

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Dane ogólne

Inwestor: Gmina Police
ul. Stefana Batorego 3
72-010 Police

Projekt: **Remont i przebudowa pomieszczenia sali gimnastycznej
oraz pomieszczeń przyległych
w Szkole Podstawowej nr 3 w Policach**

Adres: ul. Siedlecka 4
72-010 Szczecin
dz. nr 318/6 obręb 0009

Faza: Projekt architektoniczno-budowlany

Branża: Ekspertyza

Cel ekspertyzy technicznej

Celem ekspertyzy technicznej jest ogólna ocena stanu technicznego podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku pod kątem bezpieczeństwa konstrukcji, ludzi oraz przydatności do użytkowania, ze szczególnym zwróceniem uwagi na określenie możliwości zamontowania sufitu akustycznego podwieszanego do konstrukcji dachu.

Podstawa opracowanie ekspertyzy technicznej

Zlecenie inwestora

Wykorzystane materiały

Przy opracowaniu niniejszej opinii wykorzystano następujące materiały:

- Inwentaryzacja budynku
- Wizja lokalna, dokonanie szczegółowych oględzin
- Materiały archiwalne

Obliczenia wykonano zgodnie z:

- - Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji (PN-EN 1990)
- - Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje (PN-EN 1991)
- - Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu (PN-EN 1992)
- - Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych (PN-EN 1993)
- - Eurokod 4 – Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych (PN-EN 1994)
- - Eurokod 5 – Projektowanie konstrukcji drewnianych (PN-EN 1995)
- - Eurokod 6 – Projektowanie konstrukcji murowych (PN-EN 1996)
- - Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne (PN-EN 1997)

Opis stanu istniejącego

Przedmiotem opracowania jest budynek sali gimnastycznej wraz z jej zapleczem, będący częścią Szkoły Podstawowej nr 3 przy ul. Siedleckiej 4 w Policach, działka nr 318/6, obręb 0009. Budynek jednokondygnacyjny w konstrukcji półszkieletowej, z zastosowaniem słupów żelbetowych i ścian ceglanych. Konstrukcję dachu stanowią więzary kratownicowe stalowe. Posadowienie bezpośrednie w postaci łąw fundamentowych. Obiekt został wzniesiony w latach siedemdziesiątych XX w.

Fundamenty

Budynek posadowiony bezpośrednio na podłożu gruntowym za pomocą żelbetowych łąw fundamentowych.

Ściany i słupy nośne

Konstrukcja sali gimnastycznej półszkieletowa, oparta na słupach żelbetowych. Ściany osłonowe murowane z cegły. Ściany konstrukcyjne zaplecza w technologii murowanej z cegły, o grubości ściany 25 cm. Ściany zewnętrzne docieplone i wykończone tynkiem. Budynek przeszedł przez termomodernizację ok. 10 lat temu.

Dach

a) Dach nad salą gimnastyczną

Konstrukcję nośną dachu nad salą gimnastyczną stanowią więzary kratownicowe stalowe wg. rozwiązań typowych z Katalogu Budowlanego KB3 – 1.4.1/5/. Kratownice oparte są na dłuższych ścianach zewnętrznych, ułożone w rozstawie 3 m. Na niektórych krzyżulcach kratownic występują dodatkowe dospawane profile stalowe, stanowiące wzmocnienie pierwotnej konstrukcji. Dach jest jednospadowy, o niewielkim nachyleniu. Między więzarami ułożone są płyty korytkowe. Dach

ocieplony warstwą styropianu grubości 10 cm, pokrycie dachowe z papy bitumicznej na lepiku.

b) Dach zaplecza obiektu sportowego

Konstrukcję nośną stropodachu wentylowanego nad zapleczem obiektu sportowego stanowi strop gęstożebrowy DZ-3 grubości 23 cm. Jednospadową powierzchnię dachu tworzą płyty korytkowe gr. 5 cm oparte na ścianach ażurowych z cegły dziurawki. Dach ocieplony warstwą styropianu grubości 10 cm, pokrycie dachowe z papy bitumicznej na lepiku.

Podłoga na gruncie

W sali gimnastycznej podłoga wykończona klepkami, na legarach drewnianych. Na obszarze zaplecza sanitarnego podłoga na gruncie wykończona lastrico.

Analiza stanu istniejącego

Fundamenty

W trakcie wizji lokalnej stwierdzono, na ścianach konstrukcyjnych zarysowania o szerokości do 1 mm. Odnotowano rysy ukośne w obrębie dwóch narożników, przy wejściu na teren sali gimnastycznej (Fot. 1) oraz rysy pionowe na krótszej ścianie po drugiej stronie przy jednym z naroży (Fot. 2). Charakter rys wskazuje na nierównomierne prace fundamentów omawianego naroża, a także ściany z rysami pionowymi. Podobnych zarysowań nie stwierdzono na okładzinie zewnętrznej ściany (po termomodernizacji), dlatego można przyjąć, że proces powodujący zarysowania nie postępuje, niemniej zaleca się kontrolę zarysowań poprzez naklejenie plomby szklanej lub szczelinomierza.

