

BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

**BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI**

Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz
tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

www.bpb.com.pl

EKSPERTYZA TECHNICZNA

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	DZIENNY DOM POBYTU W KOWALEWIE POMORSKIM
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	UL. PLAC WOLNOŚCI 1a 87-410 KOWALEWO POMORSKIE
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XI
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	040504_4.0004.1/2
ZLECENIODAWCA ADRES ZLECENIODAWCY	GMINA KOWALEWO POMORSKIE UL. M. KONOPNICKIEJ 13 87-410 KOWALEWO POMORSKIE
OPRACOWANIE	MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI upr. nr KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstrukcyjno-budowlanej rzeczoznawca budowlany PZITB nr 2742 w specjalności budownictwo ogólne data opracowania: 10.02.2025 podpis:.....

SPIS ZAWARTOŚCI

1.PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
2.CEL OPRACOWANIA.....	3
3.ZAKRES OPRACOWANIA	3
4.PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
5.SKRÓCONY OPIS TECHNICZNY OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	4
6.WYMAGANIA UŻYTKOWE MAJĄCE ZWIĄZEK Z ZAKRESEM EKSPERTYZY	6
7.OBLICZENIA STATYCZNE I SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH.....	6
8.OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU – OPIS STWIERDZONYCH WAD I USZKODZEŃ.....	17
9.ANALIZA WYSTĘPUJĄCYCH USZKODZEŃ, USTEREK I WAD ORAZ OKREŚLENIE PRZYCZYN ICH POWSTANIA.....	27
10.WNIOSKI.....	33
11.ZALECENIA.....	34
12.UWAGI I KLAUZULE.....	35
13.ZAŁĄCZNIKI.....	36

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna budynku Dziennego Domu Pobytu w Kowalewie Pomorskim. Obiekt położony jest przy placu Wolności na działce nr 1/2 w obrębie nr 4.

2. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest:

- ocena stanu technicznego elementów budynku,
- określenie przyczyn powstania uszkodzeń,
- określenie warunków osiągnięcia stanu właściwego, tj. zmierzających do wyeliminowania występujących zagrożeń.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje:

- opis techniczny budynku, będącego przedmiotem ekspertyzy,
- analizę stanów granicznych nośności i użytkowości podstawowych elementów konstrukcyjnych,
- inwentaryzację i identyfikację wad i uszkodzeń budynku,
- określenie przyczyn powstania uszkodzeń,
- wytyczne w zakresie robót budowlanych niezbędnych do przeprowadzenia w celu poprawy stanu technicznego obiektu i naprawy szkód.

4. PODSTAWA OPRACOWANIA

a. podstawy formalne

- zlecenie Zamawiającego

b. podstawy merytoryczne

- wizja lokalna i wywiad z przedstawicielem Zamawiającego oraz kierownikiem obiektu przeprowadzone w dniach 30.12.2024 i 13.01.2025
- pomiary i dokumentacja fotograficzna
- [M1] archiwalny projekt budowlany-wykonawczy branży architektonicznej i konstrukcyjno-budowlanej zatwierdzony decyzją Starosty Golubsko-Dobrzyńskiego nr 53/2018 z dnia 02.03.2018 wykonany przez zespół projektowy Biura Techniki Budowlanej Anna Wiese-Patula, ul. Familijna 28, 87-100 Toruń:
- [M2] projekt budowlany zamienny branży sanitarnej (wentylacja mechaniczna)
- [M3] projekt budowlany powykonawczy branży architektonicznej, konstrukcyjno-budowlanej
- [M4] powykonawczy projekt zagospodarowania działki
- [M5] dziennik budowy nr 369/2018 wydany dnia 28.12.2018

c. literatura

- [1] „Diagnostyka obiektów budowlanych. Zasady wykonywania ekspertyz”, praca zbiorowa pod red. L. Runkiewicz, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022
- [2] „Diagnostyka obiektów budowlanych. Badania i oceny elementów i obiektów

budowlanych”, praca zbiorowa pod red. L. Runkiewicza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022

- [3] „Grzyby w budynkach. Zagrożenia, ochrona, usuwanie”, B. Gutarowska, M. Piotrowska, A. Koziróg, wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2019
- [4] „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych”, E. Masłowski, D. Spiżewska, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 200
- [5] „Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie” praca zbiorowa pod red. J. Karysia, Warszawa 2014
- [6] „Konstrukcje murowe. Naprawy i wzmocnienia” B. Stawski, Polcen sp. z o.o., Warszawa 2014
- [7] „Projektowanie konstrukcji żelbetowych wg Eurokodu i PN-B-03264:1999” A. Łapko, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2001
- [8] „Atlas grzybów chorobotwórczych człowieka”, P. Krzyściak, M. Skóra, A. Macura, MedPharm Polska, Wrocław 2011

5. SKRÓCONY OPIS TECHNICZNY OBIEKTU BUDOWLANEGO

Analizowany budynek jest obiektem parterowym z poddaszem użytkowym, niepodpiwniczonym, U-kształtnym. Parter budynku można podzielić na dwie części: kuchenną i pobytową. Zaplecze kuchenne ma trzy wejścia: jedno od strony ulicy i dwa od podwórza. W tej części wydzielono pomieszczenie socjalne z WC, magazyny produktów spożywczych, kuchnię i zmywalnię. Strefa użytkowa składa się z pomieszczenia edukacyjnego, sali komputerowej, jadalni oraz pomieszczeń higieniczno-sanitarnych (pomieszczenia gospodarczego, szatni i dwóch sanitariatów). Na poddasze prowadzą schody dwubiegowe, powrotne oraz winda. Znajdują się tu pomieszczenia administracyjne (sekretariat i pokój kierownika), gabinet terapii indywidualnej, sala rehabilitacji, kotłownia na paliwo gazowe, pomieszczenie gospodarcze oraz sanitariaty.

Charakterystyczne parametry techniczne budynku wg [M1]:

- powierzchnia zabudowy – 290,15m²,
- powierzchnia użytkowa – 254,52m²,
- kubatura – 1396m³,
- wysokość – 8,05m.

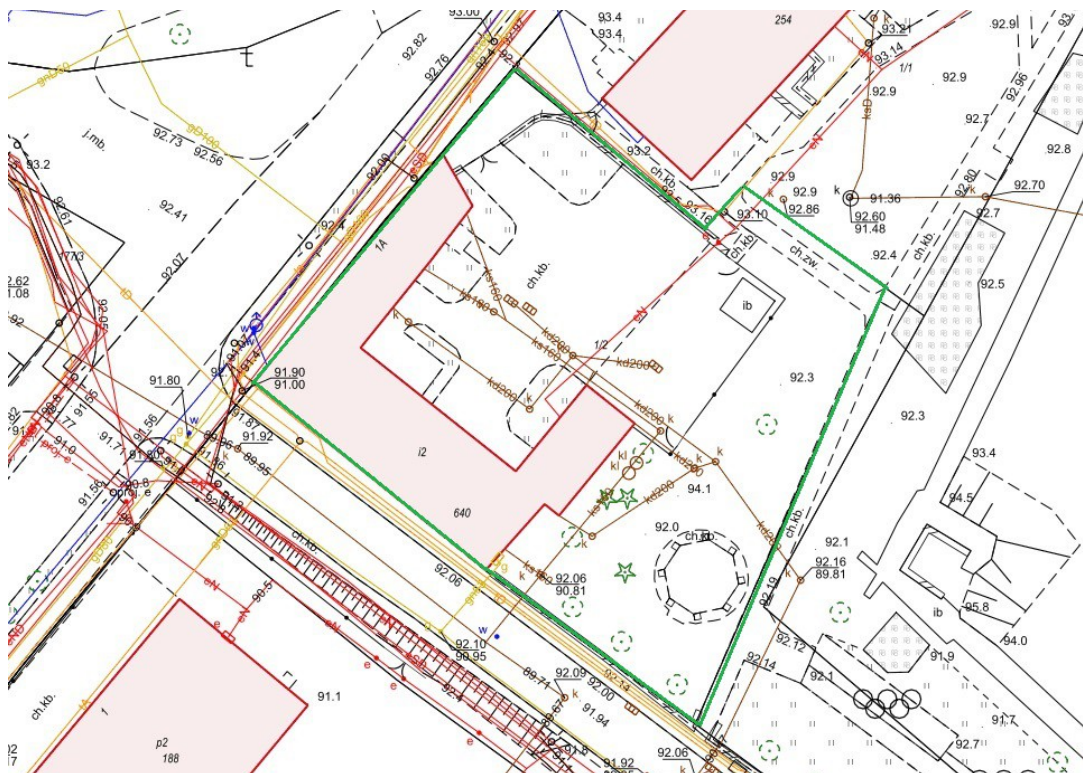
Budynek zrealizowano od 16.01.2018 do 12.03.2020 na podstawie projektu budowlanego zatwierdzonego decyzją Starosty Golubsko-Dobrzyńskiego nr 53/2018 z dnia 02.03.2018.

Lokalizację budynku na działce pokazano na rysunku 1.

Przedmiotowy budynek jest obiektem parterowym z użytkowym poddaszem. Dach wielospadowy kryty dachówką ceramiczną karpiówką w koronkę. Na części budynku dach płaski kryty papą, stoi na nim centrala wentylacyjna. Rynny, rury spustowe oraz obróbki blacharskie stalowe, ocynkowane. Trzony kominowe obłożone płytką klinkierową z obróbkami z taśmy (aluminiowej lub ołowianej). Stolarka okienna i drzwiowa drewniana. Okna jedno- i dwuskrzydłowe ze szprosami. Podokienniki z blachy ocynkowanej. Na dziedzińcu ułożona kostka granitowa.

Obiekt zrealizowano jest w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany pierwotne wykonane z cegły pełnej a wtórne, projektowane w 2017 roku, z bloczków gazobetonowych. Strop międzypiętrowy żelbetowy, według projektu jednokierunkowo zbrojony, wylewany na mokro

oparty na ścianach i podciągach żelbetowych. Nadproża okienne i drzwiowe żelbetowe, prefabrykowane typu L-19. Dach konstrukcji drewnianej. Krokwie oparte są na murlatach i płatwi kalenicowej wspartej na słupkach. Usztywnienie podłużne dachu za pomocą mieczy.



rys.1. Lokalizacja budynku na działce, źródło: www.golubskodobrzynski.webewid.com.pl



fot. 1. Elewacja budynku od strony dziedzińca.

6. WYMAGANIA UŻYTKOWE MAJĄCE ZWIĄZEK Z ZAKRESEM EKSPERTYZY

Zgodnie z paragrafem 203 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „budynki i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- zniszczenia całości lub części budynku;
- przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości;
- uszkodzenia części budynków, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji;
- zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny”.

W kolejnym paragrafie (204) określono, że „konstrukcja budynku powinna spełniać warunki zapewniające nieprzekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji”, a „stany graniczne przydatności do użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli wymagania użytkowe dotyczące konstrukcji nie są dotrzymywane. Oznacza to, że w konstrukcji budynku nie mogą wystąpić:

- lokalne uszkodzenia, w tym również rysy, które mogą ujemnie wpływać na przydatność użytkową, trwałość i wygląd konstrukcji, jej części, a także przyległych do niej niekonstrukcyjnych części budynku;
- odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową, włączając w to również funkcjonowanie maszyn i urządzeń, oraz uszkodzenia części niekonstrukcyjnych budynku i elementów wykończenia”.

W punkcie 4, tego paragrafu stwierdzono, że „warunki bezpieczeństwa konstrukcji, o których mowa w ust. 1, uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja ta odpowiada Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczania konstrukcji”. Ponadto budynek powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby woda w gruncie i na jego powierzchni a także woda użytkowana w budynku nie powodowały zagrożenia zdrowia i higieny użytkowania (par. 315). Obiekt posadowiony na gruncie, na którym poziom wód gruntowych może powodować przenikanie wody do pomieszczeń, należy zabezpieczyć przed infiltracją wody do wnętrza oraz zawilgoceniem (par. 316), a elementy budynku stykające się z gruntem, wykonane z materiałów podciągających wodę kapilarnie, powinny być zabezpieczone odpowiednią izolacją przeciwwilgociową (par. 317, ust. 1).

7. OBLICZENIA STATYCZNE I SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

Wykonano obliczenia sprawdzające głównych elementów nośnych budynku tj. konstrukcji dachu, płyty stropowej, podciągu i fundamentów. Obliczenia wykonano wg norm wykazanych w projekcie tj. PN-EN, a gdy nie było to możliwe ze względu na układ zbrojenia bądź wymagania normy, wg PN-B. Obciążenia stałe przyjęto zgodnie z projektem architektury.

