

Dokumentacja techniczna

**robót budowlanych w celu uniknięcia przenikania zimna do sal
dydaktycznych na I piętrze od strony południowej
w budynku Przedszkola nr 420
przy ul. Św. Urszuli Ledóchowskiej 8
w Warszawie**

Inwestor : Miasto Stołeczne Warszawa - Dzielnica Wilanów
Ul. Stanisława Kostki Potockiego 11, 02 958 Warszawa

Autorzy:

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

mgr inż. arch. Krystyna Szypulska
upr. proj. nr St-642/71
(członek Izby: MA-0831)

mgr inż. arch. Bożena Staniszevska
upr. proj. nr St-698/87
(członek Izby: MA-0783)

Warszawa, wrzesień 2018 r.

SPIS TREŚCI

Część opisowa :

1. Podstawa formalna opracowania	4
2. Przedmiot, cel i zakres opracowania.....	4
3. Podstawa merytoryczna opracowania.....	4
3.1. Udostępniona dokumentacja techniczna budynku	4
3.2. Ważniejsze publikacje i normy	5
3.3. Odkrywka dachu	5
4. Opis budynku przedmiotowego przedszkola wg Projektu Budowlanego oraz dokumentacji powykonawczej	6
4.1. Opis ogólny budynku przedszkola	6
4.2. Opis szczegółowy rozwiązań materiałowych przegród budowlanych wg dokumentacji projektowej {1, 2}	6
4.2.1. Ściany zewnętrzne	6
4.2.2. Ściany wewnętrzne	7
4.2.3. Dach	7
4.2.4. Strop nad piętrem.....	8
5. Analiza rozwiązań przegród budowlanych budynku przedszkola wg badań „in situ” - {4} w zakresie nie związanym z odkrywkami warstw dachowych.....	8
6. Stwierdzone zmiany dot. przegród budowlanych wprowadzone po wykonanym w roku 2014 audycie cieplnym {3} na podstawie opracowania {4}9	
7. Wyniki badań termowizyjnych przegród przedszkola w salach dydaktycznych {5}.....	9
8. Analiza zgodności wykonania z projektem i ocena techniczna dachu w wykonanych odkrywkach.....	13
9. Przyczyny wychładzania pomieszczeń w miejscach innych niż dach .	15
10. Prace naprawcze.....	17

Załączniki :

Załącznik nr 1 - Dokumentacja fotograficzna odkrywki dachu

Załącznik nr 2 – Część rysunkowa :

rys. nr 1 – schemat zakresu prac

rys. nr 2 – detale dachu i strefy poddasza

rys. nr 3 – detale dachu

rys. nr 4 – poziom sufitów podwieszonych

Załącznik nr 3 - Przedmiar robót

1. Podstawa formalna opracowania

Opracowanie wykonano na podstawie umowy nr WIL/WIR/B/V/!/27/616/LN/2018 zawartej pomiędzy Miastem Stołecznym Warszawa Dzielnica Wilanów w Warszawie ul. Franciszka Klimczaka 2, a Pracownią Architektoniczną BNS s.c.

2. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest :

- ocena techniczna sposobu wykonania elementów budynku Przedszkola nr 420, przy ul. Św. Urszuli Ledóchowskiej 8 w Warszawie, pod kątem ustalenia przyczyn przenikania zimna do sal dydaktycznych,
- opracowanie dokumentacji technicznej robót budowlanych mających na celu uniknięcie przenikania zimna do sal dydaktycznych.

Opracowanie swym zakresem obejmuje:

- wyznaczenie miejsc odkrywek dachu,
- analizę zgodności wykonania z projektem i ocenę techniczną dachu w wykonanych odkrywkach,
- zalecenia dotyczące prac naprawczych,
- wskazanie przyczyn wychładzania pomieszczeń w miejscach innych niż dach,
- wskazanie środków jakie należy podjąć w celu wyeliminowania przyczyn przenikania strumienia ciepłego,
- przedmiar robót.

Opracowaniem objęto część budynku przedszkola, w której stwierdzono istotne zaniżenia temperatur i zlecono audyt cieplny. Pomieszczenia, które objął audyt {3}, to sale dydaktyczne na I piętrze, od strony południowej. Największe straty ciepła i obniżenia temperatur występują od strony dachów budynku w rejonie koryt dachowych i na stykach dachów ze ścianami zewnętrznymi.

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

3. Podstawa merytoryczna opracowania

3.1. Udostępniona dokumentacja techniczna budynku

Autorom opracowania udostępniono następujące dokumenty:

- {1} Projekt budowlany przedszkola 10-cio oddziałowego. Warszawa, ul. Św. Urszuli Ledóchowskiej Tom I. Pracowania Architektoniczna BNS. S.C.: mgr inż. arch. K. Szypulska, mgr inż. arch. B. Staniszevska, mgr inż. arch. K. Chmiel, mgr inż. B. Duraj, inż. S. Śniezek. Maj 2012 r.
- {2} Projekt wykonawczy przedszkola 10-cio oddziałowego. Warszawa, ul. Św. Urszuli Ledóchowskiej Tom IA - architektura - fragmenty Pracowania Architektoniczna BNS. S.C.: Lipiec 2012 r.
- {3} Audyt cieplny z powodu obniżenia temperatury wewnętrznej w salach edukacyjnych I piętra (strona południowo-wschodnia) ze szczególnym uwzględnieniem dwóch sal (nr 6 i 7) w budynku przedszkola przy ul. Św. Urszuli Ledóchowskiej 8 w Warszawie oraz sposobu jego usunięcia. Autorzy: prof. dr hab. inż. K. Szulborski, dr inż. P. Przybysz. Grudzień 2014 r.
- {4} Ekspertyzę techniczną dotyczącą ustalenia rodzaju i rozmiaru wad i usterek w budynku Przedszkola nr 420 przy ul. Św. Urszuli Ledóchowskiej 8 w Warszawie. Autorzy: dr inż. P. Przybysz, mgr inż. R. Nalewajko. Kwiecień 2017 r.
- {5} Badania termowizyjne sal dydaktycznych Przedszkola nr 420 przy ul. Św. Urszuli Ledóchowskiej 8 w Warszawie. Autorzy: dr inż. P. Przybysz, mgr inż. R. Nalewajko. Kwiecień 2018 r.

3.2. Ważniejsze publikacje i normy

- [1] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Praca zbiorowa, Verlag Dashofer 2006 r.
- [2] Korzeniowski W.: Warunki techniczne dla budynków i ich usytuowanie. Warszawa 2004 r.
- [3] Nowy poradnik majstra budowlanego. Arkady, Warszawa 2005 r.
- [4] Krause P. Badania termowizyjne. Builder 9/2014 r.
- [5] Krause P. Interpretacja badań termowizyjnych. Builder 11/2014 r.
- [6] Tuzińska-Pawela B. Badania termowizyjne w budownictwie jednorodzinnym. Inżynier budownictwa 12/2014 r.
- [7] PN-EN 13187 Własności cieplne budynków - Jakościowa detekcja wad cieplnych w obudowie budynku - metoda podczerwieni.

3.3. Odkrywka dachu

Wykonano odkrywkę pokrycia dachowego budynku i przeprowadzono jej badania przez autorów opracowania. Odkrywkę wykonano na dachu nad salą nr 8, na skraju połaci dachowej, w pasie od koryta do kalenicy (patrz rys. nr 2 w tekście)

4. Opis budynku przedmiotowego przedszkola wg Projektu Budowlanego oraz dokumentacji powykonawczej

4.1. Opis ogólny budynku przedszkola

Budynek Przedszkola nr 420 przy ul. Św. Urszuli Ledóchowskiej zaprojektowano na zwartym planie prostokąta. Budynek ma dwie kondygnacje nadziemne, poddasze nieużytkowe i jest częściowo podpiwniczony. Dach dwuspadowy o nachyleniu 30°. Od strony południowej dach jest rozczłonkowany na dwuspadowe „domki” nad salami dydaktycznymi. Ukształtowanie dachu uwarunkowały zapisy miejscowego planu zagospodarowania terenu.

Podstawowe dane liczbowe inwestycji:

Powierzchnia zabudowy	1360 m ²
Powierzchnia użytkowa	1721,23 m ²
Kubatura budynku	12826 m ³

Budynek przedszkola wyposażony jest w wentylację mechaniczną oraz centralne ogrzewanie. Pomieszczenia na poddaszu nieużytkowym zostały zaprojektowane jako wentylowane grawitacyjnie. Poddasze jest nieogrzewane.

4.2. Opis szczegółowy rozwiązań materiałowych przegród budowlanych wg dokumentacji projektowej {1, 2}

4.2.1. Ściany zewnętrzne

Wg dokumentacji projektowej ściany zewnętrzne budynku mają następujący układ:

S3A- ściana zewnętrzna tynkowana jednowarstwowa

- ściana jednowarstwowa gr. 48cm bloczki z betonu komórkowego $U=0,19W/m^2K$ murowane na klej np. PP2/0,35 Ytong Energo. Wokół otworów okiennych i drzwiowych pocieniony pas szerokości 10cm i grubości 16cm wypełniony dociepleniem z wełny mineralnej,
- tynk na siatce tynkarskiej.

S3B - ściana zewnętrzna tynkowana - pasy wieńca i słupów żelbetowych pas wieńca nad parterem

- żelbet - 32cm,
- wełna mineralna elewacyjna $\lambda = 0,035W/mK$ - 15cm,
- tynk.

słupy

- żelbet 35cm + bloczki P2/0,35 Ytong 24cm, w miejscach wnęk na rury deszczowe: żelbet 3cm+12 cm wełna mineralna+ tynk na siatce

S5A- ściana zewnętrzna licowana płytami włókno-cementowymi typu Euronit

- ściana jednowarstwowa gr. 48cm bloczki z betonu komórkowego $U=0,19W/m^2K$ murowane na klej np. PP2/0,35 Ytong Energo,
- listwy drewniane co około 60cm + deski włókno-cementowe szer. 15cm.

Ściany kondygnacji nadziemnych - tynk gipsowy.

W podziemiu - tynki cementowo-wapienne kat. III.

Na podciągach i stropach tynki pocienione.