Stan techniczny fundamentów można uznać za zadowalający, a ich wytrzymałość określono jako wystarczającą, umożliwiającą wykonanie zmian wynikających z projektu.

Ściany i słupy nośne

Podczas oględzin obiektu stwierdzono liczne zarysowania, spękania, i odspojenia warstw powierzchniowych ścian zewnętrznych w obrębie filarów międzyokiennych i naroży budynków przylegających do okien. Zniszczenia można zaobserwować zarówno po wewnętrznej jak i zewnętrznej stronie budynku (Fot. 3-6). Nie powodują one naruszenia ustroju nośnego budynku i nie mają wpływu na bezpieczeństwo konstrukcji. Przyczyną powyższych zniszczeń ścian są zawilgocenia powstałe przez nieszczelną izolację dachu. Charakter rys na filarach międzyokiennych po stronie

elewacji (Fot. 7.) świadczy o zawilgoconej konstrukcji słupów ze względu na nieszczelny dach, a także o możliwości niepoprawnie wykonanych uszczelnień w obrębie parapetów. Na elewacji, na poziomie wykończenia z płytek klinkierowych zawilgocenie ściany objawia się poprzez białe wykwity solne, świadczące o występowaniu zawilgocenia pod powierzchnią wykończeniową, której powodem są nieszczelności dachu.

Nie stwierdzono znacznych spękań ani zarysowań spowodowanych nadmiernym przeciążeniem ścian, oparciem nadproży lub konstrukcji dachu. Elementy ścienne nie wykazują uszkodzeń w postaci wychyleń lub przemieszczeń. Na ścianach stwierdzono występowanie zarysowań wynikających z nierównomiernej pracy fundamentów. Zaleca się kontrolę postępowania rys poprzez naklejenie plomby szklanej lub szczelinomierza.

Stan ścian konstrukcyjnych można określić jako zadowalający, odpowiedni do wieku. Występujące obecnie uszkodzenia ścian konstrukcyjnych mają charakter powierzchniowy. Zaleca się wymianę warstw pokrycia dachowego w celu wyeliminowania źródła wilgoci.

Pokrycie dachowe

a) Dach nad salą gimnastyczną

W trakcie wizji lokalnej stwierdzono pęknięcia (Fot. 9.) oraz korozję biologiczną papy (Fot. 10.). Zaobserwowano zły stan techniczny podkonstrukcji instalacji odgromowej. (Fot. 11.). Zaleca się wymianę podkonstrukcji instalacji odgromowej z zastosowaniem stóp dachowych typu Big Foot, które minimalizują ryzyko przebicia warstw wykończeniowych. Na dachu zauważono ogniska wilgoci objawiające się w obrębie krętek wentylacyjnych (Fot. 12.). Stwierdzono ryzyko braku szczelności warstw wykończeniowych dachu i możliwość występowania zalegającej wody, która stanowi dodatkowe obciążenie konstrukcji dachu.

Dokonano odkrywek w celu określenia warstw dachu i ich stanu pod kątem zalegania wody opadowej. Określono następujące warstwy wykończenia: papa podkładowa grubości ok. 8 mm, styropian grubości 100 mm, papa bitumiczna wierzchnia grubości ok. 20 mm (Fot. 13.). Stwierdzono brak papy podkładowej pod styropianem.

W ciągu słonecznego, ciepłego dnia zaobserwowano występowanie pęcherzy powietrznych, co oznacza rozwarstwianie papy na skutek zalegającej w warstwach połąci wody (Fot. 14.). Przy krawędzi stropu zauważono również, że zakład ostatniego pasa papy został ułożony przeciwnie do naturalnego spadku wody odpływowej.

Stwierdzono niewystarczającą liczbę kominów do wentylacji połąci dachowej (Fot. 15,16.). Ponadto, wykonanie istniejących kominów wentylujących połąć jest

niepoprawne. Ich dolne krawędzie znajdują się pod wierzchnią papą, a powinny docierać do papy podkładowej. Zaleca się wymianę niepoprawnie wykonanych kominów i proponuje się zwiększenie ich ilości do 1szt./20m² dachu dla zapewnienia odpowiedniej wentylacji.

Stwierdzono, że obróbka blacharska została przymocowana na nieprawidłowe wkręty (Fot. 17.). W przypadku decyzji o zostawieniu obecnej obróbki blacharskiej, należy wymienić wkręty.

Ogólny stan dachu sali gimnastycznej oceniono jako średni do złego. Proponuje się całkowitą wymianę warstw pokrycia dachowego ze względu na potrzebę licznych napraw. Obiekty znajdujące się na dachu również wymagają naprawy.

b) Dach zaplecza obiektu sportowego

Na dachu zaplecza obiektu sportowego również zaobserwowano ogniska wilgoci świadczące o zawilgoceniu warstw wykończeniowych dachu i wykonano na tej podstawie odkrywki warstw wykończeniowych. Określono następujące warstwy wykończenia: papa stanowiąca poprzednie pokrycie wierzchnie grubości ok. 13 mm, styropian grubości 100 mm, papa bitumiczna wierzchnia grubości ok. 13 mm. Stwierdzono brak papy podkładowej pod styropianem. Zaobserwowano nieprawidłowy montaż papy wierzchniej (Fot. 18.), który należy naprawić. Występują nieszczelności w fugach komina na dachu, które mogą być źródłem zacieków (Fot. 19.) i zaleca się ich naprawę. Wewnątrz zaplecza sportowego widoczne jest ognisko wilgoci świadczące o nieszczelnościach połączeń dachowej (Fot. 20.). Dodatkowo, obróbka blacharska małego daszku nie jest zgodna ze sztuką budowlaną (Fot. 21.).