- obciążenia

dach - obciążenia stałe

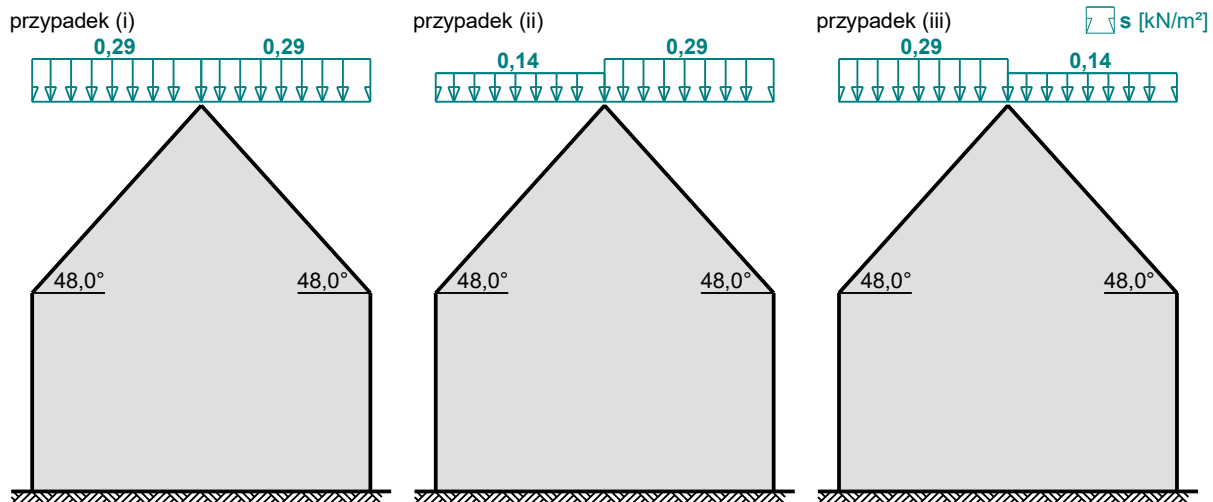
L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	dachówka karpiówka ułożona w koronkę z uwzględnieniem krokwi, łat, deskowania, płatwi	0,90

2. papa podkładowa
3. wełna mineralna miękka gr. 30cm
4. płyta gipsowo-kartonowa na ruszcie metalowym

	0,06
	0,18
	0,14
Σ:	1,28

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

- Dach dwupołaciowy
- 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: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$



Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 48,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 48,0^\circ) / 30^\circ = 0,320$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,320 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,29 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 48,0^\circ$
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - 48,0^\circ) / 30^\circ = 0,160$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,160 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,14 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 48,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 48,0^\circ) / 30^\circ = 0,320$

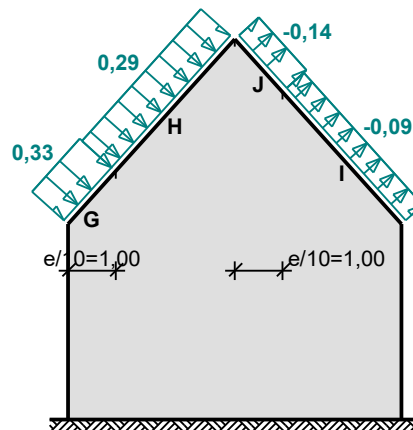
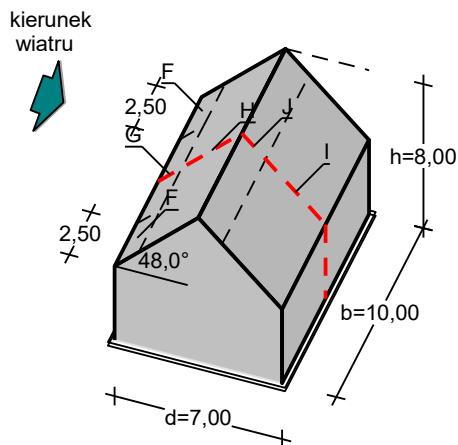
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,320 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,29 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)

- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 10,00 \text{ m}$, $d = 7,00 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 48,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 8,00 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 10,0 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną ($\theta = 0^\circ$)
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 92 \text{ m n.p.m.}$
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (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 III $\rightarrow z_0 = 0,3 \text{ m}$, $z_{min} = 5 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 8,00 \text{ m}$
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,215 \cdot \ln(8,00/0,3) = 0,71$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 15,56 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,305$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 473,8 \text{ Pa} = 0,474 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

 $F_{w,e} \text{ [kN/m}^2\text{]}$



Połąć w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,474 \cdot 0,7 = \mathbf{0,33 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,50$ - pole H:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,620$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,474 \cdot 0,620 = \mathbf{0,29 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,474 \cdot (-0,2) = -0,09 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,3$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,474 \cdot (-0,3) = -0,14 \text{ kN/m}^2$$

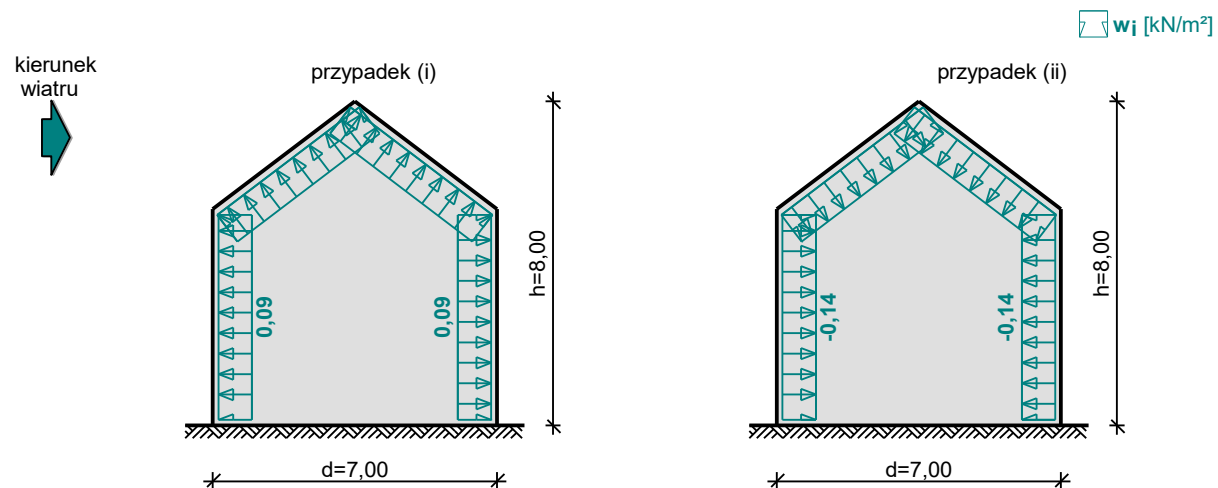
Informacje (4)

Wymiary dachu należy podać uwzględniając okapy.

Wysokość odniesienia należy przyjmować $z_e = h$

Należy uwzględnić obciążenie siłami tarcia.

Obciążenie wiatrem konstrukcji i elementów konstrukcji należy wyznaczać, biorąc pod uwagę zarówno ciśnienie zewnętrzne, jak i **ciśnienie wewnętrzne** (wg p.7.2.9) wywierane przez wiatr. Należy brać pod uwagę najbardziej niekorzystną kombinację jednoczesnego działania ciśnienia zewnętrznego i wewnętrznego.

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ciśnienie wewnętrzne (7.2.9)

- Budynek bez ściany dominującej
- Budynek o wymiarach: $h = 8,00$ m, $d = 7,00$ m
- Brak możliwości lub nieuzasadnione oszacowanie współczynnika μ
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 92$ m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Kategoria terenu III $\rightarrow z_0 = 0,3$ m, $z_{min} = 5$ m
- Wysokość odniesienia: $z_i = h = 8,00$ m
- Współczynnik orografii: $c_o(z_i) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_i = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_i) = k_r \cdot \ln(z_i/z_0) = 0,215 \cdot \ln(8,00/0,3) = 0,71$ (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_i) = c_r(z_i) \cdot c_o(z_i) \cdot v_b = 15,56 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_i) = k_1 / (c_o(z_i) \cdot \ln(z_i/z_0)) = 0,305$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_i) = [1 + 7 \cdot I_v(z_i)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_i) = 473,8 \text{ Pa} = 0,474 \text{ kPa}$

Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (i):

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = 0,2$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię wewnętrzną:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,474 \cdot 0,2 = \mathbf{0,09 \text{ kN/m}^2}$$

Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (ii):

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = -0,3$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię wewnętrzną:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,474 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,14 \text{ kN/m}^2}$$

Informacje (3)

Obciążenie wiatrem konstrukcji i elementów konstrukcji należy wyznaczać, biorąc pod uwagę zarówno ciśnienie wewnętrzne, jak i **ciśnienie zewnętrzne** wywierane przez wiatr. Należy brać pod uwagę najbardziej niekorzystną kombinację jednoczesnego działania ciśnienia zewnętrznego i wewnętrznego.

Wysokość odniesienia z_i (wg p.7.2.9.(7)) do obliczeń ciśnienia wewnętrznego powinna być równa wysokości odniesienia z_e do obliczeń ciśnienia zewnętrznego, które poprzez otwory w ścianie wywołuje ciśnienie wewnętrzne. Jeżeli w ścianie jest kilka otworów, to do wyznaczenia z_i należy przyjąć największą wartość z_e .

Jeżeli przynajmniej na dwóch stronach budynku (ścianach albo dachu), całkowite pole otworów wynosi ponad 30% pola każdej z nich, to oddziaływania wiatru nie należy obliczać według zasad podanych w p.7.2.9 lecz zamiast nich należy zastosować zasady podane w p.7.3 (jak dla wiat) i p.7.4 (jak dla ścian wolno stojących).

strop międzypiętrowy - obciążenia stałe

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m^2
1.	panele podłogowe 0,8cm	0,08
2.	szlichta cementowa 4cm	0,92
3.	styropian 3cm	0,02
4.	tynek cem.-wap. 1,5cm	0,29
		$\Sigma: \mathbf{1,31}$

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

Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii A - Stropy \rightarrow od 1,5 do 2,0 kN/m^2 , zalecane 2,0 kN/m^2

ściana działowa

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m^2
1.	tynek cem.-wap. 1,5cm	0,29
2.	mur z bloczków gazobetonowych 12cm	1,08
3.	tynek cem.-wap. 1,5cm	0,29
		$\Sigma: \mathbf{1,66}$

stropodach płaski - obciążenia stałe

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m^2
1.	papa - 2x	0,11
2.	szlichta cementowa spadkowa - gr średnia 8cm	1,84

3. wełna mineralna - 25cm
4. płyta gipsowo-kartonowa

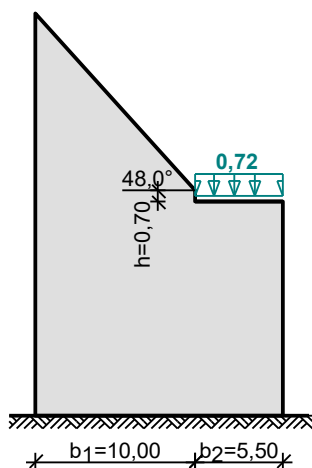
	0,50
	0,15
Σ:	2,60

obciążenie śniegiem – stropodach płaski

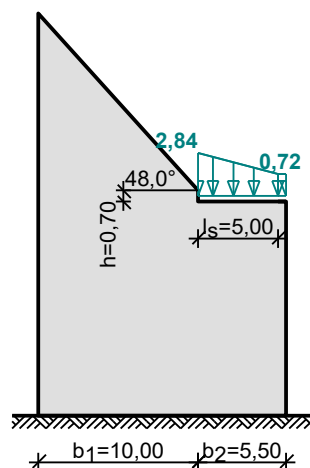
Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli (5.3.6, B3)

- Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli
- 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: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

przypadek (i)



przypadek (ii)



s [kN/m²]

Dach niższy - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu niższego:

$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

Dach niższy przy wyższej budowli - przypadek (ii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Długość zasy:

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,70 = 1,40 \text{ m} < 5 \text{ m} \rightarrow l_s = 5 \text{ m}$$

- Współczynniki kształtu dachu:

$$\mu_s = 0,8 \cdot (b_1 / l_s) = 0,8 \cdot (10,00 / 5,00) = 1,600$$

$$\mu_w = \gamma \cdot h / s_k = 2 \cdot 0,70 / 0,900 = 1,556$$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 1,600 + 1,556 = 3,156$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 3,156 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{2,84 \text{ kN/m}^2}$$

Dach niższy na końcu zasy i za nią - przypadek (ii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu niższego:

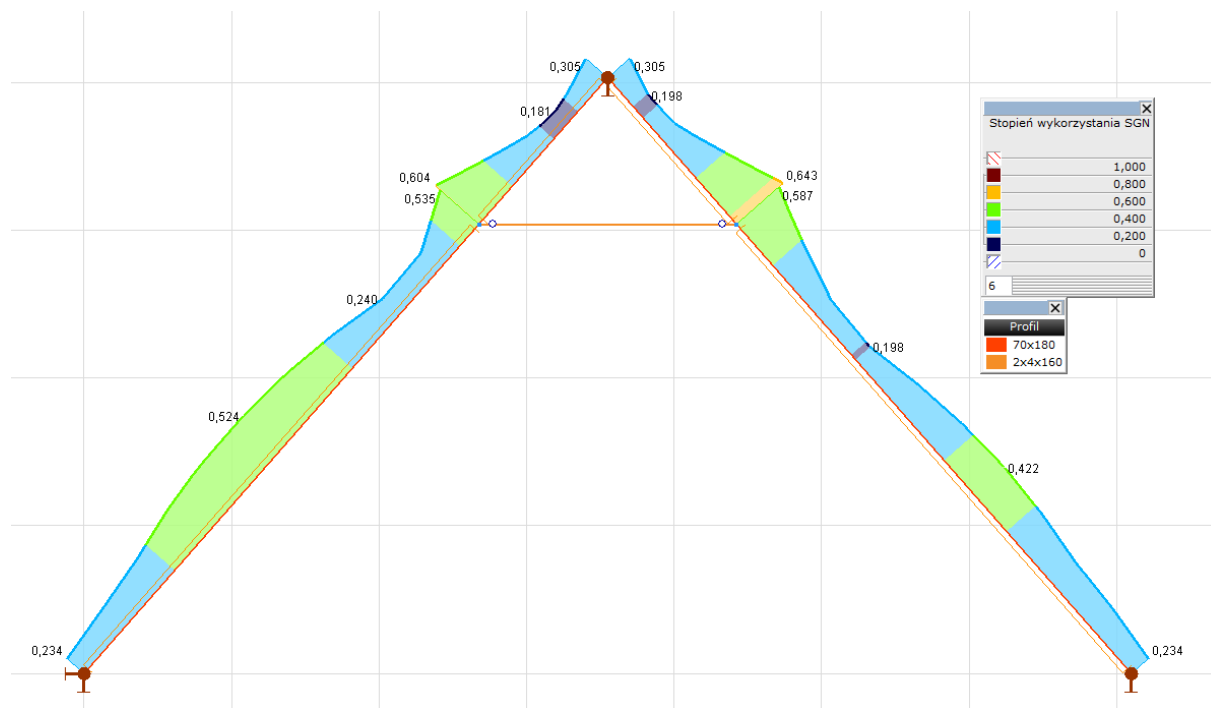
$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_l \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

