

OPINIA TECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Inwestycja : Remont Siedziby Książnicy Cieszyńskiej

Obiekt: Budynek Książnicy Cieszyńskiej

Działka:

Adres: 43-400 Cieszyn ul. Mennicza 46

Inwestor: Gmina Cieszyn-Książnica Cieszyńska , ul. Mennicza 46 , 43-400 Cieszyn

Funkcja	Tytuł zawodowy	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Gł. projektant obiektu:	mgr inż.	Roman Mucha	UAN. Upr. 412/88 MAP/BO/0406/01	
Opracował :	mgr inż.	Barbara Gawlik		

Kraków luty 2011



1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Archiwalna dokumentacja z rozbudowy budynku opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe URBI Sp z o.o. 43-100 Tychy ul. Astrów 52 z grudnia 1995 roku. Autor projektu mgr inż. arch. Krzysztof Barysz
- 1.3. Wizje lokalne na opiniowanym obiekcie wykonana w dniach 17.01.2011, 16.02.2011
- 1.4. Inwentaryzacja fotograficzna, odkrywki oraz próbki wykonane lub pobrane podczas wizji lokalnych
- 1.5. Dokumenty przekazane przez Zarządzającego opiniowanym obiektem / książka obiektu budowlanego, inwentaryzacja budowlana, dokumentacja archiwalna /

2. Zakres i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia techniczna o aktualnym stanie technicznym dachu i elewacji budynku Książnicy Cieszyńskiej położonego na działce nr. 46/1 obręb 42, jednostka ewidencyjna Cieszyn, położonego przy ul. Mennicznej 46 w Cieszynie. Celem niniejszego opracowania jest ocena stanu technicznego dachu, elewacji, tarasu, szklanego zadaszenia z określeniem niezbędnego zakresu remontu przywracającego wartość użytkową opiniowanych elementów budynku.

m. CIESZYN woj. bielskie



Szkic sytuacyjny z oznaczeniem obiektu opiniowanego



3. Opis opiniowanego obiektu budowlanego , opis jego funkcji i przeznaczenia

Opiniowany obiekt budowlany to budynek Książnicy Cieszyńskiej położony na działce nr. 46/1 obręb 42 , jednostka ewidencyjna Cieszyn w Cieszynie przy ul. Menniczej 46. Przedmiotowy obiekt to dawna kamienica Bludowskich – budynek wzniesiony na fundamentach mennicy założonej przez Mieszka I Cieszyńskiego. Kamienica położona jest przy pierwszym cieszyńskim rynku, obecnym Placu Teatralnym. Książęta cieszyńscy mieli prawo bicia własnej monety od XIII w. aż do wygaśnięcia dynastii w 1653 r. (z wyjątkiem ponad stuletniego okresu od 1438 do 1559 r.). Bito w niej monety przez parę stuleci, aż do 1655 roku. Budynek mennicy stał się potem własnością wielu szlacheckich rodzin oraz zakonu Jezuitów. Swoją drugą nazwę - „Kamienica Bludowskich” zawdzięcza baronowi Jerzemu Fryderykowi Bludowskiemu, jej właścicielowi od 1704 roku, który przeprowadził gruntowny remont kamienicy o pseudo-rokokowej dekoracji i umieścił na fasadzie tablicę pamiątkową z herbem własnym i swej żony. Po licznych przebudowach i zmianach dawną mennicę w latach 1996 – 2001 odbudowano i zaadaptowano na siedzibę Książnicy Cieszyńskiej, czołowej biblioteki naukowej w regionie. Obiekt ten jest udaną symbiozą starej zabudowy z modernistyczną, współczesną realizacją architektoniczną. Obecnie budynek jest siedzibą utworzonej 1 stycznia 1994 r. Książnicy Cieszyńskiej , komunalnej biblioteki o charakterze naukowym, obejmującą kilka zabytkowych kolekcji książkowych powstałych w okresie od XVIII do XX w. Trzon zabytkowych zbiorów Książnicy stanowi biblioteka fundacji księdza Leopolda Jana Szersznika z 1801 roku, którą można podziwiać w specjalnie dla niej dostosowanej szklanej rotundzie. Bogate zbiory Książnicy obejmują także bibliotekę Czytelni Ludowej z 1848 roku, zbiory Józefa Ignacego Kraszewskiego z 1887 roku i Polskiego Towarzystwa Ludoznawczego z 1901 roku. Książnica Cieszyńska prezentuje również interesujące wystawy czasowe o regionalnej tematyce. Obok gromadzenia, ochrony i konserwacji regionalnego dziedzictwa piśmienniczego, do jej głównych zadań należy tworzenie nowoczesnego warsztatu do badań regionalnych i bibliologicznych, a także inspirowanie, organizowanie i prowadzenie prac naukowych w zakresie kultury piśmienniczej Śląska Cieszyńskiego. Jej celem jest również popularyzacja wiedzy o historii i kulturze Regionu.



Widok elewacji frontowej / południowo - wschodniej / obiektu opiniowanego



Widok elewacji północno zachodniej opiniowanego obiektu

4. Opis konstrukcji i elementów wykończenia opiniowanego obiektu w uwzględnieniu technologii ich wykonania :

Opiniowany budynek został wykonany w technologii tradycyjnej . Ściany murowane z bloczków ceramicznych i cegły ceramicznej , stropy żelbetowe belkowe wylewane na mokro , częściowo ceramiczne kolebkowe. Budynek w części nowej dobudowanej posiada 6 kondygnacji , w części zabytkowej 5 kondygnacji w tym jedna kondygnacja piwniczna i jedna w poddaszu użytkowym. Elementy będąc przedmiotem opinii zostały wykonane w następujących technologiach :

Elewacja budynku na części zabytkowej kamienicy

Elewację zabytkowej części budynku wykonano w postaci tynku tradycyjnego wapienno-cementowego pomalowanego farbami emulsyjnymi elewacyjnymi.

Elewacja budynku na części dobudowanej w latach 1999-2001

Elewację dobudowanej części wykonano metodą lekko mokrą w systemie BSO / Bez spoinowy System Ociepleń / . Ocieplenie wykonano z płyt styropianowych o grubości 5-6 cm . Płyty styropianowe zostały zabezpieczone siatką polipropylenową zatopioną w zaprawie klejowej. Wykończenie elewacji stanowi tynk mineralny , lub okładzina kamienna z piaskowca.

Pokrycie dachowe , konstrukcja dachowa

Konstrukcja dachowa została wykonana jako drewniana krokwiowo-płatwiowa wielospadowa . Pokrycie dachowe wykonano w postaci deskowania pełnego na którym ułożono luzem 1 x papę asfaltową stanowiącą podkład pod pokrycie z blachy miedzianej płaskiej montowanej na rąbek stojący. W zależności od pomieszczenia połac dachową ocieplono 15 cm warstwą wełny mineralnej układanej pomiędzy krokwiami / pomieszczenia poddasza użytkowego / , lub na stropie poddasza nieużytkowanego. Nad pomieszczeniem technicznym wentylatorowi oraz nadszybiem i klatką schodową z windą przekrycie wykonano o konstrukcji stalowej . Warstwy pokrycia wykonano z



blachy miedzianej na podkładzie z 1 warstwy papy na deskowaniu pełnym. Ocieplenie stanowi wełna mineralna o grubości 15 cm z paroizolacją wykonaną z folii PE na podkładzie z blachy trapezowej. Wszelkie obróbki blacharskie rynny i rury spustowe wykonane zostały z blachy miedzianej.



Daszek szklany nad wejściem głównym

Konstrukcję wsporczą daszku wykonano jako stalową z rur ocynkowanych spawanych. Pokrycie wykonano z płyt poliwęglanowych jednokomorowych położonych bezpośrednio na konstrukcji stalowej daszku.



Stolarka okienna , drzwiowa zewnętrzna , aluminiowe ściany kurtynowe, świetlik dachowy

Stolarka okienna , drzwiowa zewnętrzna , aluminiowe ściany kurtynowe oraz świetlik dachowy zostały wykonane w technologii profili aluminiowych „Jawal”. Ślusarka oszklona oknami zespolonymi częściowo-otwieranymi.



Taras na pierwszym piętrze, przejście na dachu do wentylatorowi

Tras wykonany został na belkowym monolitycznym stropie nad parterem. Według archiwalnego projektu warstwy tarasowe składały się z paroizolacji z folii PE, ocieplenia w postaci płyt z wełny mineralnej o grubości 15 cm na której zaprojektowano deskowanie pełne i wykończono pokryciem 3 x papa asfaltowa na lepiku. W rzeczywistości warstwy wykonano ze styropianu na którym wykonano wylewkę cementową, a następnie ułożono na kleju płytki. Podobne warstwy wykonano na dachu jako dojście do wentylatorowi.



5. Ocena stanu technicznego poszczególnych elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych opiniowanego obiektu z uwzględnieniem technologii ich wykonania

Opiniowany budynek Książnicy Cieszyńskiej to obiekt, który został gruntownie wyremontowany i rozbudowany w latach 1999 do 2001 roku. Oględziny dokonane w styczniu i lutym 2011 roku elementów konstrukcyjnych budynku, pozwalają stwierdzić, że konstrukcja budynku jest w bardzo dobrym stanie technicznym. Nie stwierdzono uszkodzeń, zarysowań, czy spękań elementów konstrukcyjnych ani ich nadmiernego ugięcia. Nie stwierdzono również spękań ścian zewnętrznych. Jak wykazały oględziny również wewnętrzne elementy wykończeniowe, powłoki malarskie, tynki posadzki czy stolarka wewnętrzna są w dobrym stanie technicznym, a ich konserwacja prowadzona jest na bieżąco. Wizja lokalna i oględziny budynku wykazały, że takie elementy budynku jak:

- pokrycie dachowe rynny i rury spustowe, obróbki blacharskie dachu
 - elewacja budynku
 - stolarka zewnętrzna okienna i drzwiowa, ściany kurtynowe, świetlik dachowy, parapety
 - daszek z poliwęglanu nad wejściem
 - taras piętra I i przejście dachowe do wentylatorowi
- posiadają liczne wady i usterki, są w złym stanie technicznym i wymagają remontu



5.1. Pokrycie dachowe rynny , rury spustowe, obróbki blacharskie:

5.1.1. Ogólne przyczyny degradacji pokrycia dachowego , obróbek , rynien i rur spustowych

Dach w budynku jest tak ważnym elementem jak fundamenty, ściany i stropy. Są to istotne elementy nośne budynku. One stanowią o wytrzymałości, stateczności i trwałości obiektu budowlanego. Te parametry (wytrzymałość, stateczność i trwałość) muszą być zachowane zgodnie z wymaganiami przepisów prawa budowlanego oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. Dach zamyka od góry wnętrze budynku i chroni przed wpływami czynników atmosferycznych jak wiatr oraz opady deszczu i śniegu. Każdy dach składa się z konstrukcji nośnej zwanej więźbą dachową i pokrycia. Przy projektowaniu więźby dachowej należy przewidzieć obciążenie ciężarem własnym oraz śniegiem i wiatrem. Każdy rodzaj pokrycia wymaga wykonania odpowiedniego podłoża. Podłoże ma za zadanie umożliwić zamocowanie pokrycia dachowego. Spośród wielu rodzajów pokryć dachowych, pokrycie dachu blachą wymaga szczególnie dobrze przygotowanego podłoża. Podstawowym czynnikiem destrukcyjnym pokrycia dachowego z blachy miedzianej są błędy wykonawcze. Poprawne wykonanie pokrycia dachu blachą, wielokrotnie wydłuża jego trwałość, a to powoduje, że takie pokrycie jest tanie. W przypadku pokrycia dachu blachą miedzianą w sposób prawidłowy, koszt wykonania jest mniejszy w materiałach i robociźnie (zbędne są pewne materiały i robocizna z nimi związana), a trwałość pokrycia wynosi ponad 300 lat (kilka pokoleń). Natomiast przy błędnym wykonawstwie – co jest często spotykane – samo wykonanie jest droższe (dodatkowe materiały i robocizna z nimi związana), a trwałość pokrycia wynosi zaledwie 50–60 lat, lub nawet krócej. Po tym okresie zachodzi potrzeba rozebrania pokrycia i wykonania nowego. Poznanie problemów związanych z pokryciem blaszanym dachu jest konieczne niezależnie kto wykonuje roboty pokrywcze. Omawiając zagadnienia związane z kryciem dachów blachą należy zaznaczyć, że każdy rodzaj pokrycia dachu zależny jest od kąta pochylenia połaci dachowych. Zależność tę określa norma PN-85/B-02361. Dla pokryć blaszanych są następujące wymagania normowe.

Tabela 1.

Lp.	Sposób krycia	Wielkość pochylenia połaci dachowych		Zalecane wielkości pochylenia %
		α°	%	
1	Blacha miedziana	ponad 6	ponad 10	ponad 10
2	Blacha stalowa ocynkowana	ponad 12	ponad 20	30+60
3	Blacha cynkowa	ponad 14	ponad 25	35+60
4	Blacha aluminiowa	17+45	30+100	30+60

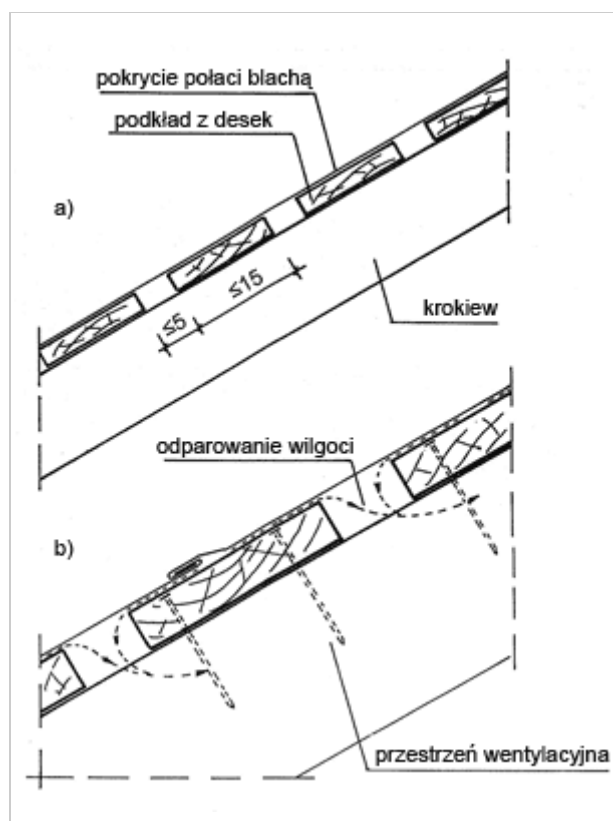
Istotnym wymogiem przy kryciu dachu blachami płaskimi jest zapewnienie wentylacji pokrycia, niezależnie czy dach jest ocieplony czy nie ocieplony. Brak wentylacji pokrycia jest jedną z najważniejszych przyczyną destrukcji pokrycia dachu z blachy miedzianej.

Pokrycie blachą płaską wykonuje się na podłożu z desek grubości najczęściej 25 mm przybitych w odstępach co 1 do 5 cm w zależności od rodzaju blachy. Szerokość desek nie powinna być większa niż 15 cm. Poniżej podkładu z desek musi być przestrzeń wentylacyjna. W przypadku strychu nie ma z tym problemu, ponieważ cały strych stanowi przestrzeń wentylacyjną. Jednak przy wykorzystaniu strychu na poddasze użytkowe (mieszkalne), dach trzeba ocieplić. Wtedy koniecznie musi być zachowana przestrzeń wentylacyjna pomiędzy ociepleniem dachu i podłożem z desek. Minimalna wysokość warstwy wentylacyjnej wynosi 2 do 2,5 cm. W przypadku ocieplenia dachu muszą być jeszcze wykonane otwory nawiewne przy okapie i wywiewne u góry. Sposób deskowania połaci dachowych przedstawiony jest na rys. 1. Jak widać z rysunku, ograniczona szerokość desek pod



pokrycie blachą i odstęp między deskami mają na celu ułatwienie odparowania skondensowanej pary

wodnej na spodniej stronie blachy. Mechanizm tego zjawiska polega na tym, że blacha, która szybko ulega ochłodzeniu w porze wieczornej i nocnej powoduje wykraplanie się pary wodnej zawartej w powietrzu tak na powierzchni zewnętrznej jak i wewnętrznej. Dzieje się tak od momentu, kiedy blacha osiągnie tzw. „temperaturę punktu rosy”. To samo zjawisko obserwujemy na trawie w postaci rosy. Dokładnie można to wyjaśnić w następujący sposób.



Rys. 1. Deskowanie pod pokrycie blachą ocynkowaną:
a) sposób deskowania,
b) wentylowanie blachy pokrycia.

Para wodna zawarta w powietrzu wywołuje ciśnienie cząstkowe, którego wielkość zależy od temperatury. Wilgotność względna powietrza w procentach określa się jako stosunek ciśnienia cząstkowego pary wodnej w powietrzu do ciśnienia pary wodnej nasyconej w tej samej temperaturze. Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nasyconej p_n w powietrzu w zależności od temperatury podaje załącznik 8 normy PN-91/B-02020 „Ochrona cieplna budynków”. Zatem mając pomierzone takie parametry jak wilgotność względna powietrza (odczyt na higrometrze) i temperatura powietrza (odczyt na termometrze) możemy obliczyć temperaturę punktu rosy tj. temperaturę, przy której ciśnienie cząstkowe pary wodnej zawartej w powietrzu staje się ciśnieniem stanu nasylenia. Od tego momentu następuje wykraplanie pary wodnej.

Przykład: temperatura powietrza $t = 15^\circ\text{C}$ i wilgotność względna $j = 45\%$.

Ciśnienie cząstkowe pary wodnej $p = j \cdot p_n / 100$

Z załącznika 8 normy dla $t = 15^\circ\text{C}$ $p_n = 17,06 \text{ hPa}$

$p = 45 \times 17,06 / 100 = 7,68 \text{ hPa}$

temu ciśnieniu odpowiada temperatura $t_s = 3,2^\circ\text{C}$.

Jeżeli więc temperatura pokrycia blaszanego spadnie (w nocy) poniżej $3,2^\circ\text{C}$, wystąpi rosa na jej powierzchni. Gdy po nocy nastąpi dzień, to w miarę nagrzewania się blachy, drobne kropelki



rosy skupiają się w większe krople i spływają do rynien i rur spustowych, a częściowo ulegają wyparowaniu do atmosfery. Natomiast od spodu przy nagrzewaniu się blachy, skondensowana para wodna odparowuje, a pewna część powoduje zawilgocenie podłoża z desek. Ta wilgoć też ulega odparowaniu. Aby para wodna mogła łatwo przedostać się do przestrzeni wentylacyjnej, konieczne są odstępy między deskami i niezbyt szerokie deski. Widać to na rysunku 1.

Deski podkładu należy tak przybijać gwoździami do krokwi więźby dachowej, aby łebki gwoździ znajdowały się nieco poniżej powierzchni deskowania. Aby uzyskać taki efekt, stosuje się metalowe dobijaki zwane w ślusarstwie przebijakami. Przebijaki są to pręty metalowe o odpowiedniej obtoczonej końcówce. Tak wykonane deskowanie zabezpiecza blachę pokrycia przed stykiem z gwoździami. Blacha pokrycia leży na deskach.

Aby pokrycie z blachy było szczelne i trwałe, musi być zastosowane odpowiednie łączenie arkuszy blach między sobą i odpowiednie mocowanie do deskowania.

Najczęściej stosuje się dwa rodzaje łączenia arkuszy blachy:

- na rąbki,
- na zwoje i zakłady.

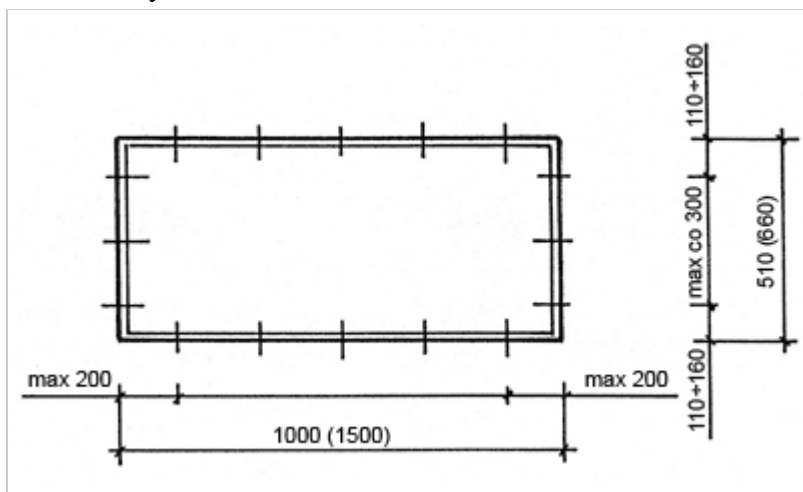
Blachy między sobą łączone są na całym obwodzie. Także po obwodzie styku blach mocuje się je do podłoża z desek.

Norma PN-61/B-10245 określa wymagania i badania techniczne przy odbiorze robót blacharskich.