Ogólny stan dachu zaplecza obiektu sportowego oceniono jako średni do złego. Proponuje się całkowitą wymianę warstw pokrycia dachowego ze względu na potrzebę licznych napraw. Obiekty znajdujące się na dachu również wymagają naprawy.

Konstrukcja nośna dachu nad salą gimnastyczną

Na podstawie wizji lokalnej określono stan techniczny stalowych kratownic nośnych jako dobry. Nie stwierdzono korozji elementów stalowych oraz nadmiernych ugięć. W związku z planowanym montażem sufitu akustycznego wykonano obliczenia statyczno-wytrzymałościowe kratownicy. Obliczenia wykonano dla obciążeń wynikających z warstw pokrycia po ich wymianie oraz sufitu akustycznego. Obliczenia wykazały konieczność wzmocnienia sześciu prętów w każdej z kratownic. Zaproponowano wzmocnienie z płaskowników 30x8 dospawanych do istniejących. Wyniki obliczeń przedstawiono poniżej.

Poza główną konstrukcją dachu stwierdzono deformację elementów stężających (Fot. 22.). Zaleca się ich wymianę.

Podłoga na gruncie w sali gimnastycznej

Dokonano odkrywek podłogi na terenie sali gimnastycznej. Przy jednej ze ścian szczytowych oraz przy ścianie zewnętrznej z dużymi oknami dokonano pomiaru wilgoci klepek oraz legarów. Stwierdzono następujący poziom wilgoci w zbadanych elementach:

- a) Przy ścianie szczytowej: klepka 18,2% (Fot. 23.), legar 19,9% (Fot. 24.),
- b) Przy ścianie z dużymi oknami: klepka 22,8% (Fot. 25.), legar 32,2% (Fot. 26.).

Biorąc pod uwagę powyższe pomiary oraz lokalną obserwację, można określić stan techniczny obrzeży podłogi sali gimnastycznej jako bardzo zły. Widoczne są wyraźne oznaki nadmiernej wilgoci oraz ślady korozji biologicznej zarówno klepek, legarów jak i płyt wiórowych. Powodów takiego stanu może być wiele. Możliwe jest, że zawilgocenia wynikają z eksploatacji obiektu, podczas czyszczenia podłóg. Ze względu na lokalizację zniszczeń przy ścianach nośnych, które również wykazują oznaki zawilgocenia konstrukcji, prawdopodobne jest, że wilgoć w podłodze wynika z nieszczelności na dachu. Nie dokonano odkrywek środkowej części podłogi, aby nie wpłynąć na stan podłogi, ponieważ obiekt jest w ciągłym użytkowaniu. Z tego tytułu, nie można stwierdzić w jakim stanie jest pozostała część podłogi.

Na podstawie stanu technicznego obrzeży podłogi zaleca się całkowitą wymianę warstw podłogowych, uwzględniając ponowne ułożenie warstwy izolacyjnej. W trakcie robót rozbiórkowych związanych z ułożeniem przewodów instalacyjnych może okazać się, że zawilgocenia i korozja ograniczają się jedynie do pasa w pobliżu ścian konstrukcyjnych i nie postępują ku środkowi sali gimnastycznej. W tym przypadku, jeśli dodatkowo stwierdzi się dobry stan techniczny warstwy izolacyjnej, z zachowaną ciągłością, to dopuszcza się wymianę warstw podłogi jedynie na obrzeżach sali.

Ocena możliwości dokonania zmian związanych z projektem

Nie ma przeciwwskazań do zamontowania sufitu akustycznego podwieszanego do konstrukcji dachu, pod warunkiem wykonania wszystkich niezbędnych robót naprawczych i wymian związanych z dachem obiektu.

Zalecenia

Zaleca się kontrolę zarysowań na ścianach nośnych poprzez naklejenie plomby szklanej lub szczelinomierza.

Na dachu papa bitumiczna wymaga gruntownej naprawy, która wyeliminuje wszelkie możliwe nieszczelności, zwracając szczególną uwagę na miejsca newralgiczne tj. wywiewki wentylacyjne, przebicia podkonstrukcją instalacji odgromowe. Dotyczy to zarówno dachu nad salą gimnastyczną, jak i nad zapleczem sanitarnym. Przez

rozległość niezbędnych napraw oraz obciążenie wynikające z dużej grubości warstw izolacyjnych proponowane jest zerwanie wszystkich warstw pokrycia dachowego i wykonanie na nowo. Zaleca się także wymianę podkonstrukcji instalacji odgromowej z zastosowaniem stóp dachowych typu Big Foot, które minimalizują ryzyko przebicia warstw wykończeniowych. Również kominy i obróbki blacharskie powinny zostać naprawione. Zaleca się wymianę niepoprawnie wykonanych kominów wentylujących połąć dachową i proponuje się zwiększenie ich ilości do 1szt./20m² dachu dla zapewnienia odpowiedniej wentylacji.

