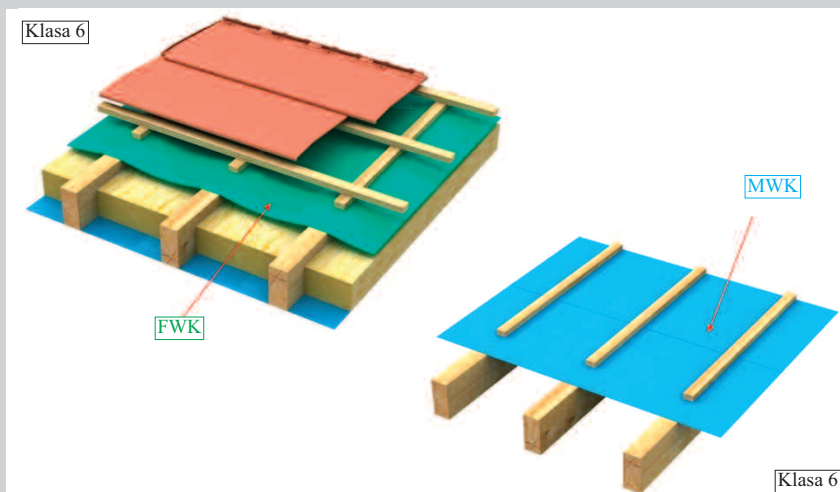


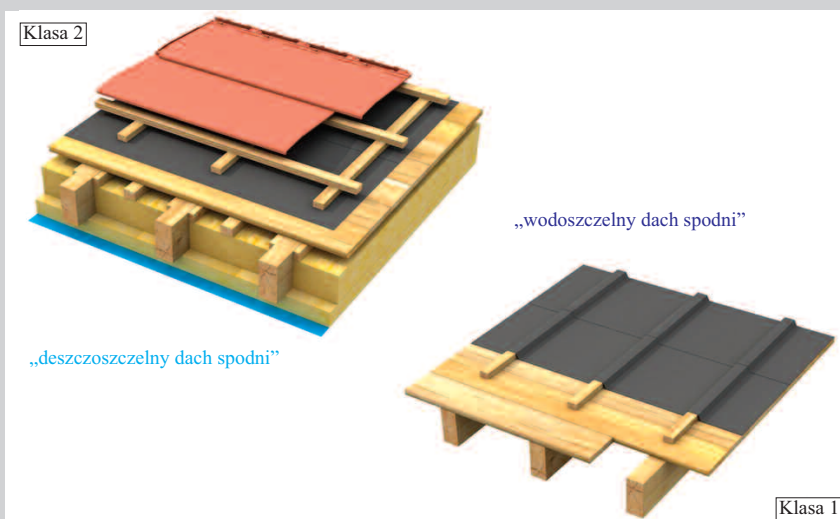
# mgr inż. Krzysztof Patoka<sup>1)</sup> Systemy mocowania stalowych paneli rąbkopodobnych. Część 2

W artykule [2] będącym częścią pierwszą omawianego systemu mocowania zatraskowych stalowych paneli rąbkopodobnych stwierdziłem, że te panele powinny mieć **zalecany kąt nachylenia połaci dachowych uzależniony od klasy szczelności warstw podkładowych stanowiących warstwę wstępnego krycia**. Stopniowanie to opracowałem wg tych samych zasad jak w przypadku klas szczelności pokryć dachówkowych, zamieszczonych w Wytycznych Dekarskich [4] Polskiego Stowarzyszenia Dekarzy.