Do robót pokrywczych, a także obróbek blacharskich stosuje się blachę o grubości 0,5 do 0,7 mm. Na rynny i rury spustowe stosuje się blachę grubości 0,6–0,7 mm. Natomiast żabki i łapki do mocowania blachy do deskowania wykonuje się z blachy grubości 0,5–0,6 mm.

Solidne mocowanie pokrycia blaszanego do podłoża z desek ma istotne znaczenie. Źle przymocowana blacha powoduje nieprzyjemne dudnienie pod wpływem działania wiatru.

Niezależnie od wielkości arkuszy rozstaw punktów mocowania wynosi: max 200 mm od krawędzi arkusza w stykach prostopadłych do okapu, a na pozostałej długości co ok. 300 mm. W stykach równoległych do okapu odpowiednio 110–160 mm od krawędzi i na pozostałej długości co 300 mm max. Jest to przedstawione na rysunku Nr 2.



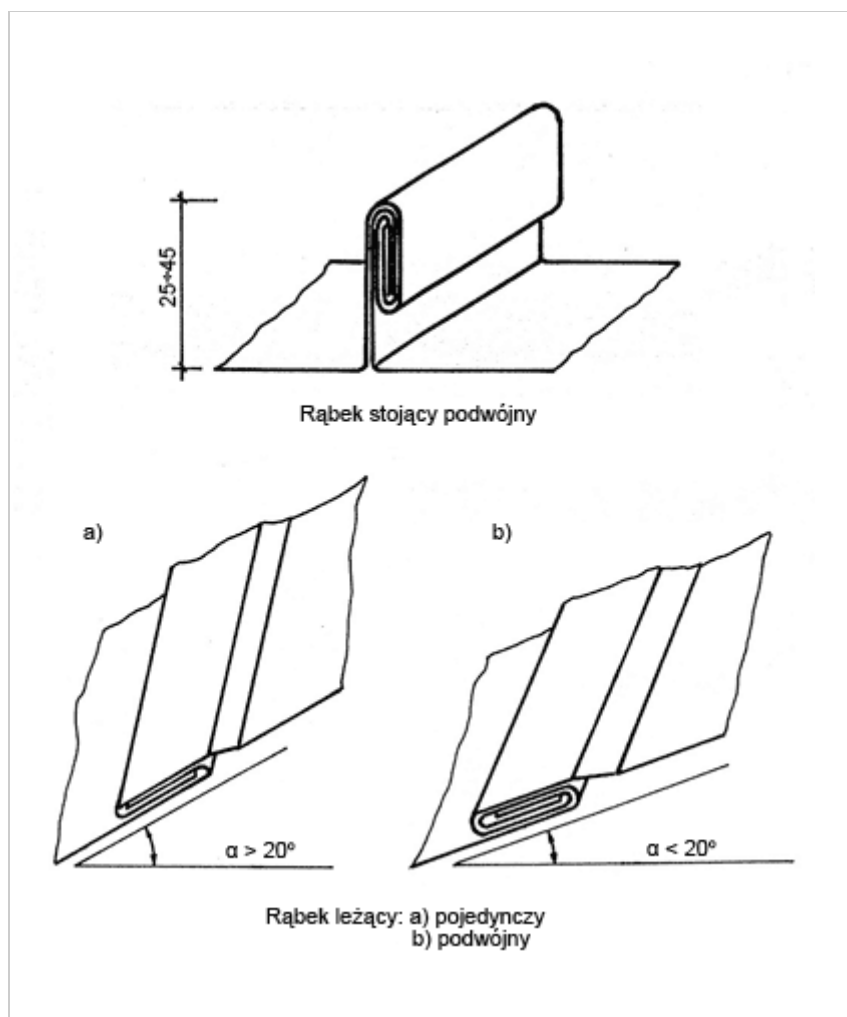
Rys. 2. Mocowanie blachy do podłoża.

Przy łączeniach blachy na rąbki stosuje się rąbki pojedyncze i podwójne stojące prostopadle do okapu i leżące równoległe do okapu. Te ostatnie mogą być pojedyncze przy pochyleniu połączy dachu 20° i większym, natomiast przy pochyleniu połączy dachu mniejszym od 20° , rąbki leżące muszą być podwójne. Na rysunku Nr 3 przedstawiona jest konstrukcja rąbków. Drugi sposób łączenia blach to zwoje i zakłady. Połączenia na zwoje wykonuje się prostopadle do okapu, a w stykach równoległych do okapu stosuje się zakłady. Na rysunku Nr 4, przedstawiony jest sposób łączenia arkuszy blach na zwoje i zakłady. Jak widać z rysunku, na jednej krawędzi prostopadłej do okapu jest zwój odbity, a



drugiej krawędzi zwój gładki. Po wsunięciu zwoju odbitego w gładki, następuje połączenie blach na całej długości.

W stykach równoległych do okapu (w stykach poziomych) połączenie blach następuje na zakład; górna blacha jest nasunięta na dolną, a języki przylutowane od spodu górnej blachy wchodzi pod blachę dolną. Górna krawędź dolnej blachy jest przybita gwoździami do deskowania w odstępach umożliwiających wsunięcie języków. Języki są to blaszki szerokości 70–80 mm i długości 125–130 mm, zukosowane na długości 25–40 mm. Krawędź dolna górnej blachy i zukosowana krawędź języków są odgięte dla uzyskania dobrego dolegania do siebie blach w złączeniu. Jeszcze kilka uwag o łączeniu blach z podłożem z desek. Otóż inne są akcesoria do mocowania blach pokrycia do podłoża przy łączeniu blach na rąbki i inne przy łączeniu na zwoje i zakłady. W przypadku połączeń blach na rąbki stosuje się łapki do mocowania w rąbkach stojących i leżących podwójnych. Natomiast w rąbkach leżących pojedynczych stosuje się żabki. Zarówno łapki jak i żabki przybijają się do deskowania połączając je trzema gwoździami: dwa od strony styku blach i jeden na końcu żabki lub łapki. Gwoździe powinny mieć wymiar 3×30 mm (średnica × długość). Przy deskowaniu grubości 25 mm, samo szpiczaste zakończenie gwoździ wystaje od spodu desek.



Rys. 3. Łączenie blach na rąbki.

Na rysunku Nr 5 podane są wymiary łapek i żabek oraz ich zastosowanie. Jak widać z rysunku przy



najtrwalsze pokrycie metalowe. Trwałość tego pokrycia określa się na 300 lat, a nawet więcej. Grubość blachy wynosi 0,55–0,6 mm. Pokrycie połaci dachowych tym materiałem musi być wykonane szczególnie

starannie, zgodnie z zasadami współczesnej wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. *Ze względu na trwałość pokrycia jest to najtańsze pokrycie dachu. Przez cały ten okres nie wymaga napraw, a więc i ponoszenia nakładów. Blacha miedziana stykająca się z jakimkolwiek innym materiałem w obecności wilgoci (np. skraplająca się para wodna) ulega zniszczeniu przez elektrolizę.* Arkusze blach łączy się między sobą na rąbek podwójny stojący prostopadle do okapu i na rąbek podwójny leżący równoległe do okapu. Niezbędna jest wentylacja dolnej płaszczyzny blachy. Dlatego do deskowania należy stosować deski o szerokości nie większej niż 15 cm z odstępami między nimi 1–2 cm dla umożliwienia odprowadzenia pary wodnej skondensowanej od spodu na blasze pokrycia.

Wskazane jest stosowanie gwoździ miedzianych do przybijania desek do krokwi. Mogą być gwoździe stalowe, ale muszą być głęboko wbite w deski dla uniknięcia styku z blachą pokrycia. W „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” (Tom I część 3) na stronie 21 podane są zasady wykonania podkładu z desek pod pokrycie blachą. W punkcie 3 jest błędny zapis. Brzmi on następująco: „Podkład pod pokrycie z blachy miedzianej powinien być wykonany z desek jak w p. 15.2.7. (są tam podane ogólne warunki dla podłoża z desek jak: grubość i szerokość desek, impregnacja, dopuszczalna wilgotność itp. – dopisek autora opracowania) łączonych na wpust lub przylgę. W uzasadnionych przypadkach przy odpowiedniej sztywności podkładu dopuszcza się układanie desek na styk”.

Z punktu widzenia trwałości pokrycia i zjawisk jakie mogą występować przy braku wentylowania spodniej strony pokrycia blaszanego, powyższy zapis jest błędny. Z treści tego zapisu wynika, że autor opracowania warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych brał pod uwagę fakt, że cienka elastyczna blacha miedziana przy zbyt mało sztywnym podłożu może ulec uszkodzeniu. Jest to błędny punkt widzenia. **Podstawową przyczyną destrukcji pokrycia dachu blachą miedzianą jest elektroliza**, która ma miejsce przy styku blachy miedzianej z innymi metalami w obecności wilgoci należy wyjaśnić zagadnienia związane z ogniwami galwanicznymi. Każdy metal charakteryzuje się normalnym potencjałem elektrodowym. Zestawienie metali wg wielkości tego potencjału nazywa się szeregiem napięciowym metali. Ponieważ nie ma metody dla określenia wielkości potencjałów oddzielnych elektrod, przyjęto określenie wartości potencjału elektrody z danego metalu w odniesieniu do wzorca, jakim jest elektroda wodorowa o potencjale równym zeru. Szereg napięciowy metali wg wielkości potencjałów elektrolitycznych przedstawia załączona tabela Nr 1. Im większa jest różnica potencjałów dwóch różnych metali, tym większa jest szybkość korozji. W zasadzie potencjał metalu zanurzonego w elektrolicie zależy od stężenia roztworu, ale okazuje się, że większy wpływ ma jednak rodzaj metalu. Jeżeli mamy ogniwo z dwóch różnych metali, to posługując się danymi z załączonej tabeli możemy określić, który z metali ulega niszczeniu. W ogniwie cząstki metalu przemieszczają się do elektrody dodatniej tj. anody do elektrody ujemnej tj. katody. W przypadku styku blachy miedzianej z łebkiem ocynkowanego gwoździa papowego, powstaje ogniwo o różnicy potencjałów +0,35 i –0,76 co daje wartość 1,11 V.

Potencjał elektrolityczny materiałów nazywany jest też elektrolitycznym szeregiem napięciowym. Dwa metale o różnych potencjałach elektrolitycznych w obecności elektrolitu tworzą ogniwo galwaniczne zwane ogniwem korozyjnym. W przypadku dwóch metali takich jak miedź i cynk lub miedź i żelazo i obecności wody, gdy powstaje ogniwo galwaniczne, prąd korozyjny przepływa od elektrody dodatniej (anody) jaką jest miedź do elektrody ujemnej (katody) jaką jest cynk lub żelazo. Zatem cząstki miedzi przechodzą na materiał katodowy i w tym miejscu (w miejscu styku metali) powstaje w blasze miedzianej ubytek korozyjny, popularnie mówi się, że została „wypalona dziura”. Zatem ile styków blachy miedzianej z papiakami, tyle dziur w blasze. Przy znacznej różnicy potencjałów wielkość siły elektromotorycznej ogniwa galwanicznego utworzonego z dwóch różnych



metali może być duża i szybkość korozji także bardzo duża. W metalach występują różne typy korozji. W przypadku pokryć dachowych blachą, występuje tzw. korozja punktowa. W tym przypadku powierzchnia zniszczenia jest bardzo niewielka w postaci wżerów, ale jest niebezpieczna, ponieważ metal ulega niszczeniu w głąb znacznie szybciej niż przy korozji powierzchniowej.

Norma PN-55/H-04608 podaje skalę odporności na korozję – tabela nr 2. Miedź można zaliczyć do grupy III odporności korozyjnej jako materiał odporny – stopień 4. Stąd dla blachy grubości 0,6 mm trwałość korozyjna $Tr = 0,6:0,01 = 60$ lat do $0,6:0,05 = 12$ lat

Dlatego trwałość pokrycia dachowego z miedzi zależy wyłącznie od poprawności jego wykonania. Prawidłowość ta polega na:

- stosowaniu desek na podłoże nie szerszych niż 15 cm,
- stosowanie odstępów (wentylacyjnych) między deskami,
- głębokie dobijanie gwoździ mocujących deski do krokwi,
- zastosowanie przestrzeni wentylacyjnej przy normalnym strychu,
- stosowanie otworów wentylacyjnych nawiewnych przy okapie i wywiewnych w kalenicy dla przestrzeni wentylacyjnej przy ociepleniu połaci dachowych w przypadku użytkowego wykorzystania poddasza.

Jednym z podstawowych błędów wykonawczych powodującym destrukcję pokrycia dachowego z blachy miedzianej jest stosowanie bezpośrednio pod blachą folii lub papy.

W obecności wilgoci skondensowanej na spodzie blachy powstaje ogniwo galwaniczne na styku z papiakami ocynkowanymi stosowanymi do przybijania papy, i blacha miedziana szybko ulega niszczeniu przez korozję. Jest to tzw. korozja wżerowa czyli korozja na stosunkowo małych powierzchniach metalu. W wyniku takiej korozji po około 50–60 latach w blasze miedzianej jest tyle dziur ile jest gwoździ papowych na dachu. Poza tym papa lub folia pod blachą uniemożliwia odparowanie i usunięcie wilgoci, a jednocześnie nie zabezpiecza przed przenikaniem wody powstałej ze skroplonej pary wodnej od spodu blachy, ponieważ jest podziurawiona gwoździami od mocowania blachy pokrycia do podłoża z desek. Ściekająca po papie woda powoduje zawilgocenie (i gnienie) konstrukcji drewnianej dachu w jego dolnej części. Jak znaczące jest to zjawisko i ważne, możemy się przekonać dokonując obserwacji wykonanych poprawnie dachów z pokryciem blachą płaską. W okresie jesiennym ze średniej wielkości dachu / około 800 m² / w ciągu dwóch godzin przy wschodzącym słońcu może spłynąć z połaci dachu ok. 8 litrów skondensowanej wody/ tak zwana poranna rosa /. To samo oczywiście dzieje się na spodniej stronie blachy. Jeżeli więc blacha miedziana (także każda inna) leży nie na deskowaniu z warstwą wentylacyjną, tylko na papie lub folii, tyle wody nie ma możliwości odparowania i w rezultacie spływa po papie w dolnej części połaci, przeciekając w miejscach przebicia papy gwoździami mocującymi blachę pokrycia dachowego.

5.1.2. Opis stanu technicznego badanego pokrycia dachowego, rynien, rur spustowych i obróbek blacharskich

Badanie pokrycia dachowego budynku księżnicy wykazało, że jest ono nieszczelne, a także wykonane wadliwie. Analiza projektu i wykonanego pokrycia potwierdziło, że i w tym przypadku popełniono podstawowy błąd spotykany przy kryciu dachu blachą płaską w tym przypadku miedzianą. Po pierwsze wykonano podkład jako deskowanie pełne na styk. Po drugie blachę ułożono bezpośrednio na warstwie papy asfaltowej oraz nie wykonano przestrzeni wentylacyjnej dachu. Takie rozwiązanie techniczne pokrycia powoduje przeciekanie wody powstałej w wyniku kondensacji na spodniej powierzchni blachy w przestrzeń poddasza i powoduje okresowe zamakanie podkładu z desek utrzymujące się przez dłuższy okres czasu z powodu braku możliwości wysuszenia. Od spodu bowiem konstrukcja dachu została zabezpieczona przeciwogniowo płytami kartonowo-gipsowymi które utrudniają jej wysychanie, ulegając przy tym zniszczeniu i odkształceniu. Wadę tę obrazuje



zdjęcie nr 1 poniżej. Dodatkowymi przyczynami zwiększającymi zjawisko kondensacji pary wodnej jest niewłaściwe ocieplenie poddasza nieużytkowego. Ocieplenie w postaci płyt z wełny ułożono luzem na stropie, bez jakiegokolwiek zabezpieczenia. Użytkowanie obiektu oraz czas sprawiły, że wełna tam miejscami została zniszczona na skutek chodzenia po niej, nie posiada obecnie przewidzianej projektem grubości, a także izolacja ta jest nieciągła na połączeniach. Wszystko to powoduje, że ciepło z pomieszczeń ostatniego piętra przenika do przestrzeni poddasza ogrzewając przestrzeń poddasza i spodnią część pokrycia z blachy, zwiększając tym samym warunki występowania kondensacji pary wodnej.



Zdjęcie nr 1

Przestrzeń poddasza nie została wentylowana więc woda, która spłyne w przestrzeń poddasza nie mając gdzie ujść powoduje podniesienie wilgotności powietrza w przestrzeni poddasza, a to z kolei powoduje zawilgocenie podkładu z desek i całej konstrukcji drewnianej dachu. Podniesiona wilgotność i temperatura w przestrzeni poddasza, brak jego wentylacji powoduje iż na konstrukcji drewnianej pojawiły się pierwsze zalążki grzybni i pleśni, a więc korozji biologicznej drewna.



Występowanie korozji biologicznej drewna obrazuje zdjęcie nr 2.



Zdjęcie nr 2

Dodatkowo badania nieużytkowanego poddasza wykazały że wszystkie elementy pionowe takie jak ściany, ściany kolankowe, kominy nie posiadają ocieplenia powyżej ułożonej izolacji termicznej. Powoduje to, że przestrzeń poddasza nie jest odizolowana od części ogrzewanej budynku i w okresie zimowym / grzewczym / panuje w nim temperatura dużo wyższa od temperatury zewnętrznej. Jest to wada, która powoduje, że spodnia część pokrycia blachy jest podgrzewana w wyniku czego dochodzi w okresie zimowym do cyklicznego rozmrażania i zamrażania zalegającego na pokryciu dachowym śniegu, tworząc w ten sposób powłokę lodową powodującą utrudniony odpływ wody opadowej z dachu a w skrajnych wypadkach powodując zatkanie rynien i rur spustowych. Wadę tę obrazuje zdjęcie nr 3 na którym wyraźnie widać część połaci dachowej z wytopionym śniegiem oraz zalegającą powłoką śnieżną w miejscach mniej nagrzanych. Utworzona na styku śniegu i pokrycia z blachy powłoka lodowa powoduje że zlodowaciały śnieg po ponownym lekkim ogrzaniu od spodu tworzy cienką powłokę wodną, która działając jako warstwa poślizgowa, powoduje zsuwanie się go z dachu. / zdjęcie nr 4 / Niewłaściwe rozwiązanie okapu i zamocowania rynny dachowej, przy tak małym spadku dachu powoduje iż zatrzymuje się on na okapie i rynnie dachowej, to jest w miejscu znacznie zimniejszym powodując ponowne zamrożenie i całkowite zablokowanie rynny dachowej. Zjawisko to pogarsza jeszcze ułożenie w rynnie dachowej kabli grzewczych, które mają służyć do topienia śniegu w rynnie. Ze względu jednak na zbyt małą moc grzewczą kabli, wytapiają one tylko częściowo śnieg w rynnie tworząc dodatkową powłokę lodową nad rynną / tak zwane igloo /, całkowicie blokując odpływ wody.



Zdjęcie nr 3



Zdjęcie nr 4

Następną wadą dachu jest jego ukształtowanie z licznymi głębokimi korytami wykształconymi przy ściankach kolankowych. W skrajnym przypadku głębokość ta / wysokość ścianki kolankowej do pokrycia dachu / wynosi prawie 130 cm. Średnio około 60 cm. Takie rozwiązanie powoduje, że w korytach tych w okresie zimy, a także odwilży zalega śnieg blokując swobodny przepływ wody.



Woda z wyższych partii połaci dachowej w okresie odwilży spływając do koryta natrafia na grubą warstwę śniegu i ponownie zamarza tworząc powłokę lodową spiętrzającą wodę na połaci dachowej. W konsekwencji tego woda wlewa się nieszczelnościami pokrycia do wnętrza dachu, pod obróbki powodując przemakanie ścian kolankowych i konstrukcji dachu, Woda wlewająca się pod obróbki i łączenia blach w momencie jej ponownego zamrożenia powoduje rozszadanie połączeń zamontowanych obróbek. Wady te obrazują zdjęcia nr 5, 6, 7



Zdjęcie nr 5



Zdjęcie nr 6 – widok kosza o głębokości około 130 cm



Zdjęcie nr 7

Na zdjęciach tych widać ,że wady te próbowano usunąć wykładając koryta i koszt papą co nie mogło przynieść pozytywnego skutku. Stosując papę użyto wkrętów ocynkowanych . Również wszelkiego rodzaju mocowania wyposażenie dachu , instalacja odgromowa , nóżki ławy przy świetliki wykonano jako ocynkowane. Stosowanie przy pokryciu z miedzi łączników ocynkowanych jest niedopuszczalne. W obecności wilgoci na styku miedzi i cynku powstaje ogniwo galwaniczne i blacha miedziana szybko ulega niszczeniu przez korozję talk zwaną wżerową. / zdjęcia nr 8,9 łączników i wyposażenia ocynkowanego



Zdjęcie nr 8 – wkręty ocynkowane



Zdjęcie nr 9 – uchwyty ocynkowane instalacji odgromowej

Oprócz usterek związanych z warstwami konstrukcyjnymi dachu i ukształtowaniem połaci dachowej, badania wykazały następujące wady pokrycia wpływające na jego szczelność :

- źle wykonane praktycznie wszystkie obróbki elementów pionowych takich jak ścianki attykowe , kominy itp. Obróbki powinny być wykonane jako dwudzielne . Pierwsza część obróbki powinna być wywinięta na element pionowy i przymocowana do połaci dachowej. Druga część obróbki powinna



zachodzić na wywinięcie i być przymocowana do elementu pionowego. Tak wykonane obróbki umożliwiają termiczną pracę blachy nie powodując ich wyrywanie i rozszczelnienie. Obróbki elementów pionowych są za niskie. Powinny być wyciągnięte na wysokość co najmniej 30 cm.



