



Oddziaływanie promieniowania UV na membrany dachowe

Intensywne promieniowanie UV może wpływać na membrany dachowe i trwale pogarszać ich funkcjonalność. Dla zagwarantowania długoletniej użyteczności i zadowolenia inwestorów ważne jest dokładne poznanie tych oddziaływań i odpowiednie im zapobieganie.

Mechanizmy powstawania uszkodzeń i ograniczanie ich skutków

Membrany dachowe pełnią ważną funkcję w konstrukcjach dachów skośnych. Stanowią drugą, dodatkową warstwę wodoodporną znajdującą się poniżej krycia docelowego zabezpieczającego przed opadami deszczu.

W razie przedostania się śniegu podmuchowego lub wody deszczowej pod pokrycie, co może się zdarzyć w różnych warunkach pogodowych, membrana wstępnego krycia chroni warstwy leżące poniżej przed zawilgoceniem – w idealnym przypadku przez cały okres żywotności dachu. Skutki zawilgocenia mogą mieć negatywny wpływ na właściwości izolacyjne dachu oraz zdrowie mieszkańców w przypadku pojawienia się pleśni.

Membrana dachowa, odpowiednio zamontowana, powinna dodatkowo chronić konstrukcję przed deszczem aż do ostatecznego pokrycia dachu, aby np. umożliwić dalsze prace we wnętrzu budynku. Membrany wstępnego krycia są narażone na oddziaływanie czynników atmosferycznych, które w zależności od intensywności

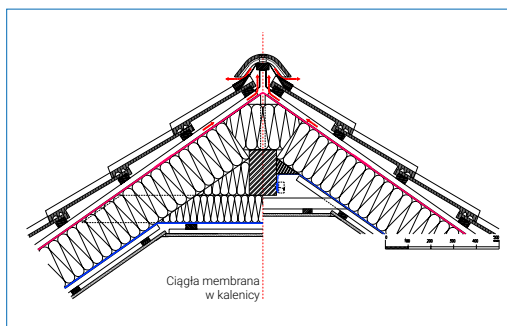
i kombinacji w pewnych okolicznościach mogą prowadzić do znacznych ubytków właściwości tej ważnej powłoki dachowej:

- promieniowanie UV
- wysoka temperatura
- wilgoć
- ruchy powietrza

Wśród nich szczególne znaczenie ma promieniowanie UV, ponieważ przy niewystarczająco stabilnych, z reguły tanich membranach wstępnego krycia i długim okresie narażenia na oddziaływanie czynników atmosferycznych (okres od rozłożenia membrany do ostatecznego pokrycia), może ono powodować znaczne wstępne uszkodzenia membrany. W rezultacie, po kilku latach mogą pojawić się znaczące ubytki właściwości dotyczące wodoszczelności, siły rozrywającej i wydłużenia po rozerwaniu (membrany lub filmu funkcyjnego) z adekwatnymi zagrożeniami dla chronionego elementu konstrukcyjnego i całego budynku.

Poznanie ewentualnych skutków promieniowania UV i ich uwzględnienie przy wyborze produktu na etapie budowy przez projektanta i wykonawcę gwarantuje długoletnie funkcjonowanie i zadowolenie inwestora z całej wykonanej usługi.

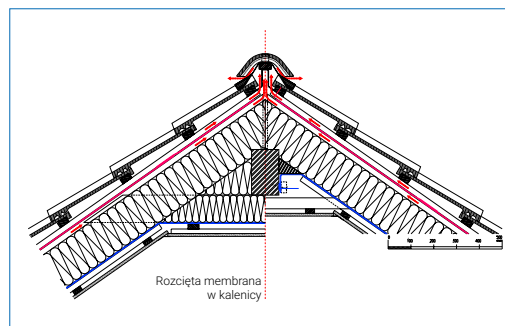
Funkcja membrany wstępnego krycia na dachach skośnych



Rys. 1: Niewentylowana konstrukcja dachu z całkowicie izolowaną przestrzenią między krokiewkami

