 210 \text{ mm}$

Materiał:

Drewno lite iglaste **C22** wg PN-EN 338:2016-06

Obciążenia:

Szerokość pasma obciążenia $a = 1,30 \text{ m}$

Obciążenie stałe $g_k = 2,22 \text{ kN/m}^2$

Uwzględniono ciężar własny

Obciążenie zmienne $q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$; $\psi_0 = 0,70$; $\psi_2 = 0,30$

Klasa trwania obciążenia zmiennego: średniotrwała

Poziom przyłożenia obciążenia: na górnej powierzchni

ZAŁOŻENIA:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Klasa użytkowania konstrukcji: 1

Uwzględniono wpływ sił poprzecznych na przemieszczenia

Właściwości materiałowe drewna:

$f_{c,90,k} = 2,40 \text{ MPa}$; $f_{m,k} = 22,00 \text{ MPa}$; $f_{v,k} = 3,80 \text{ MPa}$

$\gamma_M = 1,3$

$E_{0,\text{mean}} = 10,00 \text{ GPa}$; $E_{0,05} = 6,70 \text{ GPa}$; $G_{0,05} = 0,42 \text{ GPa}$

$\rho_k = 340,0 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{\text{mean}} = 410,0 \text{ kg/m}^3$

Zginanie:

Decyduje kombinacja: **K6**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{zmienne A-B}$

$k_{\text{mod}} = 0,80$; $f_{m,y,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 13,54 \text{ MPa}$

$M_d = 19,08 \text{ kNm}$; $\sigma_{m,y,d} = 15,73 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1,162 > 1$

Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K6**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{zmienne A-B}$

$k_{\text{mod}} = 0,80$; $f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,34 \text{ MPa}$

$V_{z,d} = -16,77 \text{ kN}$; $S_y = 909,56 \text{ cm}^3$; $k_{cr} = 0,67$

$\tau_{z,d} = V_{z,d} \cdot S_y / (J_y \cdot k_{cr} \cdot b) = 1,08 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1,08 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,34 \text{ MPa} \quad (46,3\%)$

Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: **K6**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{zmienne A-B}$

$k_{\text{mod}} = 0,80$; $f_{c,90,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,48 \text{ MPa}$

$R_d = R_{A,d} = 16,77 \text{ kN}$; $k_{c,90} = 1,00$

$\sigma_{c,90,d} = R_d / (b \cdot b_p) = 0,51 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,48 \text{ MPa} \quad (34,4\%)$

Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K12**: $1,6 \cdot \text{stałe} + 1,18 \cdot \text{zmienne A-B}$

$k_{\text{def}} = 0,60$

$w_{\text{fin}} = 35,78 \text{ mm} > w_{\text{fin,lim}} = 1,5 \cdot 4550 / 250 = 27,3 \text{ mm} \quad (131,1\%)$