Stopniowanie szczelności pokrycia za pomocą zróżnicowanych technik układania warstw podkładowych polega na wyznaczeniu kąta nazywanego NZP, czyli najniższego zalecanego pochylenia konkretnego rodzaju pokrycia. Przy tym nachyleniu jednopłaszczyznowych połaci dachu z poddaszem nieużytkowym, bez przejść instalacji typu komin, okno dachowe, lukarna itp. oraz bez żadnych innych dodatkowych wymagań, pokrycie jest szczelne. W przypadku pokryć blaszanych, w których często skrapla się para wodna, kąt NZP określany jest wówczas, gdy są one uszczelnione najprostszą warstwą wstępną o klasie szczelności 6. Taką klasę mają uszczelnienia wiszące, np. FWK (folia wstępnego krycia – rysunek 1). Jeśli dach musi spełniać dodatkowe warunki, powinien mieć bardziej szczelne warstwy wstępnego krycia. **Najszczelniejsza jest klasa 1** („wodoszczelny dach spodni” – rysunek 2), a **najmniej szczelna klasa 6** (uszczelnienie „wiszące”). Większa szczelność pokrycia dachu jest potrzebna w sytuacji, gdy musi on spełniać bardziej ostre wymagania od podstawowych, w których był określany kąt NZP. Takie **wymagania** szczelności dachu występują, gdy:



Rys. 1. Uszczelnienie „wiszące”



Rys. 2. Uszczelnienie wstępne nazywane „dachem spodni”

- poddasze wykorzystywane jest do celów mieszkalnych;
- nachylenie połaci dachu jest mniejsze od NZP;
- budynek znajduje się w strefie o trudnych warunkach klimatycznych, czyli o podwyższonej sile wiatru lub ilości opadów;
- dach ma konstrukcję zwiększającą wymagania, tzn. długie krokwie, dodatkowe instalacje, np. wymienniki lub kolektory słoneczne, skomplikowany kształt, np. wole oka lub lukarny;
- inwestor lub prawo lokalne narzucają specjalne warunki dotyczące bu-

dynku w zależności od jego przeznaczenia.

Jeżeli dach musi spełnić niektóre z wymienionych wymagań, to w zależności od ich liczby warstwa wstępnego krycia powinna charakteryzować się odpowiednią klasą szczelności (wyższą od podstawowej), określaną w tabelach przypisanych do każdego rodzaju i modelu pokrycia zasadniczego.

Z powodów przedstawionych w [2] zaproponowałem, aby w przypadku blaszanych pokryć panelowych z zatraskiem rąbkopodobnym przyjąć jako NZP kąt nachylenia 25°. Wynika to

<sup>1)</sup> Rzeczoznawca Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych; patoka.k54@gmail.com

z ogólnej teorii dachów, w której zakłada się, że przy spadku większym od 25° śnieg sam się z nich zsuwa, a przy mniejszym kącie zalega na dachu, co wywołuje specyficzne działanie samego śniegu oraz wody pośniegowej, która bardzo łatwo penetruje pokrycie. W związku z tym, **mniejsze nachylenie powinno być obarczone warunkiem zwiększenia stopnia szczelności warstwy wstępnego krycia** (zmniejszania numeru klasy). Zasady doboru uszczelniającej warstwy wstępnej zaprezentowano w tabeli 1.



Fot. 1. Stalowe panele zatraskowe ułożone na łąkach, które są wyraźnie widoczne. Ugięcia między łąkami powstają m.in. z powodu zablokowania ruchów termicznych przez wadliwie zamocowane płotki przeciwśniegowe

Tabela 1. Klasy szczelności dachów, krytych zatraskowymi blachami panelowymi, w zależności od nachylenia połaci i wymagań dodatkowych, w przypadku NZP = 25°

| Nachylenie połaci | Wymagane klasy szczelności pokrycia dachu   |                                      |                                    |                                     |
|-------------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                   | warunki normalne*   | jedno z pięciu podwyższonych wymagań | dwa z pięciu podwyższonych wymagań | trzy z pięciu podwyższonych wymagań |
| 10°               | najniższe dopuszczalne pochylenie połaci w przypadku blaszanych paneli zatraskowych |                                      |                                    |                                     |
| ≥ 10°             | 2   | 2                                    | 1                                  | 1                                   |
| ≥ 13°             | 3   | 3                                    | 3                                  | 2                                   |
| ≥ 17°             | 4   | 4                                    | 4                                  | 3                                   |
| ≥ 21°             | 5   | 5                                    | 5                                  | 5                                   |
| ≥ 25°             | 6   | 6                                    | 5                                  | 5                                   |