Zdjęcie nr 10 – za małe obróbki elementów pionowych, wykonane jako samodzielne



Zdjęcie nr 11 – przykład rozszczelnienie obróbki na wskutek ruchów termicznych

- źle wykonane i poobrywane obróbki blacharskie ścianek attykowych. Obróbki powinny być zamontowane ze spadkiem do wewnętrznej części dachu i powinny wystawać co najmniej 5 cm poza lico ściany attykowej. Obróbki attyk powinny być polutowane w miejscach kątowych załamania łącz



gdzie nie można było zwinąć blachy. Zamiast lutowania miejsce te uszczelniono lepikiem. Wady te obrazują zdjęcia nr 12,13,14



Zdjęcie nr 12- pogięte obróbki ścian attykowych , zły spadek obróbek



Zdjęcie nr 13 – za mało wypuszczona obróbka ścianki attykowej nie chroni ścianki



Zdjęcie nr 14 – przykład braku lutowani obróbki , miejsce newralgiczne zalane lepikiem

- dziurawe nie obrabione miejsca ścianki atykowych przez które wlewa się woda pod warstwy elewacyjne budynku, tym okładzinę kamienną. Wady te wynikają ze źle rozwiązanych i wykonanych ścianek atykowych i kolankowych . Dwa takie miejsca obrasują zdjęcia nr 15 i 16



Zdjęcie nr 15- źle wykonane ścianki kolankowe na styku starego i nowego budynku. Rynna wchodząca w ściankę atykową z okapem uniemożliwiła poprawne zakończenie atyki nowo- dobudowywanej części.



Zdjęcie nr 16- brak obróbki okładziny kamiennej elewacji powoduje ,że woda opadowa z dachu wlewa się pomiędzy ścianę i okładzinę kamienną , powodując zamakanie izolacji termicznej i ścian

- jednocześnie połączenia pomiędzy blachami miedzianymi zarówno poziomymi jak i pionowymi wykonane zostały niewłaściwie . Połączenia poziome zostały wykonane na rąbek leżący pojedynczy z wystającymi spinkami., pokrycie jest mocno pocięte a miejscami na wskutek niewłaściwego użytkowania nastąpiło rozerwanie blachy. Wady te obrazują zdjęcia nr 17,18,19



Zdjęcie nr 17 – uszkodzona blacha na łączeniu / rozerwana /



Zdjęcie nr 18 – widoczne odgięcia łączenia poziomego blach/ rąbek leżący /



Zdjęcie nr 19 – widoczne pofałdowanie powierzchni blach , niewłaściwe zamocowanie do podłoża, za źle wykonany rąbek stojący uniemożliwiający ruchy termiczne blachy powodujący jej falowanie. Rąbek powinien być wykonany na spinkach lub łapkach przesuwnych

- osobne wady obejmują połączenie ślusarki aluminiowej z pokryciem dachowym , które wykonane jest niezgodnie z jakimikolwiek zasadami sztuki budowlanymi. Szczególnie dotyczy to świetlika dachowego. Obróbki są nie przymocowane , uszkodzone mechanicznie , nieszczelne. Stan techniczny obróbek świetlika obrazują zdjęcia nr 20,21,22.



Zdjęcie nr 20- stan techniczny obróbki świetlika przy wejściu do wentylatorowni

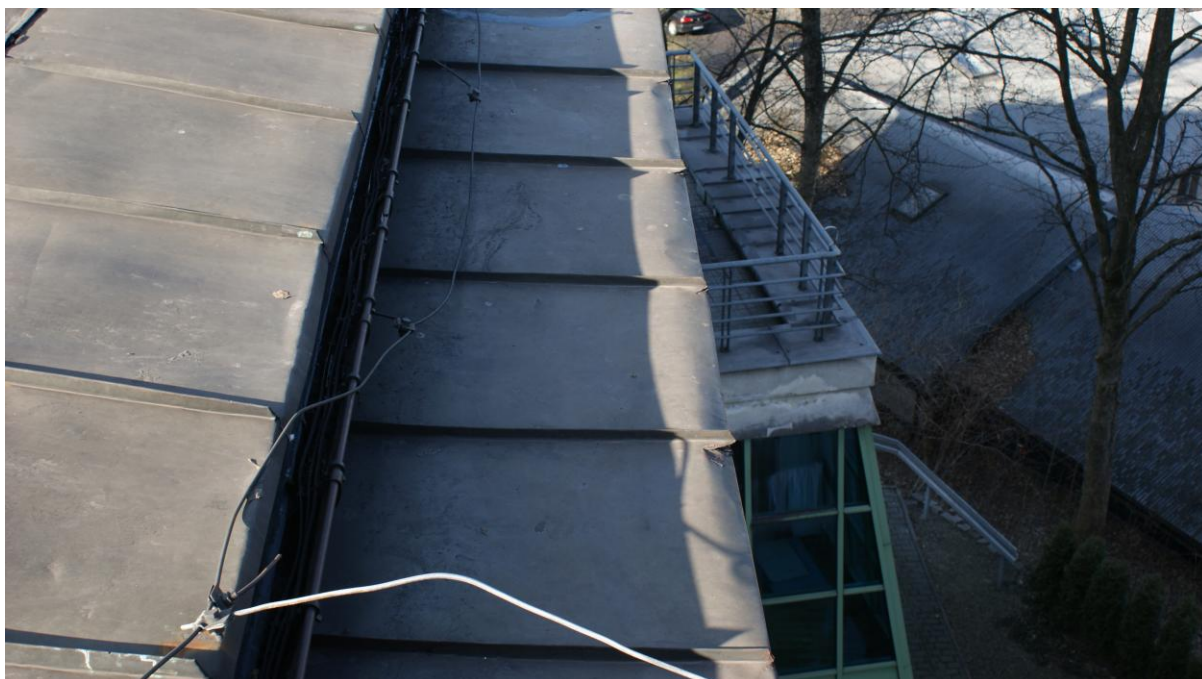


Zdjęcie nr 21- źle wykonana obróbka świetlika w połączeniu ze ścianą



Zdjęcie nr 22 – ruchoma obróbka świetlika z gumy i blach miedzianych

- badania dachu wykazały również wady rynien i rur spustowych , a także obróbkę pasów pod rynnowych. Źle wykonano połączenia rynien i rur spustowych . Część rynien zostało wykonanych z innego materiału niż miedź. Obróbki pasów pod rynnowych nie posiadają odpowiednich spadków skierowanych na zewnątrz. Wady te pokazują zdjęcia 23,24,25



Zdjęcie nr 23 – uszkodzony pas pod rynnowy , zbyt mały spadek obróbki na pasie pod rynnowym



Zdjęcie nr 24- pocięta rynna dachowa i pas podtynkowy



Zdjęcie nr 25 – przykład nieprawidłowego wykonania sztućca rynnowego i przenikania się attyk budynku

- ostatnią wadą użytkową związaną z dachem jest sposób wykończenia ścianek attykowych dachówką ceramiczną. Dachówka ta została ułożona na zaprawie cementowo-wapiennej. Zmienność warunków termicznych powoduje kurczenie się i rozszerzanie dachówki co powoduje odspajanie się zaprawy. Większe lub mniejsze grudki spadają na chodnik powodując zagrożenie dla przechodniów. Wadę tę pokazano na zdjęciach nr 26,27



Zdjęcie nr 26 – luszcząca się zaprawa pod dachówkami



Zdjęcie nr 27 - wypadająca zaprawa z pod dachówek

Podsumowując opisane powyżej stwierdzone wady i usterki dachu i pokrycia dachowego w tym obróbkę blacharskich rynien i rur spustowych , należy stwierdzić że wymagają one kapitalnego i kompleksowego remontu. Remont ten nie tylko powinien obejmować wymianę pokrycia , obróbkę , rynien i rur spustowych , ale również powinien rozwiązać problem wentylacji pokrycia dachowego i kondensacji pary wodnej na pokryciu.



5.2. Elewacja budynku :

5.2.1. Ogólne przyczyny degradacji elewacji budynku

Elewacja budynku Książnicy Cieszyńskiej została wykonana w dwóch technologiach. Elewacja części zabytkowej kamienicy została wykonana w technologii tradycyjnej z tynku cementowo-wapiennego, malowanego farbami emulsyjnymi elewacyjnymi. Elewacja części nowej została wykonana w technologii BSO z wykończeniem tynkiem mineralnym lub płytami kamiennymi z piaskowca.

Tynk cementowo-wapienny jak każdy element wykończenia zewnętrznego narażony jest na liczne uszkodzenia spowodowane warunkami zewnętrznymi lub błędami powstałymi podczas procesu nakładania zapraw tynkarskich. Obecnie mamy do czynienia ze znacznymi wahaniami temperatur, kwaśnymi deszczami i coraz większymi zanieczyszczeniami powietrza, które powodują zniszczenia elewacji. Najczęściej spotykanymi problemami, które może przysporzyć nam tynk cementowo-wapienny, są jego pęknięcia oraz osypywanie się i pylenie, co spowodowane jest jego niską jakością. Jeżeli tynk wykonano z małą ilością spoiwa, ze spoiwem zwietrzałym lub o niskiej jakości, kruszywo słabo się ze sobą wiąże. Spękania mogą być np. efektem nieodpowiedniej ilości wody w tynku mineralnym, złą konserwacją tynku w okresie jego dojrzewania / wysychania / oraz mieszania elementów systemu pochodzących od różnych producentów. Najczęstszą przyczyną uszkodzeń tynku jest wilgoć. Pod jej wpływem tynk może odpaść, a na ścianach pojawiają się wtedy grzyb i pleśń. Na zawilgoconych tynkach pojawiają się również zielonkawe naloty - skupiska rozwijających się grzybów albo glonów. Podobne zjawiska destrukcyjne występują na elewacjach wykonanych w systemie BSO, czyli technologii bezspoinowego systemu ociepleń. Technologia ta umożliwia w prosty sposób eliminację wad cieplnych w istniejących budynkach, a także zapewnia zabezpieczenie konstrukcji przed bezpośrednim wpływem środowiska. Warstwa ocieplenia stanowi jednocześnie dodatkowe zabezpieczenie konstrukcji ścian i złącz przed skutkami działania wiatru, deszczu i mrozu. Ma to ważne znaczenie w przypadku wystąpienia rozszczelnienia złącz pionowych i poziomych w ścianach. Trwałość dociepleń wykonanych według technologii BSO jest określana na około 30 lat, ale trwałość wyprawy tynkowej już tylko na 5 lat. Doświadczenia z wielu realizacji dowodzą jednak, że już po krótkim okresie eksploatacji, ujawniają się uszkodzenia w warstwie tynkowo-klejowej, a nawet destrukcja w głębszej warstwie izolacji termicznej. O zmniejszonej trwałości ocieplenia nie decydują więc tylko parametry starzenia się materiałów uwzględniane w przewidywanej trwałości 30 lat, lecz także wady wykonawcze. Każde nawet najmniejsze uszkodzenie oznacza początek procesu destrukcji ocieplenia. Dalszy rozwój uszkodzeń zależy już tylko od jakości materiałów i intensywności działania szkodliwych wpływów środowiskowych. Zmniejszenie trwałości wykonanego ocieplenia skraca okres planowanego użytkowania i powoduje konieczność wykonania jego napraw. Zależnie od rodzaju i stopnia uszkodzeń prace naprawcze mogą obejmować:

- renowację uszkodzonej wyprawy tynkarskiej lub powłoki malarskiej,
- naprawę warstwy klejowej zbrojonej siatką i renowację wyprawy tynkarskiej,
- wymianę lokalną wszystkich warstw systemu ociepleniowego,
- renowację poprzez wykonanie nowego ocieplenia na już istniejącym.

Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku tworzy wielowarstwową podatną konstrukcję zamocowaną do niepodatnego podłoża w nieciągły sposób, poprzez przyklejenie izolacji termicznej zaprawą klejącą, plackami i pasmowo, oraz dodatkowo łącznikami mechanicznymi. Na podatnej izolacji termicznej są ułożone warstwy elewacyjne: warstwa składająca się z masy (zaprawy) klejącej i wtopionej siatki zbrojącej, powłoka gruntująca, wyprawa tynkarska i ewentualnie powłoka malarska, jeśli masa tynkarska nie jest barwiona w masie. Duża różnica sztywności zespolonych warstw sprawia, że klejowa warstwa zbrojona i wyprawa tynkarska są bardzo wrażliwe na niedokładności wykonania kolejnych warstw ocieplenia. Wady wykonawcze powodują zmianę warunków pracy statyczno-



wytrzymałościowej dla warstwowego układu ocieplenia, co w konsekwencji prowadzi do powstania uszkodzeń.

Przyczyny powstawania uszkodzeń klejowo-tynkarskich są niewątpliwie złożone. Analiza przedstawiona poniżej jest próbą oceny zjawiska w oparciu o kryteria statyczno-wytrzymałościowe. Jedną z przyczyn powstania zarysowań w warstwach wyprawy klejowo-tynkowej są odstępstwa od wymagań stawianych przyklejaniu płyt izolacji termicznej do podłoża. Wśród niektórych wykonawców istnieje świadomość, że klejenie oraz łączniki mechaniczne mają zapewniać tylko zamocowanie płyt izolacyjnych do ściany tak, aby nie odpadły pod ciężarem własnym i przy obciążeniu wiatrem (ssanie). Natomiast nie dostrzegają faktu, że wymagana w instrukcjach powierzchnia kleju oraz jego rozmieszczenie ograniczają także deformacje poprzeczne płyt izolacyjnych. Na przykład istotne znaczenie ma tutaj zaniechanie nałożenia wałka masy klejowej na obwodzie płyty. Powstające siły w wierzchnich warstwach systemu powodują unoszenie krawędzi płyt i wystąpienie, w strefach styków pomiędzy płytami, naprężeń w wielkościach przekraczających nośność siatki zbrojącej. Często płyty są przyklejane za pomocą dwóch, czy trzech placków masy rozmieszczonych zupełnie przypadkowo na powierzchni płyty. Także tutaj dochodzi do ruchu krawędzi i powstania rys wzdłuż styków płyt. Zarysowania wierzchnich warstw ocieplenia może spowodować także wadliwe wykonanie zbrojonej warstwy klejowej. Siatka zbrojąca, w którą jest wciskana masa klejowa często jest układana bezpośrednio na styropianie. Wówczas sploty siatki ulegają dociśnięciu do powierzchni styropianu, a klej uzyskuje tylko punktowy kontakt z podłożem – w efekcie warstwa klejowa jest praktycznie niezbrojona i ma niewystarczającą wytrzymałość na rozciąganie. Podobne skutki występują wtedy, gdy jest wykonana zbyt cienka warstwa klejowa, wówczas nie ma możliwości zatopienia w niej siatki i jest ona widoczna bezpośrednio pod tynkiem. Brak jest zatopienia siatki w masie szpachlowej. Wykonawcy ignorują fakt, że właściwie ułożona siatka pełni taką samą rolę, jak stal w betonie - zwiększa wytrzymałość masy klejowej na rozciąganie. Może ona temu zadaniu sprostać jedynie pod warunkiem właściwego jej otulenia. Znaczy to, że siatka musi być odpowiednio zatopiona w masie klejowej, nie może leżeć na styropianie lub pod powierzchnią wyprawy tynkarskiej, a tym bardziej być rozsunięta, gdyż nie będzie w stanie przejąć i przenieść sił rozciągających występujących w wierzchnich warstwach. Inną z przyczyn wystąpienia zarysowań w tynku i warstwie klejowej jest ułożenie na nie-równym podłożu płyt izolacyjnych, a następnie brak zeszlifowania wystających krawędzi. W efekcie elewacja jest nierówna, a w przekroju poprzecznym warstwy klejowej powstaje karb, gdzie następuje inicjacja rysy. Również niedokładne przyklejenie płyt na ich styku - pozostawienie szczelin między płytami - może być przyczyną powstania rysy. Szczególnie zaś wtedy, gdy masa klejowa znajdzie się pomiędzy płytami od strony podłoża, jak i od strony zewnętrznej. Powoduje to liniowe mostki ciepłe, widoczne na oszronionej elewacji. Cykliczne odkształcenia masy klejowej w fugach, przy zmiennych warunkach temperaturowo-wilgotnościowych powodują deformacje warstwy wierzchniej, w stykach występują wtedy naprężenia, które są z kolei przyczyną powstawania rysy. Wpływ na zarysowania wierzchnich warstw ocieplenia mogą mieć także przemieszczenia podłoża, do którego zamocowane jest ocieplenie.

Rozróżniamy trzy rodzaje rys i spękań tynków elewacyjnych

- ✓ Rysy tynkarskie / skurczowe / Pojawiają się dość szybko po wykonaniu tynku - od kilku dni do trzech miesięcy. Nazywane są włoskowatymi, bo są bardzo drobne; mają szerokość do 0,2 mm i głębokość do kilku mm. Najczęstszą przyczyną ich powstawania jest zbyt szybkie tempo prac i niewłaściwy dobór materiałów. Czasem - niekorzystna pogoda, lub niewłaściwie dobrane składniki zaprawy tynkarskiej
- ✓ Rysy z podłoża. Pojawiają się po kilku miesiącach i zwykle są szersze niż rysy "tynkarskie" - mają 2-3 mm. Rysy te są związane z wadami wykonanego podłoża, na przykład warstwy ociepleniowej



- ✓ Rysy konstrukcyjne. Mogą być wywołane zarysowaniem elementów konstrukcyjnych domu - spowodowanym na przykład jego nierównomiernym osiadaniem bądź odkształceniami termicznymi lub skurczowymi. Rysy te mogą wystąpić zaraz po wybudowaniu domu, ale najczęściej pojawiają się dopiero po kilku latach. Rzadko kiedy rysy pozostają niezmienione przez lata; znacznie częściej powiększają się z upływem czasu lub zmieniają swą szerokość wraz ze zmianą pór roku.

5.2.2. Opis stanu technicznego badanej elewacji

Badanie stanu technicznego elewacji budynku przeprowadzono osobno dla części starej zabytkowej i nowo dobudowywanej.

5.2.2.1 Elewacja części zabytkowej budynku wykonana została w tradycyjny sposób z tynku cementowo-wapiennego i jej stan techniczny ocenić można jako dobry. Na elewacji nie stwierdzono rys ani spękań wynikających z ruchów lub odkształceń konstrukcji obiektu. Na elewacji występują jednak włoskowate rysy związane ze zmiennymi warunkami termicznymi lub powstałe w wyniku nie odpowiedniego składu zaprawy tynkarskiej, albo nieodpowiedniej pielęgnacji tynku w okresie jego dojrzewania. Rysy te posiadają wyraźnego kierunku przebiegu a ich rozwartość nie przekracza 1mm. Na tej części elewacji nie stwierdzono również żadnych oparzeń czy ubytków tynku zewnętrznego. Jedynie w miejscach źle wykonanych obróbek blacharskich występują drobne ubytki. Dlatego stan techniczny tej części elewacji można określić jako dobry. W ramach remontu bieżącego należy jednak występujące rysy albo usunąć albo zabezpieczyć przed penetracją wody opadowej. Pozostawienie rys bez w/w zabiegów spowoduje, że pod wpływem zmiennych warunków klimatycznych będą się one powiększać i w konsekwencji doprowadzą do oparzeń i ubytku tynku. W miejscach zamakania ścian w wyniku nie szczelności pokrycia dachowego / ścianki attykowej / występuje odparzenie powłoki malarskiej. Wadę tę obrazuje zdjęcie nr 28



Zdjęcie nr 28



5.2.2.2 Ściany zewnętrzne nowo dobudowywanej części zaprojektowano w technologii BSO z wykończeniem tynkiem ceramicznym, tak zwanym barankiem o granulacji 3 mm, częściowo tynk zastąpiono okładziną kamienną z piaskowca. Badania elewacji wykazały następujące wady i usterki:

W zakresie technologii wykonania systemu BSO stwierdzono że :

- warstwa ocieplenia wykonana została z płyt styropianowych o grubości 6 cm co w dniu jej wykonania było zgodne z obowiązującymi w tym zakresie normami. Obecnie warstwa ta jest niewystarczająca.
- siatka zastosowana jako siatka zbrojeniowa warstwy ochronnej została wykonana z włókien polipropylenowych, a powinna być wykonana z włókna szklanego.
- na elewacji nie stwierdzono pęknięć podłoża, ani rysowania się elewacji w wyniku złego zamocowania płyt ociepleniowych do podłoża.
- stwierdzono brak metalowych listew startowych, a w niektórych miejscach elewacji brak ciągłości warstwy ocieplającej z płyt styropianowych. Brak ciągłości ocieplenia dotyczy przede wszystkim elementów ocieplanych ponad dachem. Na uskokach elewacji brak listew wykańczających z okapnikiem / lub startowych /, co powoduje że woda spływa po elewacji zamiast odrywać się od niej. Wady te obrazują zdjęcia nr 29, 30 i 31



Zdjęcie nr 29 – przykład miejsca gdzie powinny być zamocowane listwy startowe z okapnikiem



Zdjęcie nr 30 – przykład miejsca gdzie brak jest listwy startowej



Zdjęcie nr 31-brak listwy startowej z okapnikiem na styku kamienia i tynku ceramicznego

- stwierdzono brak listew wykańczających na styku systemu BSO ze ślusarką aluminiową oraz na połączeniu okładziny kamiennej z tynkiem ceramicznym. Zdjęcie nr 32,33



Zdjęcie nr 32 – przykład braku listwy wykańczającej na styku okno tynk



Zdjęcie nr 33- brak listwy dylatacyjnej i wykańczającej na styku kamień –tynk ceramiczny



W zakresie wad i usterek nie związanych z technologią samego systemu BSO stwierdzono iż głównymi przyczynami uszkodzenia elewacyjnego systemu BSO są niewłaściwie wykonane obróbki blacharskie lub ich brak, wady wykonania okładziny kamiennej, przecieki z nieszczelnego trasu i dachu.