Załącznik C

Dokumentacja fotograficzna

Spis ilustracji

Rys 1. Elewacja zachodnia	44
Rys 2. Elewacja południowa – niezniszczone okna na piętrze w części zachodniej.....	44
Rys 3. Elewacja południowa – niezniszczone okna na parterze w części wschodniej	44
Rys 4. Elewacja południowa – pomieszczenie na piętrze objęte pożarem.....	44
Rys 5. Elewacja wschodnia – skucie gzymsów nad parterem	45
Rys 6. Elewacja wschodnia – źle obsadzone nadproża murowane łukowe	45
Rys 7. Widok na pomieszczenie 0.8 – brak zniszczeń na ścianach i podłodze	45
Rys 8. Zacieki na suficie w pomieszczeniu 0.8.....	45
Rys 9. Belka – podciąg w stropie nad parterem w części środkowej budynku.....	46
Rys 10. Warstwy sufitu w stropie nad parterem w części środkowej budynku	46
Rys 11. Schody z parteru na piętro – widok z dołu	46
Rys 12. Schody z parteru na piętro – widok z góry.....	46
Rys 13. Widok na pomieszczenie 1.1 – brak zniszczeń na ścianach, podłodze i suficie	47
Rys 14. Zacieki na suficie w pomieszczeniu 1.2.....	47
Rys 15. Uszkodzenia sufitu w pomieszczeniu 1.3	47
Rys 16. Widok na pomieszczenie 1.6 – uszkodzenia i odpryski tynku.....	47
Rys 17. Rozmiękczone warstwy podłogowe w stropie nad parterem (pomieszczenie 1.6).....	47
Rys 18. Ściana w korytarzu na piętrze	48
Rys 19. Widok na korytarz na piętrze	48
Rys 20. Widok na korytarz na piętrze	48
Rys 21. Pomieszczenie 1.7, w którym wybuchł pożar	48
Rys 22. Ubytki zaprawy w nadprożu i ścianie na piętrze.....	49
Rys 23. Okrywka S-1 w stropie nad parterem.....	49
Rys 24. Odkrywka S-2	49
Rys 25. Strop nad piętrem w części wschodniej budynku.....	49
Rys 26. Belka stropowa nad piętrem wraz z łącznikami do podsufitki	50
Rys 27. Strop nad piętrem w części środkowej budynku.....	50
Rys 28. Schody z piętra na poddasze – widok na podstopnice i bieg od dołu	50
Rys 29. Odkrywka ST-2 w stropie nad piętrem.....	50
Rys 30. Odkrywka ST-3 w stropie nad piętrem.....	51
Rys 31. Pomieszczenie na poddaszu w części wschodniej budynku.....	51
Rys 32. Zwęglone krokwie przy ścianie szczytowej wschodniej – pomieszczenie 2.4	51
Rys 33. Uszkodzenia płatwi pośredniej więźby dachowej w korytarzu.....	51
Rys 34. Nowa, tymczasowa więźba dachowa	52
Rys 35. Oparcie starych i nowych krokwi na ścianie wewnętrznej w cz. wschodniej budynku...	52
Rys 36. Więźba dachowa w części zachodniej – konstrukcja wyłączona z naprawy.....	52



Rys 1. Elewacja zachodnia



Rys 2. Elewacja południowa – niezniszczone okna na piętrze w części zachodniej



Rys 3. Elewacja południowa – niezniszczone okna na parterze w części wschodniej



Rys 4. Elewacja południowa – pomieszczenie na piętrze objęte pożarem



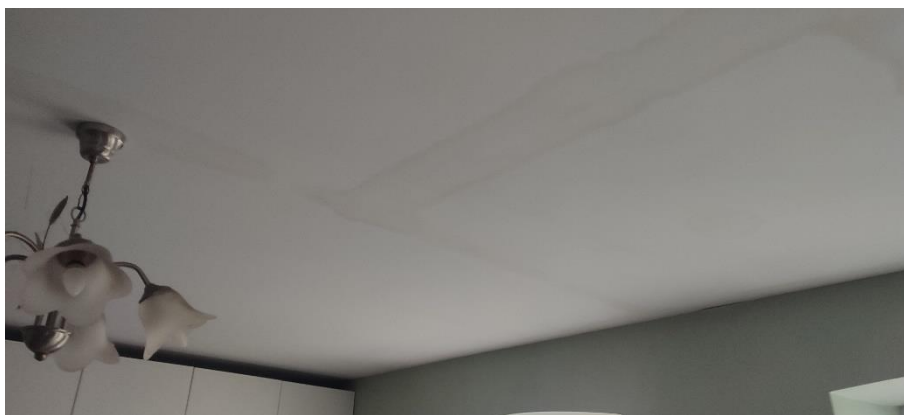
Rys 5. Elewacja wschodnia – skucie gzymsów nad parterem



Rys 6. Elewacja wschodnia – źle obsadzone nadproża murowane łukowe



Rys 7. Widok na pomieszczenie 0.8 – brak zniszczeń na ścianach i podłodze



Rys 8. Zacieki na suficie w pomieszczeniu 0.8



Rys 9. *Belka – podciąg w stropie nad parterem w części środkowej budynku*



Rys 10. *Warstwy sufitu w stropie nad parterem w części środkowej budynku*



Rys 11. *Schody z parteru na piętro – widok z dołu*



Rys 12. *Schody z parteru na piętro – widok z góry*



Rys 13. Widok na pomieszczenie 1.1 – brak zniszczeń na ścianach, podłodze i suficie



Rys 14. Zacieki na suficie w pomieszczeniu 1.2



Rys 15. Uszkodzenia sufitu w pomieszczeniu 1.3



Rys 16. Widok na pomieszczenie 1.6 – uszkodzenia i odpryski tynku



Rys 17. Rozmiękczone warstwy podłogowe w stropie nad parterem (pomieszczenie 1.6)