\* warunki normalne oznaczają dach z poddaszem nieużytkowym, proste połacie bez przejść instalacji typu komin, okno dachowe, lukarna itp., bez żadnych wymagań dodatkowych o nachyleniu większym niż 25°

Jak wynika z analizy obecnych zaleceń producenckich wykonanej w [2], możliwe są **4 systemy materiałowe stosowane jako podłoże pod panele zatraskowe**:

- 1) łąty w rozstawie ok. 35 cm leżące na kontrłatach;
- 2) „półdeskowanie”, czyli deski o szerokości zbliżonej do 10 cm leżące na kontrłatach w rozstawie 10 – 20 cm;
- 3) warstwa poślizgowo-rozdziałająca ułożona na „półdeskowaniu”;
- 4) warstwa poślizgowo-rozdziałająca ułożona na sztywnym poszyciu z płyt drewnopochodnych lub pełnym deskowaniu.

Najprostszym systemem pod względem wykonawczym jest oczywiście podłoże składające się z rusztu nazywanego „ołatowaniem” (łąty + kontrłaty). Jest najtańsze, ale jednocześnie najmniej doskonałe, gdyż obarczone dużym ryzykiem powstania różnych wad (fotografia 1). Dużo lepsze jest „półdeskowanie”, ale tylko wtedy, gdy deski są heblowane i zamocowane za pomocą dwóch gwoździ na jednej kontrłacie. Duży wpływ na trwałość i wygląd pokrycia z paneli ma również płaskość połaci. Przy dużych odchyłkach od płaskości nawet heblowane deski nie zagwa-

rantują braku pofalowania poszczególnych paneli. Natomiast, gdy na nieheblowane deski ułożą dodatkową warstwę poślizgową (fotografia 2), to jakość pokrycia będzie lepsza. **Deski nieheblowane pokryte dodatkową warstwą rozdziałająco-poślizgową o odpowiedniej grubości są najlepszym rozwiązaniem**, ponieważ taka warstwa osłania blachy przed wystającymi łbami śrub lub gwoździ i oddziela od impregnatów oraz żywic, a dodatkowo ułatwia poślizg. W tej funkcji stosuje się obecnie specjalne, grube i miękkie wysoko paroprzepuszczalne membrany (fotografia 2) używane jednocześnie jako warstwy wstępного krycia (MWK). Zdarza się, że na jednym dachu jest ułożona ta



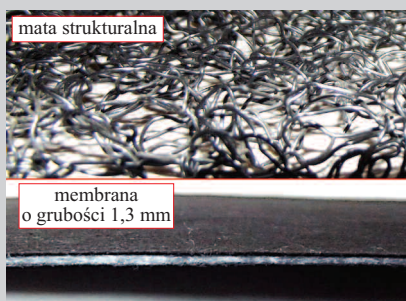
Fot. 2. Dach pokryty stalowymi panelami zatraskowymi z dwoma warstwami membrany: jedna działa jako MWK, a druga jest ułożona między „półdeskowaniem” a panelami i pełni funkcję warstwy poślizgowo-rozdziałającej

sama MWK w dwóch warstwach, jedna pod kontrłatą, a druga na deskach, ale w dwóch różnych funkcjach. Te same membrany można układać jako warstwy poślizgowo-rozdziałające na podłożach w postaci sztywnego poszycia wykonanego z desek lub płyt drewnopochodnych (OSB, MPF itp.). Producenci zalecają również stosowanie warstw poślizgowych z mat strukturalnych na ciągłych podłożach. Warto zaznaczyć, że wybór, który z tych dwóch materiałów (MWK czy mata strukturalna) powinien być zastosowany, nie jest łatwy i musi uwzględniać wiele czynników. Ważne jest to, że w przypadku pierwszych trzech sposobów mocowania (pkt 1 ÷ 3), pokrycie musi być wentylowane, czyli wzdłuż kontrłat powinien być zapewniony osuszający przepływ powietrza atmosferycznego. Podobny efekt uzyskamy, gdy pod pełnym deskowaniem (pkt 4), na którym leży membrana jako warstwa rozdziałająca, będzie również wentylacja w postaci szczeliny utworzonej przez kontrłatę lub w postaci przestrzeni wentylacyjnej pod deskowaniem (strych). To ma decydujący wpływ na trwałość blach. W przypadku czwartego rozwiązania, w którym warstwa rozdziałająca (wysoko paroprzepuszczalna membrana lub mata) leży na OSB (itp.), tego efektu nie ma, ponieważ nie ma przepływu powietrza wentylującego pod blachą, a płyty blokują przepływ pary wodnej, która pod nią pozostaje. Różnica między wymienionymi warstwami rozdziałającymi (wysoko paroprzepuszczalną membraną lub matą) jest duża, ponieważ sposób ich działania jest różny. To wynika z grubości i budowy warstw rozdziałających.