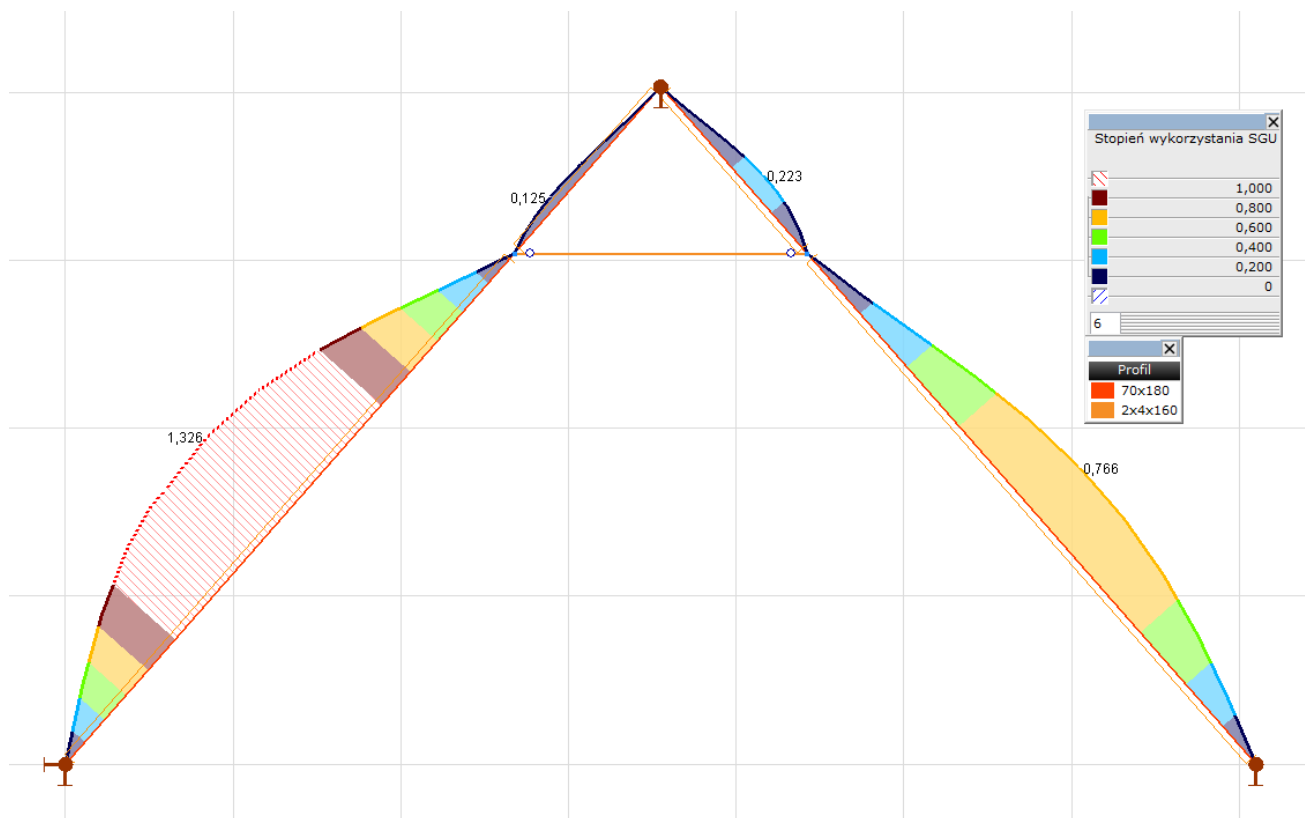
- konstrukcja dachu drewnianego

Schemat statyczny konstrukcji dachu przyjęto jako jętkowy, podparty przegubowo w kalenicy. Maksymalny rozstaw wiązarów dachowych – 1,11m. Eurokod 5 – *Projektowanie konstrukcji drewnianych* określa klasę drewna literą „C”. Zastosowana w projekcie klasa K27 odnosi się do wycofanej normy PN-81/B-03150. Do obliczeń przyjęto drewno klasy C24. Stopień



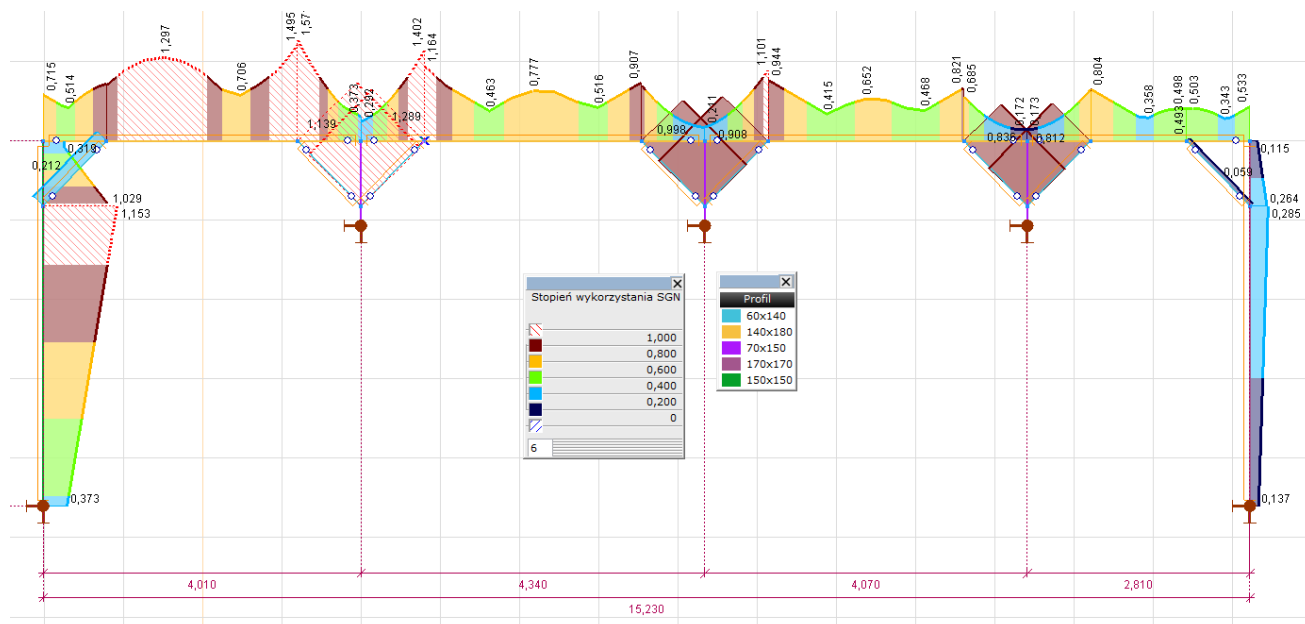
wykorzystania krokwi w stanie granicznym nośności i użytkowości pokazano na rysunkach 2-3. Szczegółowe obliczenia znajdują się w archiwum..

rys. 2. Stopień wykorzystania przekrojów w stanie granicznym nośności, źródło: AxisVM

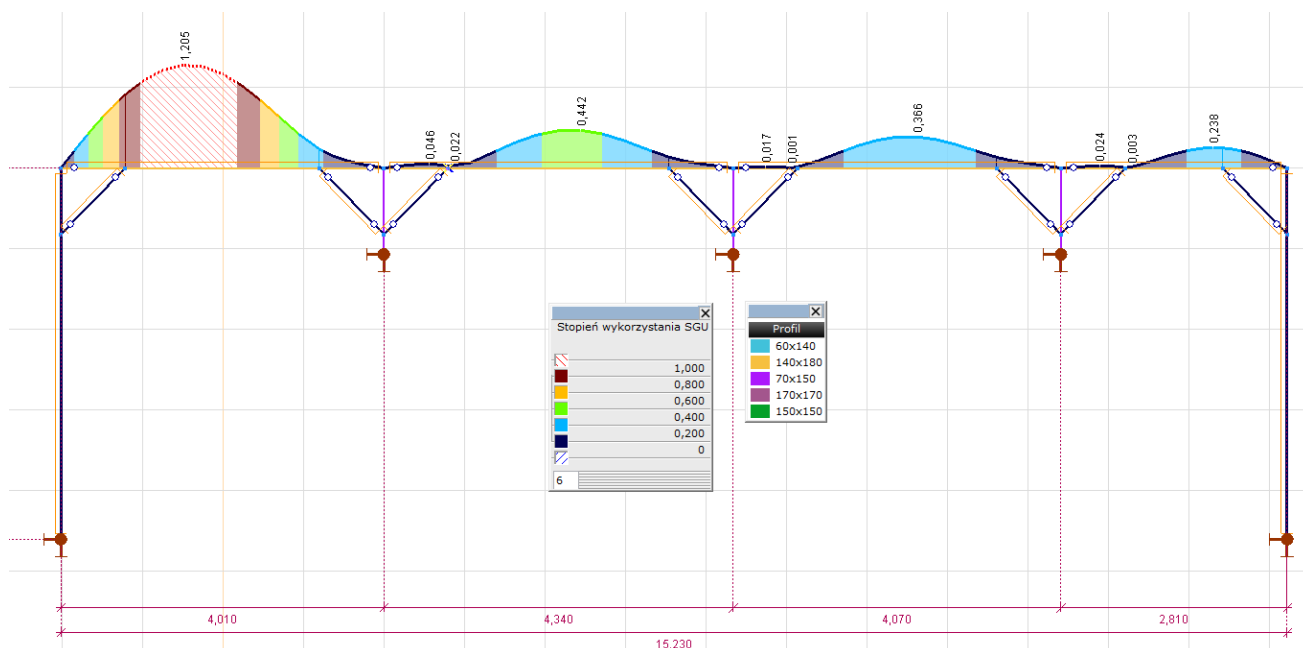


rys. 3. Stopień wykorzystania przekrojów w stanie granicznym użyteczności, źródło: AxisVM

Układ poprzeczny składający się z płatwi o wymiarach 14x18cm podpartej słupkami (7x15cm – pośrednie i 15x15cm – skrajne) z mieczami 6x14cm obciążono reakcją z podpory w kalenicy układu poprzecznego. Stopień wykorzystania w stanie granicznym nośności i użyteczności przedstawiono na rysunkach 4 i 5.



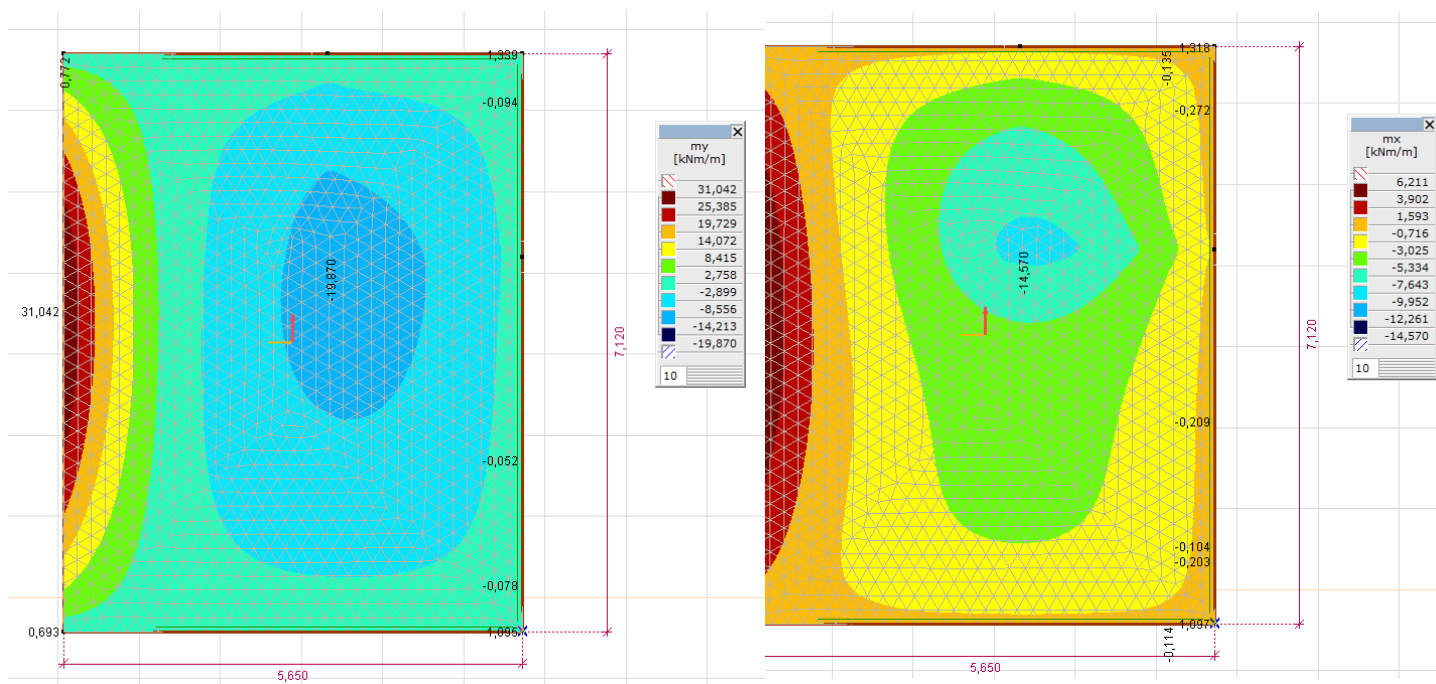
rys. 4. Stopień wykorzystania przekrojów w stanie granicznym nośności, źródło: AxisVM.