Rys 18. Ściana w korytarzu na piętrze



Rys 19. Widok na korytarz na piętrze



Rys 20. Widok na korytarz na piętrze



Rys 21. Pomieszczenie 1.7, w którym wybuchł pożar



***Rys 22.** Ubytki zaprawy w nadprożu i ścianie na piętrze*



***Rys 23.** Okrywka S-1 w stropie nad parterem*



***Rys 24.** Odkrywka S-2*



***Rys 25.** Strop nad piętrem w części wschodniej budynku*



Rys 26. *Belka stropowa nad piętrem wraz z łącznikami do podsufitki*



Rys 27. *Strop nad piętrem w części środkowej budynku*



Rys 28. *Schody z piętra na poddasze – widok na podstopnice i bieg od dołu*



Rys 29. *Odkrywka ST-2 w stropie nad piętrem*



Rys 30. Odkrywka ST-3 w stropie nad piętrem



Rys 31. Pomieszczenie na poddaszu w części wschodniej budynku



Rys 32. Zwęglone krokiewy przy ścianie szczytowej wschodniej – pomieszczenie 2.4



Rys 33. Uszkodzenia płatwi pośredniej więźby dachowej w korytarzu



Rys 34. Nowa, tymczasowa więźba dachowa



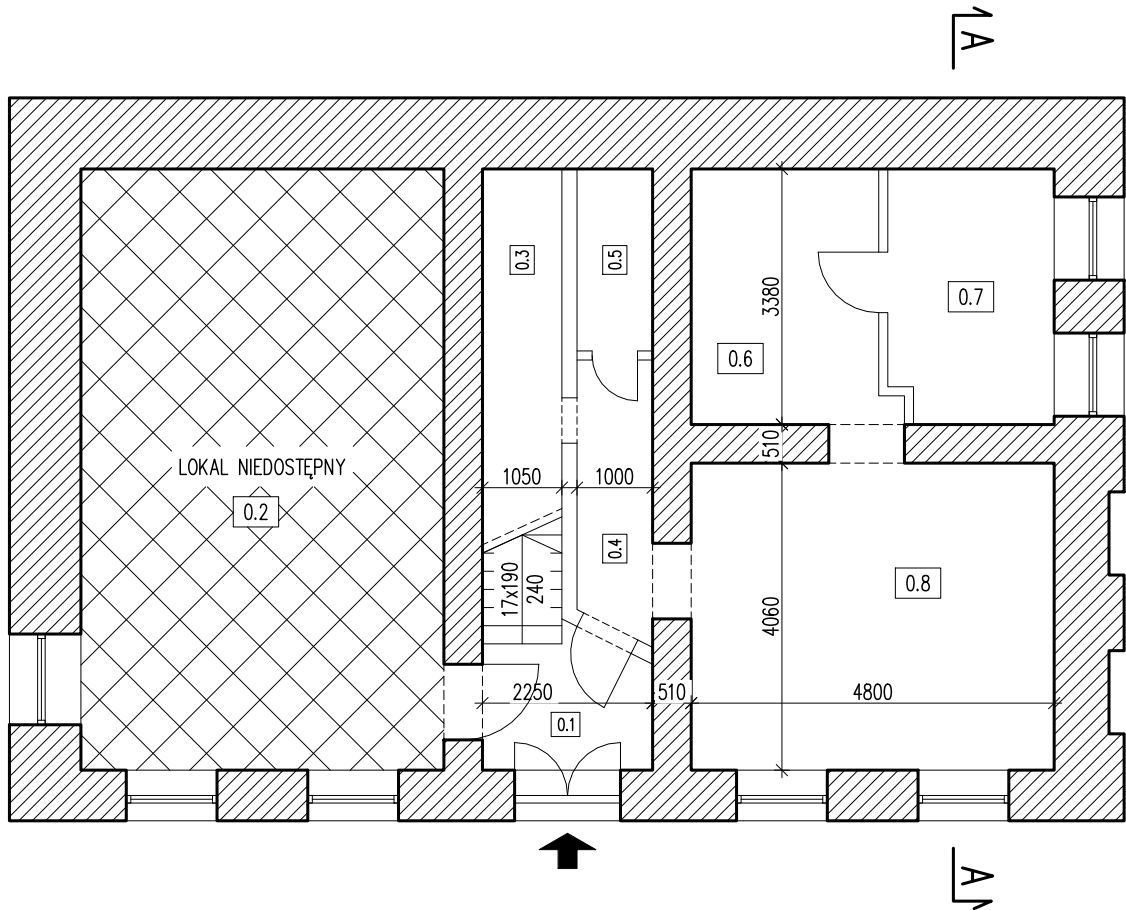
Rys 35. Oparcie starych i nowych krokwi na ścianie wewnętrznej w cz. wschodniej budynku