Dachy są elementem konstrukcyjnym bryły budynku, który niemal zawsze jest narażony na najsilniejszy wpływ warunków atmosferycznych. W regionach z nawet tylko okresowo dużymi ilościami opadów przez lata sprawdzał się dach skośny i także dzisiaj oferuje on największy potencjał ochronny. Pokrycia mineralne bez problemu przetrwają dziesiątki lat wysokich temperatur, powstałych na skutek promieniowania słonecznego. Ponieważ dzisiejsze przestrzenie dachowe są wykorzystywane dodatkowo do celów mieszkaniowych i/lub roboczych, a do tego oczekiwania użytkowników co do komfortu wzrosły, konieczny stał się montaż warstw izolacyjnych. Wymagają one ochrony zarówno ze względu na oddziaływanie wody z zewnątrz – poprzez zastosowanie membran wstępnego krycia, jak też ze względu na napływ pary wodnej od wewnątrz – poprzez wiatro- i paroizolację.

Membrana wstępnego krycia wraz z wiatro- i paroizolacją reguluje gospodarkę wilgotnościową w konstrukcji dachu i dodatkowo chroni izolację do czasu ostatecznego zabezpieczenia przed wnikaniem wody.



Rys. 2: Wentylowana konstrukcja dachu ze szczeliną powietrzną między membraną a izolacją

Przy coraz niższych nachyleniach dachu wzrastają wymagania wobec membrany wstępnego krycia jako drugiej warstwy wodoodpornej – zarówno w okresie narażenia na oddziaływanie czynników atmosferycznych, jak też po kryciu ostatecznym. Utrata właściwości wodoszczelnych skutkuje w tym przypadku szybszymi uszkodzeniami niż przy większych nachyleniach dachu.

Idealna membrana wstępnego krycia jest otwarta dyfuzyjnie, aby umożliwić odprowadzenie pary wodnej wydostającej się z konstrukcji, a jednocześnie oferuje wysoki opór przed wnikaniem wody. Takie cechy potwierdzają deklaracje właściwości użytkowych czy karty techniczne. Wartości sił rozrywających i wydłużenia potwierdzają właściwości mechaniczne membrany wstępnego krycia na etapie montażu, a wartość ciężaru powierzchniowego gwarantuje stabilność jej położenia

Trudniejsza jest ocena informacji dotyczących odporności membran dachowych na oddziaływanie promieniowania UV lub maksymalnego okresu narażenia na naturalne warunki atmosferyczne. Poleganie wyłącznie na minimalnych wymaganiach normatywnych nie jest gwarancją naprawdę długoletniej funkcjonalności.

Skutki uszkodzeń membrany wstępnego krycia



Rys. 3: Przykłady uszkodzeń na skutek wadliwej lub błędnie dobranej membrany wstępnego krycia. Szkody spowodowane przez wodę (i oraz ii), nalot pleśni (iii), naruszenie stabilności konstrukcji nośnej (iv), wilgotna i w rezultacie niewydajna termoizolacja (v)

Nawet, jeśli membrana wstępnego krycia – niezależnie od ceny – stanowi bardzo niewielką część ogólnych kosztów konstrukcji dachu, jej uszkodzenie może mieć negatywne konsekwencje dla projektanta, wykonawcy i inwestora.

Gdy membrana wstępnego krycia nie pełni istotnej funkcji drugiej warstwy wodoodpornej w konstrukcji dachu, istnieje zagrożenie wystąpienia następujących szkód spowodowanych wnikającą wilgocią:

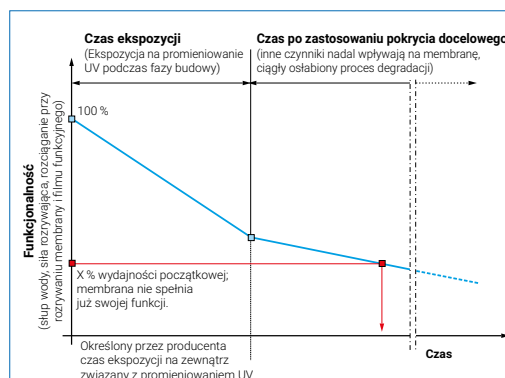
- zmniejszenie właściwości izolacyjnych izolacji międzykrokwowej i w rezultacie wzrost zużycia energii,
- nalot pleśni na izolacji z negatywnymi skutkami dla jakości powietrza wewnątrz pomieszczenia i ewentualne skutki dla zdrowia mieszkańców,

- porost grzybów niszczących drewno w konstrukcji dachu i ewentualne obniżenie stabilności więźby dachowej.