rys. 5. Stopień wykorzystania przekrojów w stanie granicznym użytkowności, źródło: AxisVM

- płyta stropowa – POZ.1.8

Warunki nośności płyty stropowej sprawdzono dla elementu o największym rozstawie podpór i w miejscu występujących uszkodzeń ścianek działowych. Płytę obciążono ciężarem warstw zgodnie z przekrojami z projektu budowlanego [M1], obciążeniem liniowym – ścianka działowa wydzielająca kotłownię oraz siłą skupioną – komin. Przyjęto także obciążenie równomiernie rozłożone, użytkowe o wartości $2,0 \text{ kN/m}^2$. Ze względu na przekroczenie granicy plastyczności stali zbrojeniowej przemieszczenia sprawdzono metodą analityczną wg normy PN-B:03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie, która jest oparta na Eurokodzie 2.



rys. 6. Momenty zginające wokół lokalnej osi x (bok 7,12m, lewa strona), oraz wokół lokalnej osi x (bok 5,65m, prawa strona); kombinacja obciążeń SGN (a,b) [kNm/m]; źródło: AxisVM

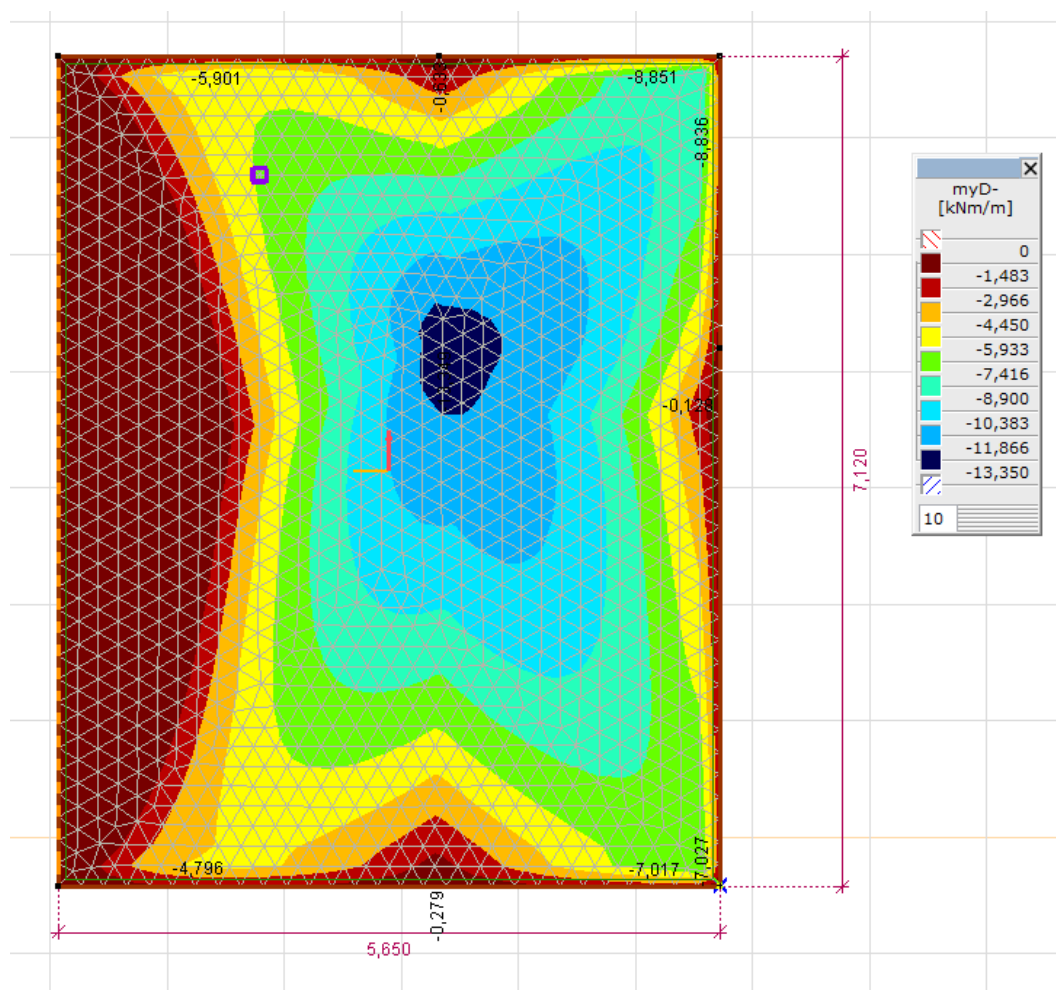
Korzystając ze wzorów podanych w literaturze [7], obliczono zbrojenie płyty i sprawdzono jej ugięcie. Wysokość użyteczną przekroju przyjęto uwzględniając otulinę prętów 2,0cm, a parametry fizyczne betonu i stali wg normy *PN-B-03264:1999*. Wyniki obliczeń SGN i SGU dla poszczególnych kierunków zbrojenia przedstawiono w tabeli 1 i 2.

kierunek zbrojenia	moment zginający do obliczeń zbrojenia [kNm/m]	obliczone zbrojenie ze względu na nośność A_s [cm ²]	zbrojenie przyjęte w projekcie budowlanym [cm ²]
x (wzdłuż dłuższego boku)	14,645	4,39	25,50
y (wzdłuż krótszego boku)	19,945	7,48	5,65

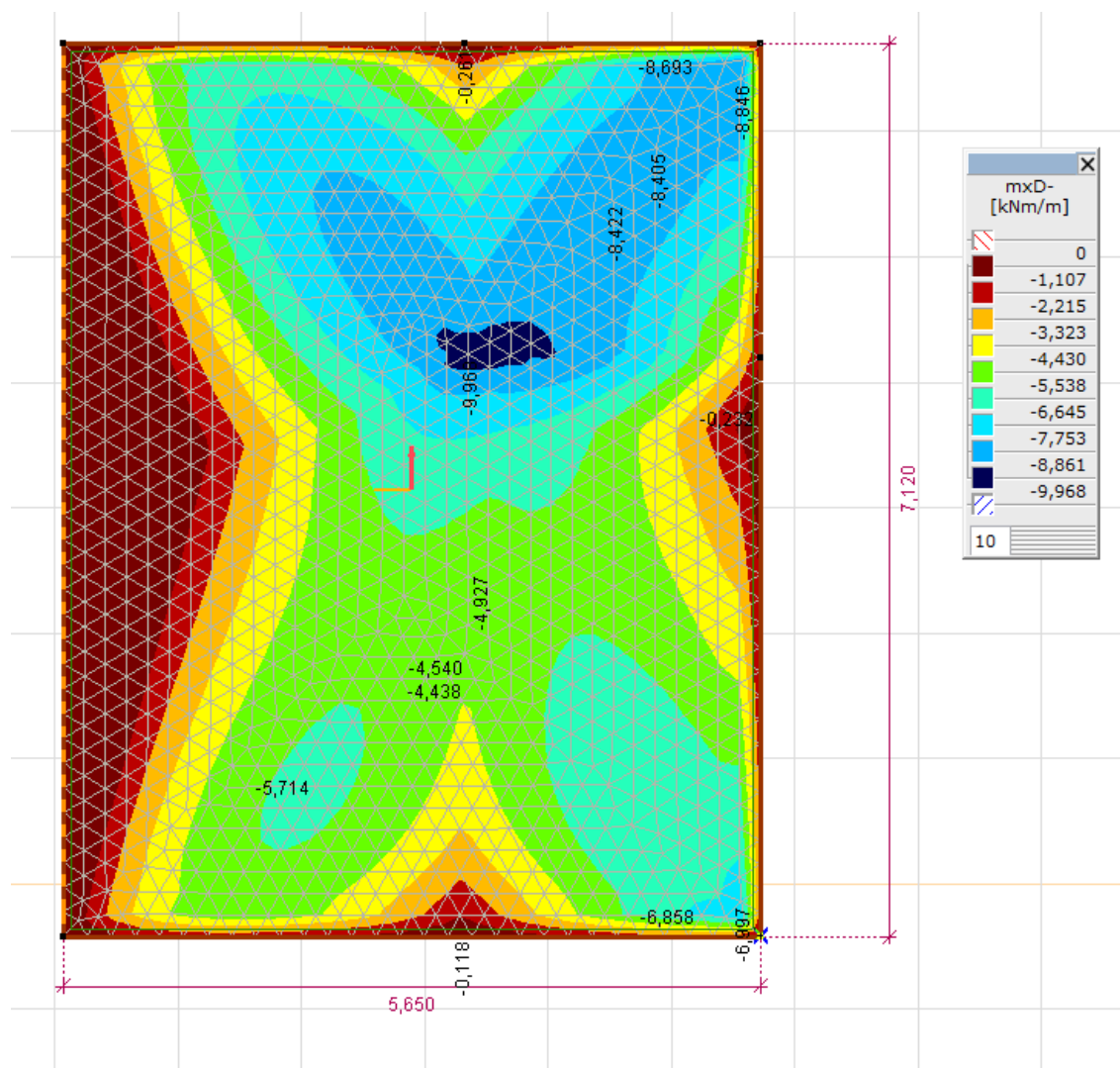
tab. 1. Wyniki obliczeń zbrojenia płyty stropowej POZ.1.8

kierunek zbrojenia	moment zginający charakterystyczny [kNm/m]	ugięcie dla zbrojenia przyjętego w projekcie [mm]	ugięcie dopuszczalne wg normy [mm]
x (wzdłuż dłuższego boku)	9,968	34,0	30,0
y (wzdłuż krótszego boku)	13,349	82,6	28,3

tab. 2. Wyniki obliczeń ugięcia płyty stropowej POZ.1.8.



rys. 7. Momenty zginające wokół lokalnej osi x (bok 7,12m) do obliczeń zbrojenia;
kombinacja obciążeń quasi-stała [kNm/m]



rys. 8. Momenty zginające wokół lokalnej osi y (bok 5,65m) do obliczeń zbrojenia; kombinacja obciążeń quasi-stała [kNm/m]

8. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU – OPIS STWIERDZONYCH WAD I USZKODZEŃ

Stan techniczny oceniono na podstawie przeprowadzonych oględzin i analizy makroskopowej badanego elementu.

Przyjęto następującą klasyfikację ocen:

- bardzo dobry – element (lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia) jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzenia; cechy i właściwości materiałów odpowiadają wymaganiom normy,
- zadowalający – element utrzymany jest należycie; celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji itp.,
- średni – w elementach występują niewielkie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu; celowy jest częściowy remont kapitalny,
- niezadowalający (mierny) – w elementach występują lokalne silne uszkodzenia

lokalne ubytki; celowy jest remont kapitalny,

- zły – w elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki; cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę.

a. pokrycie dachu

Pokrycie dachu z dachówki ceramicznej karpiówki ułożonej w koronkę. Dachówka ułożona poprawnie, równo. Lokalnie, przy oknach dachowych, widoczne wybrzuszenia nie mające wpływu na szczelność pokrycia fot. 2. Nie stwierdzono wilgotnych plam czy zabrudzeń po zaciekach na suficie poddasza.

Ogólna ocena stanu technicznego pokrycia dachowego – bardzo dobra.



fot. 2. Pokrycie dachu. Widoczne podniesienia dachówek przy oknach dachowych.

b. obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie i orynnowanie bez uszkodzeń. Na ogniomurkach także brak uszkodzeń. Na elementach murowych blachy łączone na płasko (fot. 3). Spadek prawidłowy.

Ogólna ocena stanu technicznego obróbek blacharskich – bardzo dobra.



fot. 3. Obróbki blacharskie ogniomurków, łączenie arkuszy blach na płasko.

c. ściany zewnętrzne

Na elewacji budynku widoczne lokalne wybrzuszenia powłok malarskich i korozję tynku. Uszkodzenia te widoczne są od strony dziedzińca na wysokości do około 0,7m ponad terenem (fot. 4) a także na ogniomurkach (fot. 3). Na styku części budynku z różnym dachem widoczne pionowe pęknięcia szerokości 1-2mm (fot. 5). Zarówno od strony podwórza jak i od ulicy widoczna siatka rys przebiegająca wzdłuż elementów żelbetowych (fot. 6). W zachodniej części budynku, od strony podwórza są pionowe zarysowania w części podokiennej oraz ukośne od dolnego narożnika okna (fot.7) Szerokość rys nie przekracza 0,2mm.