Rys 36. Więźba dachowa w części zachodniej – konstrukcja wyłączona z naprawy

RZUT UKŁADU POMIESZCZEŃ NA PARTERZE

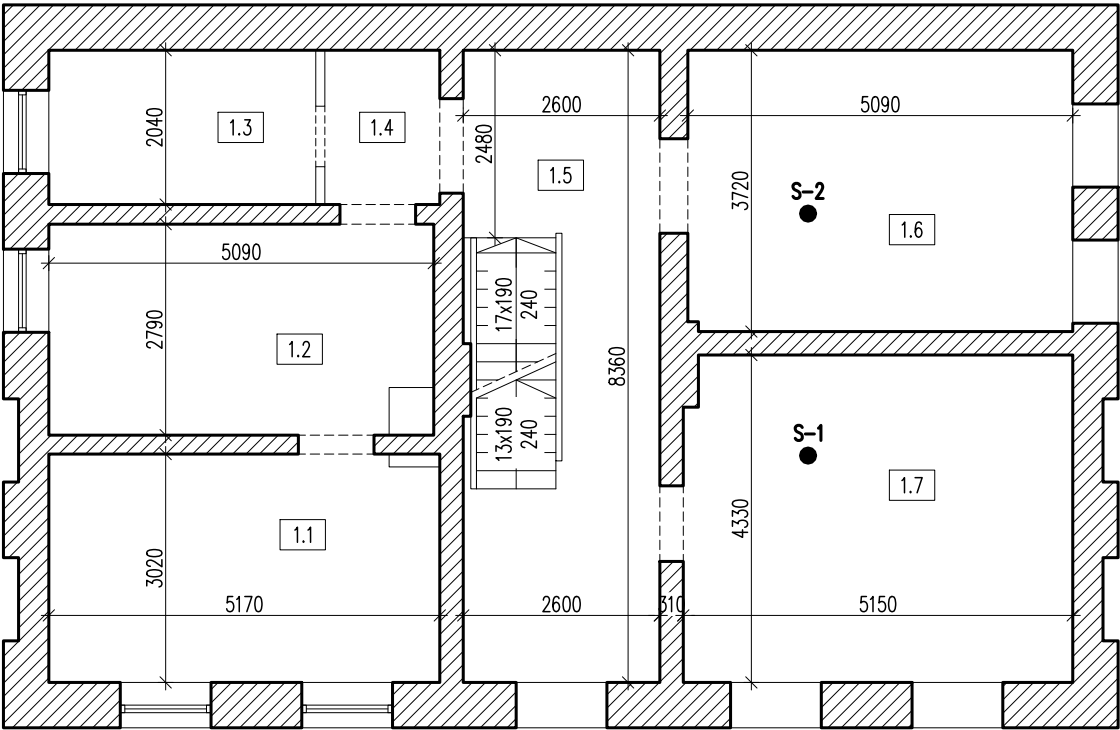
Skala 1:100



Dr inż. Tomasz Waśniewski Projekty, opinie i ekspertyzy budowlane			
Obiekt: Budynek oficyny przy ul.Narutowicza 32 95-200 Pabianice, działka nr ewid. 469, obręb P-7			
Zleceniodawca: Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Pabianicach Adres: ul.Warzywna 6, 95-200 Pabianice			
Temat: Ekspertyza techniczna budynku po pożarze		Data: 07.2024	
Tytuł rysunku: Rzut układu pomieszczeń na parterze		Skala: 1:100	
Opracowanie: dr inż. Elżbieta Habiera-Waśniewska upr.bud. LOD/2126/P00K/13		Nr rys.	K-1