Po uszczelnieniu dachu odspojone tynki wewnętrzne należy skuć i uzupełnić, natomiast ubytki i pęknięcia elewacji należy poddać naprawie i odmalowaniu.

Zaleca się całkowitą wymianę warstw podłogowych w sali gimnastycznej, uwzględniając ponowne ułożenie warstwy izolacyjnej. Jeśli w trakcie robót rozbiórkowych związanych z ułożeniem przewodów instalacyjnych stwierdzi się dobry stan środkowej części podłogi wraz z jej warstwą izolacyjną, dopuszcza się wymianę warstw jedynie w obrębie obrzeży sali gimnastycznej.

Do montażu sufitu akustycznego można przystąpić dopiero po wykonaniu wszystkich niezbędnych robót naprawczych i wymian związanych z dachem obiektu.

Wszelkie wątpliwości, stwierdzone podczas prac budowlanych, dotyczące stanu technicznego budynku oraz założeń odnoszących się do stanu istniejącego przyjętych na etapie projektowania należy zgłosić do projektanta konstrukcji.

Wnioski

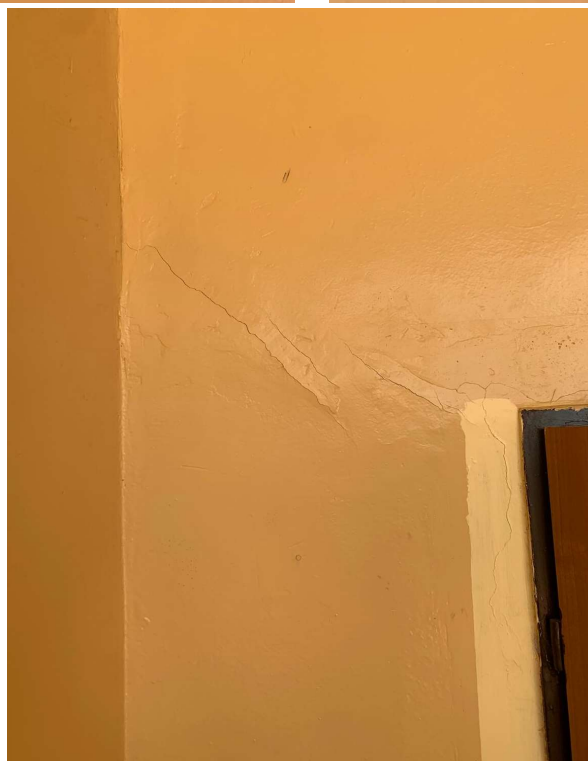
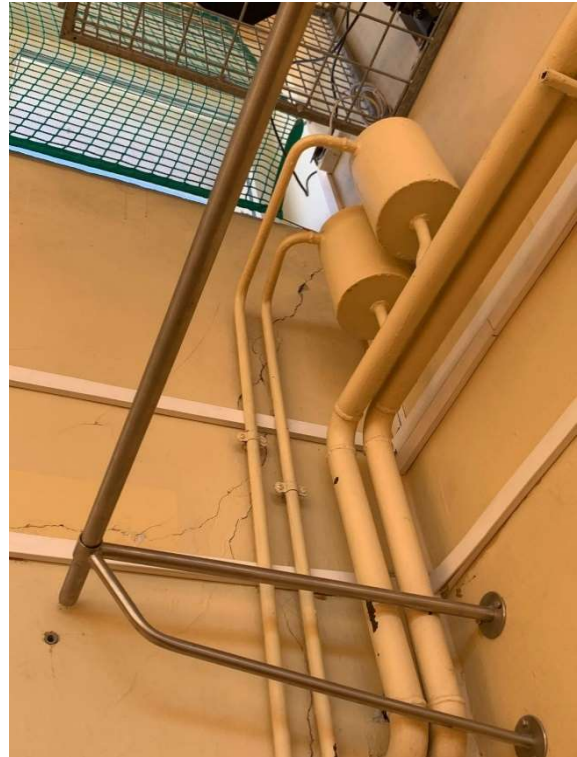
Po wykonaniu badań wizualnych istniejących elementów konstrukcyjnych obiektu stwierdza się, że **budynek nadaje się do remontu i przebudowy**. Należy jednak podczas robót budowlanych bezwzględnie zastosować się do zaleceń przedstawionych w opinii technicznej i projekcie budowlanym.

Zamierzenie inwestycyjne po wykonaniu niezbędnych napraw i spełnieniu zaleceń nie zagrazi bezpieczeństwu ludzi i bezpieczeństwu konstrukcji budynku.

Szczecin, kwiecień 2025r.

