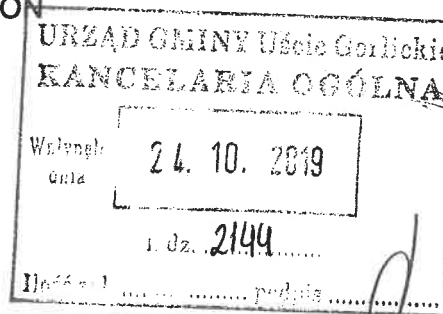


dr inż. Andrzej Marynowicz
Pracownia Projektowa ORBIKON
45-307 Opole
ul. Łódzka 12
nowebiuro@orbikon.pl

Opole, 21.10.2019r.



Ekspertyza uzupełniająca

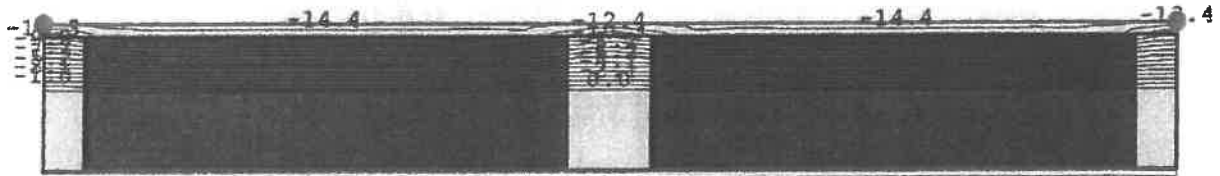
w odpowiedzi na pismo PINB.5162.20.2019 z dnia 30.09.2019r.

W nawiązaniu do ww. pisma otrzymanego za pośrednictwem biura projektowego PROKON S.C. z Opola informuję, że:

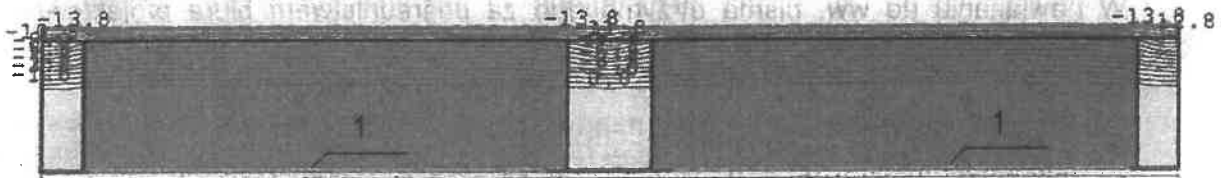
1. Zaproponowane rozwiązanie naprawcze w postaci pianki poliuretanowej zamknięto-komorowej PUR spełnia wymogi cieplno-wilgotnościowe, pozwalające ograniczyć straty ciepła w przedmiotowym obiekcie, jak również zniwelować obserwowane obecnie zjawisko kondensacji pary wodnej w warstwie izolacji połaciowej dachu basenu. Na potrzeby niniejszej opinii wykonane zostały obliczenia zarówno stopu nad basenem, jak i połaci dachowej.
 - a. Obliczenia połaci dachowej wykonano dla sytuacji projektowej, w której wełna mineralna ma swoje nominalne parametry cieplne (współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=0,042$ W/m/K). Wyniki obliczeń wskazują wprawdzie na wystąpienie w połaci temperatur poniżej zera (rys.1), ale jest to zjawiskiem normalnym pod warunkiem, że nie nastąpi kondensacja wilgoci w warstwie izolacji. Może to mieć miejsce w przypadku utrzymywania dużej wilgotności pod poszyciem z blachy, występującym na środkowej części połaci dachowej (o spadku 9°).
 - b. W chwili obecnej, na skutek zawilgocenia warstwy izolacji wymagania cieplne dla połaci dachowej przestają być spełnione, gdyż współczynnik przewodności cieplnej wełny radykalnie wzrasta (ponad 10-o krotnie, zależnie od stopnia zawilgocenia). Powoduje to powstanie dodatkowego źródła kondensacji (powierzchniowej, patrz rys. 2) co skutkuje kapilarnym podciąganiem tak powstałej warstwy wilgoci włąb izolacji, aż do jej maksymalnego możliwego nasycenia. W powyższych względów zaleca się wymienić wełnę mineralną stanowiącą ocieplenie połaci dachowej, a także dokonanie koniecznych napraw punktowych (w miejscach odkrytych po demontażu istniejącej wełny) i impregnacji istniejących elementów konstrukcyjnych dachu.
 - c. W związku z tym, zalecono odcięcie źródła wilgoci, przedostającej się z przestrzeni nad niecką basenu poprzez nieszczelny strop, bezpośrednio pod połac dachową. Ocięcie to należy wykonać z zamknięto-komorowej pianki PUR, pozwalającej nie tylko na realizację blokady dla napływającej