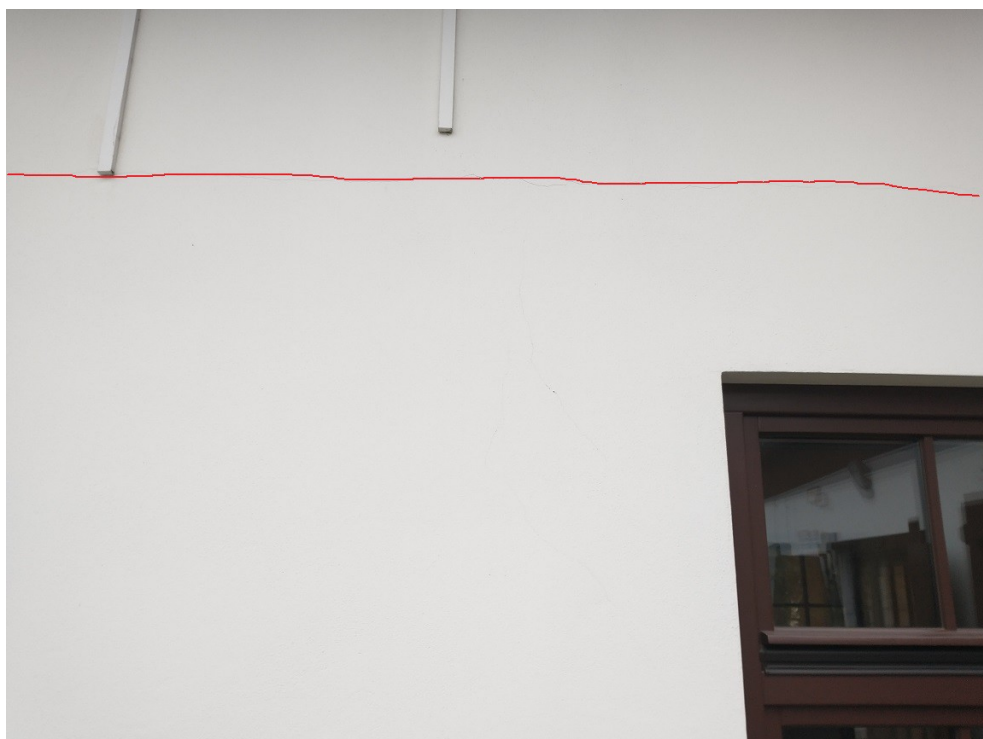
Ogólna ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych – zadowalająca.



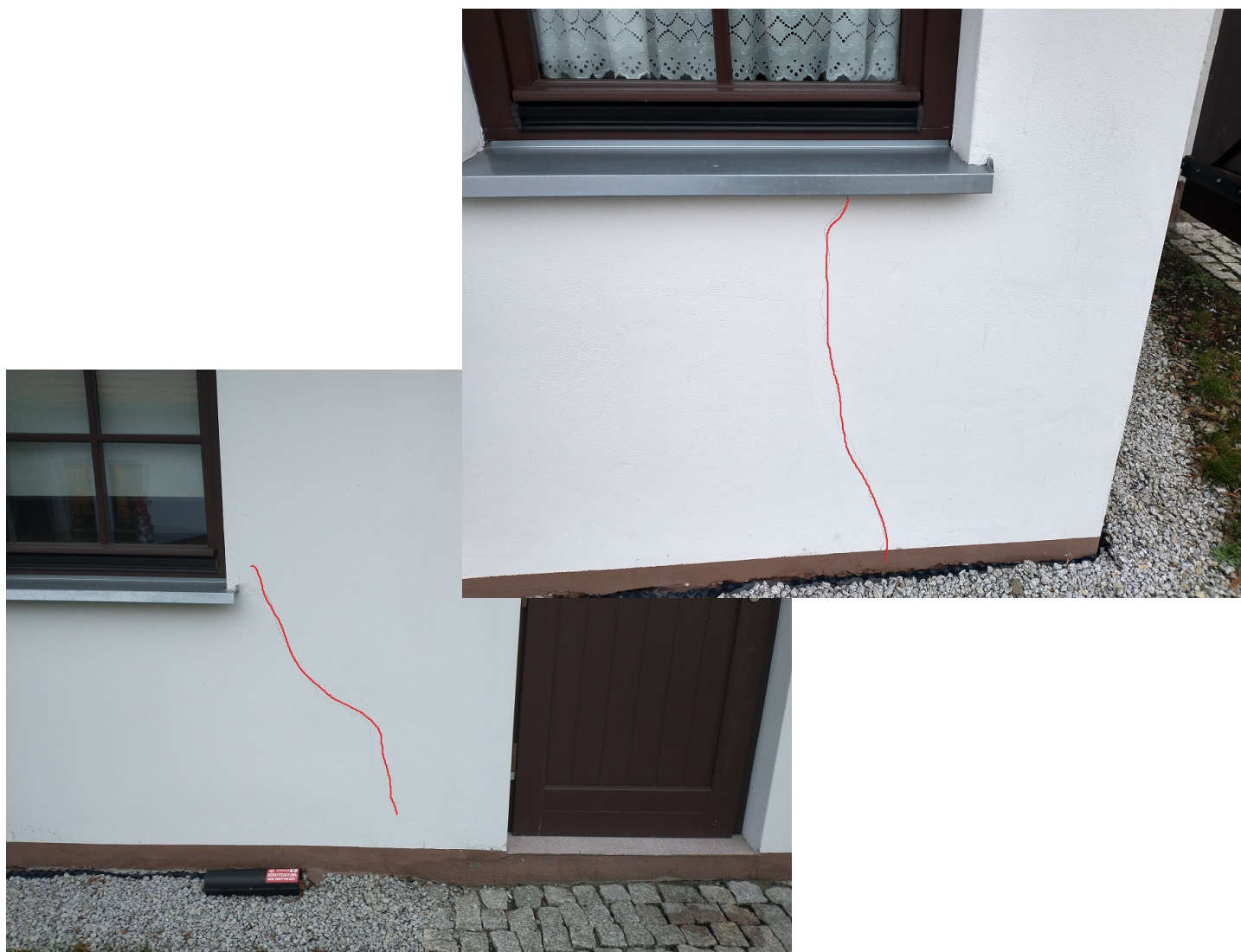
fot. 4. Uszkodzenia tynku i powłoki malarskiej na elewacji.



fot. 5. Pionowe pęknięcie na styku części budynku z różnym dachem.



fot. 6. Poziome zarysowanie ściany zewnętrznej budynku.



fot. 7. Ukośne zarysowania ścian zewnętrznych.

d. fundamenty i ściany fundamentowe

Ściany zewnętrzne w części zachodniej budynku mają rysy wskazujące na problemy z nośnością fundamentów (fot. 7). Pozostałe ściany nie posiadają tego typu uszkodzeń. Od strony zewnętrznej brak izolacji przeciwwilgociowych poziomych na ścianach fundamentowych (fot. 8) . Nie ma także izolacji poziomej.

Ogólna ocena stanu technicznego ścian fundamentowych i fundamentów – średni.



fot. 8. Odkrywka ścian fundamentowych, brak izolacji pionowej i poziomej.

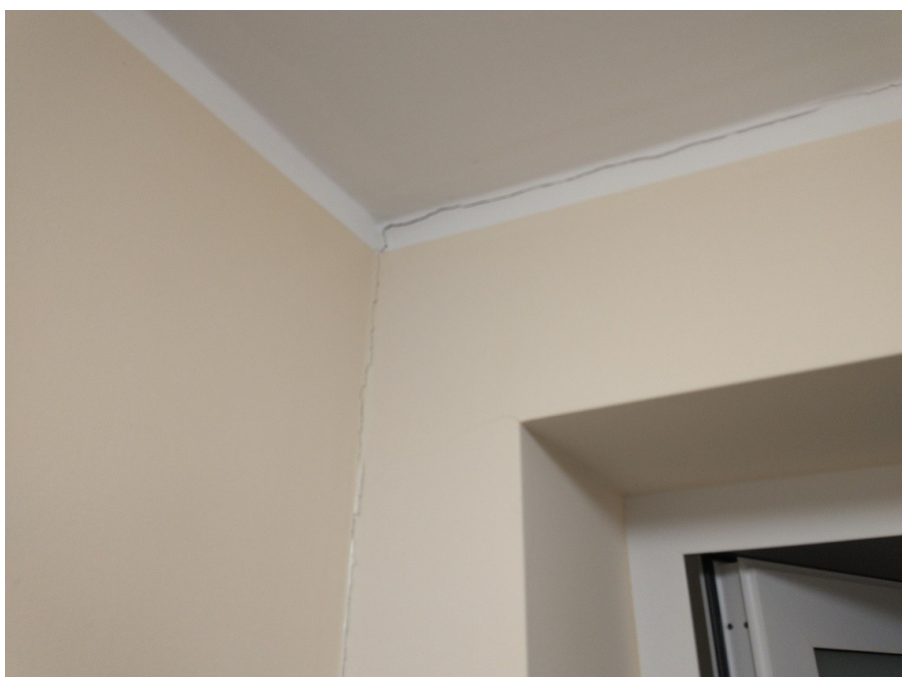
e. ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne nośne w części zaplecza kuchennego z widocznymi zarysowaniami na styku płyt gipsowo-kartonowych spowodowanymi brakiem siatki/taśmy zbrojącej (fot. 10) oraz pionową rysą szerokości około 2,0mm na styku dwóch części budynku (fot. 9). Ściany działowe na parterze bez widocznych uszkodzeń. Na piętrze ściana oddzielająca kotłownię od sali rehabilitacyjnej ma pęknięcie pionowe szerokości 2mm i rysę poziomą biegnącą przez całą jej długość (fot. 11). Rysy występują także na styku ściany z sufitem (fot. 12). Pozostałe ścianki bez uszkodzeń.

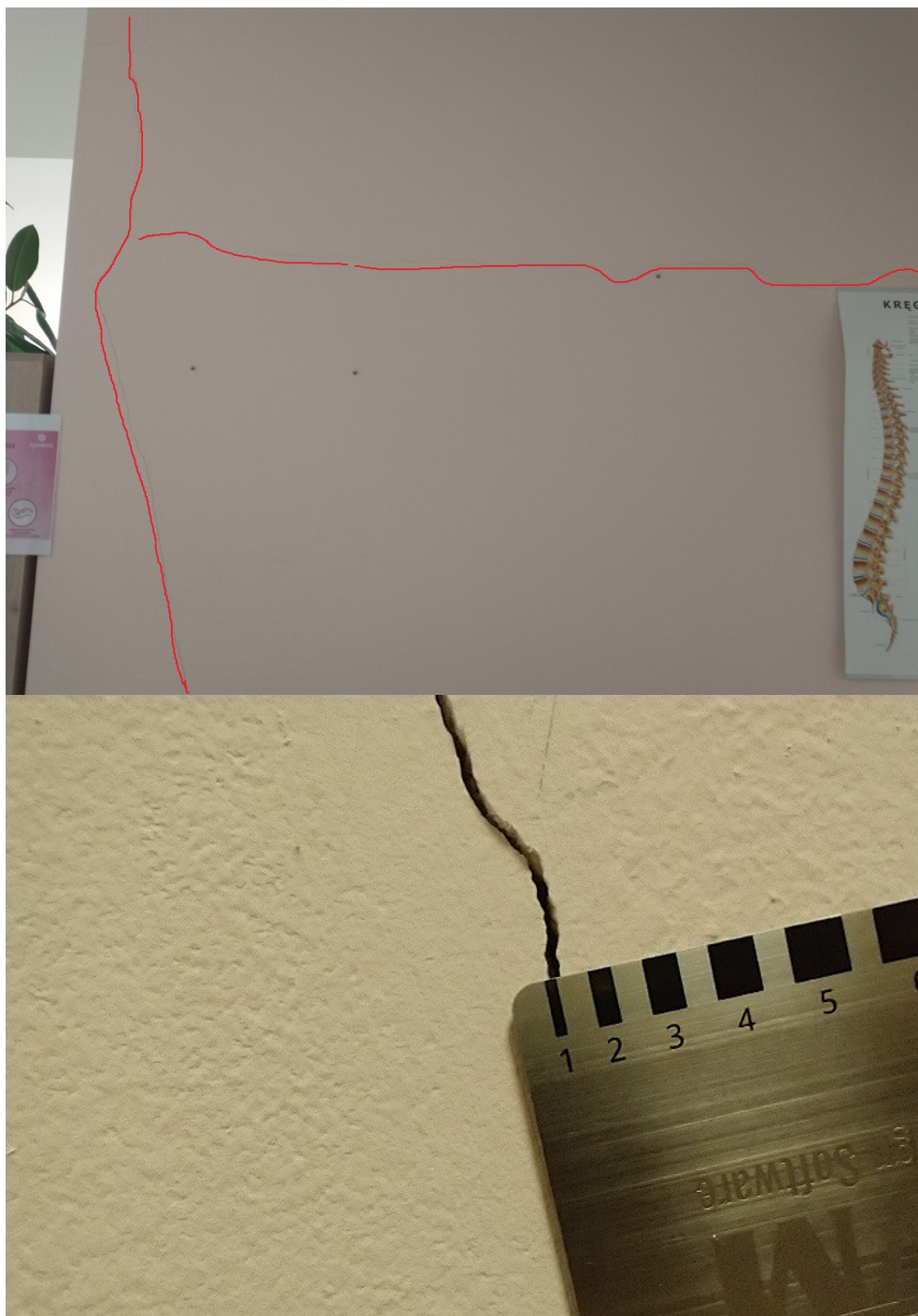
Ogólna ocena stanu technicznego ścian wewnętrznych – niezadowolająca.



fot. 9. Pęknięcie ściany oddzielającej korytarz od magazynu w zapleczu kuchennym.



fot. 10. Zarysowania na styku płyt gipsowo-kartonowych.



fot. 11. Układ zarysowań na ścianie działowej między kotłownią a salą rehabilitacji i szerokość szczeliny.



fot. 12. Rysy na styku ściana działowa—sufit w kotłowni.

f. konstrukcja dachu

Na stykach płyt gipsowo-kartonowych oraz przy obróbkach słupów widoczne zarysowania o szerokości 0,1-0,2mm – brak siatki/taśmy zbrojącej (fot. 13, 14). Pęknięć płyt poza stykami nie stwierdzono.