- niewłaściwie wykonane obróbki blacharskie lub ich całkowity brak spowodowały przyspieszone zabrudzenie elewacji, powstanie zacieków na elewacji i wykwitów solnych na kamieniu, rozwój mchów i glonów na powierzchni tynku i elewacji kamiennej. Praktycznie wszystkie obróbki blacharskie są albo za krótkie, albo za mało wystające poza lico ścian które mają osłaniać, albo posiadają źle wykształcone kapinosy, które powodują iż woda opadowa nie odrywa się od obróbki, lecz spływa po elewacji. Przeciekająca woda opadowa przez warstwy wewnętrzne systemu BSO spowodowała dodatkowe zabrudzenia elewacji w miejscu jej wypływania. Wady te zobrazowano zdjęciami nr 34,35,36



Zdjęcie nr 34 – niewłaściwe wymiary i wykonanie obróbek blacharskich



Zdjęcie nr 35- za krótkie parapety zewnętrzne



Zdjęcie nr 36- brak obróbki pomiędzy oknem a płytą kamienną

- wada wykonania okładziny kamiennej polega głównie na tym ,że brak jest odpowiedniej dylatacji pomiędzy nią, a innymi elementami pionowymi i poziomymi. Brak tych dylatacji powoduje iż okładzina ta ma ograniczone możliwości odkształcenia termicznego , przewietrzania i ewentualnego suszenia wewnętrznych warstw ocieplających. Brak dylatacji pomiędzy okładziną kamienną , a brukiem opaski i chodników / okładzina praktycznie stoi na nawierzchni chodnikowej i drogowej / powoduje ,że w okresie zimowym kiedy następuje podniesienie nawierzchni na wskutek przemarzania , płyty kamienne praktycznie zostały wypchnięte do góry i powyrywane z metalowych zamocowań. Ponieważ brak jest odcięcia okładziny kamiennej od nawierzchni drogowych , a także braku zewnętrznego spadku nawierzchni / spadku od budynku / powoduje iż w okresie opadów deszczu płyty te nie tylko podciągają wodę opadową , ale również chłoną wodę odbitą od nawierzchni . Utrzymujące się zawilgocenie płyt spowodowało intensywny rozwój na powierzchni kamienia glonów i różnego rodzaju grzybn. Porosty roślinnością szczególnie intensywnie występują na elewacji od strony północnej i zachodniej . Odkrywka wykonana na styku płyt kamiennych elewacyjnych z gruntem wykazała iż w miejscu gdzie nie występuje nawierzchnia z kostki , płyty oparte są na płytach styropianowych. Woda która dostaje się za płytę kamienną wpływa więc pod warstwy ociepleniowe części piwnicznej powodując ich zawilgocenie i degradację. Poniżej zdjęcia nr 37,38,39 dokumentują te wady.



Zdjęcie nr 37 – Okładzina kamienna ułożona na płycie styropianowej/ styk elewacji z gruntem /



Zdjęcie nr 38 – wysadzone płyty kamienne przez nawierzchnię z kostki brukowej



Zdjęcie nr 39 – zawilgocone płyty kamienne cokolu /przykład podciągania kapilarnej wody z gruntowej /

- w wyniku rozszczelnienia tarasu , wody opadowe wpływają do wewnętrznych warstw posadzkowych , a następnie przedostają się pod warstwy elewacyjne. Miejscem przeciekania wody pod warstwy elewacyjne jest wewnętrzne odprowadzenie wód w postaci rury spustowej schowanej w warstwach BSO. Woda penetrująca warstwy doprowadziła do ich rozsądzenia i całkowitej degradacji. Zniszczeniu nie tylko uległy płyty ocieplające ale również warstwa zbrojona siatką oraz tynk zewnętrzny . Zniszczenie elewacji spowodowane Skutki przeciekami tarasu pokazano na zdjęciach nr. 40,41,42



Zdjęcie nr 40



Zdjęcie nr 41



Zdjęcie nr 42



Badając elewację nowej części obiektu stwierdzono iż jest ona bardzo podatna na zabrudzenia , zawilgocenia i korozję biologiczną czyli porastanie mchami glonami , oraz różnego rodzaju grzybniami i pleśniami. Powodem tego jest zastosowanie tynku ceramicznego jako powłoki wykończającej i niekorzystnego nasłonecznienia poszczególnych elewacji. Korozja biologiczna i porosty szczególnie widoczne są na elewacji północnej i zachodniej i w miejscach zacienionych. Zakres tej wady obrazują zdjęcia nr 43,44,45,46



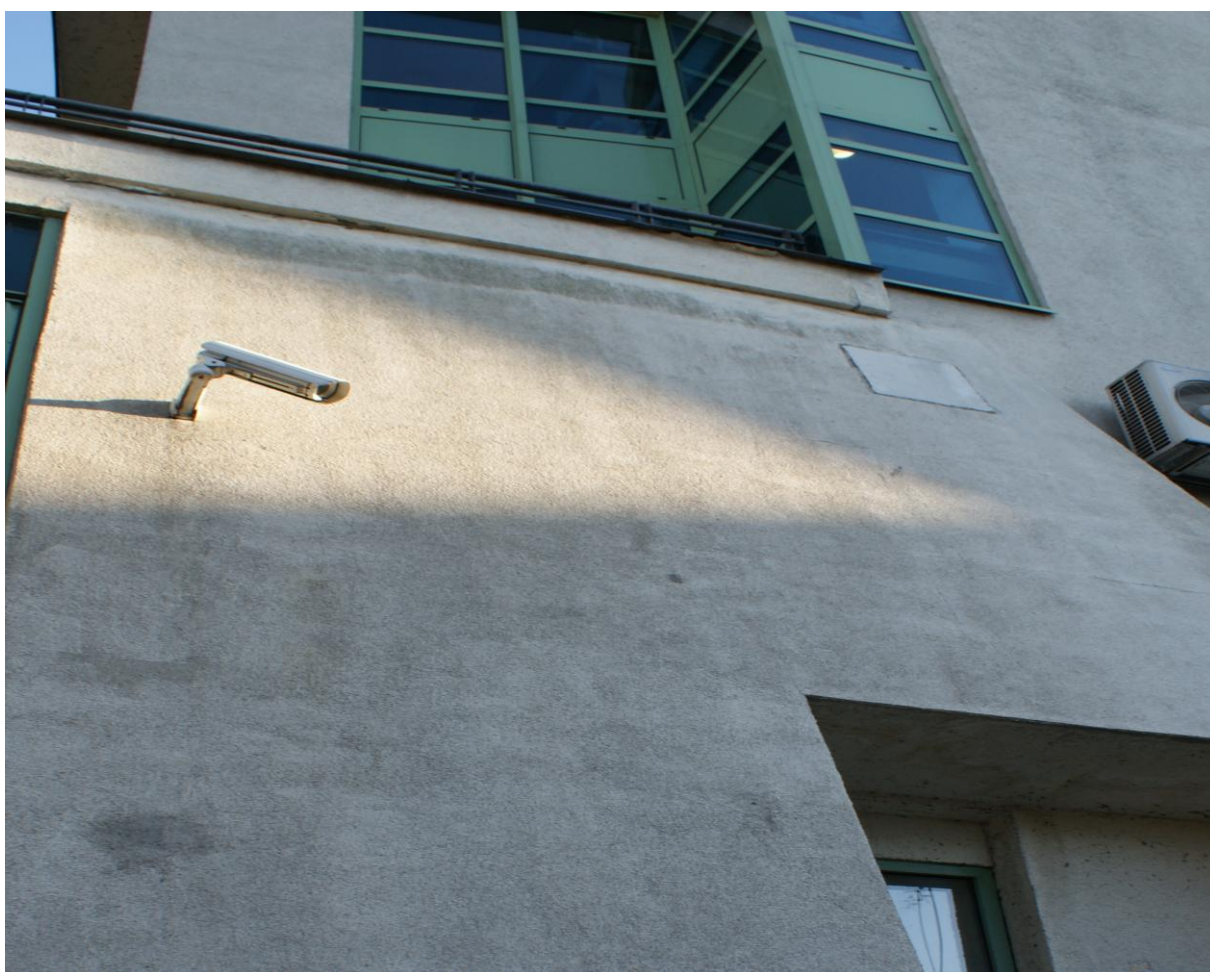
Zdjęcie nr 43



Zdjęcie nr 44



Zdjęcie nr 45



Zdjęcie nr 46



Stan elewacji kamiennej i BSO jest zły. Elewacja wymaga nie tylko czyszczenia ale także remontu uszkodzonych elementów. Różnorodność uszkodzeń elewacji wymaga wyboru odpowiedniego procesu naprawczego : od zwykłego mycia i malowania do bardziej skomplikowanych napraw, np. wymiany tynku.

5.3. Stolarka zewnętrzna okienna i drzwiowa , ściany kurtynowe, świetlik dachowy, parapety zewnętrzne

5.3.1. Ogólne przyczyny degradacji stolarki zewnętrznej okiennej i drzwiowej , ścian kurtynowych świetlika dachowego, parapetów zewnętrznych

Aluminium ze względu na parametry techniczne oraz wysoką odporność na warunki atmosferyczne ma szerokie zastosowanie w branży budowlanej. Wyroby z aluminium są odporne na wilgoć i działanie promieni ultrafioletowych oraz uszkodzenia mechaniczne. Dzięki temu stolarka aluminiowa posiada zwiększoną odporność na zarysowania i korozję, przez wiele lat zachowując swój pierwotny wygląd, a przez to sprawdza się idealnie we wszystkich budynkach użyteczności publicznej, gdzie mamy do czynienia z dużą rotacją ludzi. Dodatkowym atutem stolarki i ślusarki aluminiowej są niewątpliwie walory estetyczne ich konstrukcji, wysoka jakość wykończenia powierzchni profili uzyskana poprzez: anodowanie i malowanie proszkowe w różnych kolorach (nanoszenie farby w postaci proszku na elementy metalowe, a następnie utwardzanie powierzchni, dzięki czemu tak wymalowane elementy cechują się wysoką odpornością na korozję oraz efektownym wyglądem przez bardzo długi czas). Stolarka i ślusarka aluminiowa jest bardzo prosta w użyciu, a ich konserwacja nie jest skomplikowana. Sprowadza się jedynie do zmywania brudu, pyłu i kurzu, który osadza się na ramach okna. Wystarczy jedynie wyczyścić ramę miękką szmatką do mycia naczyń zwilżoną wodą z dodatkiem łagodnych środków. Natomiast w przypadku okna średnio i silnie zabrudzonego można użyć specjalnych środków pielęgnacyjnych. Do konserwacji stolarki i ślusarki okien aluminiowej można używać środków stosowanych do konserwacji karoserii samochodowych, które podobnie jak samochody, zabezpieczają stolarkę i ślusarkę aluminiową przed szkodliwymi warunkami atmosferycznymi. Do czyszczenia stolarki i ślusarki aluminiowej, nie wolno stosować środków piorących ani kwasów, jak również środków silnie żrących czy rozpuszczalników. Tak więc jedynymi czynnikami degradacyjnymi stolarki i ślusarki aluminiowej jest niewłaściwe użytkowanie, brak bieżącej konserwacji i uszkodzenia mechaniczne.

5.3.2. Opis stanu technicznego badanej stolarki zewnętrznej okiennej i drzwiowej , ścian kurtynowych , świetlika dachowego, parapetów zewnętrznych

W ramach niniejszego opracowania przeprowadzono badania stanu technicznego i ewentualnych uszkodzeń świetlika dachowego, ścian kurtynowych i stolarki zewnętrznej oraz parapetów zewnętrznych. Ustalono na podstawie dokumentów archiwalnych, że stolarka aluminiowa i drzwiowa zewnętrzna, ściany kurtynowe oraz świetlik zostały wykonane w technologii firmy „Yawal”

- wady i usterki świetlika dachowego stwierdzone podczas badania to przede wszystkim złe obróbki blacharskie, zabrudzenia oraz ubytki elementów wykończających świetlik. Świetlik posiada również tak zwaną wadę użytkową, polegającą na tym, że został tak rozwiązany iż nie można go od spodu wymyć. Zdjęcia wad świetlika obrazują zdjęcia nr 47,48,49



Zdjęcie nr 47 - brak elementów wykańczających



Zdjęcie nr 48 – przykład wady obróbki świetlika



Zdjęcie nr 49 – światlik dachowy uszczelnienie przecieków

- wady ścian kurtynowych , zewnętrznej aluminiowej stolarki okiennej i drzwiowej oraz parapetów są znacznie poważniejsze od usterek światlika. Przede wszystkim w całej stolarce zewnętrznej parapety zewnętrzne zamontowano nie tylko niezgodnie ze sztuką budowlaną , ale również z technologią firmy „Yawal” . Parapety zostały przykręcone za pomocą blachowkrętów do profili aluminiowych dziurawiąc je zamiast zostać wpuszczone pod profil poziomy do specjalnie przeznaczonemu na ten cel podcięciu . Ponieważ tak zamocowany parapet nie mógł odbierać wody deszczowej spływającej po ścianie kurtynowej lub oknie styk parapetu z profilem próbowano uszczelnić silikonem. Takie próby niestety na nic się nie zdały i woda wpływając pod parapet powodował zamakanie ścianki pod parapetowej . Następna bardzo poważna wada wykonawcza to wykonanie drzwi wyjściowych na taras zewnętrzny piętra I za dużych. Otwory odpływowe wody deszczowej tych drzwi znajdują się poniżej warstw tarasu , co powoduje iż woda opadowa wpływa pod warstwy i do środka pomieszczenia. Jest to przykład skrajnej nieodpowiedzialności wykonawczej. Badania stolarki aluminiowej wykazały również pęknięcie kilku szyb , które kwalifikują się do wymiany. Ze względu na utrudniony dostęp do mycia ścian kurtynowych i zewnętrznej stolarki aluminiowej jest ona silnie zabrudzona i wymaga starannego umycia. Badania stolarki aluminiowej wykazały również liczne braki w elementy wykończenia takie ja zaślepki , dekle itp. Wady stolarki aluminiowej i ścian kurtynowych obrazują zdjęcia nr. 50,51,52,53,54,55



Zdjęcie nr 50 – drzwi na taras



Zdjęcie nr 51 – przykład źle osadzonego parapetu



Zdjęcie nr 52 – przykład braku elementów wykończenia ścian kurtynowych



Zdjęcie nr 53 – przykład złej obróbki , która powoduje że woda opadowa spływająca po ścianie kurtynowej wpływa pod warstwę stropodachu



Zdjęcie nr 54- przykład niewłaściwego wykonania parapetu z obróbką blacharską



Zdjęcie nr 55 – przykład brakujących listew maskujących



Stan ślusarki aluminiowej zewnętrznej okiennej i drzwiowej, ścian kurtynowych jest ogólnie dobry. Ślusarka wymaga gruntownego mycia i uzupełnienia brakujących elementów wykończenia. Ze względu na wady wykonawcze wymaga wymiany wszystkich parapetów zewnętrznych wraz ze zniszczonymi profilami poziomymi do których były przykręcone parapety, wymiany popękanych szyb, wymiany drzwi na taras. Ze względów użytkowych wykonana ślusarka aluminiowa i świetlik dachowy posiada wadę eksploatacyjną polegającą na braku możliwości obustronnego wycięcia w/w opiniowanych elementów. Brak możliwości bieżącej konserwacji i mycia ślusarki aluminiowej zewnętrznej obrazują zdjęcia 57 i 58



Zdjęcie nr 57 – świetlik dachowy od środka budynku



Zdjęcie nr 58 – ściana kurtynowa pochyla bez możliwości konserwacji bieżącej



5.4. Daszek z poliwęglanu nad wejściem :

5.4.1. Ogólne przyczyny destrukcji daszku nad wejściem

Daszek nad wejściem jak każdy element zewnętrzny podlega działaniom zmiennych warunków atmosferycznych oraz zabrudzeniu. Poza zewnętrznymi warunkami atmosferycznymi lub uszkodzeniami mechanicznymi nie ma w zasadzie innych przyczyn destrukcyjnych tego typu konstrukcji budowlanych. Przedmiotowy daszek został wykonany z płyt poliwęglanu komorowego na ocynkowanej konstrukcji stalowej wykonane z profili rurowych. Poliwęglan zaliczany jest do światłoprzepuszczalnych materiałów budowlanych, które łączy w sobie bardzo dobrą wytrzymałość mechaniczną, przepuszczalność światła, lekkość i odporność termiczną. Płyty poliwęglanowe komorowe jak i płyty poliwęglanowe lite produkowane są metodą ekstruzji z granulatu poliwęglanowego. Poliwęglan sam w sobie nie jest odporny na działanie promieniowania UV dlatego pokrywa się go od strony narażonej na promieniowanie warstwą akrylu. Płyty obustronnie pokryte akrylem posiadają specjalne oznaczenia i mogą być dowolną stroną zwrócone w stronę operacji słonecznej, ma to duże znaczenie przy zastosowaniu poliwęglanu jako ekrany akustyczne przy autostradach. Przy samodzielnym montażu należy zwrócić baczną uwagę na napisy naniesione na folię ochronną płyt informujące która ze stron jest zabezpieczona. Odwrócenie płyty może spowodować jej degradację a w efekcie szybkie i nieodwracalne jej zniszczenie. Współczynnik przenikania płyt poliwęglanowych komorowych wynosi od $K=3,9$ do $K=1,4$ i maleje wraz ze wzrostem grubości i większą ilością komór. Poliwęglan zachowuje swoją trwałość eksploatacyjną w bardzo szerokim zakresie temperatur od -40°C do $+130^{\circ}\text{C}$ przy obciążeniu termicznym krótkotrwałym i od -30°C do $+110^{\circ}\text{C}$ przy obciążeniu długotrwałym.

Poliwęglan w kolorze kryształ /bezbarwny/ posiada wysoką przepuszczalnością światła w granicach od 64% do 82% Odwrotnie jak w przypadku izolacyjności przepuszczalność maleje wraz ze wzrostem grubości płyt. Poliwęglan komorowy jak i poliwęglan lity pochłaniania promieniowanie UV w 100%. Zaś promieniowanie cieplne /podczerwone/ zredukowane jest tylko częściowo. W obiektach o dużej powierzchni doświetlenia zaleca się w celu zmniejszenia promieniowania cieplnego oraz redukcji "zjawiska olśnienia słonecznego" przez stosowanie płyty poliwęglanowej w kolorze mlecznym zwanym też poliwęglanem opalizującym. Płyty poliwęglanowe są odporne na zniszczenie przez kontakt z większością kwasów nieorganicznych, z dużą częścią kwasów organicznych, utleniających, obojętnych i kwaśnych roztworów soli, tłuszczów, detergentów (co w praktyce umożliwia łatwe utrzymanie czystości). Ulegają jednak trwałym uszkodzeniom pod wpływem działania wodnych roztworów alkalicznych i alkoholowych, gazów amoniakalnych i zjawisk hydrolytycznych. Odporność poliwęglanu nie jest stała i zależy od wysokości stężenia czynnika, ciśnienia oraz temperatury.

Poliwęglan powinno się osadzać w profilach aluminiowych lub w profilach z tworzyw sztucznych. Powinno się unikać sytuacji by płyty poliwęglanowe miały bezpośrednią styczność ze stalą dopuszcza się możliwość styku z konstrukcją drewnianą. Zaleca się aby poliwęglan komorowy /poliwęglan kanalikowy/ lub poliwęglan lity spoczywał na uszczelkach EPDM. Należy bezwzględnie unikać uszczelki lub szczeliny mogących wejść w reakcję chemiczną w poliwęglanem. Gięcie płyt poliwęglanowych można wykonywać na zimno pamiętając że maksymalne wygięcie płyt /promień gięcia/ nie powinno być mniejsze niż 175 grubości płyty - należy te wartości traktować szacunkowo bowiem każdy producent podaje je indywidualnie dla każdego rodzaju materiału. Wygięcie płyt poliwęglanowych w ciśniejszym promieniu prowadzi do zniszczenia materiału i powoduje utratę gwarancji producenta. Poliwęglan komorowy /poliwęglan kanalikowy, poliwęglan komórkowy/ ma podstawowe zastosowanie jako świetliki dachowe, zadaszenia, świetliki łukowe, daszki. Dobór grubości poliwęglanu podyktowany jest wymaganiami termicznymi oraz obciążeniem śniegu lub wiatru obiektu. Poliwęglan lity stosuje się w obiektach gdzie wymagana jest wysoka przejrzystość oraz bardzo wysoka odporność na uderzenia. Zadaszenia z poliwęglanu oraz daszki z poliwęglanu nie wymagają masywnej i tym samym drogiej konstrukcji nośnej jak zadaszenia ze szkła.