Opracował:

Załączniki fotograficzne



Fot. 1. (rysy ukośne przy narożnikach)



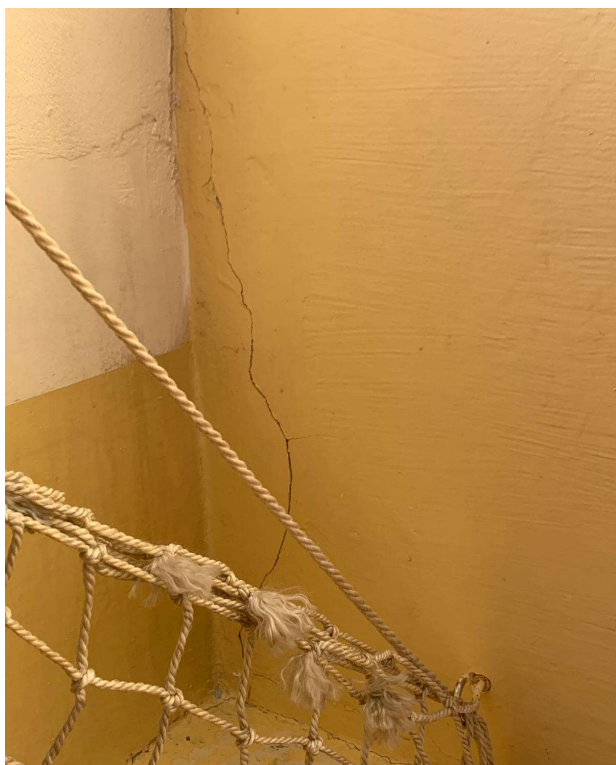
Fot. 2. (rysy pionowe)



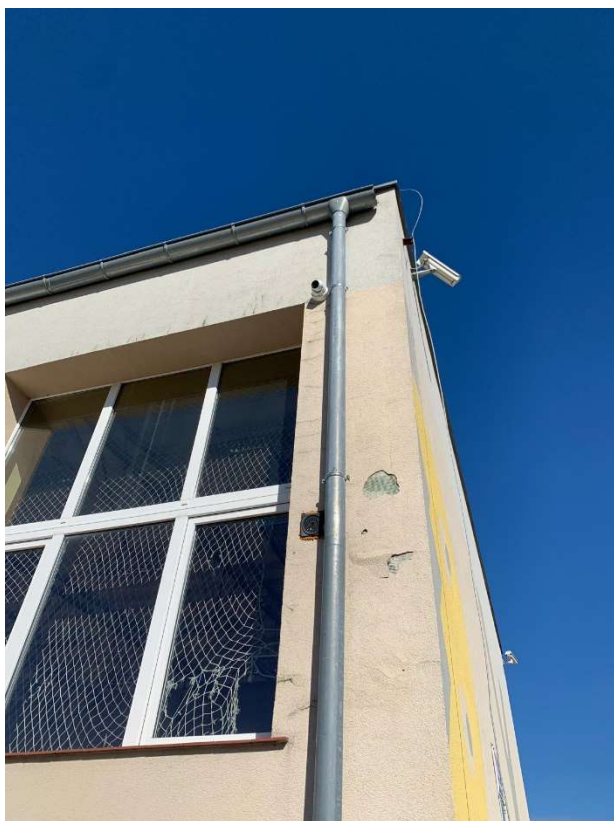
Fot. 3. (spękania warstw wykończeniowych wewnątrz budynku)



Fot. 4. (odspojenia warstw wykończeniowych wewnątrz budynku)



Fot. 5. (pęknięcie warstw wykończeniowych wewnątrz budynku)



Fot. 6. (odspojenie tynku na zewnętrznej elewacji budynku)



Fot. 7. (zarysowania tynku na zewnętrznej elewacji budynku, w obrębie filara międzyokiennego)



Fot. 8. (wykwity solne przy płytkach klinkierowych na zewnętrznej elewacji budynku)



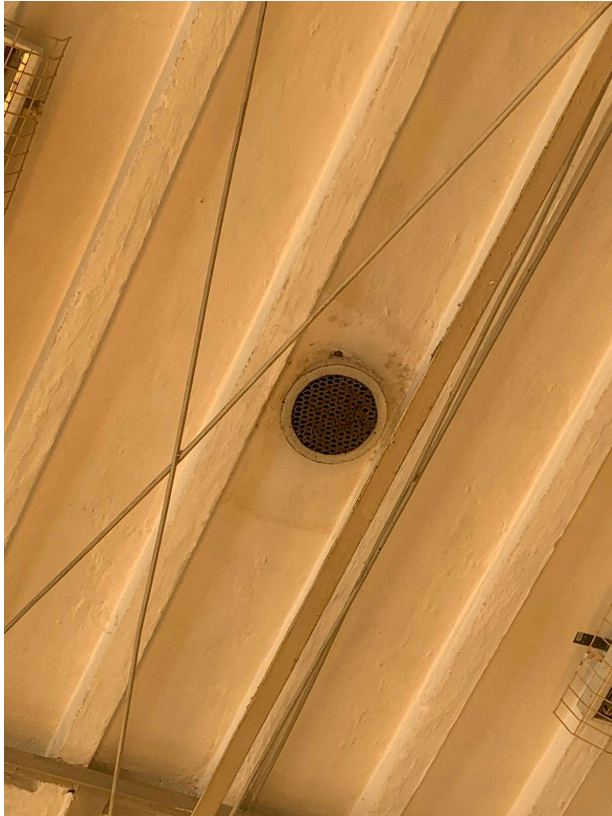
Fot. 9. (pęknięcie warstwy papy dachowej)