4.2.2. Ściany wewnętrzne

Wg dokumentacji rysunkowej projektu ściana wewnętrzna pomiędzy salami dydaktycznymi, a poddaszem nieużytkowym (oś F) ma następujące warstwy od strony sal dydaktycznych:

- tynk gipsowy
- ściana z silki gr. 12cm
- wełna mineralna - 10cm
- tynk cienkowarstwowy na siatce

4.2.3. Dach

Wg dokumentacji projektowej dach budynku ma następujący układ warstw:

D1 - stropodach nad salami dydaktycznymi o więźbie drewnianej widocznej

- blacha miedziana patynowana, alternatywa: blacha stalowa lakierowana w kolorze jak miedziana - 0,6mm,
- membrana separacyjna,
- deskowanie pełne lub płyta OSB - 2,5cm,
- kontrłaty - 4,0x5,0cm co ok. 60cm,
- folia wiatroizolacyjna,
- izolacja termiczna, wełna mineralna pomiędzy profilami stalowymi zimnogiętymi typu Z (rozstaw co 1m) - Toprock $\lambda = 0,035W/mK$ - 25cm,
- paroizolacja,
- krokwie drewniane,
- izolacja akustyczna - wełna mineralna pomiędzy rusztem - 5cm,
- płyty Heradesign Superfine 25mm (60x120cm) pomiędzy krokwiami na ruszcie systemu g-k.

Na fragmentach sal dydaktycznych zaprojektowano sufit podwieszany 2x g-k na ruszcie krzyżowym systemowym wzmocnionym podkonstrukcją z profili C50. Nad sufitem podwieszonym wełna mineralna o funkcji akustycznej grubości 5cm

D2 - dach nad poddaszem nieużytkowym na więźbie drewnianej z obudową ogniową

- blacha j.w. - 0,6mm,
- membrana separacyjna,
- deskowanie pełne lub płyta OSB - 2,5cm
- kontrłaty - 4,0x5,0cm co ok. 60cm,
- folia wiatroizolacyjna,
- izolacja termiczna, wełna mineralna pomiędzy profilami stalowymi zimnogiętymi typu Z (rozstaw co 1m) - Toprock $\lambda = 0,035\text{W/mK}$ - 25cm,
- paroizolacja,
- krokwie drewniane,
- 2x płyta GKF.

4.2.4. Strop nad piętrem

Wg dokumentacji projektowej strop (P5) nad piętrem budynku ma następujący układ warstw:

- podkład betonowy zbrojony siatką, dylatowany o polach 3x3m - 4cm,
- styropian utwardzony - 5cm,
- płyta stropowa - 24cm,
- tynk.

5. Analiza rozwiązań przegród budowlanych budynku przedszkola wg badań „in situ” - {4} w zakresie nie związanym z odkrywkami warstw dachowych

Podczas badań „in situ” przeprowadzonych w ramach opracowania {4} stwierdzono następujące różnice w stosunku do projektowanych warstw przegród budowlanych:

- nie wykonano podkładu betonowego posadzkowego na całej powierzchni stropu żelbetowego nad piętrem, a jedynie w strefie środkowej pomieszczenia,
- w miejscach gdzie nie wykonano podkładu betonowego posadzkowego na stropie nad piętrem ułożono wełnę mineralną miękką w płytach o szacowanej gr. 5cm; następnie na tej warstwie wykonano dodatkową warstwę wełny mineralnej

- miękkiej o szacowanej gr. 10cm, od góry ułożono luzem membranę wiatroizolacyjną (ocieplenie dodatkowe wykonane po roku 2014),
- na górze sufitów podwieszanych w salach dydaktycznych stwierdzono ułożenie wełny mineralnej miękkiej, występują liczne nieciągłości tej wełny,
 - ściany zewnętrzne i wewnętrzne ponad sufitami podwieszanymi w salach dydaktycznych na piętrze nie są otynkowane.
 - kalenicowe kominki wentylacyjne zostały wykonane inaczej niż w projekcie. Siatki wentylacyjne usytuowano w ściankach bocznych kominka, a nie w poziomie. Skutkuje to większą możliwością zawiewania i zamoknięcia warstw pokrycia w górnej partii dachu, oraz destrukcją płyt OSB.

6. Stwierdzone zmiany dot. przegród budowlanych wprowadzone po wykonanym w roku 2014 audycie cieplnym {3} na podstawie opracowania {4}