RZUT UKŁADU POMIESZCZEŃ NA PIĘTRZE
Skala 1:100

RZUT PIĘTRA
Skala 1:100



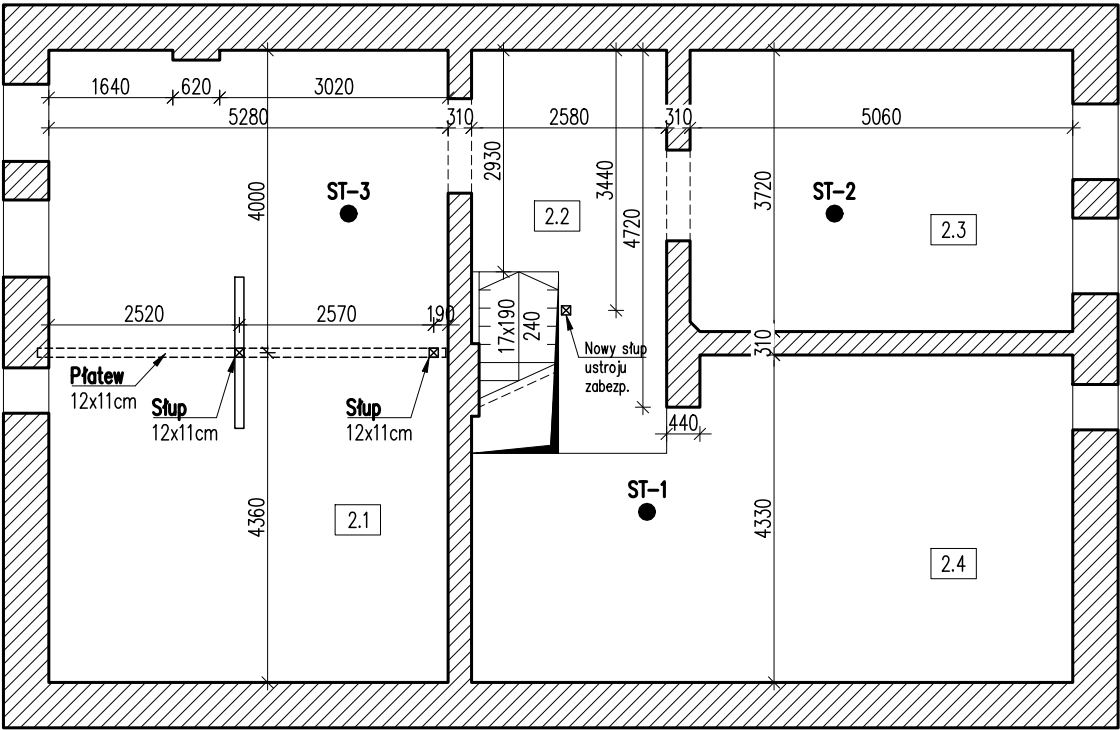
LEGENDA:

S-1
● – lokalizacja odkrywek

Dr inż. Tomasz Waśniewski Projekty, opinie i ekspertyzy budowlane			
Obiekt: Budynek oficyny przy ul.Narutowicza 32 95–200 Pabianice, działka nr ewid. 469, obręb P–7			
Zleceniodawca: Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Pabianicach Adres: ul.Warzywna 6, 95–200 Pabianice			
Temat: Ekspertyza techniczna budynku po pożarze		Data: 07.2024	
Tytuł rysunku: Rzut układu pomieszczeń na piętrze		Skala: 1:100	
Opracowanie: dr inż. Elżbieta Habiera–Waśniewska upr.bud. LOD/2126/P00K/13		Nr rys.	K–2