Fot. 10. (korozja biologiczna warstwy papy dachowej)



Fot. 11. (nieszczelności papy w obrębie podkonstrukcji instalacji odgromowej)



Fot. 12. (zawilgocenie przy kratce wentylacyjnej)



Fot. 13. (odkrywki połączeni dachowej)



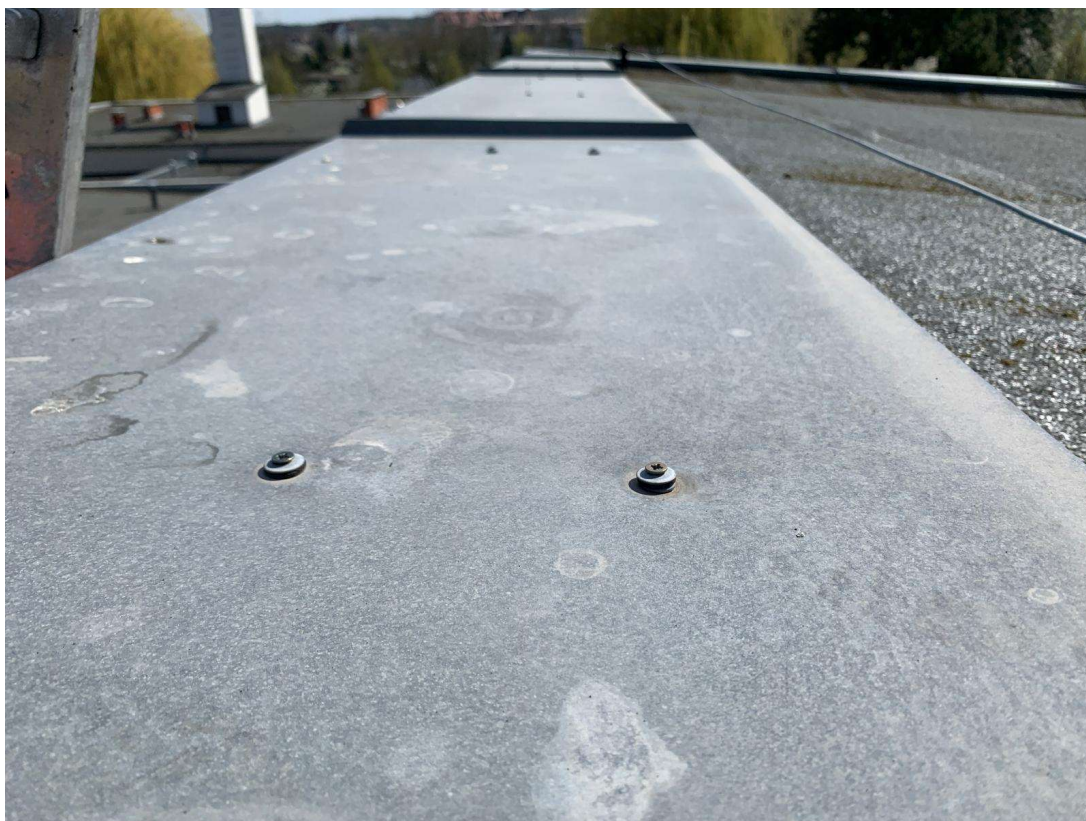
Fot. 14. (pęcherze powietrza na połaci dachowej)



Fot. 15. (lokalizacja kominów wentylujących połąć dachową)



Fot. 16. (komin wentylujący połąć dachową)



Fot. 17. (niepoprawny rodzaj wkrętów w obróbce blacharskiej dachu)



Fot. 18. (niepoprawnie wykonana papa wierzchnia nad zapleczem sportowym)



Fot. 19. (nieszczelne fugi na kominie)