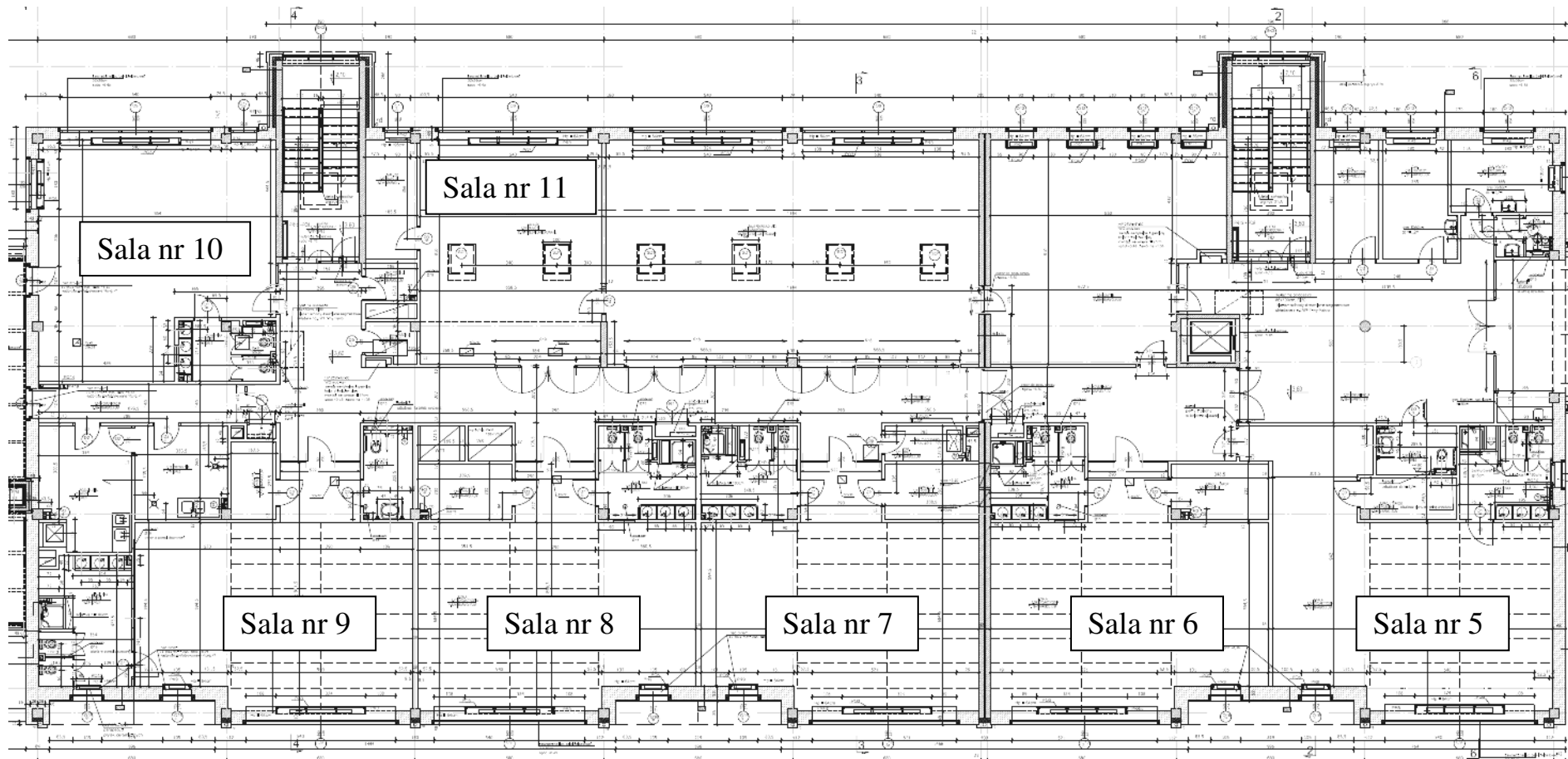
Autorzy ekspertyzy {4} w trakcie badań „in situ” stwierdzili następujące zmiany wprowadzane w rozwiązaniach przegród budowlanych po wykonanym w roku 2014 audycie cieplnym {3}:

- na poddaszu nieużytkowym w strefie poza podkładem betonowym wprowadzono dodatkową warstwę izolacji termicznej z wełny mineralnej miękkiej o grubości ok. 10cm,
- na powyższej izolacji termicznej ułożono luzem membranę wiatroizolacyjną,
- przysłonięto szczelinę wentylacyjną w kalenicy w strefie poddasza nieużytkowego,
- wykonano warstwę izolacji termicznej na trójkątnych ściankach działowych pomiędzy salami dydaktycznymi a poddaszem nieużytkowym.

Wyżej przedstawione zmiany poprawiły bilans cieplny budynku niemniej jednak nie wyeliminowały problemów związanych z obniżonymi temperaturami w salach dla dzieci na piętrze budynku.

7. Wyniki badań termowizyjnych przegród przedszkola w salach dydaktycznych {5}

Szczegółowymi badaniami wykonanymi 26.02.2018 objęto sale dydaktyczne na I piętrze od strony południowej tj. nr 5, nr 6, nr 7, nr 8, nr 9. Badania przeprowadzono od wnętrza budynku.



Rys. 1. Sale dydaktyczne na I piętrze Przedszkola nr 420

W trakcie pomiarów temperatura zewnątrz powietrza wynosiła -12°C i nie była niższa od wartości projektowej dla strefy klimatycznej III tj. -20°C . Temperatura powietrza w salach dydaktycznych w których przeprowadzono badania wynosiła od $11,9^{\circ}\text{C}$ (sala nr 9) do $18,8^{\circ}\text{C}$ (sala nr 10).

Wilgotność w salach dydaktycznych wynosiła od 20% do 26%.

Temperaturę punktu rosy przy pomierzonej wilgotności i przy wilgotności normalnej teoretycznej 50% dla poszczególnych pomieszczeń obliczono podano w poniższym zestawieniu tabelarycznym (tablica nr 1)

Tablica nr 1

	Sala nr 5	Sala nr 6	Sala nr 7	Sala nr 8	Sala nr 9	Sala nr 10
Temperatura w pomieszczeniu	$18,3^{\circ}\text{C}$	$17,0^{\circ}\text{C}$	$15,5^{\circ}\text{C}$	$17,2^{\circ}\text{C}$	$11,9^{\circ}\text{C}$	$18,8^{\circ}\text{C}$
Wilgotność zmierzona	20%	23%	24%	26%	21%	22%
Temperatura punktu rosy przy wilgotności zmierzonej	-5°C	$-4,3^{\circ}\text{C}$	-5°C	$-2,5^{\circ}\text{C}$	$-9,7^{\circ}\text{C}$	$-3,3^{\circ}\text{C}$
Temperatura punktu rosy przy wilgotności 50% i zmierzonej temperaturze w pomieszczeniu	$7,8^{\circ}\text{C}$	$6,5^{\circ}\text{C}$	$5,1^{\circ}\text{C}$	$6,6^{\circ}\text{C}$	$1,7^{\circ}\text{C}$	8°C

Zestawienie tabelaryczne pomiarów temperatury w charakterystycznych punktach sal dydaktycznych wnętrza budynku przedstawiono w tablicy nr 2.

