

mgr inż. Krzysztof Patoka<sup>1)</sup>

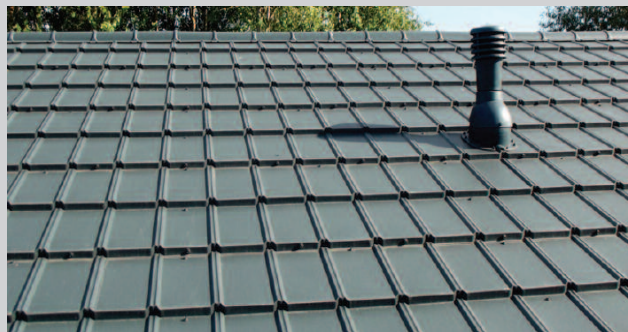
# Wymagania dotyczące połączenia MWK z natryskowymi piankami PUR

W miesięczniku „Materiały Budowlane” 12/2023 [1] opisałem wyniki badań przepływu pary wodnej przez laminat utworzony po natryśnięciu pianki PUR, na wysokoparoprzepuszczalne membrany wstępnego krycia (MWK), przeprowadzonych w laboratorium firmy Marma Polskie Folie Sp. z o.o. Badania paroprzepuszczalności wykonano w przypadku pianki OKPUR (otwartokomórkowe poliuretany) i ZKPUR (zamkniętokomórkowe poliuretany) na membranach o różnej gramaturze i na włókninach polipropylenowych typu spun-bond. W przypadku wszystkich wymienionych laminatów wyznaczono ich równoważną dyfuzyjnie grubość powietrza  $S_d$  (tabela 1 w [1]), zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN ISO 12572 zestaw C [2]. Badania przeprowadzono w celu przedstawienia odpowiedzi na pytania wykonawców i inwestorów dotyczące dachów ocieplonych piankami OKPUR natryśniętymi na MWK. W wielu takich dachach nastąpiło wypchnięcie membran w stronę łąt (fotografia 1), co powodowało zatrzymanie ruchu powietrza wentylującego, płynącego wzdłuż kontrłat, a w efekcie powstawanie skupisk kropli pod pokryciem oraz zawilgocenie dachu i często konieczna była ich naprawa. Dach na fotografii 1 pokryty blachodachówką o płaskim profilu. Ten typ pokrycia bardzo często wykonywany jest wadliwie. Z powodu płaskości pokrycia na kalenicy należy podnieść gąsior. Mała wysokość przegięć profilu (fotografia 2) daje zbyt małą powierzchnię między płaską blachą i prostoliniową krawędzią gąsiorów, uniemożliwiająca wypływ powietrza spod pokrycia. Uniemożliwia to wentylowanie blach, które jest szczególnie ważne, gdy ten rodzaj pokrycia jest uszczelniony MWK.



Fot. 1. W tym dachu pianki OKPUR wypchnęły MWK w stronę pokrycia, co spowodowało zablokowanie wentylacji i powstanie zawilgocenia kontrłat w okolicach okapu

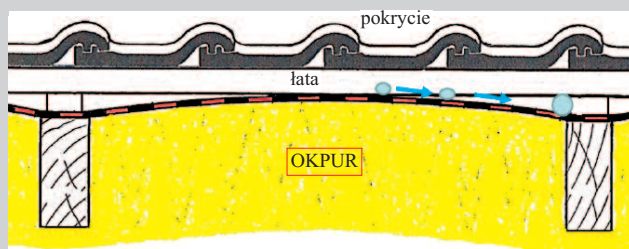
<sup>1)</sup> Rzeczoznawca Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych; patoka.k54@gmail.com



Fot. 2. Dachy pokryte blachami o płaskim profilu mają bardzo często zbyt mały wylot powietrza pod gąsiorami, ponieważ profil nie tworzy pod gąsiorami szczeliny odpowiedniej wielkości