5.4.2. Opis stanu technicznego badanego daszku z poliwęglanu nad wejściem

Stan techniczny wspaniałej konstrukcji daszku dobra nie wymagająca żadnych zabiegów konserwacyjnych, czy remontów. Konstrukcja ta wymaga jedynie porządnego umycia. / zdjęcie nr 59/



Zdjęcie nr 59- widok stanu technicznego konstrukcji daszku nad wejściem.

Główną wadą wykonanego z poliwęglanu zadaszzenia jest jego bardzo mały spadek co powoduje iż woda niego spływa powoli nie zbierając zanieczyszczeń atmosferycznych. Na poliwęglanie zbierają się zabrudzenia i tworzą zacieki trudne do usunięcia. Brak swobodnego dostępu do umycia poliwęglanu dodatkowo utrudnia utrzymanie go w czystości. Jednocześnie uszkodzeniu / oderwaniu uległy obróbki blacharskie na połączeniu pokrycia daszku ze ściankami attykowymi budynku.



Zdjęcie nr 60- widok zabrudzonego daszku



Zdjęcie nr 61 – widok zniszczonej obróbki blacharskiej pokrycia daszku i ściany attykowej



Zdjęcie nr 62 - widok istniejącego spadku daszku



Pokrycie daszku poliwęglanem jest w złym stanie technicznym i powinno być wymienione na nowe wykonane w profilach aluminiowych z uwzględnieniem większego spadku. Dodatkowo należy zaprojektować pomst roboczy umożliwiający mycie i konserwację daszku. Zaleca się przy szkleniu „poziomym” zachowanie minimalnego spadku 5° (9 cm/m) dla odprowadzenia wody deszczowej

5.5 Taras piętra I i przejście dachowe do wentylatorowi

5.5.1. Ogólne przyczyny destrukcji tarasów i warstw tarasowych.

Taras są konstrukcją wielowarstwową, zbudowaną z różnych materiałów, które mają do spełnienia ściśle określone zadania. Jest podawany działaniu wielu czynników niszczących, z których najważniejsze to zmienne warunki atmosferyczne oraz zachodzące w jego wnętrzu procesy fizyczne. Do tego, aby taras długo i niezawodnie funkcjonował niezbędne jest właściwe jego zaprojektowanie, użycie do budowy materiałów odpowiedniej jakości oraz staranne wykonanie i wykończenie. Każdy element tego procesu jest bardzo ważny i na każdym jego etapie należy zachować szczególną dbałość nawet o najmniejsze detale. W przeciwnym razie już po 2 – 3 latach od wykonania tarasu trzeba będzie przeprowadzić jego kosztowny remont. W większości przypadków czynnikiem odpowiedzialnym za powstawanie uszkodzeń jest woda. Najczęściej wnika ona do wnętrza tarasu przez drobne nieszczelności w fudze podczas opadów deszczu lub topnienia śniegu. Może się tam również przedostać z pomieszczeń poniżej w postaci pary wodnej lub jest pozostałością nadmiaru wody technologicznej użytej podczas wykonania wylewek cementowych przy budowie tarasu. Główną przyczyną uszkodzenia tarasu są złe rozwiązania konstrukcyjne warstw tarasu, oraz zmienne warunki atmosferyczne. Najczęściej spotykane objawy uszkodzenia tarasu to m.in.: przecieki przez płytę konstrukcyjną lub przez szczeliny dylatacyjne, zalewanie ścian pod tarasem, odspajające się płytki, wykruszone fugi, spękane i odspajające się podkłady oraz jastrzychy, a także łuszczące się płytki. Przyczyn destrukcji tarasu może być bardzo wiele, jednak najczęściej występujące to: przesączanie się wody pod warstwę użytkową, tworzenie się zastoin wody, zarówno na warstwie hydroizolacji (pod wylewką betonową), jak i na powierzchni tarasu, uniemożliwienie odprowadzenia wody, która dostała się pod warstwy użytkowe, złe wykonstruowanie i uszczelnienie dylatacji, złe wykonstruowanie, mocowanie i uszczelnienie obróbek blacharskich oraz balustrad, niewłaściwa kolejność warstw konstrukcji tarasu, wykraplanie się wilgoci w konstrukcji i wnikanie pary wodnej z położonych pod tarasem pomieszczeń. Przyczyną destrukcji tarasu może być także próba naprawy warstwy użytkowej polegająca jedynie na skuciu odpadających płytek i wykonaniu nowej okładziny, co może być dodatkowo kosztowną lekcją dla inwestora.

5.5.2. Opis stanu technicznego badanego tarasu i przejścia do wentylatorowni

Taras i warstwy tarasowe występują w opiniowanym budynku w dwóch miejscach. Na dachu w miejscu dojścia z klatki schodowej do pomieszczenia wentylatorowi, oraz na tarasie zewnętrznym piętra pierwszego. W obu przypadkach warstwy tarasowe uległy całkowitemu zniszczeniu. Badając taras ustalono, że występuje przesączanie się wody pod warstwę użytkową, tworzenie się zastoin wody, zarówno na warstwie hydroizolacji (pod wylewką betonową), jak i na powierzchni tarasu. Istniejący układ warstw konstrukcyjnych tarasowych uniemożliwia odprowadzenia wody, która dostała się pod warstwy użytkowe. Tars nie posiada żadnych dylatacji termicznych. Złe wykonanie i uszczelnienie obróbek blacharskich, niewłaściwe zamocowanie balustrad, powoduje wnikanie wody opadowej do wnętrza warstw tarasowych. Efektem tego jest zalewanie ścian pod tarasem, odspajanie płytek nawierzchniowych, wykruszanie fug, spękanie podkładu tarasu. Przejście na dachu ponieważ przeciekało zostało prowizorycznie zabezpieczone papą asfaltową przed przeciekaniem. Opisane powyżej wady tarasu obrazują zdjęcia nr . 63,64,65 ,66



Zdjęcie nr 63- widok tarasu z odspojonymi płytkami



Zdjęcie nr 64- Przykład obróbek blacharskich tarasu , zamocowania barierki tarasowej



Zdjęcie nr 65 – wpływ przeciekającego tarasu na elewacje BSO / woda wycieka spod warstw ocieplających i płynie podszycach ścianki kurtynowej /



Zdjęcie nr 66 – zabezpieczone papą przejście dachowe do wentylatorowi

Stan techniczny warstw tarasowych i przejścia do wentylatorowi jest zły i wymaga zerwania istniejących warstw , osuszenia podłoża i wykonania nowych .

6. Wnioski końcowe i zalecenia dla badanych elementów budynku

6.1 Dach i pokrycie dachowe

Pokrycie dachowe jest w bardzo złym stanie a wykonane warstwy pokrycia nie spełnią podstawowej zasady fizyki budowli. Dlatego wykonując remont pokrycia dachowego obróbkę blacharskich rynien i rur spustowych należy wziąć pod uwagę następujące aspekty:

- a/ planując roboty remontowe dachu należy wziąć pod uwagę specyfikę budynku i prace zaplanować w takiej technologii , aby nie dopuścić do złania pomieszczeń budynku
- b/ prace powinny obejmować regulację spadków , wypłyenia koszy i koryt wewnętrznych w taki sposób , aby do koniecznego minimum ograniczyć zaleganie na połaci dachowej śniegu w okresie zimowym.
- c/ nowo wykonane warstwy dachowe powinny spełniać wymagania fizyki budowli dla przegród dachowych , w tym uwzględnienie dyfuzji pary wodnej w połaci dachowej.

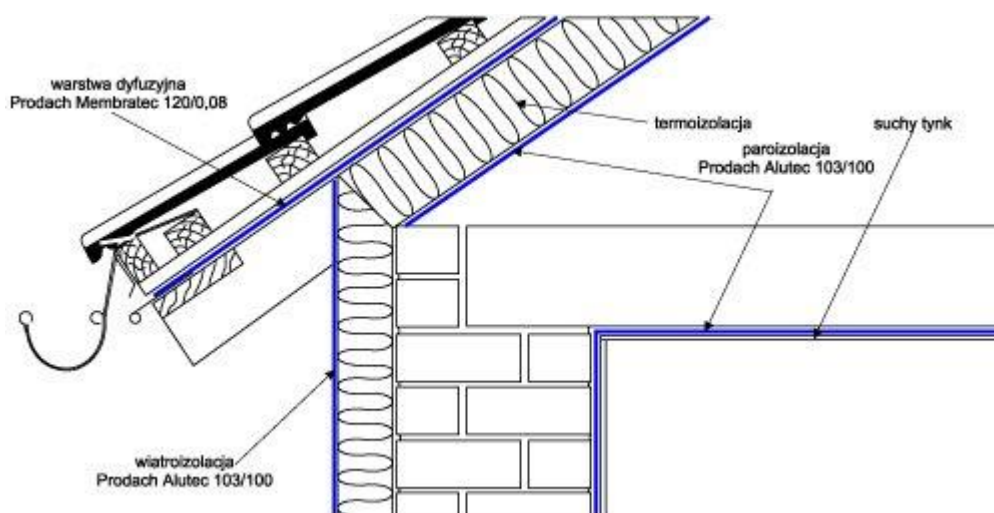
Dyfuzja wywołana jest różnicą ciśnień cząstkowych pary wodnej. Różnica ta wynika zarówno z różnicy temperatur wewnątrz i na zewnątrz budynku jak również z różnicy zawartości pary wodnej w powietrzu. Zjawisko to może mieć niekorzystny wpływ na żywotność konstrukcji dachowej. Przy określonych temperaturach panujących na zewnątrz budynku i stałym dopływie pary wodnej z wnętrza



budynku, powstaje kondensacja pary, która może mieć charakter ciągły. Może ona spowodować stałe

zawilgocenie konstrukcji dachowej, zarówno samej więźby - zwykle drewnianej, jak i materiału izolacyjnego, wypełniającego konstrukcję dachową. Więźba dachowa ulega wówczas korozji biologicznej, natomiast materiał izolacji termicznej, nawet jeśli wykonany jest z hydrofobizowanych włókien mineralnych lub szklanych, traci swoje właściwości izolacyjne. Budynek w tym stanie przestaje być obiektem energo-oszczędny i przyjazny dla jego mieszkańców, a po dłuższym okresie użytkowania zostaje zagrożona stateczność jego konstrukcji dachowej.

Chcąc zapewnić długą żywotność budynku należy jak najdłużej zachować optymalne warunki wewnątrz połaci dachowej, tzn. maksymalnie małą wilgotność. Mając na uwadze fakt, że dzienna emisja pary wodnej z pomieszczenia o powierzchni 150 m² wynosi około 50 litrów musimy zapewnić taką konstrukcję połaci dachowej, która będzie zapobiegała przenikaniu pary przez połac oraz odprowadzała nadmiar pary z wnętrza połaci, zapobiegając tym samym kondensacji pary wodnej.



Budynek z poddaszem użytkowym.

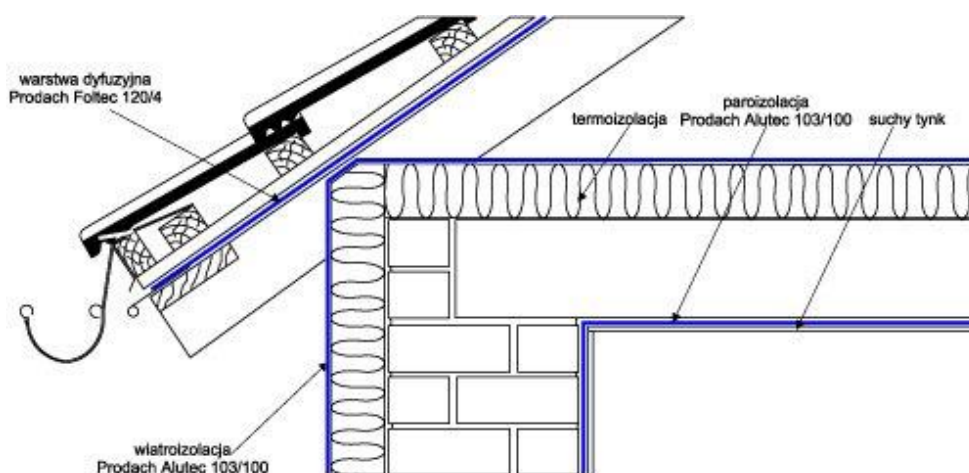
Ze względu na opisane wyżej zjawiska zachodzi konieczność zastosowania tzw. barier paroizolacyjnych powstrzymujących przepływ pary wodnej z wnętrza budynku, jak i warstw dyfuzyjnych - paroprzepuszczalnych, umożliwiających swobodny przepływ pary wodnej na zewnątrz budynku. Teoretycznie najlepszym rozwiązaniem byłoby całkowite ograniczenie przepływu pary, niemniej jednak w praktyce stosuje się materiały tylko ograniczające ten przepływ. Praktycznie każdy materiał budowlany jest, w różnym stopniu, przenikalny dla pary wodnej. Podstawową barierą dla wytworzonej we wnętrzu budynku pary wodnej stanowią folie paroizolacyjne. Charakteryzują się one dużym oporem dyfuzyjnym i skutecznie chronią więźbę i pozostałe elementy pokrycia przed penetracją pary od strony poddasza. Skutecznie, nie mniej jednak nie w stu procentach. Ponieważ nie ma materiałów całkowicie paroszczelnych w konstrukcji połaci dachowej stosuje się dodatkowe zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem w postaci kanałów wentylacyjnych oraz folii paroprzepuszczalnych. Folie te charakteryzują się niskim współczynnikiem oporu dyfuzyjnego. Dodatkowo zadaniem tych folii jest ochrona poddasza przed kurzem, śniegiem oraz stratami ciepła.

Charakterystyka warstw połaci dachowej, które powinny być uwzględnione podczas remontu:

Pierwsza warstwa (suchy tynk) posiada bardzo niską oporność dyfuzyjną. Praktycznie nie stanowi



ona żadnej bariery dla pary wodnej. Dla dobrej paroizolacji pod warstwą suchego tynku powinna znaleźć się warstwa paroizolacyjna.



Budynek bez poddasza użytkowego

Warstwa paroizolacyjna.

Praktyka budowlana nakazuje stosowanie szczelnych powłok paroizolacyjnych po cieplejszej stronie stropów stykających się z poddaszem. Zapobiega to kondensacji pary wodnej wewnątrz izolacji termicznej i ułatwia usuwanie nadmiaru pary z przestrzeni nie ogrzewanych. Ta właśnie powłoka paroizolacyjna, jakże ważna przy prawidłowej konstrukcji poddasza, wpływająca niemal bezpośrednio na jego żywotność, często jest pomijana ze względu np. na złą oszczędność kosztów.

W przypadku poddasza użytkowego warstwę folii paroizolacyjnej układa się zawsze bezpośrednio pod izolacją termiczną. Brak warstwy paroizolacyjnej pomiędzy warstwą suchego tynku a warstwą termoizolacyjną powoduje nadmierne nagromadzenie się skondensowanej pary wodnej w warstwie termoizolacyjnej, w efekcie prowadząc do zniszczenia konstrukcji dachowej.

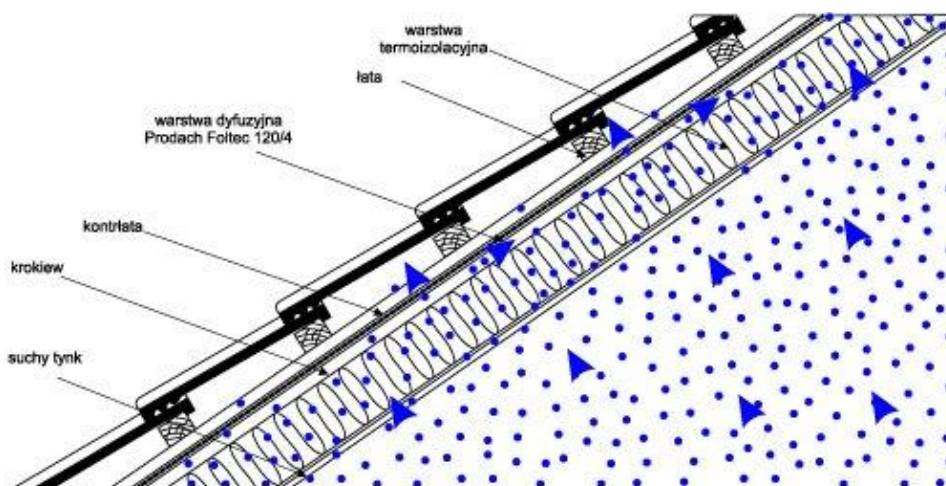
Przyjmuje się, że stosunek oporności dyfuzyjnej warstwy paroizolacyjnej do warstwy dyfuzyjnej powinien wynosić 1: 6. Taka proporcja zapewnia odprowadzenie pary przedostającej się przez warstwę paroizolacyjną (nie istnieją materiały całkowicie paroszczelne; w odpowiednich warunkach, tj. przy różnicy ciśnienia pomiędzy dwoma środowiskami rozdzielonymi warstwą paroizolacyjną, następuje dyfuzja pary wodnej poprzez każdy materiał), oraz odprowadzenie wilgoci przedostającej się z zewnątrz.

Warstwa dyfuzyjna.

Warstwa dyfuzyjna w połaci dachowej spełnia trzy funkcje: chroni warstwę termoizolacyjną przed ewentualnym zamknięciem od strony pokrycia oraz wyiębieniem (wiatroizolacja); odprowadza parę wodną z warstwy termoizolacyjnej. Niezachowanie odpowiednich parametrów konstrukcyjnych i użytkowych połaci dachowej może spowodować korozję więźby dachowej. Brak paroizolacji, jak wspomniano wyżej, w końcowym rezultacie prowadzi do zawilgocenia warstwy termoizolacyjnej. Para wodna ulega skropleniu podczas gwałtownego schłodzenia. Warunki takie mają miejsce w połaci dachowej na styku warstwy termoizolacyjnej (warstwa relatywnie ciepła) oraz kanałów wentylacyjnych połaci dachowej i warstwy dyfuzyjnej. Para wodna migrująca z wnętrza budynku, charakteryzująca się dużą energią termodynamiczną zostaje gwałtownie schłodzona i przechodzi w ciecz. Zjawisko to może zostać spotęgowane poprzez użycie materiałów o niskiej "stabilności termicznej" do pokrycia połaci dachowej (np. blachy). Przy zastosowaniu takich materiałów warstwa dyfuzyjna nie jest w stanie wyprowadzić nadmiaru pary na zewnątrz. W budownictwie

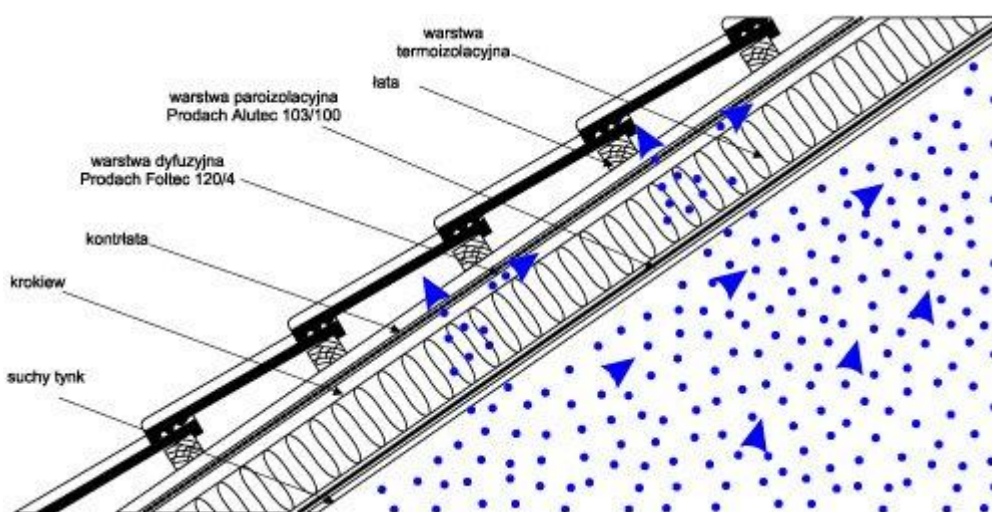


mieszkaniowym zalecane jest stosowanie materiałów o wysokiej “stabilności termicznej” (np. dachówki cementowe, ceramiczne) tzn. takich, które wolno się nagrzewają oraz wolno oddają ciepło. W prawidłowo wykonanym dachu miejsce przechodzenia pary wodnej w ciecz powinno znajdować się na lub nad warstwą dyfuzyjną. Krople wody znajdujące się na powierzchni warstwy dyfuzyjnej zostaną odparowane lub odprowadzone po powierzchni warstwy dyfuzyjnej poza połacie dachu. Niektóre folie dyfuzyjne posiadają na wewnętrznej powierzchni warstwę pochłaniającą nadmiar wilgoci lub skroploną parę wodną i stopniowo odprowadzają ją na zewnątrz.