Tablica nr 2

	Sala nr 5		Sala nr 6		Sala nr 7		Sala nr 8		Sala nr 9	
	T. pomi ar	dT	T. pomi ar	dT	T. pomi ar	dT	T. pomi ar	dT	T. pomi ar	dT
Temperatura w pomieszczeniu	$18,3^{\circ}\text{C}$		$17,0^{\circ}\text{C}$		$15,5^{\circ}\text{C}$		$17,2^{\circ}\text{C}$		$11,9^{\circ}\text{C}$	

u										
Temperatura płaci dachu od strony południowej	2,0°C	16,3° C	1,4°C	15,6° C	- 7,3°C	22,8° C	- 5,6°C	23,8° C	- 7,9° C	19,8° C
Temperatura płaci dachu od strony północnej	10,0° C	8,3°C	3,9°C	13,1° C	- 1,5° C	17,0° C	8,6°C	8,6°C	2,3°C	9,6°C
Temperatura przy oknie	4,1°C	14,2° C	3,9°C	13,1° C	3,7°C	11,8° C	- 4,5° C	21,7° C	- 0,5°C	12,4° C
Temperatura sufit podwieszany	10,7° C	7,6°C	10,1° C	6,9°C	8,1°C	7,4° C	11,6° C	5,6°C	6,0° C	5,9°C

dT - różnica pomiędzy temperaturą w pomieszczeniu a pomierzoną temperaturą przegrody

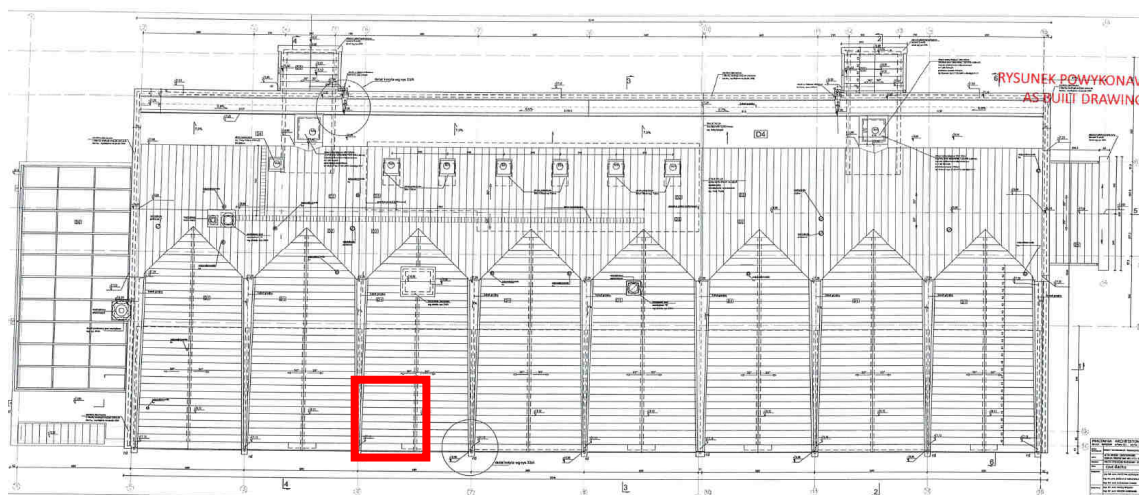
Zatem w sali nr 5, 6, 7, 8, 9 - występuje zagrożenie wykraplania się pary wodnej na powierzchni przegród budowlanych przy występowaniu typowej wilgotności w pomieszczeniu tj. 50%.

W wyniku przeprowadzonych badań {5} stwierdzono:

- a) pomierzona temperatura powietrza w salach dydaktycznych jest niższa niż temperatura projektowa dla pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt bez okryć (20°C) do 8,1°C; wg warunków technicznych,
- b) w sali nr 5, 6, 7, 8, 9 - występuje zagrożenie wykraplania się pary wodnej na powierzchni dachu od strony południowej oraz ściany (słup żelbetowy),
- c) w sali nr 6, 7, - występuje zagrożenie wykraplania się pary wodnej na powierzchni dachu od strony północnej,
- d) w sali nr 5, 6, 7, 8, 9, - występuje zagrożenie wykraplania się pary wodnej przy oknach,
- e) różnice temperatury pomiędzy temperaturą powietrza w pomieszczeniach a temperaturą przegród wynoszą aż do 23,8°C.