RZUT UKŁADU POMIESZCZEŃ NA PODDASZU
Skala 1:100

RZUT PODDASZA
Skala 1:100



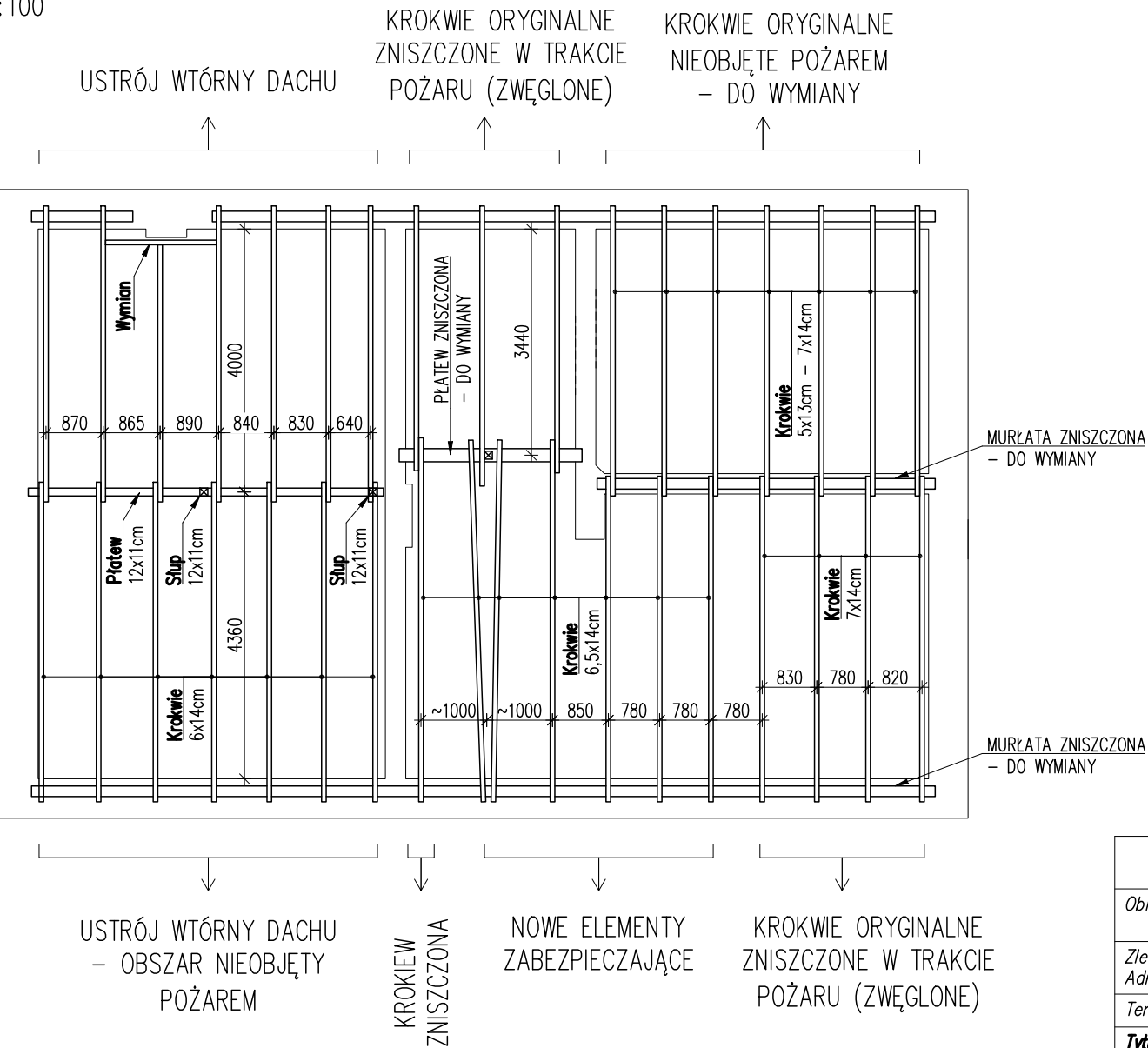
LEGENDA:

ST-1
● – lokalizacja odkrywek

Dr inż. Tomasz Waśniewski Projekty, opinie i ekspertyzy budowlane			
Obiekt: Budynek oficyny przy ul.Narutowicza 32 95–200 Pabianice, działka nr ewid. 469, obręb P–7			
Zleceniodawca: Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Pabianicach Adres: ul.Warzywna 6, 95–200 Pabianice			
Temat: Ekspertyza techniczna budynku po pożarze		Data: 07.2024	
Tytuł rysunku: Rzut układu pomieszczeń na poddaszu		Skala: 1:100	
Opracowanie: dr inż. Elżbieta Habiera–Waśniewska upr.bud. LOD/2126/P00K/13		Nr rys.	K–3