**Maty strukturalne** zostały opracowane z przeznaczeniem do blach cynkowo-tytanowych z powodu specyficznego ich reagowania na gorącą wodę. Z kilkudziesięcioletnich doświadczeń wynika, że pod wpływem słońca, woda zamknięta pod blachami pokryciowymi nagrzewa się do temperatury zbliżonej do temperatury wrzenia i uszkadza blachy cynkowe. Powstają w niej perforacje. Takie negatywne działanie wody jest możliwe tylko wtedy, gdy jest ona zgromadzona i zamknięta w tych samych miejscach. Maty strukturalne two-

rza przestrzeń o wysokości min. 7 mm, oddzielającą blachę od podłoża w ten sposób, że woda powstająca głównie ze skroplin spływa do okapu i opuszcza dach. W tym rozwiązaniu bardzo ważny jest więc odpływ wody w okapie. W przypadku, gdy go nie ma, w okapie może zgromadzić się woda i po podgrzaniu uszkodzić blachę. Wspomniane perforacje blachy powstają już po kilku latach stałego zalegania pod nią wody (ok. 3 lat). Warto podkreślić, że problem ten dotyczy blach cynkowo-tytanowych, a panele zatraskowe są produkowane ze sprężystych powlekanych blach stalowych. Mimo to ich producenci polecają maty jako warstwy rozdzielające. Moim zdaniem, takie zalecenie ma sens tylko wtedy, gdy panele pokrywają duże dachy (o długich krokwiach > 8 m) i są układane na sztywnych paroizolacyjnych poszyciach wykonanych z płyt OSB, MPF lub sklejk. Woda dostająca się wtedy z powietrzem pod blachy może po skropleniu spłynąć do okapu i gdy jest odpowiednio wykonany, spłynąć poza dach. Ilość wody może być duża, ponieważ para wodna zawarta w powietrzu nie przechodzi przez paroizolacyjne płyty poszycia i przy każdym schłodzeniu (codziennym) skrapla się.

W dachach o mniejszej długości krokwi ( $\leq 8$  m), na poszyciach z OSB, MPF itp., również może leżeć wysoko paroprzepuszczalna membrana, jeżeli jest do tego przeznaczona i zawiera specjalną warstwę umożliwiającą transport wody (fotografia 3). Transport ten odbywa się w specyficzny sposób – woda spływa powoli w cyklach odparowywania i skraplania. Trzeba zaznaczyć, że ta niewielka ilość wody dociera też do okapu i w związku z tym musi być z niego transportowana. Takie okapy są już od dawna znane i zalecane, ale w Polsce rzadko wykonywane i to z fatalnymi skutkami dla wielu dachów [3]. Omawiając kolejne systemy mocowania paneli zatraskowych, trzeba koniecznie podkreślić **ogromny**



Fot. 3. Dwa rodzaje stosowanych obecnie warstw poślizgowo-rozdzielających: mata strukturalna z membraną, włókniną lub bez oraz wysoko paroprzepuszczalna membrana ze specjalną grubą włókniną igłowaną

wpływ wentylacji na trwałość pokrycia. Prawidłowe wykonanie wentylacji wymaga dobrania odpowiedniej wysokości szczeliny wentylacyjnej do kąta nachylenia połaci. Wynika to ze zmniejszenia wpływu zjawiska ciągu termicznego na przepływ powietrza w miarę zmniejszania się kąta nachylenia. W związku z tym wielu producentów materiałów pokryciowych, bazując na normie DIN 4108-3, określa tę zależność. Biorąc pod uwagę [1], proponuję przyjąć wysokość szczeliny wentylacyjnej uzależnioną od kąta nachylenia połaci na podstawie tabeli 2 (kolumna 3).