Membrany przekazują parę wodną pod blachy, ale nie jest ona odprowadzana do atmosfery i zwiększa zawilgocenie pod pokryciem, co skutkuje zwiększeniem ilości skroplin. Wymagania dotyczące minimalnej powierzchni wylotu ze szczeliny wentylacyjnej utworzonej przez kontrłaty są podane w [3]. Określają one najmniejszą powierzchnię wylotu powietrza wentylacyjnego  $50 \text{ cm}^2$  na  $1 \text{ m}$  jednej strony gąsiora (kalenicy). Dach pokazany na fotografii 2 nie spełnia tego warunku, ale nawet gdyby spełniał, to i tak pokrycie nie byłoby prawidłowo wentylowane, ponieważ pole powierzchni przekroju warstwy powietrza znajdującego się pod łątami nie ma odpowiedniej wielkości. Zgodnie z [3] wymagane jest min.  $200 \text{ cm}^2$  na  $1 \text{ m}$  szerokości szczeliny utworzonej przez kontrłaty (rysunek 1). Tylko wówczas, gdy spełniony jest ten warunek (i kilka innych), naturalny ruch powietrza będzie mógł osuszyć MWK.

Warto podkreślić, że problemy dekarzy i ich zleceniodawców wynikające z powstających wybrzuszeń MWK są efektem zmiany założeń projektowych budynków. Zdecydowana większość projektów architektonicznych zaleca wykonanie ocieplenia dachu z wełny osłoniętej od góry MWK, a od dołu paroizolacją. Gdyby projektanci uwzględnili w projekcie ocie-



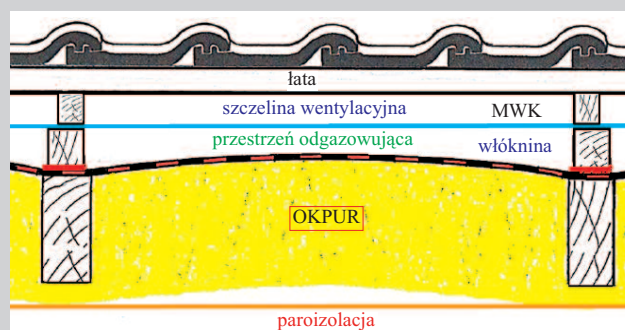
Rys. 1. Pianki natryskowe OKPUR w trakcie formowania się puchną we wszystkich kierunkach, co powoduje wypychanie MWK, po której spływają skropliny gromadzące się na kontrłatach

plenie w postaci natryskowych pianek OKPUR i wieszeli, że wypychają one MWK, to zalecałoby wysokość kontrłat – co najmniej 6 cm (w przypadku krokwi o długości do 10 m), pod którymi należy zastosować uszczelki zapobiegające przeciekaniu skroplin zbierających się przy kontrłatach (bo spływają po wyrzuczeniu).

Uwzględniając wyniki badań zaprezentowanych w [1], należałoby zaprojektować dach tak, jak pokazano na rysunku 2. Przewidując zastosowanie natryskowych pianek OKPUR, należałoby zaproponować ułożenie na krokwiach włókniny umożliwiającej odpływ gazów wydzielających się w trakcie formowania się termoizolacji piankowej. Włókninę (najlepiej typu spun-bond z PP) trzeba docisnąć kontrłatami, na których należy zamocować MWK, na której powinny być przybite drugie kontrłaty, a na nich łąty i pokrycie. Taki układ gwarantuje przepływ gazów do specjalnej przestrzeni pod MWK, co zapobiega powstawaniu naskórka ograniczającego dyfuzję pary wodnej wypływającej z pianki OKPUR. W takim dachu para wodna po wydostaniu się z termoizolacji będzie docierać do MWK, a następnie opuszczać dach.

Przedstawiony układ materiałów wynika ze stwierdzonego w trakcie badań [1] braku naskórka na połączeniu pianki OKPUR z włókninami. Gdy pianki są natryskiwane na MWK, to na ich połączeniu powstaje naskórek ograniczający przepływ pary wodnej do poziomu zagrażającego gromadzeniem się skroplin w piance pod MWK. Jak wynika z badań [1], Sd naskórka z cienkiej warstwy PUR, powstającego między MWK a pianką OKPUR, wynosi 0,8 – 0,9 m, a całego laminatu (MWK + OKPUR)  $S_d > 0,9$  m. Natomiast zgodnie z zaleceniami IFD (Międzynarodowa Federacja Dekarska) powtórzonymi w Wytycznych Dekarskich PSD [3] Sd materiałów stosowanych jako MWK (uszczelnienia pokryć), które mogą stykać się z termoizolacjami, powinno wynosić poniżej 0,3 m. Tę wielkość można uznać za sprawdzoną podczas kilkudziesięciu lat (30 – 50 lat) eksploatacji dachów z pokryciami uszczelnionymi MWK (dotyczy to obszarów strefy umiarkowanej). Z tego wynika, że naskórek powstający na granicy MWK i OKPUR w czasie natrysku pianek, blokuje osuszanie termoizolacji. Jest to tym bardziej groźne, im więcej pary wodnej dostaje się do OKPUR z powodu niestosowania paroizolacji jako osłony tych termoizolacji.