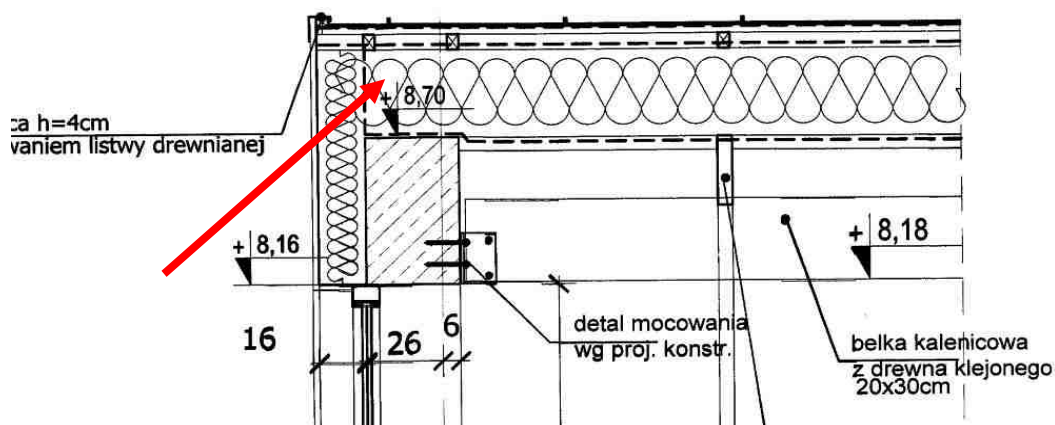
8. Analiza zgodności wykonania z projektem i ocena techniczna dachu w wykonanych odkrywkach

W dniu 21.08.2018 wykonano odkrywkę pasma dachu nad salą nr 8 w strefie od strony ściany zewnętrznej południowej. Miejsce odkrywki to strefa gdzie jak wykazały badanie termowizyjne występują największe straty ciepła.



Rys. 2. Miejsce wykonania odkrywki

W wyniku analizy odkrywki stwierdzono niezgodności wykonanych warstw dachu w stosunku do rozwiązania projektowego w szczególności w zakresie nieciągłości foli wiatroizolacyjnej. Stwierdzono brak foli wiatroizolacyjnej dachu od strony elewacji, wg poniższego rysunku, a także inne imperfekcje wymienione poniżej.



Rys. 3. Miejsce stwierdzonego braku wiatroizolacji w wykonanej odkrywce dachu

Na podstawie badań odkrywki stwierdzono ponadto:

- pokrycie dachu blacha aluminiowa f-my NOVELIS gr 0,65mm w kolorze zielona patyna - zgodnie z dokumentacją powykonawczą,
- wentylację połaci dachowych wykonano poprzez montaż siatki w strefie okapu koryt dachów, a nie jak to w skazano w specyfikacji do projektu za pomocą kominków nawiewnych w dolnych częściach połaci dachowych.
- membrana separacyjna - zgodnie z projektem,
- płyta OSB - zgodnie z projektem z wyjątkiem kominków wentylacyjnych kalenicowych wykonanych z cienkiej płyty OSB w złym stanie technicznym,
- kontrłaty - zgodnie z projektem,
- folia wiatroizolacyjna ułożona zgodnie ze spadkiem dachu, ułożenie foli na zakład bez trwałego połączenia zakładów co powoduje jej nieszczelność,
- w strefie kosza krytego papą termozgrzewalną folia wiatroizolacyjna wyłożona na papę bez trwałego szczelnego połączenia. Folia istotnie uszkodzona poprzez nadpalenia i stopienie (najprawdopodobniej w trakcie zgrzewania papy w koszu), nieszczelności,
- folia wiatroizolacyjna kończy się pod ostatnią krawędziową kontrłatą, nie została wywinięta w dół (zgodnie z projektem) aby chronić izolację dachu przed powietrzem wywiewanym pod obróbką krawędziową dachu,
- w strefie kalenicy na styku ze ścianą zewnętrzną stwierdzono nieciągłości wiatroizolacji,
- stwierdzono również nieciągłości izolacji termicznej dachu na styku z izolacją termiczną ściany zewnętrznej zarówno wzdłuż skrajnej kontrłaty jak i w koszu odwodnieniowym oraz na przyległym do koszy wieńcu żelbetowym,
- miejscowo stwierdzono wykonanie izolacji termicznej na styku ściany i dachu ze styropianu z widocznymi miejscami bez izolacji , co jest niezgodne z rozwiązaniem projektowym i nie zapewnia ciągłości warstwy izolacyjnej,
- konstrukcja wywietrznika – kominka kalenicowego została wykonana z płyty OSB. Siatki wentylacyjne zamontowane w bocznych ściankach kominka, niezgodnie z projektem który zakładał zamykającą siatkę poziomą na kominku, co najprawdopodobniej poprzez zawiewanie wpłynęło na degradację płyt OSB. Aktualnie stan techniczny tej płyty jest bardzo zły - płyta rozpada się z rękach, przyczyną może być również nieodpowiednia jakość zastosowanej płyty lub

- długotrwała kumulacja wilgoci na etapie budowy i zawiewanie deszczu do wnętrza kominka,
- stwierdzono również korozję biologiczną skrajnej deski konstrukcyjnej wentylacji kalenicy.

W załączniku nr 1 przedstawiono dokumentację fotograficzną wykonanej odkrywki dachu.