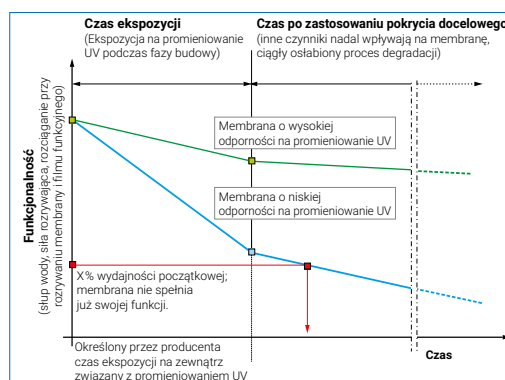
Takiego rodzaju szkody pojawiają się zwykle dopiero po wielu latach od wykonania usług przez projektantów i wykonawców. Ich usunięcie jest zawsze związane z dużymi problemami dla inwestora i często wysokimi kosztami. Poza tym, ustalenie odpowiedzialności za szkodę i przejęcie kosztów jest często powodem sporów prawnych. Niezależnie od ich rozwiązania i rzeczywistej odpowiedzialności są one w wielu aspektach szkodliwe dla renomy projektanta i wykonawcy – nawet jeśli rzekomy błąd dotyczył „tylko” wyboru lub polecenia produktu, który z perspektywy czasu okazał się niewłaściwy.

Zrozumienie uszkodzeń powstałych na skutek promieniowania UV

Uszkodzenia membran wstępnego krycia w trakcie montażu i ekspozycji na warunki atmosferyczne jak np. uszkodzenia mechaniczne (powstałe na skutek spadających przedmiotów), są łatwe do rozpoznania i naprawy. Natomiast raczej niemożliwe jest stwierdzenie na placu budowy stopnia wstępnego uszkodzenia membrany przez promieniowanie UV. Takie uszkodzenie nie jest ani powierzchniowe, ani bezpośrednio widoczne. Tak jak w przypadku innych szkodliwych czynników fizycznych, na skutek promieniowania UV dochodzi do uszkodzenia w płaszczyźnie molekularnej polimeru, z którego składa się membrana wstępnego krycia. Natomiast różne polimery, z których zbudowane są membrany dachowe, wykazują różną odporność na poszczególne szkodliwe czynniki. Aktualnie przyjmuje się, że promieniowanie UV – dodatkowo w połączeniu z wyższymi temperaturami – wykazuje najbardziej szkodliwe oddziaływanie na membrany wstępnego krycia. Narażenie na oddziaływanie promieniowania UV może się bardzo różnić w zależności od pory roku, szerokości geograficznej i rzeczywistych warunków atmosferycznych. W przypadku zastosowania membrany uszkodzonej działaniem promieniowania UV, szkodliwe oddziaływanie ciepła, wilgoci i ruchu powietrza występujące pod pokryciem docelowym, po wielu latach prowadzi do utraty funkcjonalności membrany a w szczególności jej wodoszczelności.



Rys. 4: Utrata funkcjonalności membrany dachowej w czasie ekspozycji na warunki atmosferyczne (faza budowy) oraz po zastosowaniu docelowego pokrycia dachowego.



Rys. 5: Utrata funkcjonalności membrany dachowej w czasie ekspozycji na warunki atmosferyczne (faza budowy) oraz po zastosowaniu docelowego pokrycia dachowego.

Wszyscy uczestnicy procesu budowy – od projektanta przez wykonawcę do inwestora – powinni mieć świadomość, że uszkodzenia wstępne, wywołane przez oddziaływanie promieniowania UV, nie od razu muszą powodować utratę właściwości ochronnych membrany dachowej, ale zapewne będą w głównej mierze odpowiedzialne za usterki pojawiające się w kolejnych latach.