pary wodnej, ale również tworzącej izolację termiczną stropu nad basenem. To z kolei pozwoli na znaczną redukcję strat ciepła, a tym samym poprawi jednocześnie bilans energetyczny budynku.

- d. Izolację tą należy wykonać po demontażu deskowego poszycia podłogi poddasza, bezpośrednio między płatwiami stropu. Całkowita grubość izolacji piankowej, rzędu 40cm, pozwoli na uzyskanie współczynnika przenikania ciepła strópu na poziomie $U=0,06 \text{ W/m}^2/\text{K}$.



Rys.1. Rozkład temperatur w połaci dachowej - stan projektowy. Zaznaczono izotermie temperatur poniżej zera, temperatura zewnętrzna -15°C. Uwaga: krokwie dachowe 14x22cm, co 95cm, pełne deskowanie.



Rys.2. Rozkład temperatur w połaci dachowej - stan aktualny. Numerem 1 zaznaczono strefę dodatkowej kondensacji. Przyjęto współczynnik przewodzenia ciepła wilgotnej wełny $\lambda=0,4 \text{ W/m/K}$.

2. Odnośnie uwagi nt. deformacji dachu, pokazanej na rys.12 w ekspertyzie z lipca 2019r, pragnę wyjaśnić, że widok ten ma charakter poglądowy, z przesadnie uwypukloną skalą, pozwalającą zaobserwować efekt dźwigni, skutkujący zachowaniem części dachu nad stropem P7. Moim zdaniem, deformacje te nie mają wpływu na powstałe zawilgocenie połaci dachowej (co wyjaśniłem w punkcie 1), niemniej nie można wykluczyć, że pokrycie dachu wykazuje nieszczelności.
3. Do niniejszego opracowania dołączono uzupełniony rysunek kratownic wzmacniających, z uwzględnieniem uwag Urzędu.
4. W mojej ocenie, prace naprawcze można wykonać etapami, począwszy od wzmocnienia stropu P4 i P7. Na czas wykonania wzmocnień stropu P4, oraz towarzyszących prac związanych z przebudową systemu wentylacji, należy wyłączyć obiekt z użytku. Po wykonaniu wzmocnienia stropu P4 i ponownym uruchomieniu systemu wentylacji można dopuścić do eksploatacji część basenową (parter). Pozostałe prace, związane ze wzmocnieniem stropu P7 oraz wymianą ocieplenia połaci i dociepleniem stropu nad basenem można wykonywać w czasie eksploatacji części basenowej. Szczegółowy harmonogram robót należy sporządzić w porozumieniu z administratorem obiektu i kierownikami poszczególnych robót budowlanych.

inż. ANDRZEJ MARYNOWICZ
 Uprawnienia do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 bez ograniczeń, w specjalności
 konstrukcyjno-budowlanej
 nr ewid.: OPL/0348/PWOK/07

dr inż. Andrzej Marynowicz
 upr. projektowe nr OPL/0348/PWOK/07

ZAŁĄCZNIK Z1

Rysunek KW-1