Ogólna ocena stanu technicznego konstrukcji dachu – średnia,



fot. 13. Rysy na stykach płyt gipsowo-kartonowych

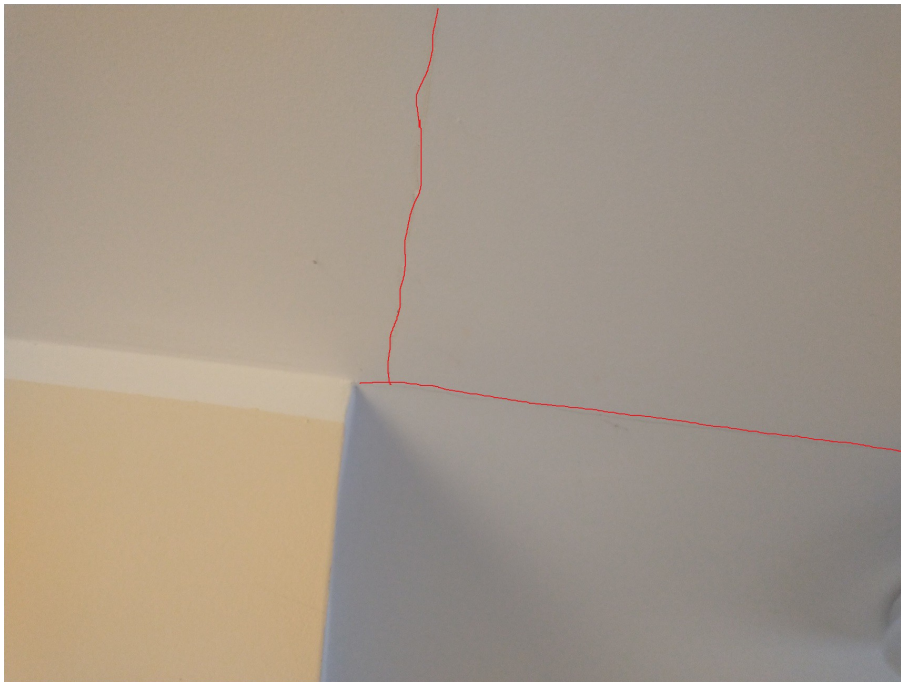


fot. 14. Pomiar szerokości rysy na suficie poddasza, widoczna nieprawidłowa obróbka styku.

g. strop międzypiętrowy

Jak w przypadku innych elementów z okładziną z płyt gipsowo-kartonowych widoczne są zarysowania na stykach płyt i styku ściana-strop (fot. 15). Szerokości rys 0,1-0,2mm.

Ogólna ocena stanu technicznego stropu międzypiętrowego – zadowalająca,



fot. 15. Układ zarysowań na suficie w zapleczu socjalnym.

h. schody wewnętrzne

Podczas oględzin nie stwierdzono uszkodzeń schodów mogących świadczyć o przekroczeniu stanów granicznych nośności.

Ogólna ocena stanu technicznego schodów wewnętrznych – bardzo dobra,

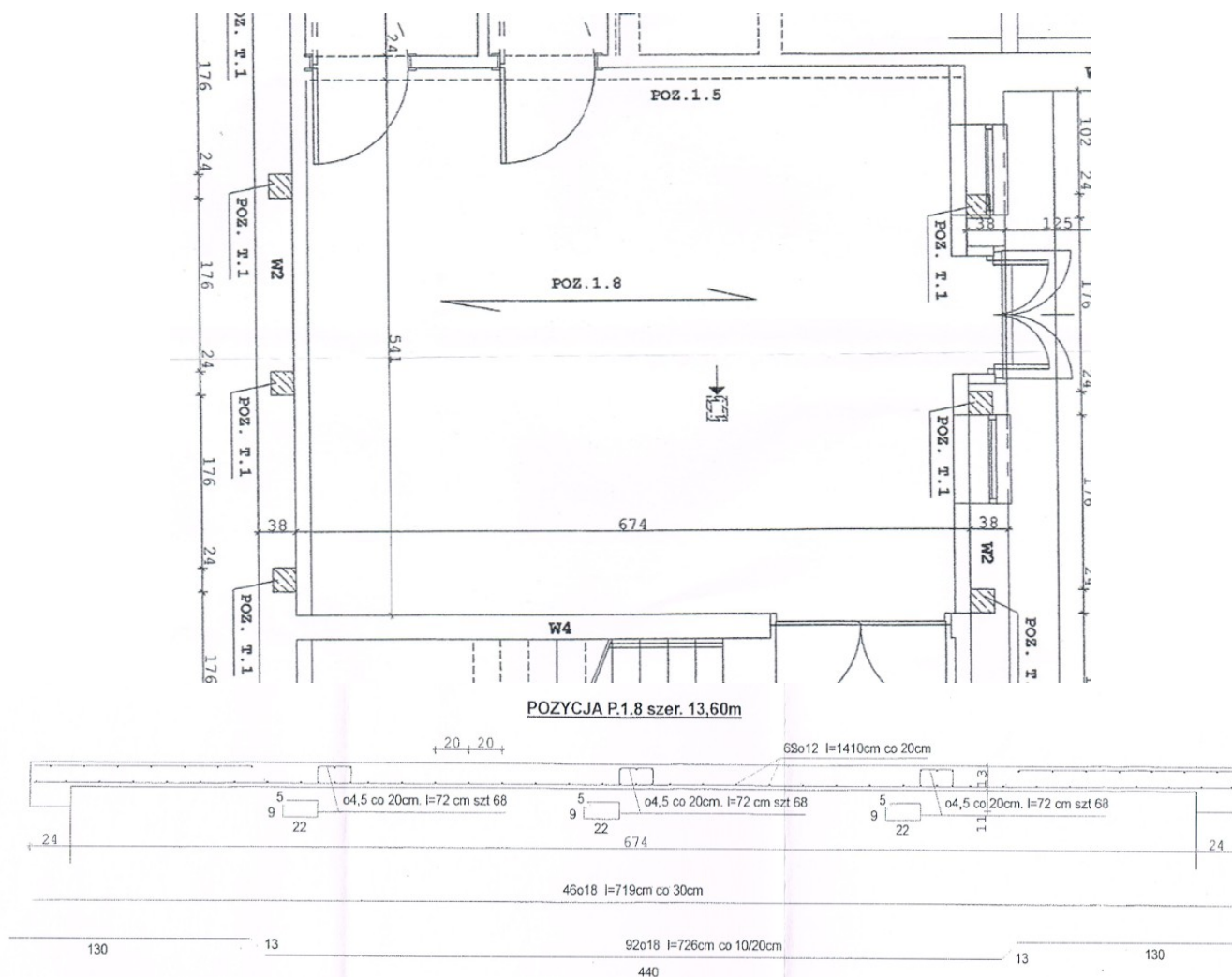
9. ANALIZA WYSTĘPUJĄCYCH USZKODZEŃ, USTEREK I WAD ORAZ OKREŚLENIE PRZYCZYN ICH POWSTANIA

Najbardziej widocznym problemem w budynku jest pęknięcie ściany działowej na poddaszu, pomiędzy salą rehabilitacyjną a kotłownią. Zgodnie z projektem budowlanym [M1], ścianka działowa została ustawiona na stropie żelbetowym (POZ.1.8), wylewanym na mokro. Układ zbrojenia i schemat pracy pokazany na rysunku rzutu konstrukcji stropu nad parterem (rys. 16) wskazują, że płyta stropowa jest zbrojona w jednym kierunku. Tak też została obliczona. Przy takim układzie podpór powinna być liczona jako krzyżowo zbrojona (stosunek długości boków zawiera się w przedziale 0,5-2,0 i wynosi $5,65/7,12=0,79$; [7] str. 461). Z projektu nie wynika też jaki jest układ prętów zbrojeniowych nad podciągami (POZ.1.5), gdzie łączą się płyty stropowe. W tym miejscu, ze względu na kontynuację stropu, mamy do czynienia z podporą sztywną (utwierdzeniem) i powstają momenty zginające w górnej części płyty. Zaprojektowane pręty rozdzielcze Ø12 co 20cm nie zapewniają spełnienia stanów

granicznych nośności w przęśle. Nie zostały także odgięte nad podporą. Brak tego zbrojenia powoduje pękanie płyty w górnej części i zmienia jej schemat pracy z utwierdzonego na tej krawędzi na przegubowo podparty. Pociąga to za sobą zwiększenie wartości momentów zginających w przęśle (tab. 3), naprężeń w prętach zbrojeniowych i ugięć płyty.

schemat pracy płyty	momenty zginające do obliczeń zbrojenia (kombinacja SGN (a,b)) [kNm/m]		momenty zginające charakterystyczne (kombinacja quasi-stała) [kNm/m]	
	m_x	m_y	m_x	m_y
z utwierdzeniem nad podporą	14,645	19,945	9,968	13,350
bez utwierdzenia nad podporą	19,967	24,292	13,379	16,127

tab. 3. Porównanie wartości momentów zginających w płycie stropowej POZ. 1.8 przy zmianie schematu statycznego.



rys. 9. Schemat pracy płyty stropowej i układ zbrojenia (POZ.1.8), źródło [M1]

Większe wartości momentów zginających w płytach stropowych występują wzdłuż krótszego boku dlatego główne zbrojenie powinno być rozłożone w tym kierunku. Zaprojektowane trzy

żebra nie mogą pełnić funkcji podpór, gdyż ich wysokość jest równa grubości płyty (mają zbliżoną sztywność), a zbrojenie główne (pręty Ø18) nie jest ułożone na prętach żeber a pod nimi.

Strop po przeciwnej stronie klatki schodowej, nad sanitariatami, ma taki sam układ zbrojenia i zbliżone wymiary jednak nie widać tu zarysowania ścianek działowych. Przyczyną jest inny ich układ, są przewiązane ze ścianami poprzecznymi i nie ma swobody odkształceń na podporach. Ścinka od kotłowni ma jedną krawędź (zarysowaną) swobodną.

Analizując zbrojenie kolejnych elementów konstrukcyjnych budynku zwraca także uwagę podciąg POZ.1.5, podpierający wspomnianą wyżej płytę (POZ.1.8). Jak do zbrojenia głównego nie można mieć zastrzeżeń, tak nie do końca można się zgodzić z zaproponowanym zbrojeniem na siły ścinające. W każdym podciągu w obiekcie zastosowano taki sam schemat zbrojenia na siły poprzeczne: rozstaw strzemion (średnica 4,5mm) co 10cm na odcinku 0,2-0,25 długości belki od jej krawędzi a na pozostałej części co 20cm. Zastosowano także pręty odgięte. Nośność obliczeniowa na ścinanie ze względu na rozciąganie betonu powstające w elemencie nie mającym poprzecznego zbrojenia na ścinanie można obliczyć wg wzoru 67 z normy PN-B:03264:

$$V_{Rd1} = [0,35 \cdot k \cdot f_{ctd} \cdot (1,2 + 40 \cdot \rho_L) + 0,15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$$

gdzie:

b_w – obliczeniowa szerokość strefy ścinania – 0,24m

$k = 1,6 - d > 1$, w którym $d = 0,4m$

f_{ctd} – wytrzymałość obliczeniowa betonu na rozciąganie – 13,3MPa

ρ_L – stopień zbrojenia rozciąganego poza analizowanym przekrojem elementu $< 0,01 - 0,022 > 0,01$ – przyjęto 0,01

σ_{cp} – średnie naprężenie ściskające w betonie wywołane przez siłę podłużną – w tym przypadku 0,00MPa

d – wysokość użyteczna przekroju – 0,40m

Po podstawieniu otrzymano: $V_{rd1} = 64,51kN$, a długość odcinka drugiego rodzaju, na którym wymagane jest zbrojenie na ścinanie, wynosi 1,0m od krawędzi podpory. Odgięcie prętów zaczyna się w odległości trochę większej tj. około 1,18m. W belkach swobodnie podpartych, równomiernie obciążonych, siła poprzeczna (ścinająca) osiąga maksymalne wartości przy podporach, a minimalne (zero) w połowie rozpiętości belki (rys. 10), dlatego pręty odgięte należałoby zastosować na początku odcinka drugiego rodzaju, przy podporze, a nie na jego końcu. Ewentualnie odginać po jednym pręcie na całej długości tego odcinka jak na rysunku 18.