Na podstawie przeprowadzonych badań w wykonanej odkrywce dachu nad salą nr 8 ocenia się, że dach został wykonany jako częściowo niezgodnych z dokumentacją projektową i sztuką budowlaną w zakresie zapewnienia wiaroizolacji warstwie izolacji termicznej, a także stwierdzono nieszczelności i uszkodzenia (stopienie, nadpalenie) wiatroizolacji, nieciągłości izolacji termicznej jak również destrukcję konstrukcji z płyty OSB wywietrznika kalenicowego.

Jest to główna przyczyna wychładzania sal w przedszkolu.

W celu likwidacji tego zjawiska niezbędne jest przeprowadzenie napraw polegających na uzupełnieniu izolacji termicznej, oraz uszczelnieniu wiatroizolacji i paroizolacji w sposób zapewniający ich ciągłość.

Dach przedszkola w ww. zakresie wymaga przeprowadzenia napraw, które możliwe będą po demontażu wykonanych pokryć dachowych w rejonie wskazanym w niniejszym opracowaniu. Opis wymaganych napraw przedstawiono w p. 10 opracowania.

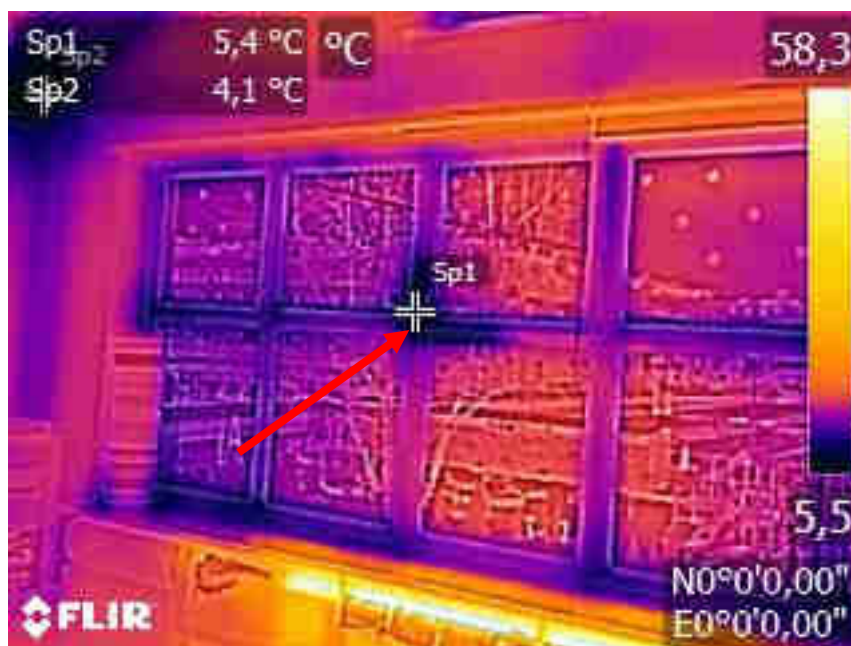
9. Przyczyny wychładzania pomieszczeń w miejscach innych niż dach

Na podstawie badań {3} stwierdzono brak wykonania tynków wewnętrznych na ścianach powyżej sufitów podwieszanych w salach dydaktycznych na piętrze, a także nie wypełnienie spoin pionowych pomiędzy elementami murowanymi tych ścian. Rozwiązanie takie powoduje wnikanie strumienia zimnego powietrza przez nieszczelności muru do wnętrza budynku. Stwierdzono również miejscowe odkształcenia paroizolacji (w przęśle skrajnym od ściany zewnętrznej).



Rys. 5. Przykład braku tynkowania ściany zewnętrznej powyżej sufitu podwieszanego poddasza

Na podstawie przeprowadzonych badań termowizyjnych w lutym 2018 {5} stwierdza się również występowanie nieszczelności okien w salach dydaktycznych w miejscach łączenia poszczególnych drewnianych ram okiennych, a także na styku okien i ram okiennych. Przenikanie strumienia ciepłego występuje też miejscowo pomiędzy ramą okienną a murem w poziomie parapetów.



Rys. 5. Przykład nieszczelności okna

Ponadto w [5] stwierdzono obniżoną temperaturę na styku ścian działowych pomiędzy poddaszem nieużytkowym a salami dydaktycznymi. Same ściany działowe zostały docieplone, niemniej jednak stwierdzono przenikanie strumienia ciepłego na styku z połacią dachową skrajnych krokwi z ociepleniem ściany oraz izolacją dachu.



Rys. 6. Widok ściany działowej sal dydaktycznych od strony poddasza, brak izolacji termicznej krokwi od strony poddasza

10. Prace naprawcze

W związku z występującymi w salach dydaktycznych przedszkola na I-szym piętrze od strony południowej obniżonymi temperaturami i stwierdzonymi niezgodnościami z dokumentacją projektową oraz sztuką budowlaną należy podjąć prace naprawcze wymienione poniżej. Najistotniejszą przyczyną przenikania zimna do sal są nieszczelności w izolacjach dachu wynikające z błędów wykonawczych. Jest to trudne do usunięcia i wiąże się z rozległym zakresem prac rozbiórkowych i naprawczych.

Pracami naprawczymi powinny być objęte w pierwszej kolejności dachy i koryta dachowe nad salami dydaktycznymi w paśmie 8,5m od ściany zewnętrznej południowej – zakres prac patrz pkt. 1 w tabeli poniżej.