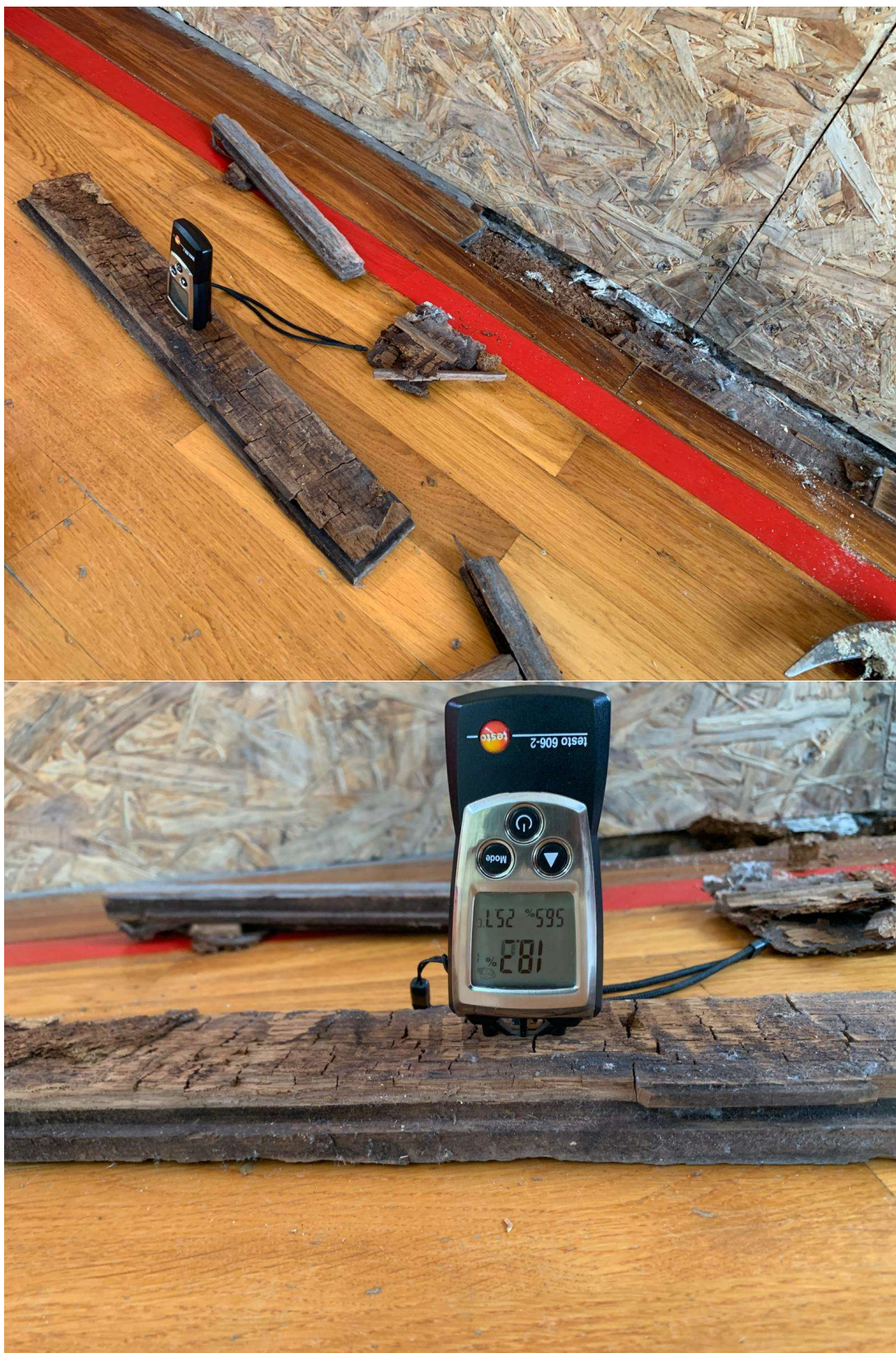
Fot. 20. (ognisko wilgoci)



Fot. 21. (niepoprawnie wykonana obróbka blacharska małego daszku przy ścianie)



Fot. 22. (deformacja elementów stężących)



Fot. 23. (pomiar wilgoci klepki przy ścianie szczytowej)



Fot. 24. (pomiar wilgoci legara przy ścianie szczytowej)



Fot. 25. (pomiar wilgoci klepki przy ścianie z dużymi oknami)



Fot. 26. (pomiar wilgoci legara przy ścianie z dużymi oknami)

PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

Dane materiałowe:

Stal konstrukcyjna: St3S

Obciążenia kratownic stalowych (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

Obciążenia stałe:

- obciążenie nowymi warstwami pokrycia dachu oraz podwieszanego sufitu akustycznego:

$$g_k = 1,64 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 2,21 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny konstrukcji kratownicy

Obciążenia zmienne:

- obciążenie śniegiem (strefa 2):

$$s_{kl} = 0,72 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

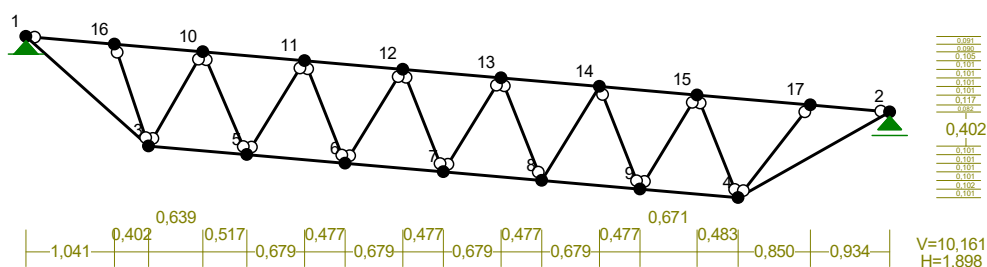
- obciążenie użytkowe:

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2, \quad Q_o = 1,68 \text{ kN/m}^2$$