Ponieważ w podciągu nie ma prętów odgiętych przy krawędzi podpory i w odległości „d” od niej, obcinek ten jest zazbrojony tylko strzemionami, dobiera się je z dwóch warunków nośności:

$$1.) \quad V_{Rd2} = v \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} > V_{sd} \quad , \text{ gdzie:}$$

$$v = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,552$$

θ – kąt nachylenia krzyżulców betonowych, przyjęto – 1,

Po podstawieniu: $V_{Rd2} = 317,16kN > V_{sd} = 80,44kN$ – warunek spełniony.

$$2.) \quad V_{Rd3} = \frac{A_{sw1} \cdot f_{ywd1}}{s} \cdot z \cdot \cot \theta > V_{sd}, \text{ gdzie:}$$

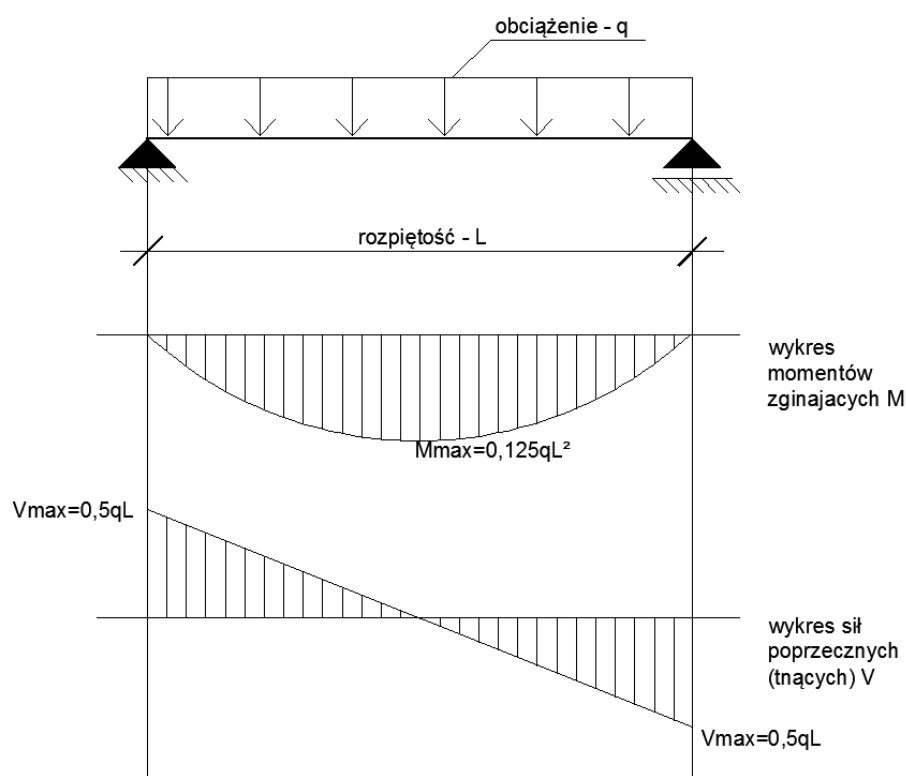
A_{sw1} – pole przekroju poprzecznego prętów tworzących jedno strzemię prostopadłe do osi elementu – $0,32\text{cm}^2$

f_{ywd1} – obliczeniowa granica plastyczności stali strzemion prostopadłych do osi elementu – dla St3SX 210MPa

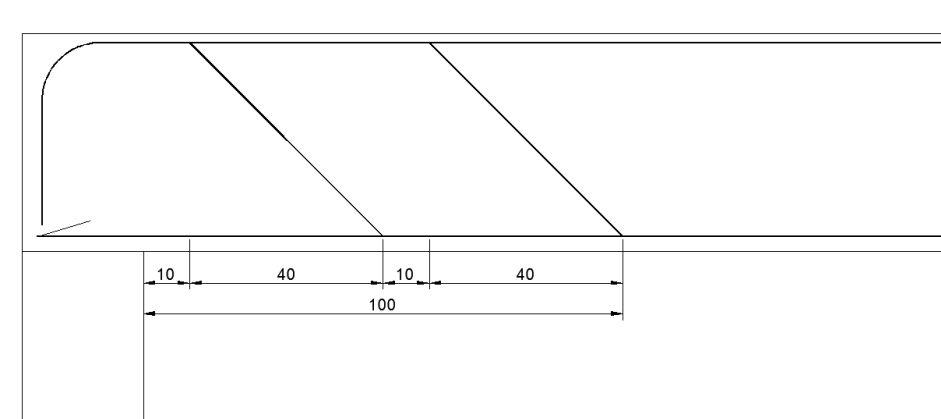
s_1 – rozstaw strzemion prostopadłych do osi elementu – 10cm

z – ramię sił wewnętrznych w przekroju – $z=0,9d=36\text{cm}$

Po obliczeniach otrzymano: $V_{rd3}=24,10\text{kN} < V_{sd}=80,44\text{kN}$ – warunek nośności nie został spełniony. Nierówność we wzorze 2) zostanie spełniona gdy, przy zastosowanych strzemionach ($4,5\text{mm}$ ze stali St3SX – wg opisu St0S), ich rozstaw będzie wynosił 3cm ($V_{rd3}=80,64\text{kN}$).



rys. 10. Wykresy sił wewnętrznych w belce swobodnie podpartej obciążonej równomiernie, źródło: opr. własne.



rys. 11. Propozycja zbrojenia belki na ścinanie prętami odgiętymi, źródło: opr. własne.

Zarysowania ścian zewnętrznych są dwójakiego rodzaju. Pionowe i ukośne szerokości 0,2-0,4mm, wstępujące na ścianach i w okolicach budynku z płaskim dachem oraz poziome i pionowe szerokości do 0,2mm (fot. 6-8). Pierwsze z nich są wynikiem osiadania fundamentów oraz braku dylatacji budynku. Projekt nie określał warunków gruntowych a w trakcie realizacji robót stwierdzono, że istniejące ściany nie mają fundamentów. Z wykonanej odkrywki wynika, że bezpośrednio pod powierzchnią terenu jest żelbetowa belka a pod nią warstwa ceglanego muru z dodatkiem kamieni. Stan cegieł i spoin jest różny; od bardzo dobrego do złego (cegły kruszą się od uderzenia łopatą). Niewielkie ruchy pionowe, zniszczenia muru pod belką żelbetową, powodują osiadanie i zarysowanie ściany zewnętrznej.

Projekt budowlany nie przewidywał wykonania dylatacji ścian. Zgodnie z normą *PN-B-03002:2007 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie* ściany ceramiczne z wypełnionymi spoinami pionowymi należy dylatować co 30m (tab. 4). W przedmiotowym budynku długość ścian zewnętrznych wynosi około 64m.

Tablica 22 – Odległości między przerwami dylatacyjnymi

Rodzaj muru	Odległości L_i (m)			
	Ściany szczelinowe		Ściany jedno- lub dwuwarstwowe	
	warstwa zewnętrzna	warstwa wewnętrzna	spoiny pionowe wypełnione	spoiny pionowe niewypełnione
Z elementów ceramicznych	12	40	30	25
Z innych elementów murowych	8	30	25	20

tab. 4. Odległości między przerwami dylatacyjnymi, źródło: *PN-B-03002:2007*.

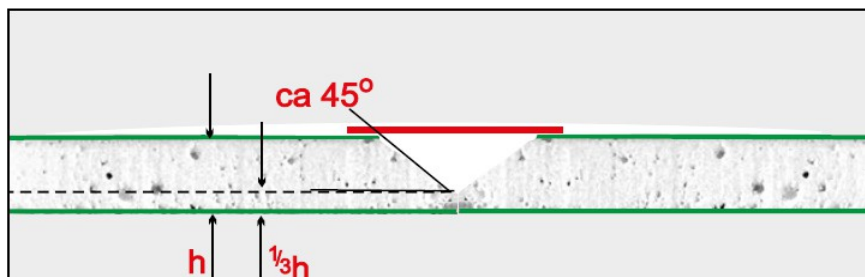
Brak izolacji przeciwwilgociowej umożliwia wnikanie wody w mur, a działanie niskich temperatur działa destrukcyjnie na cegły i zaprawę. Poziome i pionowe zarysowania w okolicach elementów żelbetowych w murze są spowodowane ich odkształceniami wywołanymi wysoką temperaturą lub skurczem betonu ([6], str. 73). Współczynnik rozszerzalności termicznej ceramiki wynosi $4-8 \cdot 10^{-4}$ 1/K a betonu $6-12 \cdot 10^{-4}$ 1/K. Pod wpływem temperatury inaczej wydłuża się trzpień czy wieniec, a inaczej mur. Na styku tych elementów powstają naprężenia.

Stany graniczne nośności elementów konstrukcyjnych dachu są częściowo spełnione. Krokwie zaprojektowano jako swobodnie podparte na murlacie i płatwi kalenicowej. Przyjęte w projekcie budowlanym obciążenia stałe są niższej wartości niż wynikające z przekrojów architektonicznych. Wartość $0,35 \text{ kN/m}^2$ (obliczeniowo $0,42 \text{ kN/m}^2$) jest podana tabeli Z2-1 normy *PN-82/B-02001 Obciążenia stałe* jako ciężar pokrycia dachu blachą stalową gr. 0,55mm, natomiast ciężar podwójnej dachówki ceramicznej karpiówki wynosi $0,90 \text{ kN/m}^2$. Stan graniczny nośności został spełniony ponieważ w obliczeniach przyjęto długość krokwi od murlaty do kalenicy, nie uwzględniono połączenia z jętką (dla obciążenia $q=1,45 \text{ kNm}$ i momentu zginającego $5,625 \text{ kNm}$ długość elementu wynosi $\sim 5,8 \text{ m}$). Błędne założenia dotyczące wagi pokrycia dachu wpływają na nośność płatwi kalenicowej i słupów. W skrajnym przęśle układu podłużnego występuje zarówno przekroczenie pierwszego jak i drugiego stanu granicznego. Przekroczona została także nośność skrajnych słupów. Należy nadmienić, że w toku obliczeń sprawdzających nie uwzględniono ich dodatkowego obciążenia z krokwi narożnych.

Tak jak w przypadku stropu żelbetowego w projekcie nie sprawdzono stanów granicznych użytkowości elementów konstrukcyjnych dachu. Obliczone rzeczywiste przemieszczenia końcowe krokwi wynoszą $\sim 18 \text{ mm}$. Graniczną wartość przemieszczenia dla elementów konstrukcji dachu obłożonych płytą gipsowo-kartonową zarówno wg normy PN-B jak i

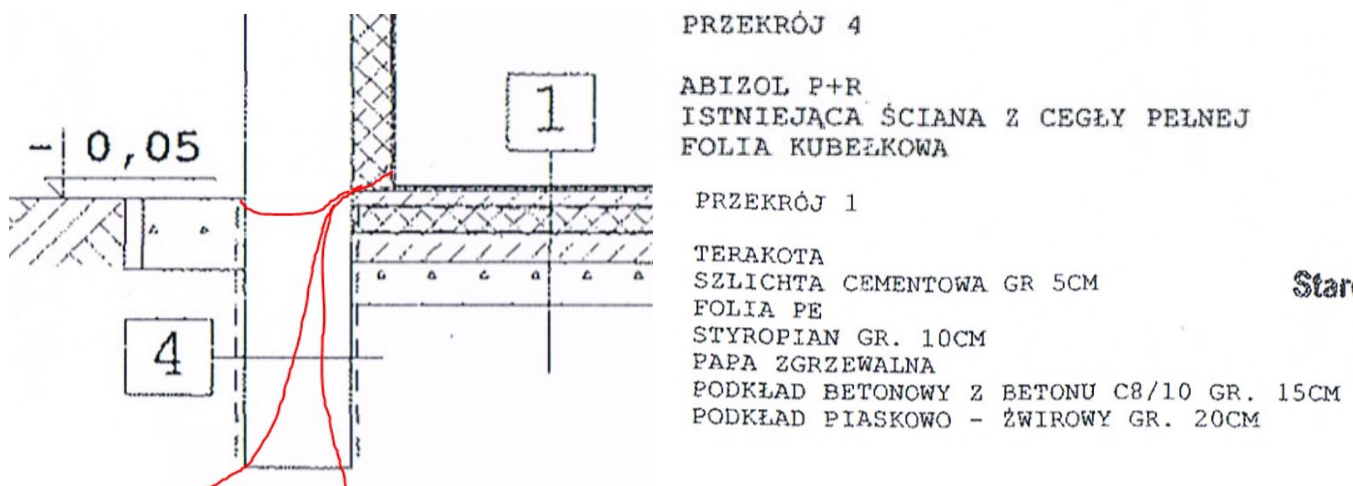
Eurokodu 5, należy przyjmować jako $L/300$, czyli 14mm – dla długości elementu od murłaty do jętki (dla długości krokwi jak w projekcie budowlanym wyniesie ona $\sim 18\text{mm}$).

Widoczne zarysowania na stykach płyt, zarówno na poddaszu jak i na parterze, mogą być wynikiem osiągnięcia stanu granicznego użytkowości krokwi jak i niepoprawnego montażu. Poprzeczne krawędzie płyt (fabryczne lub cięte) należy odpowiednio sfazować i zastosować taśmę zbrojącą (rys. 12).



rys. 12. Przygotowanie i wykończenie styku prostokątnych krawędzi płyt, źródło: warunki sucha zabudowa.

Pomiar wilgotności od strony wewnętrznej wskazuje, że okładziny ściany są suche, a od strony zewnętrznej występuje silne zawilgocenie muru, ściany są mokre. Projekt nie przewidywał wykonania izolacji poziomej na ścianach fundamentowych a izolację pionową zaprojektowano z masy dyspersyjnej Abizol (od wewnątrz) i folii kubełkowej (od zewnątrz) (rys. 13). Folia kubełkowa nie jest zabezpieczeniem przed wilgocią. Woda w gruncie nadal może wnikać w ścianę fundamentową a poprzez brak izolacji poziomej w ścianę (rys. 13).



rys. 13. Układ warstw na ścianie fundamentowej i podłodze oraz przenikanie wilgoci (linia czerwona) przez ścianę fundamentową, źródło: opr. własne na podstawie rysunku z [M1]

Abizol P jest masą bitumiczną przeznaczoną do wykonywania grubowarstwowych bezspoinowych powłok przeciwwodnych typu lekkiego i przy braku wody gruntowej (obciążenie wilgocią) można by go zastosować także na zewnętrzną część ściany fundamentowej. Zmniejszyłoby to problem wilgoci w pomieszczeniach, ale ze względu na brak izolacji poziomej nie wyeliminowałoby go.