Następnym zadaniem jest uzupełnienie brakujących tynków i uszczelnienie styków poddasza z salami dzieci - zakres prac patrz pkt.2 i 3 w tabeli poniżej.

Należy również uszczelnić okna w salach dzieci - zakres prac patrz pkt.4 i w tabeli poniżej.

L.p.	Roboty budowlane
1.	Wykonanie napraw izolacji dachów i koryt dachowych nad salami dydaktycznymi oraz nowej konstrukcji wywietrznika kalenicowego
1.1.	Demontaż blachy łączonej na rąbek - częściowy odzysk blachy 15%
1.2.	Demontaż obróbek blacharskich i siatek wentylacyjnych okapowych - częściowy odzysk blachy 30%, odzysk siatek 50%
1.3.	Demontaż foli separacyjnej - do utylizacji
1.4.	Demontaż deskowania - płyta OSB - odzysk 80%
1.5.	Demontaż konstrukcji wywietrznika kalenicowego - do utylizacji
1.6.	Demontaż kontrłat - odzysk 80%
1.7.	Demontaż membrany wiatroizolacyjnej - do utylizacji
1.8.	Wykonanie uzupełnień izolacji termicznej dachu w szczególności na stykach ze ścianą zewnętrzną południową, pod korytami w koszach dachowych, na wieńcu za i pod koszami, w kalenicy
1.9.	Wykonanie poprawek montażu paroizolacji w szczególności w przeszle skrajnym przy styku ze ścianą zewnętrzną.
1.10.	Wykonanie nowej foli wiatroizolacyjnej dachu. Z zachowaniem szczelnej ciągłości wiatroizolacji i paroizolacji na styku dachu i ściany zewnętrznej (rys. 3 w tekście). Folię na zakładach łączyć taśmą klejącą butylową. Łączyć również taśmą (butylową) zakład papy termozgrzewalnej koszy i wiatroizolacji
1.11.	Montaż kontrłat
1.12.	Wykonanie nowej konstrukcji, pokrycia i siatek wywietrznika w kalenicy dachu o wymiarach wywietrznika istniejącego zgodnie z ustaleniami w pierwotnym projekcie i załączonym rysunkiem. Do konstrukcji wywietrznika zastosować nową płytę OSB-3 gr.2,5cm.
1.13.	Montaż deskowania z płyty OSB.
1.14.	Montaż podkonstrukcji pod obróbkę czołową dachu.
1.15.	Montaż obróbek blacharskich. Likwidacja wentylacji od czoła kalenicy daszków nad salami dydaktycznymi, zmniejszenie przekroju otworów w siatkach wywietrznika kalenicowego o 50% w odległości 1,0 m od ściany zewnętrznej południowej.

	Odtworzyć siatkę nawiewną w dolnej części połaci dachu, przy korytarzach
1.16.	Montaż pokrycia dachu z blach
2.	Wykonanie tynkowania ścian powyżej sufitów podwieszanych. Ścian zewnętrznych i działowych pomiędzy salami dydaktycznymi a poddaszem nieużytkowym.
2.1.	Demontaż sufitu podwieszonego przy ścianie zewnętrznej oraz ścianie wewnętrznej od poddasza szerokości ok. 90cm.
2.2.	Grunтовanie i tynkowanie ścian tynkiem gipsowym
2.3.	Grunтовanie i jednokrotne malowanie ścian
2.4.	W miejscu rozebranych fragmentów sufitu podwieszonego zamontować sufit rastrowy zapewniający wentylację strefy powyżej sufitu podwieszanego
3.	Wykonanie uszczelnienia styku krokwi z izolacją termiczną dachu oraz izolacją termiczną na ścianach stykających się z salami dzieci (rys. 4 w tekście) od strony poddasza i od strony ściany zewnętrznej przy użyciu samoprzylepnej taśmy butylowej.
4.	Przegląd i regulacja okuć w oknach sal dydaktycznych 5,6,7,8,9,10,11. Wymiana uszczelek okien.
5.	Uszczelnienie styków pomiędzy ramami okiennymi masą silikonową o kolorze zbliżonym do ramy okiennej.

Prace budowlane prowadzić z uwzględnieniem dokumentacji rysunkowej zawartej w załączniku nr 2 oraz z przedmiarem robót zawartym w załączniku nr 3. Wszelkie rozbieżności w stosunku do dokumentacji naprawczej zgłaszać, a sposób rozwiązań ustalać z nadzorem. O ile po demontażu pokrycia dachowego ujawni się potrzeba prac dodatkowych lub zmiany zakresu prac należy zgłosić to nadzorowi. Powyższe prace należy prowadzić etapami, począwszy od rejonu dachu w którym dokonano odkrywki.

Należy podczas prac stosować tymczasowe zabezpieczenia przed wpływami atmosferycznymi na wnętrze budynku w tym zalaniem i zawilgoceniem izolacji termicznej i wnętrza obiektu.

Prace naprawcze należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane. Zakres i obmiar wykonanych prac naprawczych powinien być

potwierdzony przez inspektora nadzoru i dokumentowany przez wykonawcę. Rozliczenie wykonanych prac naprawczych powinno nastąpić na podstawie obmiaru robót.

Załącznik nr 1
Dokumentacja fotograficzna odkrywki dachu

Załącznik nr 2
Dokumentacja rysunkowa

Załącznik nr 3
Przedmiar robót