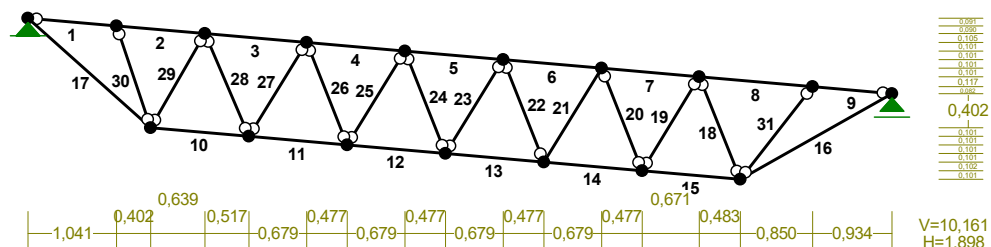
Poniższe obliczenia przeprowadzono dla jednej z najbardziej niekorzystnych kombinacji obciążeń, w której obciążenie śniegiem traktuje się jako wiodące. Pozostałe kombinacje i schematy obciążeń z wynikami nośności poszczególnych elementów ramy dostępne u projektanta konstrukcji.

KRATOWNICA STALOWA

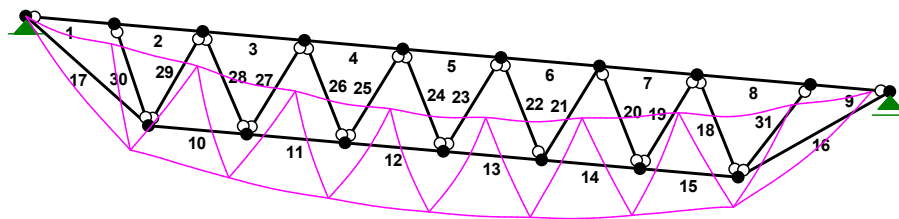
SCHEMAT STATYCZNY Z NUMERACJĄ WĘZŁÓW:



SCHEMAT STATYCZNY Z NUMERACJĄ WĘZŁÓW:



PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW I MAKSYMALNE PRZEMIESZCZENIE W WĘZŁE

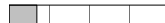
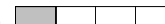
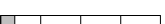
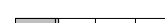


Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad]([deg]):
7	-0,00112	-0,00467	0,00480	-0,00005 (-0,003)

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

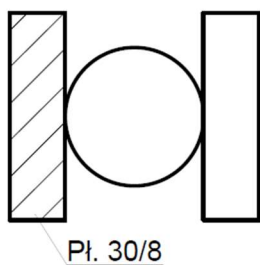
Przekrój: Pręt: Warunek nośności: Wykorzystanie:

1	22	Nośność przy ściskaniu ze zgin	47,0%	
2	18	Nośność przy ściskaniu ze zgin	111,7%	

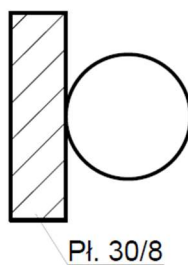
	27	Nośność przy ściskaniu ze zgin	73,6%	
	31	Nośność przy ściskaniu ze zgin	46,4%	
3	20	Nośność przy ściskaniu ze zgin	64,3%	
	29	Nośność przy ściskaniu ze zgin	102,8%	
	30	Nośność przy ściskaniu ze zgin	29,7%	
4	16	Nośność (Stateczność) przy zgi	19,2%	
	17	Nośność (Stateczność) przy zgi	17,5%	
5	10	Naprężenia zredukowane (1)	20,1%	
	11	Naprężenia zredukowane (1)	23,4%	
	12	Naprężenia zredukowane (1)	25,7%	
	13	Naprężenia zredukowane (1)	25,7%	
	14	Naprężenia zredukowane (1)	23,5%	
	15	Naprężenia zredukowane (1)	20,8%	
6	1	Nośność (Stateczność) przy zgi	41,8%	
	2	Nośność przy ściskaniu ze zgin	47,9%	
	3	Nośność przy ściskaniu ze zgin	61,2%	
	4	Nośność przy ściskaniu ze zgin	65,6%	
	5	Nośność przy ściskaniu ze zgin	66,5%	
	6	Nośność przy ściskaniu ze zgin	64,6%	
	7	Nośność przy ściskaniu ze zgin	67,3%	
	8	Nośność przy ściskaniu ze zgin	62,9%	
	9	Nośność (Stateczność) przy zgi	50,4%	
7	23	Stan graniczny użytkowania	8,9%	
	24	Stan graniczny użytkowania	6,3%	
8	19	Naprężenia zredukowane (1)	17,9%	
15	21	Naprężenia zredukowane (1)	14,6%	
	25	Nośność przy ściskaniu ze zgin	151,5%	
	26	Naprężenia zredukowane (1)	13,9%	
	28	Naprężenia zredukowane (1)	27,2%	

Z powyższego wynika, że pręty numer 29, 25 i 18 (pary prętów) wymagają wzmocnienia. Proponuje się wzmocnienie w postaci dospawanych płaskowników 30x8 wg poniższego schematu:

Pręt nr 29



Pręt nr 25



Pręt nr 18