Tabela 2. Najmniejsze wymagane przekroje przestrzeni wentylacyjnej między pokryciem a membraną w dachach spadzistych o nachyleniu 5 – 19° (18 – 35%) w przypadku długości krokwi do 12 m

| Długość szczeliny (długość krokwi) [m] | Wlot do szczeliny minimalne, czynne pole powierzchni w okapie [cm <sup>2</sup> /m okapu] | Wysokość szczeliny minimalna wysokość kontrłaty [cm] |                      | Wylot ze szczeliny minimalne, czynne pole powierzchni na kalenicy lub narożu (przypadające na jedną połac) [cm <sup>2</sup> /m kalenicy/naroża] |
|--|--|--|----------------------|---|
|  |  | 11 – 15°<br>18 – 26%                                 | 16 – 19°<br>27 – 35% |   |
|  |  | 5  | 200                  |   |
| 6                                      | 200  | 7  | 5                    | 50  |
| 7                                      | 200  | 7  | 5                    | 55  |
| 8                                      | 200  | 8  | 6                    | 50  |
| 9                                      | 200  | 8  | 6                    | 50  |
| 10                                     | 200  | 9  | 7                    | 50  |
| 11                                     | 220  | 9  | 7                    | 55  |
| 12                                     | 240  | 9  | 7                    | 60  |

## Uwagi dodatkowe

1. Zastosowanie warstwy poślizgowo-rozdzielającej w postaci membrany lub maty strukturalnej z podklejoną membraną zwiększa szczelność całego pokrycia. Jest to tym bardziej skuteczne, gdy zakładki na membranie zostaną zaklejone. Dotyczy to szczególnie równoległego ich ułożenia do kontrłat (fotografia 2). Wraz ze spadkiem nachylenia ten efekt traci jednak na ważności i z tego powodu dachy mogą jedynie mieć dobraną klasę szczelności z pominięciem jednego z podwyższonych wymagań, jakie wynikają z konkretnych uwarunkowań dotyczących dachu.

2. Podana w artykule graniczna długość krokwi 8 m, określająca rodzaj warstwy poślizgowo-rozdzielającej, została dobrana na podstawie zebranych doświadczeń i mojej analizy, uwzględniających najczęściej występujące wymiary krokwi dachów. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że po wykonaniu bardziej szczegółowych badań i eksperymentów ta wielkość mogłaby się zmienić i istnieją przesłanki, że byłaby to wartość większa od podanej.

3. Szczegółowy opis (z rysunkami) i sposób doboru klas szczelności wymienionych w tabeli 1 zawarty jest w [4].

## Literatura

- [1] Marma Polskie Folie. „Instrukcja 2. Wymagania dotyczące szczelin wentylacyjnych nad membranami wstępnego krycia (MWK) produkowanymi przez Marma Polskie Folie”. Strona [www.dachowa.com.pl](http://www.dachowa.com.pl).
- [2] Patoka Krzysztof. 2021 „Systemy mocowania stalowych paneli rąbkopodobnych. Część 1”. *Materiały Budowlane* 588 (8): 51 ÷ 52.
- [3] Patoka Krzysztof. 2021 „Przykład błędnego montażu blaszanych paneli zatraskowych”. *Materiały Budowlane* 587 (7): 38 ÷ 40.
- [4] Polskie Stowarzyszenie Dekarzy. 2020. „Zasady doboru warstw wstępnego krycia dla pokryć dachów pochyłych z detalami wykonawczymi”. *Wytuczne Dekarskie. Zeszyt 4*.

Partner działu: **Röben Polska Sp. z o.o. i Wspólnicy Sp.K.**  
[www.roben.pl](http://www.roben.pl)

**Röben**