Należy zaznaczyć, że istnienie naskórka dotyczy nie tylko wysokoparoprzepuszczalnych membran. Powstanie on tam, gdzie gazy, wytwarzające się w trakcie natrysku OKPUR, nie będą mogły wydostać się z obszaru połączenia pianek z podłożem. Naskórek będzie na pewno pod deskami i poszyciami wykonanymi z materiałów drewnopochodnych, takich jak OSB i MFP. Pod deskowaniem więc, na którym ułożono MWK, powinna znajdować się strefa odgazowania. Natomiast pod poszyciami z OSB lub MFP, szczelnymi dla pary, należy zbudować przestrzeń wentylacyjną, która jednocześnie może



Rys. 2. Układ materiałów zapobiegających zawilgoceniu konstrukcji dachu dzięki wykonaniu warstwy odprowadzającej gazy tworzącej OKPUR

stanowić strefę odgazowania, jeżeli powstanie z zastosowaniem włókniny (podobnie jak na rysunku 2).

Warto zastanowić się jeszcze nad tym, co dzieje się z gazami wydzielanymi w trakcie tworzenia się pianek OKPUR w strefie odgazowania znajdującej się między włókniną a MWK (rysunek 2). Nie znam składu gazów przechodzących przez włókninę, ale łatwo się ulatniają, czyli są lżejsze od powietrza. Można się więc spodziewać, że ich odprowadzenie do atmosfery nastąpi przez zakłady w MWK, które z tego powodu nie powinny być klejone. Jeżeli dach ma mały kąt nachylenia, to zgodnie z teorią szczelności zawartą w [3], MWK należy kleić na zakładach. Wtedy przestrzeń odgazowująca pokazana na rysunku 2 powinna mieć wylot na kalenicy. Można to wykonać na wiele sposobów, ale zawsze wymaga pozostawienia szczeliny między pasmami MWK leżącymi na sąsiadujących połaciach tuż pod kalenicą. Nie oznacza to, że przestrzeń odgazowująca ma być wentylowana, co wymagałoby wykonania wlotu powietrza w okapie. Nie jest to konieczne, ponieważ gazy same opuszczają tę strefę.

Wykonanie prawidłowego ocieplenia dachu za pomocą OKPUR jest możliwe, ale wymaga zastosowania specjalnych materiałów tworzących układ przeznaczony do tego rodzaju termoizolacji. Układ ten musi być przewidziany w projekcie budynku, a wszelkie modyfikacje zmieniające typowe ocieplenie dachu (wełna w więźbie i MWK) na piankę natryśniętą na MWK lub sztywne poszycie powodują komplikacje wynikające z konieczności wykonania warstwy (pustki) odgazowującej.

#### Literatura

- [1] Patoka K. Badania połączenia MWK z natryskowymi piankami PUR. Materiały Budowlane. 2023; 616 (12): 95 – 96.
- [2] PN-EN ISO 12572:2016 – 10 (wersja angielska) Ciepłno-wilgotnościowe właściwości użytkowe materiałów i wyrobów budowlanych – Określanie właściwości związanych z transportem pary wodnej – Metoda naczynia.
- [3] Polskie Stowarzyszenie Dekarzy. Zasady doboru warstw wstępnego krycia dla pokryć dachów pochyłych z detalami wykonawczymi. Wytyczne Dekarskie. Zeszyt 4. 2020.

Partner działu:

**Fakro Sp. z o.o.**  
www.fakro.pl

**FAKRO®**