Połączenie wykonane bez warstwy paroizolacyjnej

Reasumując, konstrukcja dachowa wykonana zgodnie z powszechnie obowiązującymi przepisami i praktykami budowlanymi powinna posiadać zarówno warstwę paroizolacyjną, jak i warstwę dyfuzyjną. Tak wykonana konstrukcja będzie wytrzymała oraz zagwarantuje długą żywotność całego dachu.

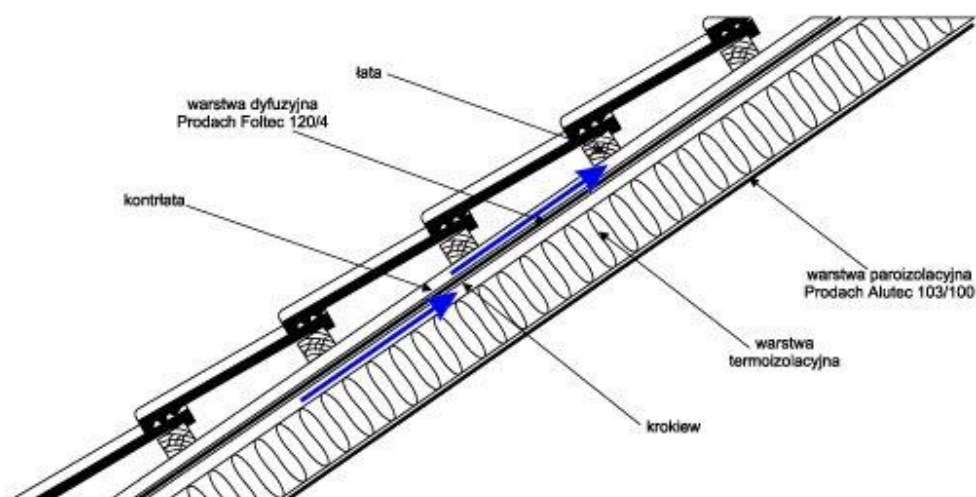


Połączenie wykonane z warstwą paroizolacyjną

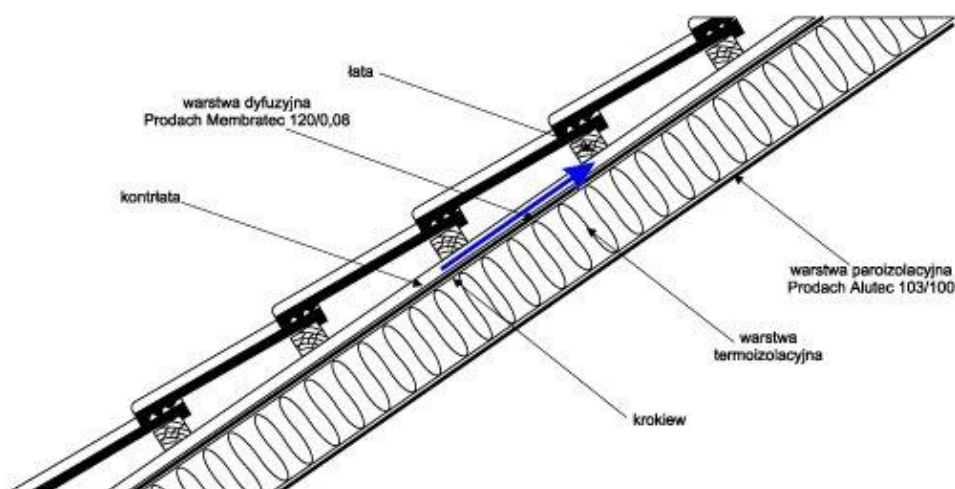


Warstwa wentylacyjna połaci dachowej

Wentylacja połaci dachowej odbywa się dwoma kanałami wentylacyjnymi, jeden nad warstwą dyfuzyjną, a drugi pod warstwą dyfuzyjną. Przekrój poprzeczny jednego kanału powinien mieć co najmniej 200 cm² co przy rozstawie krokwi co 80 cm wymaga zastosowania kontrłat o grubości 2,5 cm. Kanał wentylacyjny znajdujący się nad warstwą dyfuzyjną zapewnia odprowadzenie pary wodnej spod pokrycia. Para ta może pojawić się pod pokryciem na skutek kapilarnego zaciekania wody, czy też w czasie ostrych podmuchów wiatru. Możliwe jest też skraplanie się pary wodnej znajdującej się w przestrzeni pomiędzy pokryciem / dachówki, blacha, folie EPDM / a warstwą dyfuzyjną na spodniej powierzchni pokrycia lub wierzchniej powierzchni warstwy dyfuzyjnej. Skroplona woda zostanie odprowadzona po powierzchni warstwy dyfuzyjnej poza połacie dachu poprzez blachę okapową. Warstwa dyfuzyjna ma właściwości zapobiegające przenikaniu wody w głąb połaci dachowej, a jednocześnie pozwala odprowadzić nadmiar pary wodnej z wnętrza połaci dachowej. Kanał pod warstwą dyfuzyjną zapewnia cyrkulację powietrza pomiędzy warstwą izolacyjną, a warstwą dyfuzyjną.



Połać z wykorzystaniem folii o średniej paro przepuszczalności

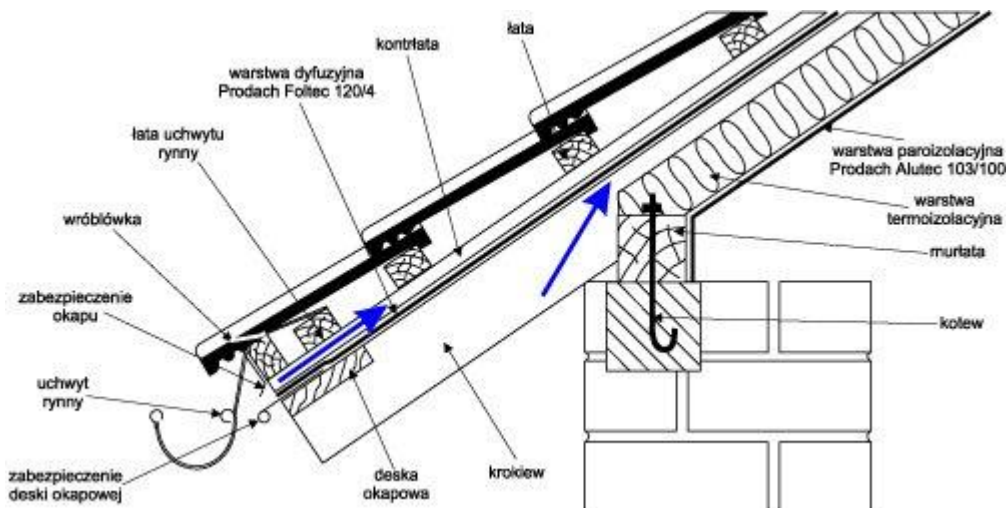


Połać z wykorzystaniem folii o dużej paro przepuszczalności



Wentylacja okapu / nawiew /

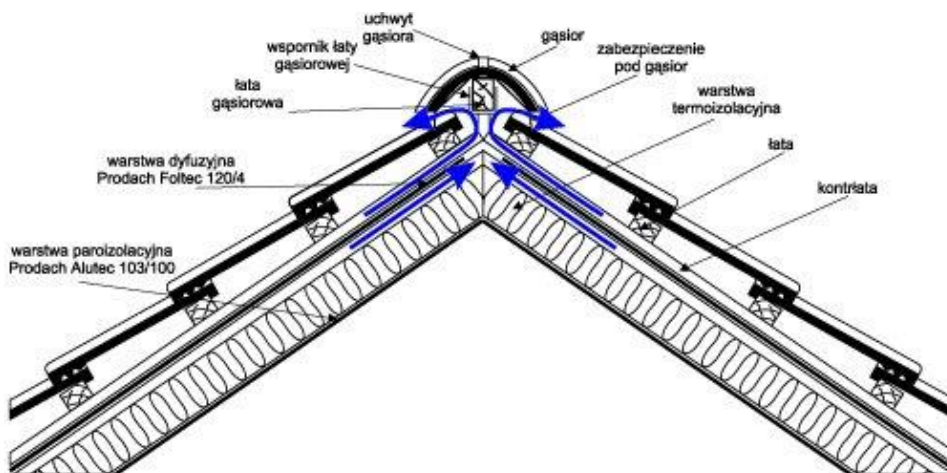
Okap połaci dachu jest elementem zapewniającym swobodny przepływ powietrza poprzez całą połąć dachu. Przestrzeń o przekroju min. 200 cm² pomiędzy deską okapową, a zabezpieczeniem okapu zapewnia wlot strumienia powietrza pod połąć dachu.



Wejście kanałów wentylacyjnych przy okapie

Wentylacja kalenicy

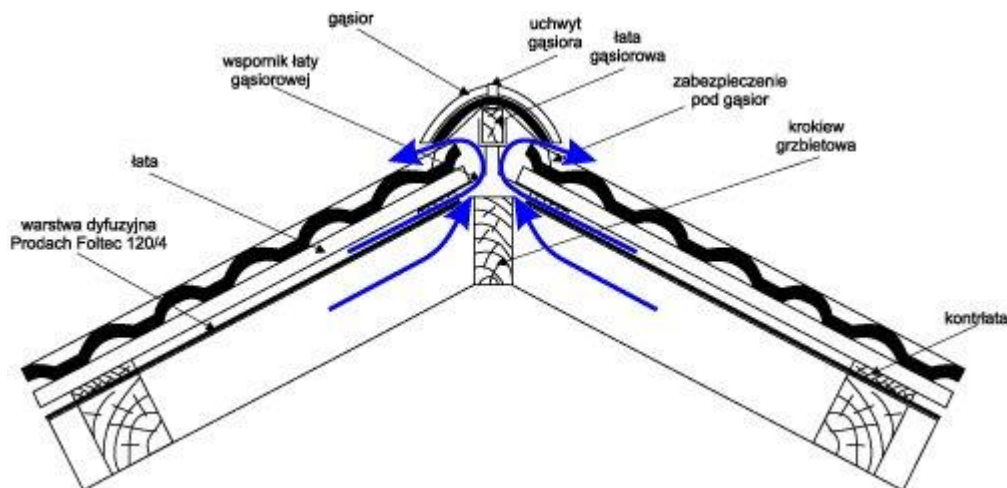
Wykonanie kalenicy dachu powinno umożliwiać swobodną cyrkulację powietrza w obydwu kanałach wentylacyjnych połaci. W tym celu pozostawia się co najmniej 4-centymetrową szczelinę pomiędzy schodzącymi się płachtami folii ułożonej na obu połaciach dachu. Dodatkowo, zabezpieczenie pod gąsior kalenicy powinno zapewniać swobodny przepływ powietrza przez otwory wentylacyjne lub specjalną tkaninę. Mechanizm wentylowania dachu opiera się na wytwarzanym przez wiejący wiatr podciśnieniu, które zasysa powietrze spod połaci dachu. Sprawność wentylacji zapewnia też odpowiednie wykonanie okapu dachu.





Wentylacja grzbietu

Aby uniknąć zawilgocenia połaci dachu w okolicach grzbietu, gdzie dzięki efektowi kaptura może dojść do wysokiego stężenia pary wodnej, należy pozostawić szczelinę wentylacyjną pomiędzy warstwą dyfuzyjną na grzbiecie dachu. Umożliwi to przepływ powietrza pomiędzy obydwoma kanałami wentylacyjnymi i odprowadzenie pary wodnej poprzez zabezpieczenie pod gąsior grzbietu dachu.



Ujście kanałów wentylacyjnych przy grzbiecie

Przy projektowaniu prac remontowych połaci dachowej należy rozważyć zmianę materiału pokrycia mając na uwadze bardzo skomplikowaną bryłę dachową.

6.2 Elewacja wykonana w technologii tynku tradycyjnego

W związku z niewielkimi uszkodzeniami tynku tradycyjnego na elewacji w postaci rys skurczowych i miejscowego łuszczenia się farby elewacyjnej zaleca się bieżącą naprawę polegającą na :

6.2.1. Zmyciu całości elewacji

Zabrudzoną elewację należy zmyć zimną lub ciepłą wodą pod ciśnieniem do 60 barów (6 Mpa). Prace ułatwi stosowanie biodegradowalnych detergentów (np. zwykłego płynu do mycia naczyń). Można także zmywać elewację wodą z węża ogrodowego, ale potrzebne na to czas i ilość wody raczej wykluczają tę metodę przy większych powierzchniach. Jeżeli fasada domu ma po umyciu zostać jeszcze pomalowana, najpierw musi całkowicie wyschnąć. Wymaganego na to czasu nie da się jednoznacznie określić - zależy to od chłonności tynku i warstw znajdujących się pod nim oraz od pogody. Może to potrwać nawet kilka dni (i zawsze lepiej, by było to za długo niż za krótko). Niedostatecznie wyschniętego tynku nie można malować. Uwaga! Rodzaj farby musi pasować do rodzaju tynku.

6.2.2. Usunąć łuszczącą się powłokę malarską

Łuszczącą się powłokę malarską w całości usunąć szpachlą. Jeżeli powłoka malarska dobrze trzyma się podłoża, wystarczy ją umyć, wysuszyć, lekko zmatowić papierem ściernym.



6.2.3. Naprawić spękania i rysy

Naprawę rys i spękań należy go dopasować do rodzaju rys (ich głębokości i przebiegu). Głębsze rysy usuwamy przez tak zwane przetarcie tynku / nałożenie bardzo cienkiej warstwy tynku wapiennego lub cementowo-wapiennego, ewentualnie specjalnych szpachli renowacyjnych. Jeśli okaże się, że porysowany jest sam tynk, a głębiej położone warstwy nie są uszkodzone, naprawa będzie dość prosta. Po umyciu i naturalnie wysuszeniu tynk należy zagruntować i pomalować farbami szlamującymi lub elastycznymi. Po naprawie elewacja będzie wygładzona, faktura tynku lekko się zatrze.

6.2.4. Uzupelnic ubytki tynku

Szpachelką należy usunąć luźny, słabo trzymający się tynk, a miejsca po nim trzeba zagruntować i uzupełnić nowym (musi mieć ten sam rodzaj i uziarnienie), nadając mu fakturę możliwie najbardziej zbliżoną do istniejącej.

6.2.5. Wykonać nową powłokę malarską

Nową powłokę malarską można wykonać dopiero po uzupełnieniu wszystkich ubytków i naprawieniu rys. Całość tynku należy przed malowaniem przetrzeć / zmatowić / papierem drobnoziarnistym i zagruntować gruntem zalecanym przez producenta farby elewacyjnej. Po zagruntowaniu elewacji należy pomalować co najmniej dwukrotnie. Jedna warstwa farby wystarczająco nie chroni elewacji.

6.3 Elewacja w technologii BSO

Różnorodność uszkodzeń elewacji wymaga wyboru odpowiedniego procesu naprawczego: od zwykłego mycia i malowania do bardziej skomplikowanych napraw, np. wymiany tynku. Poniżej podano wytyczne usunięcia najczęściej występujących wad i usterek systemu elewacyjnego BSO

6.3.1 Niewielkie zabrudzenia elewacji

Opis uszkodzenia. Na tynku nie widać wprawdzie większych wad (rys, pęknięć czy przebarwień), ale jego powierzchnia jest już zabrudzona i nieświeża. Szybkość zabrudzenia elewacji zależy nie tylko od stopnia czystości powietrza, ale również od rodzaju tynku nawierzchniowego, skłonności jego do zamknięcia, kształtu budynku, faktury tynku. Rodzaju tynku, a konkretnie - spoiwa zastosowanego do jego produkcji; od niego zależy, czy tynk przyciąga i trwale przyjmuje zanieczyszczenia. Źle pod tym względem wypadają tynki ze spoiwami termo- i hydroplastycznymi. Tynki termoplastyczne po rozgrzaniu np. światłem słonecznym mięknią i lepia się, a zabrudzenia po prostu przyklejają się do nich na stałe. Hydroplastyczne z kolei pęcznieją po długotrwałym zamknięciu, a kiedy (podczas wysychania) ponownie się kurczą, "zamykają" w sobie wszystkie zabrudzenia. Cechy takie posiadają głównie produkowane dawniej tynki akrylowe i niektóre silikonowe. Całkowicie wolne są od nich natomiast mineralne i silikatowe oraz nowoczesne tynki silikonowe (mogą one nawet mieć zdolność do samooczyszczania się). Druga cecha to skłonność do zamakania. Tynki, które chłoną mało wody (silikonowe oraz pozostałe, po pomalowaniu farbą), szybciej wysychają, co nie sprzyja osiadaniu na nich zabrudzeń.

Kształt budynku. Miejsca osłonięte przed deszczem, np. pod dachem, nie są regularnie splukiwane, więc z reguły są brudniejsze niż pozostałe fragmenty elewacji.

Faktura tynku. Sam jej rodzaj ma niewielkie znaczenie - gładze tynki wprawdzie "magazynują" na sobie mniej zanieczyszczeń, za to szybciej widać na nich wszelkie brudne zacieki. Grube faktury odwrotnie - zbierają więcej kurzu, ale zdecydowanie później zaczyna to być widoczne. Ważna jest natomiast staranność, z jaką tynk był zacierany. Te zatarte niedbale brudzą się nierównomiernie, dlatego częściej trzeba je czyścić.

Sposób naprawy. Zabrudzoną elewację należy zmyć zimną lub ciepłą wodą pod ciśnieniem do 60



barów (6 Mpa). Prace ułatwi stosowanie biodegradowalnych detergentów (np. zwykłego płynu do mycia naczyń). Można także zmywać elewację wodą z węża ogrodowego, ale potrzebne na to czas i ilość wody raczej wykluczają tę metodę przy większych powierzchniach. Jeżeli fasada domu ma po umyciu zostać jeszcze pomalowana, najpierw musi całkowicie wyschnąć. Wymaganego na to czasu nie da się jednoznacznie określić - zależy to od chłonności tynku i warstw znajdujących się pod nim oraz od pogody. Może to potrwać nawet kilka dni (i zawsze lepiej, by było to za długo niż za krótko). Niedostatecznie wyschniętego tynku nie można malować. Uwaga! Rodzaj farby musi pasować do rodzaju tynku.

6.3.2. Łuszcząca się farba

Zjawisko to występuje równie często zarówno na tynkach cienkowarstwowych, jak i na tradycyjnych. Nie ma miejsc na elewacji bardziej narażonych na łuszczenie niż inne - ewentualnie te najmocniej nasłonecznione, gdzie różnice temperatury są największe. Przyczyna łuszczenia się farby to zwykle albo zastosowanie zupełnie nieodpowiedniej dla systemów BSO farby (nieelastycznej i nieprzepuszczającej pary wodnej) lub źle dobrany zestaw tynk, grunt i farba.

Sposób naprawy. Elewację należy pomalować od nowa. Wcześniej trzeba sprawdzić, czy stara powłoka malarska musi być usunięta w całości, czy też można (po usunięciu luźnych fragmentów) ją zostawić. Jeżeli powłoka malarska dobrze trzyma się podłoża, wystarczy ją umyć, wysuszyć, lekko zmatowić papierem ściernym i - stosując zalecane przez producenta środki gruntujące - pomalować elewację. Uwaga! Elewację powinno się malować dwukrotnie. Zdaniem fachowców jedna warstwa farby wystarczająco jej nie chroni.

6.3.3 Wilgotne plamy

Tynki cienkowarstwowe układane na ociepleniach są wodo- i mrozo odporne. Zamoczone deszczem mogą zmieniać kolor (ciemnieć) - szczególnie dotyczy to nie malowanych, barwionych w masie tynków mineralnych. Może to przeszkadzać wyłącznie optycznie, nie jest jednak wadą - oczywiście pod warunkiem że tynki te szybko wysychają. Jeśli jednak wilgotne plamy na tynku utrzymują się bardzo długo lub w ogóle nie znikają - świadczy to o wadzie tynku lub całego systemu ocieplającego. Przyczyn można szukać w uszkodzeniach powierzchni tynku lub zawilgoceniu podłoża (przez nieszczelności systemu ociepleniowego).

Sposób naprawy. Stale utrzymujące się wilgotne plamy mogą prowadzić do zawilgacania konstrukcji budynku, czego należy bezwzględnie unikać. Tynki (po wysuszeniu) można pokryć specjalnym płynem hydrofobizującym (np. Caparol Disboxan 450 Fassadenschutz); preparaty tego rodzaju kosztują 100-250 zł/5l. Nanosi się je na elewacje pędzlem, dokładnie wcierając je w podłoże lub natryskując.