RZUT KONSTRUKCJI DACHU

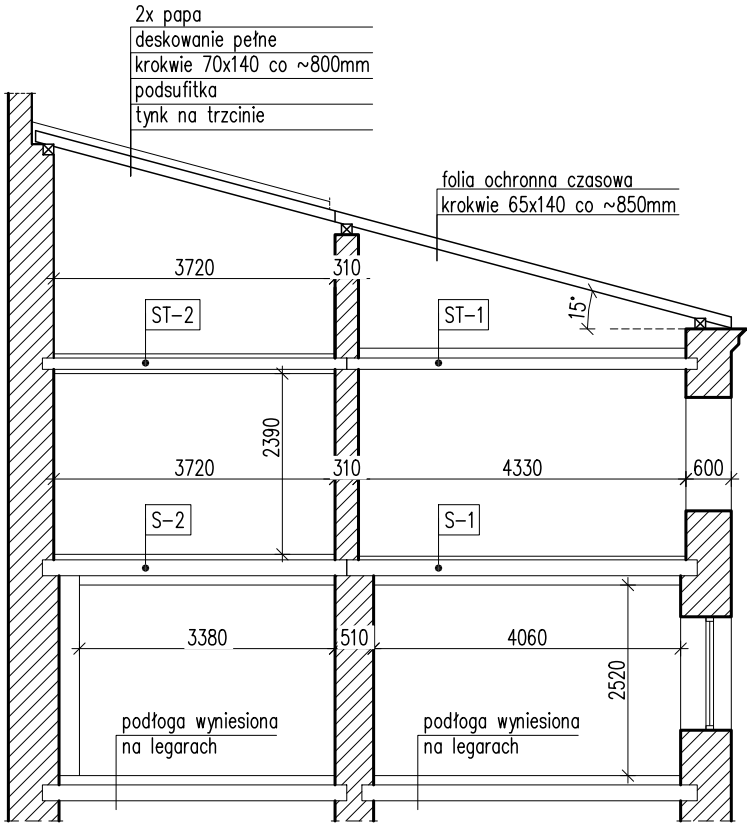
Skala 1:100



Dr inż. Tomasz Waśniewski Projekty, opinie i ekspertyzy budowlane			
Obiekt: Budynek oficyny przy ul.Narutowicza 32 95–200 Pabianice, działka nr ewid. 469, obręb P–7			
Zlecniodawca: Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Pabianicach Adres: ul.Warzywna 6, 95–200 Pabianice			
Temat: Ekspertyza techniczna budynku po pożarze			Data: 07.2024
Tytuł rysunku: Rzut konstrukcji dachu – stan istniejący			Skala: 1:100
Opracowanie: dr inż. Elżbieta Habiera–Waśniewska upr.bud. LOD/2126/P00K/13		Nr rys.	K–4

PRZEKRÓJ 'A-A'

Skala 1:100



STROP NAD PIĘTREM: ST-2	
plyta wiórowa laminowana pilśniq	23mm
deski 28cm azurowo co 10cm	32mm
belki stropowe 145x160 co ~1260mm	
puszka powietrzna	20mm
suprema	50mm
ślepy pułap	25mm
podsufitka	36mm
tynk na trzcinie	20mm

STROP NAD PIĘTREM: ST-1	
wylewka betonowa	40mm
suprema	50mm
papa	5mm
deski	32mm
belki stropowe 165x210 co ~1300mm	

STROP NAD PARTEREM: S-2	
gumoleum	
plyta wiórowa laminowana pilśniq	23mm
deski 28cm azurowo co 10cm	40mm
belki stropowe 180x200 co ~1200mm	
polepa gliniana	130mm
ślepy pułap	25mm
podsufitka (deski z felcem)	36mm
tynk na trzcinie	20mm
węina miękka	55mm
GK na stelażu	12,5mm

STROP NAD PARTEREM: S-1	
deski wtórne	16mm
deski	32mm
belki stropowe 165x210 co ~1300mm	
polepa gliniana	85mm
ślepy pułap	25mm
podsufitka (deski z felcem)	36mm
tynk na trzcinie	20mm
węina miękka	55mm
GK na stelażu	12,5mm

Dr inż. Tomasz Waśniewski Projekty, opinie i ekspertyzy budowlane			
Obiekt: Budynek oficyny przy ul.Narutowicza 32 95-200 Pabianice, działka nr ewid. 469, obręb P-7			
Zleceniodawca: Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Pabianicach Adres: ul.Warzywna 6, 95-200 Pabianice			
Temat: Ekspertyza techniczna budynku po pożarze		Data: 07.2024	
Tytuł rysunku: Przekrój 'A-A'		Skala: 1:100	
Opracowanie: dr inż. Elżbieta Habiera-Waśniewska upr.bud. LOD/2126/P00K/13		Nr rys.	K-5