Duża wilgotność ścian zewnętrznych występuje w strefie przyziemnej oraz lokalnie w na wysokości około 1,2m. Ma to związek z kapilarnym podciąganiem wody oraz silniejszym oddziaływaniem wody opadowej i roztopowej przy cokole. Wysoka wilgotność w wyższych częściach ścian występuje w strefach zasłoniętych okiennicami, jest tu mniejszy ruch

powietrza i dłużej utrzymuje się niższa temperatura przez co woda wolniej odparowuje. Zawilgocenie pojawiające się okresowo przy podłodze wewnątrz budynku może być wynikiem nieciągłości izolacji przeciwwilgociowej jak i mostka termicznego. Stelaż suchej zabudowy oparty jest na jastrychu cementowym, pod którym znajduje się styropian podłogowy. Szlichta ma bezpośredni kontakt z nieocieploną ścianą. Przy temperaturach zewnętrznych bliskich zeru nie pojawia się kondensacja pary wodnej w przegrodzie. Gdy temperatura na zewnątrz spadnie do około 8 stopni poniżej zera, następuje wykroplenie.

W budynku panuje niska wilgotność, co ma pozytywny wpływ na stan przegród. Wentylacja grawitacyjna w większości przypadków zapewnia wymaganą krotność wymian powietrza. Nie zaprojektowano (ani na etapie projektu podstawowego, ani projektu zmian) i nie wykonano wentylacji w dwóch pomieszczeniach: szatni na parterze i pralni na piętrze. Zgodnie z par. 147 ust. 1 *Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* wentylację mechaniczną lub grawitacyjną należy zapewnić min. w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi i w tych, które nie mają otwieranych okien, a z takimi izbami mamy tu do czynienia. Dodatkowo są one zaliczane do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych (par. 76 ww. Rozporządzenia). Dyskusyjne jest usytuowanie kanałów wylotowych wentylacji grawitacyjnej. W łazienkach znajdują się tuż przy drzwiach, co sprawia, że ruch powietrza obejmuje tylko małą część pomieszczenia. Nawiew i wywiew powinny znajdować się możliwie jak najdalej od siebie, na przeciwległych ścianach. Pomimo tych niedociągnięć w sanitariatach nie występuje zagrzybienie.

Błędem jest także brak izolacji termicznej przewodów wentylacji grawitacyjnej. Ciepłe powietrze z pomieszczeń o podwyższonej wilgotności (sanitariaty, kuchnia) styka się z zimną powierzchnią kanału wentylacyjnego i następuje skraplanie się pary wodnej. Ciąg kominowy jest też zależny od temperatury kanału.

10. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, pomiarów, odkrywek oraz dokumentacji powykonawczej stwierdza się, że budynek został wykonany zgodnie z projektem budowlanym, zatwierdzonym decyzją Starosty Golubsko-Dobrzyńskiego nr 53/2018 z dnia 02.03.2018, oraz projektem zmian. W trakcie realizacji obiektu wprowadzono nieistotne odstępstwa od projektu budowlanego.

Przyczyną uszkodzeń ścian działowych na poddaszu jest niespełnienie pierwszego i drugiego stanu granicznego płyty stropowej, błędnego przyjęcia schematu pracy płyty i braku zbrojenia nad podporami. Niepoprawnie zaprojektowano także zbrojenie podciągów na ścinanie.

Zarysowania na styku płyt gipsowo-kartonowych są wynikiem zarówno niepoprawnego wykonania jak i przemieszczeń konstrukcji dachu większych niż dopuszczalne.

Okresowe zawilgocenie ścian od wewnątrz jest spowodowane brakiem izolacji przeciwwilgociowej poziomej i pionowej ścian fundamentowych, kumulacją wilgoci od strony zewnętrznej oraz mostkiem termicznym.

Brak dylatacji ścian murowanych zewnętrznych spowodował pionowe spękania natomiast rysy ukośne są wynikiem złego stanu fundamentów.

Żelbet i mur z cegły pełnej charakteryzują się inną rozszerzalnością termiczną. Bezpośredni kontakt żelbetowych elementów muru ze środowiskiem zewnętrznym powoduje zmianę jego wymiarów i powstawanie rys na styku cegła-żelbet.

Nie wszystkie pomieszczenia mają wentylację grawitacyjną.

11. ZALECENIA

W celu doprowadzenia obiektu do stanu użytkowalności zaleca się wykonanie poniższych robót.

Do szatni i pralni doprowadzić kanały wentylacji mechanicznej lub wykonać trzon wentylacji grawitacyjnej.

Trzony kominowe wystające ponad dach ocieplić styropianem EPS 038 70 fasada. Wykończyć siatką wtopioną w klej wg systemu ETICS (rys. 22). Następnie wykonać obróbki blacharskie, okładzinę z płytek klinkierowych (kolorystyka wg projektu pierwotnego) oraz czapę kominową.

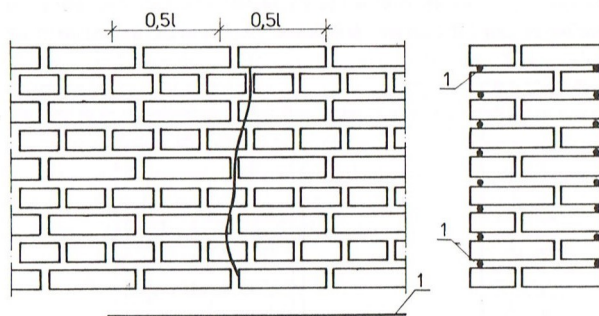
Stan graniczny użytkowalności płyty stropowej będzie spełniony, gdy jej grubość będzie wynosiła ~18cm (u~27mm). Aby to osiągnąć należy rozebrać ścianki działowe na poddaszu, usunąć warstwy podłogowe. Górna powierzchnia betonu powinna być oczyszczona z pyłu, farb, tłuszczu itp. zabrudzeń. W celu poprawy przyczepności nowego betonu ze starym wykonać piaskowanie, szlifowanie lub frezowanie powierzchni. Można też zmodyfikować mieszankę betonową dodatkami lub domieszkami lub zastosować preparat poprawiający adhezję. Ułożyć zbrojenie górne nad ścianami i podciągami wewnętrznymi a także konstrukcyjne zbrojenie zgodnie z normą. Wylać warstwę betonu a po jej wyschnięciu ułożyć warstwy podłogowe. Nie należy układać warstwy styropianu, żeby nie zwiększać wysokości ostatniego stopnia na schodach. Izolacyjność akustyczna jest wyższa im wyższy jest ciężar przegrody. Wykonanie nadlewki zwiększy wysokość podciągu (POZ.1.5) do 50cm, ale nie poprawi to jego nośności na ścianie na tyle, żeby nie trzeba było go wzmacniać. Ze względu na konieczność zamontowania zbrojenia podporowego płyty stropowej zaleca się zastosowanie obejm czterostronnych jak na rysunku 23. Podciąg obetonować metodą torkretowania. Alternatywnie można podeprzeć elementy żelbetowe belkami stalowymi, zachowując nośność stropu nad podporami.

Zapewnienie bezpiecznego przeniesienia najniekorzystniejszego układu obciążeń dachu i spełnienie drugiego stanu granicznego jest możliwe przy przekroju płatwi 14x24cm, mieczy 8x14cm, krokwi 7x20cm. Wzmocnienie wyżej wymienionych elementów konstrukcji dachu można wykonać poprzez nakładki i przykładki mocowane do przekrojów. Klasa drewna wzmocnień powinna być taka sama jak klasa wzmacnianych elementów.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury elementy budynku, stykające się z gruntem, które są wykonane z materiałów podciągających wodę kapilarnie, powinny być zabezpieczone odpowiednią izolacją przeciwwilgociową.

Pionowe pęknięcia na styku budynków o różnej formie dachu należy poszerzyć do około 1,0cm i wypełnić masą poliuretanową do dylatacji. W miejscach pozostałych rys należy odkuć tynk. Zaprawę ze spoin usunąć na głębokość około 2-3cm, a następnie wypełnić je na głębokość około 1,0cm cementową zaprawą klejową. W tak przygotowany otwór włożyć pręt stalowy Ø6 (nr 1 na rys. 25), po czym wypełnić spoinę cementową zaprawą klejową. Pręt

powinien mieć długość min. 100cm i wystawać minimum 50cm po każdej stronie rysy. W ten sam sposób można naprawić zarysowania ukośne ścian części budynku z dachem płaskim. Rys spowodowanych odkształceniami termicznymi elementów żelbetowych nie należy naprawiać.



rys. 25. Naprawa murów, źródło: opr. własne.

12. UWAGI I KLAUZULE

Przedmiotowy budynek jest wpisany do rejestru zabytków i jest położony w strefie ścisłej ochrony konserwatorskiej dlatego wszelkie prace budowlane powinny być uzgadniane z właściwym miejscowo Konserwatorem Zabytków.

Opracowanie niniejsze stanowi własność intelektualną autora. Nie można dokumentacji wykorzystać do innych celów niż określony w zamówieniu.

Autor nie może odpowiadać za wady ukryte, których nie można było stwierdzić w czasie oględzin. W przypadku stwierdzenia, podczas prowadzenia prac naprawczych, innego stanu faktycznego niż przedstawiony w niniejszym opracowaniu należy o tym fakcie powiadomić autora dokumentacji. W razie powstania wątpliwości czy niejasności w trakcie korzystania z niniejszego opracowania należy zwrócić się o dodatkowe informacje lub wyjaśnienia.

Nazwy producentów materiałów budowlanych podane w opracowaniu są przykładowe. Materiały te nie muszą być zastosowane w obiekcie. Ważne jest, aby uwzględnić rozwiązanie systemowe (jednego producenta), gdyż materiały są ze sobą kompatybilne i prawidłowo wbudowane dają pewność skutecznego i trwałego wykonania danego elementu.

Ustala się okres ważności ekspertyzy na 1 rok.

13. ZAŁĄCZNIKI

Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 3 ust. 1 § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan Przemysław Józef Olaszewski** jest uprawniony w specjalności **konstrukcyjno - technicznej** do:

- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno - budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
 - sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego, kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
 - kierowania wywazaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wywazania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI Kwalifikacyjnej
KUPCIB w BYDGOSZCZY

Bydgoszcz, dnia 21 grudnia 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów i projektantów oraz geodetów (*Dz. U.* z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.) art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2; art. 2, 7 i 8 ustawy o powołaniu biurowości architektonicznych (*Dz. U.* z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) w związku z art. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U.* z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz w sprawie wykonania niektórych zadań Rad Ministrów w zakresie bezpieczeństwa w budownictwie (*Dz. U.* z 2005 r. Nr 163, poz. 1364) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U.* z 2005 r. Nr 96, poz. 817) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U.* z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.).

Okregowa Komisja Kwalifikacyjna

na d a j e
Panu Przemysławowi Józefowi Olszewskiemu
magistrowi inżynierowi o kierunku budownictwo
urodzonemu dnia 24 października 1980 r. w Toruniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0125/PWOK/09

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi 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 wyrażenia postanowienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołaniu decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Budąnszycu, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Witold Przybylski

mar inż. Andrzej Mańkowski

Franciszek Szvpliński



Otrzymują:

1. Pan Przemysław Józef Oliszewski
ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
KUP-M9E-GAI-5DL *

Pan Przemysław Olszewski o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0066/10
adres zamieszkania ul. Kamienna 2, 87-162 Lubicz
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-15 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej 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.



**POLSKI ZWIĄZEK
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
BUDOWNICTWA**



Przemysław Olszewski
(podpis rzeczoznawcy/specjalisty)

LEGITYMACJA

Nr 2742

mgr inż.

Przemysław Olszewski

**jest rzeczoznawcą/specjalistą
budowlanym PZITB**

Sekretarz Generalny
PZITB
Mieczysław Grodzki

[Signature]
Przewodnicząca
PZITB
Maria Kaszyńska

Warszawa, dnia 2 grudnia 2021 roku

**SPECJALNOŚCI
RZECZOZNAWCY / SPECJALISTY
BUDOWLANEGO PZITB**

2. Budownictwo ogólne
- 2.1. Konstrukcje i ustroje budowlane
 - 2.2. Roboty ogólnobudowlane i wykończeniowe

Legitymacja ważna do grudnia 2026 roku

**Termin ważności legitymacji
rzeczoznawcy/specjalisty
budowlanego PZITB przedłuża się
(potwierdzenie Oddziału PZITB)**

do _____

do _____

do _____

do _____

do _____

do _____

POLSKIE STOWARZYSZENIE MYKOLOGÓW BUDOWNICTWA

53-601 Wrocław, ul. Tęczowa 57 I piętro, tel. 71 344 80 12, e-mail: psmbwroclaw@gmail.com

ŚWIADECTWO

Nr 18 /Sp/2023

Pan/Pani mgr inż. Przemysław Olszewski

urodzony(a) dnia 24 października 1980 roku

w Toruniu

uczęszczał(a) od dnia 13 lutego 2023 roku

do dnia 24 lutego 2023 roku

na KURS SPECJALISTYCZNY MYKOLOGICZNO-BUDOWLANY

**„OCHRONA BUDYNKÓW PRZED WILGOCIĄ,
KOROZJĄ BIOLOGICZNĄ I OGNIEM”**

obejmujący 130 godzin wykładów i ćwiczeń.

Pan/Pani mgr inż. Przemysław Olszewski

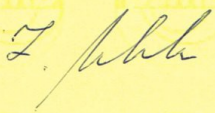
przystąpił(a) dnia 24 lutego 2023 roku do egzaminu,

który zdał(a) z wynikiem pozytywnym

Wrocław, dnia 24 lutego 2023 r.

KIEROWNIK KURSU

Dr inż. Zygmunt Matkowski



PRZEWODNICZĄCY PSMB

Prof. dr hab. inż. Wojciech Skowroński