6.3.4. Pęknięcia i porysowania

Drobne pęknięcia (rysy włoskowate) są efektem zbyt szybkiego rozcieńczenia tynku wodą przed jego nałożeniem na ścianę lub zbyt szybkiego jego wysychania. Większe pęknięcia całej wierzchniej warstwy ocieplenia nie tylko tynku, ale też leżącej pod nim warstwy zbrojącej, występują najczęściej w narożach otworów okiennych, na wysokości wieńców stropowych lub w narożach budynków. Również są one efektem błędów popełnionych podczas wykonywania systemu ociepleniowego.

Sposób naprawy. Należy go dopasować do rodzaju rys (ich głębokości i przebiegu). Jeśli okaże się, że porysowany jest sam tynk, a głębiej położone warstwy nie są uszkodzone, naprawa będzie dość prosta. Po umyciu i naturalnie wysuszeniu tynk należy zagruntować i pomalować farbami szlamującymi lub elastycznymi. Po naprawie elewacja będzie wygładzona, faktura tynku lekko się zatrze.



6.3.5. Osypywanie i pylenie

Jeśli tynk był źle zrobiony np, miał za mało spoiwa lub spoiwo było zwietrzałe, był zbyt długo zacierany albo przesuszony, to po ułożeniu na ścianie będzie się osypywał ("piaszczył") lub pylił.

Sposób naprawy. Pylący tynk trzeba pokryć preparatem gruntującym, dzięki któremu powierzchniowo się wzmocni. Preparaty takie nanosi się na umytą wcześniej elewację, wcierając dokładnie w podłoże do całkowitego nasycenia (po gruntowaniu tynk jest trochę śliski, "szklany"). Natryskiwanie nie jest zalecane. Na koniec ścianę należy dwukrotnie pomalować (farbą podkładową i elewacyjną), stosując wyroby pochodzące od jednego producenta.

6.3.6. Odpadający tynk nawierzchniowy

To efekt złego zagruntowania lub przypadkowego doboru elementów z różnych systemów. Mogą też powstać w wyniku zamarzania wody, która przedostała się pod tynk przez rysy.

Sposób naprawy. Szpachelką należy usunąć luźny, słabo trzymający się tynk, a miejsca po nim trzeba zagruntować i uzupełnić nowym (musi mieć ten sam rodzaj i uziarnienie), nadając mu fakturę możliwie najbardziej zbliżoną do istniejącej. Można starać się nadawać naprawianym miejscom w miarę regularny (prostokątny) kształt, a krawędzie "dziury" oklejać taśmą, by nowy tynk nie wchodził na stary, ale i tak "łata" będzie widoczna. Niestety, naprawy tynków dekoracyjnych są bardzo trudne i rzadko udaje się je przeprowadzić w sposób zupełnie niewidoczny.

6.3.7. Uszkodzenie ocieplenia

Uszkodzenia mechaniczne sięgające głęboko, aż do warstwy ocieplenia, powstają po przypadkowych uderzeniach elewacji ciężkim przedmiotem, np. rzuconą piłką, rowerem, gwałtownie otworzonymi drzwiami (bez zamontowanego ogranicznika), pojemnikiem na śmieci, albo wskutek aktów wandalizmu.

Sposób naprawy. Z powierzchni elewacji trzeba wyciąć fragment całego systemu wraz z ociepleniem (styropianem lub wełną mineralną) i siatką. Potem należy dociąć kawałek materiału izolacyjnego (takiego samego, jak zamontowany na elewacji i o tej samej grubości), po czym ułożyć go w miejscu, z którego został wycięty uszkodzony fragment. Wcześniej wokół tego miejsca trzeba skuć tynk i masę zbrojącą - po około 10 cm z każdej strony. Na dosztukowany kawałek ocieplenia nanosi się nową masę zbrojącą i wtapia w nią pas siatki - powinien on zachodzić na pas skutego tynku i zaprawy tak, aby powstał zakład na siatkach. Na koniec nanosi się drugą warstwę masy, a po jej wyschnięciu i zagruntowaniu - uzupełnia się tynk.

6.3.8. Widoczne plamy i linie

Okrągłe plamy o średnicy około 6 cm, dość regularnie rozmieszczone, oraz pionowe i poziome linie (ciemniejsze lub jaśniejsze od podstawowego koloru elewacji) - to niemal masowe zjawisko, występujące na ocieplanych elewacjach. W żargonie budowlanym nazywane jest "efektem biedronki". Przyczyną pojawienia się plam na elewacji są niefachowo zamocowane kołki i płyty ocieplenia. Szczeliny między płytami i zagłębienia po zbyt głęboko wbitych kołkach wypełnia się zaprawą do warstwy zbrojącej. Pogrubiona (do ok. 1 cm) w tych miejscach warstwa zbrojąca zachowuje się zupełnie inaczej, niż cienka (2-3 mm) tuż obok. Tynk i farba na takich grubszych podkładach dłużej schną, osiągając inny końcowy odcień. Dodatkowo takie miejsca są zimniejsze, wilgoć kondensuje na nich szybciej i pozostaje na dłużej - a jeśli coś jest dłużej mokre, to i szybciej się brudzi. "Biedronki" zaczynają być wyraźnie widoczne nawet już po kilku miesiącach od tynkowania.

Sposób naprawy. Odmalowanie elewacji nic nie da; plamy po pewnym czasie znowu "wyjdą" na wierzch. Jedyne skuteczne sposoby to dołożenie cienkiej warstwy ocieplenia i ułożenie nowego tynku. Ewentualne szczeliny pomiędzy płytami ocieplenia należy przy tym uzupełniać pianką lub paskami



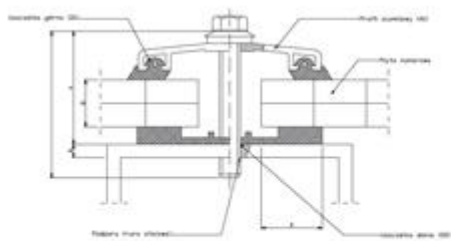
styropianu czy wełny, a do mocowania stosować termo-dyble, czyli kołki z talerzykami z materiału izolacyjnego.

6.3.9. Skutki pozostawionego nieotynkowanego styropianu

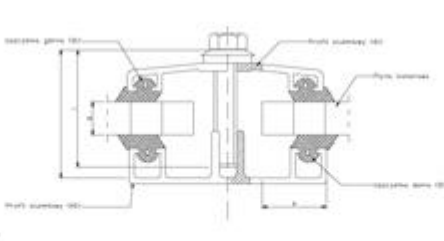
Zdarza się (celowo lub nie), że styropian po ułożeniu na ścianach zostaje na zimę niczym nieosłonięty, niezabezpieczony nawet cienką warstwą kleju. Na skutek starzenia - degradacji wywołanej światłem UV, dostępem powietrza i wilgoci - powoli zaczyna on żółknąć, a na jego powierzchni pojawiają się spękania. Proces ten postępuje coraz głębiej, proporcjonalnie do upływającego czasu. Pozostawienie elewacji w takim stanie na zimę, kiedy słońca jest mało, jest warunkowo dopuszczalne, ale na wiosnę trzeba szybko do takiej elewacji powrócić i ją dokończyć. Przede wszystkim należy bardzo dokładnie usunąć zdegradowane warstwy aż do naturalnego, białego wyglądu. Można w tym celu przeszlifować go tarkami do styropianu, ale trzeba pamiętać, że powstaje przy tym mnóstwo pyłu (konieczne jest chronienie podczas pracy dróg oddechowych). Poza tym nieumiejętne posługiwanie się tarką może doprowadzić do "pofalowania" powierzchni styropianu, co będzie widoczne nawet pod tynkiem. Wykonanie tej pracy wymaga dużego doświadczenia i siły. Po usunięciu całej żółtej warstwy i bardzo dokładnym odpyleniu powierzchni trzeba szybko nałożyć wierzchnie warstwy systemu ociepleniowego, aby nie doprowadzić do ponownego zażółcenia.

6.4 Daszek poliwęglanowy nad wejściem głównym

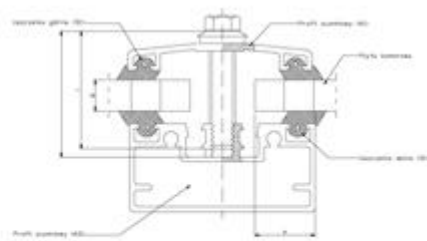
Daszek poliwęglanowy nad wejściem ze względu na stopień zabrudzenia płyt i zniszczenia obróbek blacharskich należy zdemontować i wykonać nowy. Przy wykonywaniu nowego daszku należy pamiętać, że poliwęglan to tworzywo, które łączy w sobie mechaniczne, optyczne i termiczne właściwości innych materiałów, dzięki czemu znajduje różnorodne zastosowanie w wielu dziedzinach przemysłu. Płyty wykonane z poliwęglanu zachowują najwyższe parametry optyczne i odpornościowe, stanowią więc niezastąpiony materiał do szklenia zabezpieczającego. Płyty poliwęglanowe pokazują następujące cechy doskonałą termoizolacyjność, wysoką udarność (250 razy wyższą niż szkło), wysoką przepuszczalność światła (kontrolowaną przy płytach barwionych), trwałość zachowywaną w szerokim zakresie temperatur (-40°C do $+120^{\circ}\text{C}$), a także lekkość, łatwość obróbki, formowania i montażu. Płyty poliwęglanowe charakteryzują się wysokim stopniem odporności chemicznej zwłaszcza wobec środków o odczynie kwaśnym. Zaleca się wykonanie daszku z płyt poliwęglanowych metodą szklenia „na sucho”. Szklenie „na sucho” stosuje się w przypadkach, gdy wywołane zmianami temperatury ruchy termiczne płyty przekraczają możliwości elastyczności tradycyjnych uszczelnaczy. Istotne znaczenie mają również względy estetyczne. Zaleca się stosowanie uszczelek z neoprenu, lub kauczuku etylenowo-propylenowego (EPDM $65\pm 5^{\circ}$ Sh). Do systemów szklenia poliwęglanem nie należy stosować uszczelek PCV. Na rysunkach od 1 do 6 przedstawiono sposoby mocowania płyt poliwęglanowych do szkieletu nośnego przekrycia dachu. Ważnym elementem wykonania daszku z płyt poliwęglanowych jest skuteczne zamocowanie krawędzi jest koniecznym warunkiem dla zachowania parametrów wytrzymałościowych płyt poliwęglanowych. Głębokość osadzenia płyty na podporze jest sumą wymaganej głębokości podparcia (min. 20 mm) oraz przestrzeni na rozszerzanie termiczne. Ze względu na duże odległości między żebrami płyt należy zwracać uwagę, aby w strefie docisku uszczelki znalazło się przynajmniej jedno żebro. Przy projektowaniu szklenia zewnętrznego z zastosowaniem płyt należy przyjmować wartości zawarte w normach budowlanych dotyczących obciążenia wiatrem i śniegiem. **Zaleca się przy szkleniu „poziomym” zachowanie minimalnego spadku 5° (9 cm/m) dla odprowadzenia wody deszczowej.** Płyty należy instalować kanałami skierowanymi zgodnie z kierunkiem nachylenia w szkleniu płaskim, a w szkleniu łukowym – zgodnie z krzywizną łuku.



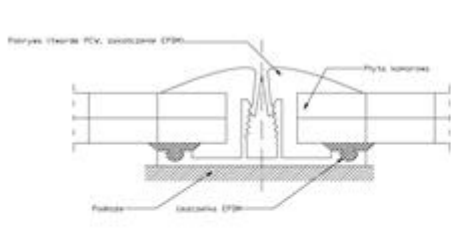
Rys. 1 Mocowanie płyt komorowych



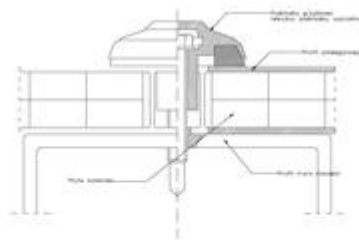
Rys. 2 Mocowanie płyt komorowych



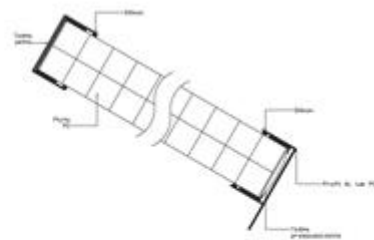
Rys. 3 Mocowanie płyt komorowych



Rys. 4 System zatraskowy mocowania płyt komorowych



Rys. 5 Łączenie i mocowanie płyt komorowych



Rys. 6 Zamykanie i zabezpieczenie płyt komorowych

W przypadku szklenia płaskiego płyty poliwęglanowe powinny być podparte na dwóch krawędziach równoległych do kierunku kanałów. Głównym parametrem mającym wpływ na ugięcie płyty jest osiowa rozpiętość profili konstrukcyjnych.

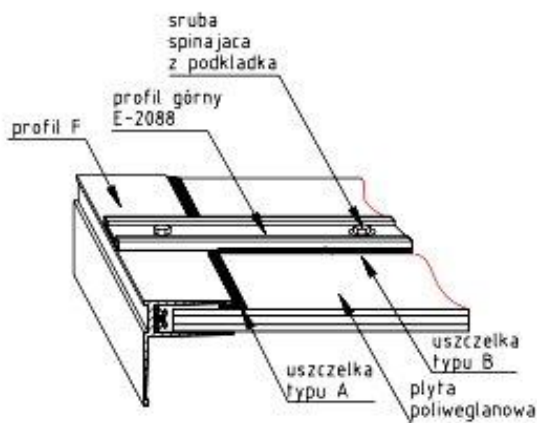
Płyty poliwęglanowi są elastyczne, dostępne w dowolnych wymiarach, dlatego stanowią więc idealny materiał do szklenia łukowego. Należy pamiętać, że przyjmując promień gięcia na zimno nie mniejszy od minimalnych wartości zalecanych przez producenta w stosunku do grubości płyty, wówczas występujące naprężenia wewnętrzne nie mają ujemnego wpływu na mechaniczne własności materiału. Racjonalny stosunek długości płyty „L” do szerokości „W” nie powinien przekroczyć wartości 2 : 1. Spadek dachu przy uszczelniających stykach poprzecznych powinien wynosić $>10^\circ$, czyli min. ok. 20%, aby woda mogła bez przeszkód spływać na płyty i styki podłużne. Należy się liczyć ze spiętrzeniami wody na stykach poprzecznych nawet przy większym spadku dachu, jeżeli listew dociskowych (w pewnych okolicznościach też uszczelki profilowanych) nie zukosuje się odpowiednio do spadku dachu. Do uszczelnienia i podparcia płyt w stykach podłużnych i poprzecznych służą uszczelki profilowane lub zalakowania szczeliwem wraz z paskami nakładkowymi. Te dwie możliwości mogą być ze sobą połączone w przypadku uszczelnienia zewnętrznego i od strony pomieszczenia. Uszczelki profilowane mogą być samodociskowe lub też stabilizowane listwami dociskowymi. Wszystkie użyte materiały uszczelniające powinny być właściwie wzajemnie dobrane. Uszczelki profilowane chronią przed wodą i powietrzem, oraz zapewniają sprężyste podparcie jednostki oszkleniowej. Na rys. 7-10 przedstawiono przykładowe uszczelki i obróbki blacharskie stosowane w celu uszczelnienia obrzeży przekryć dachowych z płyt poliwęglanowych stykających się wzdłuż ścian prostopadłych i równoległych z powierzchnią dachu. Uszczelki dla wyrównania własnych tolerancji, dopuszczalnych odchyłek wymiarowych jednostek oszkleniowych i szczelin, jak również dopuszczalnych ugięć – powinny mieć dostateczną odkształcalność. Przy projektowaniu nowego pokrycia z płyt poliwęglanowych należy pamiętać, że twardość uszczelki i forma jej profilu poprzecznego definiują właściwy docisk konieczny dla jej określonego odkształcenia i powstania wystarczającej szczelności. Dla każdego profilu można ustawić specjalny wykres „nacisk-spęczenie”. Punktowy nacisk śrub powinien być równomiernie przekazywany na uszczelkę profilowaną poprzez dostatecznie sztywną listwę dociskową, zależnie od materiału i formy przekroju poprzecznego. Odstęp elementów dociskających powinien wynosić < 25 cm. Uszczelki profilowane do styków mogą składać się z jednej lub dwu części. Rozwiązania dwuczęściowe muszą mieć – dla zapobiegania ześlizgiwaniu się – wpust lub pióro. Jednoczęściowe mogą być stabilizowane przez



przebijające je elementy mocujące listew dociskowych. Forma i układ warg uszczelki są zmienne. Jednocześnie, leżące wewnątrz uszczelki muszą być tak ukształtowane, aby poziom, w którym ewentualnie występujący kondensat zbiera się i odpływa, znajdował się poniżej wewnętrznego poziomu uszczelnienia. Jeżeli elementy mocujące przebijają uszczelkę, to uszczelka powinna być zaopatrzona w centralne zgrubienie, aby punkt przebicia leżał powyżej poziomu odprowadzającego wodę. Dolna powierzchnia uszczelki wewnętrznych powinna być uformowana i dopasowana odpowiednio do przekroju szczeliny. Szczególną uwagę należy zwrócić przy montażu przekryć dachowych z płyt poliwęglanowych. Mocowanie płyt kanalikowych powinno być ostatnią operacją procesu montażu. Konstrukcja nośna winna być wtedy w pełni przygotowana (wszelkie elementy składowe danego systemu na swoich właściwych miejscach; środki zabezpieczające konstrukcję nośną, tzn. impregnaty do drewna lub powłoki ochronne, o ile zostały zastosowane powinny być całkowicie utwardzone). Dopuszczalne rozstawy podpór zależą od grubości płyty, wielkości obciążenia i sposobu mocowania. Przy dobieraniu rozstawu podpór należy korzystać ze szczegółowych wykresów i tabel opracowanych przez producentów płyt. Nie należy montować płyt uszkodzonych w transporcie lub w czasie obróbki. Poliwęglanowe płyty kanalikowe typu „Longlife” posiadają warstwę chroniącą przed UV tylko po jednej stronie. Strona ta pokryta jest folią maskującą z licznymi nadrukami (m.in. uwagami na temat składowania, obróbki, montażu itp.). Płyty należy montować tą stroną ku górze (na zewnątrz). Folia maskująca po stronie nieodpornej na UV nie posiada nadruków. Tuż przed montażem należy oderwać folię maskującą (z obu stron płyty) na odległość około 50 mm od brzegów formatki. Pełnego usunięcia folii maskujących dokonać niezwłocznie po zakończeniu montażu. Płyty należy instalować tak, aby żeberka przebiegały zgodnie z kierunkiem spadku dachu (płaszczyzna żeberka – pionowa), co zapewni lepsze odprowadzanie kondensatu. Kanaliki muszą być zabezpieczone przed wnikaniem kurzu i insektów oraz przed nadmiarem wilgoci. Górny brzeg płyty powinien być szczelnie zamknięty; w tym celu stosuje się samoprzylepną, nieprzepuszczalną (pełną) taśmę HDPE (tj. niskociśnieniowy PE o dużej gęstości) lub aluminiową taśmę o szerokości dopasowanej do grubości płyty; – dolny brzeg płyty zabezpiecza się samoprzylepną taśmą HDPE paroprzepuszczalną (o odpowiedniej szerokości). Nie przepuszcza ona kurzu i insektów, pozwala natomiast powietrzu wnikać i uchodzić z kanalików, dzięki czemu następuje wyrównanie ciśnienia pary wodnej w powietrzu zgromadzonym w kanalikach i powietrza zewnętrznego. Proces ten nie pogarsza właściwości izolacyjnych płyty. Brzegi płyt umiejscowionych na szczególnych połączeniach dachu, takich jak okapy, kalenice i wezglowia, oprócz zabezpieczenia odpowiednimi taśmami, wymagają także zastosowania odpowiedniego profilu aluminiowego. Upewnić się, że uszczelki, środki uszczelniające i inne materiały pomocnicze użyte przy instalacji nie oddziałują szkodliwie na płyty. Należy zapewnić właściwą głębokość osadzenia płyty w profilu mocującym min. 20 mm. Należy pamiętać, żeby co najmniej jedno żeberko było osadzone i zaciśnięte w profilu systemu nośnego. Z uwagi na rozszerzalność termiczną płyt poliwęglanowych, która jest zazwyczaj większa niż w przypadku pozostałych materiałów występujących w konstrukcji, płyt nie można osadzać zbyt ściśle. Montaż płyt bez wystarczającego luzu zaowocuje naprężeniami termicznymi i wyboczeniami. W praktyce wymagany luz dylatacyjny można ocenić na 3,5 mm na każdy metr długości lub szerokości formatki. Podobnie, by zapewnić płycie swobodę ruchów dylatacyjnych związanych ze zmianami temperatury podczas eksploatacji, w przypadku arkusza o długości 2000 mm wiercone otwory powinny mieć średnicę co najmniej o 6 mm większą od średnicy trzpienia śruby mocującej, a otwory na podkładki grzybkowe – średnicę minimum 18 mm. Każde kolejne 1000 mm długości arkusza wymaga zwiększenia średnicy otworu o dalsze 2,5 mm. Nie wolno mocować i zaciskać płyt zbyt silnie, ze względu na ich odkształcenia, które mogą wywierać niekorzystny wpływ na konstrukcję. Na płatwiach okapowych oraz w miejscach występowania dużych obciążeń wiatrowych konieczne są dodatkowe mocowania. Do tego celu służą podkładki grzybkowe z poliamidu. Również w tym przypadku nie wolno dokręcać śrub zbyt mocno. Maksymalne wystawianie końca płyty poza płatew okapową powinno wynosić 50–60 mm. Zapewni to prawidłowy spływ wody deszczowej do rynny.

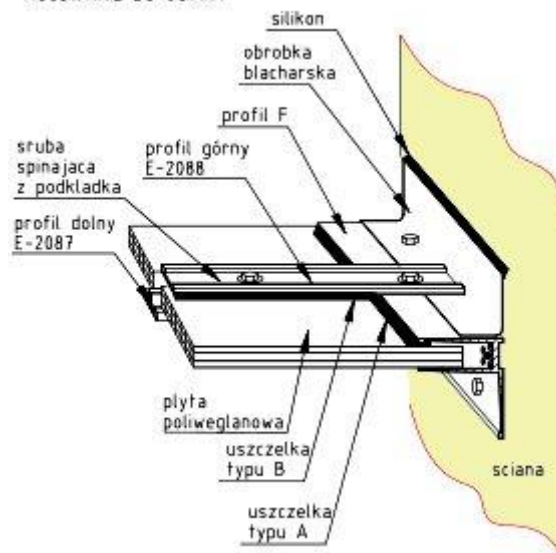


ZAKOŃCZENIE OD FRONTU



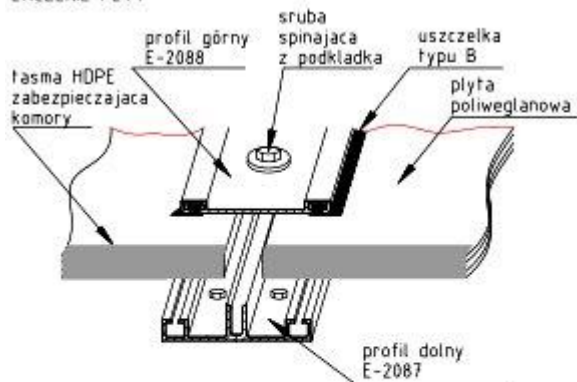
rys.7

MOCOWANIE DO ŚCIANY



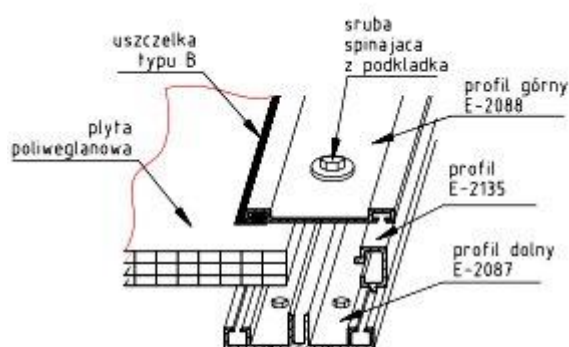
rys.8

LĄCZENIE PŁYT



rys 9

ZAKOŃCZENIE BOCZNE



rys 10

Pielęgnacja płyt poliwęglanowych

Zalecane jest okresowe czyszczenie płyt podczas eksploatacji. Do mycia używać letniej wody z dodatkiem łagodnych środków czyszczących stosowanych w gospodarstwie domowym i gąbki. Nie należy szorować płyt szczotkami lub ostrymi przedmiotami. Unikać środków ściernych i silnie



alkalicznych. Unikać kontaktu zabezpieczonej przed UV powierzchni płyt z rozpuszczalnikiem butylowym lub alkoholem izopropylowym. Należy pamiętać, że środki czyszczące i rozpuszczalniki nadające się do czyszczenia poliwęglanu mogą nie być bezpieczne dla powierzchni pokrytej warstwą absorbera UV. W wątpliwych przypadkach powinno się przeprowadzić uprzedni test środka czyszczącego na próbce płyty lub zasięgnąć rady u dostawcy płyt.

Uwagi końcowe

Ze względu na złożone i zróżnicowane systemy podparcia płyt (uszczelki, taśmy, łączniki, listwy dociskowe itd.) oraz różne sposoby mocowania przezroczystych płyt dla przeszkleń i świetlików dachowych zachodzi potrzeba, aby ich projektowaniem i wykonawstwem zajmowały się zespoły wyspecjalizowanych i doświadczonych fachowców, a w konkretnym rozwiązaniu zastosowany był system jednego producenta. Dodatkowo, należy pamiętać, że w polskich warunkach klimatycznych wielkość powierzchni przeszklonych dachów oraz świetlików, należy ograniczyć jedynie do wielkości uzasadnionych funkcjonalnie ze względu na ich dużą podatność na usterki i uszkodzenia

6.5 Taras i dojście do wentylatorowni

Stan techniczny trasy i przejścia do wentylatorowni jest bardzo zły i wymaga remontu kapitalnego lub zaprojektowania i wykonania nowych warstw wykończeniowych. Zakres remontu można zaplanować na podstawie analizy występujących uszkodzeń i wad.

6.5.1. Przeciekanie tarasu

Jeżeli woda z obfitych opadów deszczu lub z topniejącego śniegu przedostaje się przez nieszczelności w okładzinie ceramicznej do wnętrza tarasu. W sytuacji braku jakiejkolwiek izolacji przeciwwodnej lub jej uszkodzenia woda przedostaje się coraz niżej w głębsze warstwy tarasu i w konsekwencji zalewa sufit pomieszczenia poniżej, to świadczy to o uszkodzeniu hydroizolacji. W takim przypadku na całej powierzchni tarasu należy wykonać nową hydroizolację alternatywną. Jest to specjalny rodzaj hydroizolacji, na której mogą być bezpośrednio mocowane płytki ceramiczne. Przed jej wykonaniem należy zdjąć stare płytki i pozwolić znajdującej się wewnątrz tarasu wilgoci odparować. Następnie podłoże należy naprawić i wyrównać specjalnie do tego przeznaczonymi zaprawami. Należy przy tym uwzględnić konieczności zachowania 2% spadku w kierunku odpływów wody. W sytuacji, kiedy stare płytki mocno trzymają się podłoża nie ma konieczności ich usuwania. Należy usunąć tylko te, które są luźne uzupełniając puste miejsca po nich powstałe specjalnymi zaprawami naprawczymi. Pozostałe płytki trzeba tylko oczyścić z wszelkich substancji zmniejszających przyczepność i zmatowić. Na tak przygotowanym podłożu można dopiero wykonać nową hydroizolację. Dla estetycznego wykończenia oraz skutecznego zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi nowa hydroizolacja, po utwardzeniu, powinna zostać pokryta nową okładziną ceramiczną.

Jeżeli zalegająca na fragmencie tarasu przy ścianie woda z opadów deszczu lub topnienia śniegu przez drobne nieszczelności w okładzinie ceramicznej wnika pod płytki. Zaleganie wody występuje szczególnie w sytuacji, gdy taras nie posiada spadku w kierunku odpływów wody. Znajdująca się pod płytami woda przy braku szczelnej bariery penetruje dalej zawilgacając stykającą się z tarasem ścianę. Wilgoć ze ściany przedostaje się do pomieszczenia obok i poniżej powodując występowanie na ścianach i suficie nieestetycznych żółtych zacieków oraz w konsekwencji pleśni i grzyba, to jest to wynikiem braku lub uszkodzeniem uszczelnienia miejsca połączenia tarasu ze ścianą. W takim przypadku konieczne jest wykonanie nowego uszczelnienia poprzez wklejenie w narożnik wewnętrzny (pomiędzy taras a ścianę) specjalnej gumowanej taśmy uszczelniającej. Przed zamocowaniem taśmy należy usunąć stare, uszkodzone płytki, podłoże osuszyć, naprawić i wyrównać. Uszczelniany fragment tarasu należy zabezpieczyć warstwą hydroizolacji podpłytywowej. Na świeżo



położoną hydroizolację nałożyć taśmę uszczelniającą zatapiając jej nie pokryte gumą brzegi w warstwie jeszcze świeżej hydroizolacji. Nową hydroizolację należy wykonać na całej naprawianej powierzchni dbając o zachowanie ciągłości uszczelnienia z pozostałą częścią tarasu pamiętając o tym, że należy ją również nanieść na ścianę do wysokości 15 – 30 cm. Po utwardzeniu naprawiona i zabezpieczoną powierzchnię wykleić płytkami ceramicznymi.

6.5.2. Odpadanie i pękanie płytek

Pierwszą przyczyną odpadania i pękania płytek jest może być brak wypełnienia klejem w 100% spodniej strony przyklejanej płytki. Płytką przyklejaną na tarasie w sposób tradycyjny tzn. na warstwie kleju naniesionym tylko na podłoże (na tzw. "grzebień") przeważnie nie jest tym klejem wypełniana w 100%. W ten sposób pod płytką tworzą się wolne przestrzenie, w których może zbierać się pochodząca z opadów atmosferycznych i przenikająca pod płytki przez nieszczelności w fudze woda.

Znajdująca się w wolnych przestrzeniach, pod płytkami woda podczas występowania mrozu może ulec zamarznięciu. Woda zamarzając zwiększa swoją objętość, co powoduje rozsadzanie płytki od spodu i w konsekwencji jej odpadanie lub pęknięcie. Przyklejając płytkę na tarasie należy zwrócić szczególną uwagę, aby była ona wypełniona klejem w 100%. Uzyskanie 100% wypełnienia płytki klejem można osiągnąć poprzez zastosowanie podczas klejenia metody podwójnego smarowania lub użycia kleju samorozplývnego. Metoda podwójnego smarowania polega na naniesieniu pacą zębatą kleju na podłoże, na którym ma być zamocowana płytka oraz na samą płytkę. Następnie należy płytkę nałożyć na podłoże i lekko docisnąć. Warstwy kleju z płytki i z podłoża wymieszają się dając pełne i bez wolnych przestrzeni połączenie. Innym rozwiązaniem na uzyskanie 100% wypełnienia płytki jest zastosowanie do jej przyklejenia kleju samorozplývnego. Klej ten nanosi się tylko na podłoże. Płytką ułożoną na naniesionej warstwie kleju, dzięki jego specjalnym właściwościom jest samoczynnie wypełniana klejem tak, że nie pozostają pod nią żadne wolne przestrzenie.

Drugą przyczyną odpadania i pękania płytek jest brak hydroizolacji podpłytkowej. Woda z opadów atmosferycznych lub topniejącego śniegu przez drobne nieszczelności w fudze wnika pod płytki w warstwę kleju. Nie napotykając na żadną barierę wnika głębiej w taras. Szczególnie sprzyjające ku temu warunki występują w okresie jesienno-zimowym. Duża ilość opadów w tym okresie powoduje, że w taras wsiąka duża ilość wody. Wiosną, kiedy temperatura powietrza wzrasta, ogrzewa się również taras. Wzrost temperatury tarasu, a szczególnie jego wierzchnich warstw powoduje wzrost ciśnienia pary wodnej, w którą zamienia się zgromadzona we wnętrzu tarasu woda. Wzrost ciśnienia pary wodnej powoduje, że próbuje ona wydostać się przez okładzinę ceramiczną na zewnątrz. Duże ciśnienie, z jakim wtedy para działa na płytki od spodu powoduje ich odrywanie i odpajanie od podłoża. W takim przypadku, przed ułożeniem płytek na tarasie należy wykonać warstwę hydroizolacji podpłytkowej. Przenikająca pod płytki woda nawet podczas intensywnych opadów natrafiając na warstwę hydroizolacji nie przeniknie dalej w głąb tarasu. Niewielka ilość wody, jaka dostanie się pod płytki, po ustaniu opadów szybko odparuje przez fugi na skutek działania słońca i wiatru. Niezbędna do tego jednak jest odpowiednia szerokość fug – minimum 5 mm – spełniających w tym przypadku rolę wentylacji. Należy również pamiętać, aby zamocowane na tarasie płytki były wypełnione klejem w 100% i nie posiadały pod spodem pustych przestrzeni, w których mogłyby się gromadzić większa ilość wody. Naprawę tarasu, na którym nie zastosowano hydroizolacji i płytki zaczęły odpadać należy zacząć od zdjęcia pozostałych płytek i osuszenia podłoża. Następnie należy podłoże naprawić i wyrównać, wykonać hydroizolację i dopiero przykleić płytki pamiętając o ich 100% wypełnieniu klejem.

Trzecią przyczyną odpadania i pękania płytek jest położenie ich na kleju nie elastycznym. Okładzina ceramiczna poddawana jest na tarasie dużym zmianom temperatury. Płytki rozszerzają się i kurczą wielokrotnie nawet tego samego dnia. Zmiany temperatury wpływają również na pracę podłoża, na którym płytki zostały zamontowane. Różnice pomiędzy płytkami a podłożem, na którym zostały



zamontowane (stopień oddziaływania temperatury, różne grubości warstwy, inne materiały z jakich zostały wykonane i tym samym inne współczynniki rozszerzalności cieplnej itp) powodują, że pomiędzy nimi występują bardzo duże naprężenia. Zastosowany w takim przypadku do zamocowania płytek klej nieelastyczny nie jest w stanie przenieść występujących naprężeń, czego rezultatem jest odpadanie płytek. Ponadto, płytki na tarasie montowane są na warstwie hydroizolacji, która jest podłożem elastycznym, odkształcalnym. Klej nieelastyczny (np. z klasy C1) zastosowany na takie podłoże nie jest w stanie przenieść naprężeń wynikających z „pracy” hydroizolacji, i w efekcie warstwa kleju odrywa się od hydroizolacji i odpada razem z płytkami. Odpowiednie przenoszenie naprężeń wynikających z różnego stopnia odkształceń termicznych pomiędzy okładziną ceramiczną a podłożem, na którym jest ona zamontowana, gwarantuje klej elastyczny o podwyższonych parametrach (klasa C2). Ponadto zastosowanie kleju elastycznego (klasy C2) do zamocowania płytek na hydroizolacji jest zgodna z zasadą dobrego wykonawstwa, która mówi o „stosowaniu elastycznego na elastycznym”.

Czwartą przyczyną odpadania i pękania płytek jest pozostawienie między płytkami zbyt wąskich i nieelastycznych spoin. Fuga na tarasie oprócz estetycznego i trwałego wykończenia okładziny ceramicznej ma do spełnienia jeszcze dwie bardzo ważne funkcje. Pierwsza to kompensowanie naprężeń rozszerzających i kurczących pod wpływem zmian temperatury płytek. Druga to odprowadzanie na zewnątrz pary wodnej znajdującej się we wnętrzu tarasu. Zastosowanie na tarasie fug wąskich i nieelastycznych uniemożliwia płytkom rozszerzanie i kurczenie. Płytki nie mogą się swobodnie rozszerzać „wstają” wraz ze spoiną, tworząc charakterystyczne „daszki”. Działająca od spodu na płytki para wodna może wydostać się na zewnątrz tylko przez fugi. Mała szerokość fug a tym samym mała powierzchnia odparowywania sprawia, że para ma ograniczone możliwości wydostawania się na zewnątrz. Powoduje to wzrost ciśnienia i siły, z jaką działa ona od spodu na płytki, co w konsekwencji może doprowadzić do ich odparzania i odpadania. Do fugowania płytek ułożonych na tarasie należy zastosować elastyczną spoinę cementową o podwyższonych parametrach (klasa CG2). Jej szerokość powinna wynosić minimum 5 mm. Ponadto stosowana na tarasie spoina powinna być paroprzepuszczalna. Szerokość spoiny powinna być tym większa im większy jest format płytek. Należy również pamiętać o wykonaniu w okładzinie ceramicznej dylatacji.

Piątą przyczyną odpadania i pękania płytek jest brak dylatacji w okładzinie ceramicznej. Odkształcenia termiczne występujące w okładzinie ceramicznej zamontowanej na tarasie są na tyle duże, że by je skompensować niezbędne jest wykonanie dylatacji. Ich brak spowoduje podnoszenie się płytek. Efekt ten nastąpi nawet w sytuacji prawidłowego wykonania pozostałych elementów okładziny. Okładzina ceramiczna na tarasie oprócz zamocowania jej na elastycznej zaprawie klejowej, pozostawienia między płytkami szczelin o szerokości minimum 5 mm oraz wypełnienia ich spoiną elastyczną klasy CG2 powinna zostać również podzielona na pola dylatacyjne. Maksymalna powierzchnia pól dylatacyjnych w okładzinie ceramicznej na tarasie powinna wynosić 9m². Przy ścianach należy wykonać dylatacje obwodowe. Szerokość spoin dylatacyjnych powinna wynosić 1 cm. Szczeliny dylatacyjne powinny zostać wypełnione silikonem.

Następną przyczyną odpadania i pękania płytek jest brak przeniesienia dylatacji z podłoża na okładzinę ceramiczną. Dylatacje w podłożu – nie przeniesione w postaci szczelin dylatacyjnych w okładzinie ceramicznej – objawiają się w postaci pęknięć płytek tuż nad dylatacją w podłożu. Przyczyną pękania płytek jest niemożność przenoszenia naprężeń podłoża przez zamocowaną na niej płytkę ceramiczną. Wszystkie dylatacje występujące w podłożu muszą zostać przeniesione na powierzchnię okładziny ceramicznej. Płytki nie powinny przykrywać szczeliny dylatacyjnej tylko przylegać do jej krawędzi. Szczeliny dylatacyjne powinny zostać wypełnione silikonem.



6.5.3. Uszkodzenia tarasu przy okapie.

Przyczyną są źle zamontowane lub uszkodzone obróbki blacharskie przy okapie. Spływająca z powierzchni tarasu woda powinna przy okapie spływać po obróbce blacharskiej do rynny. W sytuacji złego zamontowania obróbki lub jej uszkodzenia woda dostaje się w podłoże pod warstwą hydroizolacji, na której zostały zamontowane płytki. Trwałe zawilgocenie tego fragmentu tarasu powoduje, że pod wpływem działania zmiennych warunków atmosferycznych ulega on postępującej destrukcji. Podczas wykonywania obróbek blacharskich przy zakończeniu tarasu należy zwrócić szczególną uwagę na staranność ich wykonania. Przed zamocowaniem obróbki hydroizolację podpłytkową z powierzchni należy wyciągnąć na czoło tarasu tak, aby zabezpieczyła przed zawilgoceniem wszystkie warstwy tarasu. Montując obróbkę blacharską na zakończeniu tarasu należy połączyć ją szczelnie z hydroizolacją podpłytkową. Obróbkę blacharską umieścić na krawędzi tarasu na wykonanej wcześniej warstwie hydroizolacji i zamocować. Następnie drugą warstwę hydroizolacji należy wyprowadzić na obróbkę blacharską. Należy unikać dziurawienia hydroizolacji. Materiał użyty do wykonania obróbki blacharskiej powinien być zabezpieczony antykorozyjnie.

Przystępując do naprawy tarasu, trzeba wiedzieć, jakie zjawiska występują w poszczególnych warstwach konstrukcji i czym mogą się objawiać. Podstawowym obciążeniem tarasu jest obciążenie termiczne (zmiany temperatury, cykle zamarzania-odmarzania) w połączeniu z obecnością wilgoci/wody. Działania naprawcze powinny więc być im podporządkowane i umożliwiać poprawną pracę w zakresie temperatur od -30 nawet do $+70^{\circ}\text{C}$. Temperatura powierzchni płytek na tarasie czy balkonie, zwłaszcza tych w ciemnych kolorach, może podczas letnich upałów dochodzić nawet do $+70-80^{\circ}\text{C}$, a w czasie burzy z intensywnymi opadami deszczu obniżyć się gwałtownie do kilkunastu stopni. W zimie dochodzą do tego jeszcze niemałe obciążenia wynikające z przejść przez zero – może ich być w ciągu jednej zimy nawet sto kilkadziesiąt. Tak duża różnica temperatur powoduje znaczne zmiany wymiarów. Jeśli odległość między dylatacjami wynosi 3 m, a różnica temperatur 50°C (dobowa zmiana temperatury okładziny ceramicznej i jastrychu), to zmiana długości takiego odcinka jastrychu wynosi od 1,5 do 1,95 mm, a dla okładzin ceramicznych – od 0,6 do 1,2 mm. Podczas szokowego schładzania powierzchni balkonu czy tarasu w lecie, na skutek gwałtownej burzy, różnica zmian długości okładziny ceramicznej i jastrychu wynosi od 0,3 do 1,35 mm. Biorąc pod uwagę roczny gradient temperaturowy (zima–lato) rzędu 100°C , różnica zmian długości trzymetrowego odcinka okładziny i jastrychu wynosi od 0,6 do 2,7 mm. Odkształcenia te (nawet 0,45 oraz 0,9 mm/mb przy zmianie temperatury odpowiednio o 50 i 100°C) przy braku właściwie wykonanych dylatacji są główną przyczyną uszkodzeń konstrukcji tarasu.

Uwaga końcowa :

Ze względu na fakt iż opiniowany obiekt budowlany jest objęty ochroną konserwatorską zaleca się opracowanie koncepcji przeprowadzenia remontu z podaniem różnych wariantów rozwiązań technicznych , oraz przedstawienie jej do wstępnej akceptacji przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Katowicach – Oddział w Bielsku Białej.

Na tym opinię zakończono i podpisano

.....