Deklaracja normatywnych właściwości użytkowych a dane producenta

W aktualnie obowiązującej, na obszarze UE, normie EN 13859-1, która zawiera wymagania i metody badań dla membran dachowych, zawarto imitowany scenariusz procesu starzenia się produktu. Zgodnie z nim próbkę danej membrany należy najpierw przez 336 godzin poddać oddziaływaniu dokładnie zdefiniowanego promieniowania UV w temperaturze od 50 do 53 °C, a następnie przechowywać przez 90 dni w temperaturze 70 °C (±2 °C). Po takim okresie sztucznego starzenia się, oprócz właściwości mechanicznych, dokonuje się pomiaru oporu na przenikanie wody (poprzez oddziaływanie słupa wody na próbkę), który powinien odpowiadać klasie odporności określonej przed procesem starzenia się. Czas promieniowania UV jest przy tym adekwatny do okresu narażenia na oddziaływanie naturalnych warunków atmosferycznych, czyli ok. czterech tygodni w miesiącach letnich na południu Europy.

Ocena dalszego zachowania membrany w procesie starzenia na podstawie wymagań normatywnych i danych odporności na przenikanie słupa wody wydaje się w tym przypadku mało przewidywalna.

Pod uwagę brana jest również odporność polimerów na działanie wilgotności natomiast ich wytrzymałość na zmęczenie materiału powodowane przez ruchy powietrza nie jest badana.

Na jakiej więc podstawie producenci membran wstępnego krycia deklarują wielomiesięczne okresy ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne?

Jedną z możliwości jest przedłużenie czasu promieniowania UV w procesie sztucznego starzenia. W drugiej części normy EN 13859, która dotyczy membran elewacyjnych, okres ten wydłużono do 5.000 godzin, co odpowiadałoby ekspozycji na oddziaływanie naturalnych warunków atmosferycznych przez ok. 60 tygodni. Wątpliwym jest, na ile taka kalkulacja jest realistyczna, ponieważ wspomniane powyżej szkodliwe czynniki pozostają dalej nieuwzględnione.

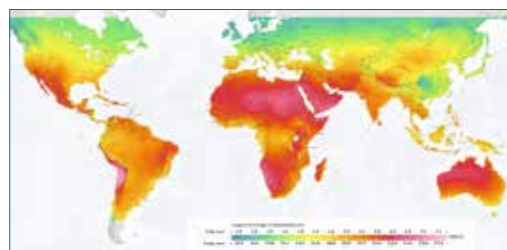
Przestrzeżenie uwarunkowanych normatywnie „wymagań minimalnych” odnośnie zachowania w procesie starzenia nie jest gwarancją stabilności funkcjonowania przez dziesięciolecia.

Producenci dysponują jednak możliwością poddania swoich produktów możliwe najwyższemu promieniowaniu UV z równocześnie wysokimi temperaturami otoczenia, wysoką względną wilgotnością powietrza i rzeczywistą ekspozycją na działanie wiatru w miejscu naturalnego oddziaływania warunków atmosferycznych. Opisane warunki panują np. na Florydzie.

Zachowanie membran wstępnego krycia w procesie starzenia się w teorii i w praktyce

Intensywność promieniowania UV, któremu poddana jest membrana wstępnego krycia w fazie budowy, jest inna niż ilość energii, którą wykorzystuje się w czasie badania w kontrolowanym otoczeniu laboratoryjnym. W praktyce takie czynniki jak krople lub cząsteczki wody w atmosferze, stężenie ozonu, kąt położenia słońca, wilgotność powietrza, temperatura, zachmurzenie i pyły – mają wpływ na ilość promieniowania jakiemu poddawana jest membrana dachowa. Równie ważna jest lokalizacja dachu. Warunki w Sztokholmie czy Warszawie są inne niż w południowej Hiszpanii: roczna dawka promieniowania UV na Maladze jest na przykład dwukrotnie wyższa niż w Sztokholmie czy Moskwie.

Promieniowanie słoneczne jest mierzone w jednostce kilo Langley (kLy) na rok. W Europie powszechne są wartości ok. 100, co odpowiada ok. 4.000 MJ/m² globalnej intensywności promieniowania. Chociaż promienie UV-A i UV-B (długość fal między ok. 295 a 400 nm) stanowią tylko około 5 do 6 procent promieniowania, mogą powodować znaczne uszkodzenia polimerów w membranie



Rys. 6: Globalny rozkład promieniowania słonecznego w kLy na rok (źródło: agroplast.gr)

wstępnego krycia i naruszać ich funkcjonalność. Tabela 1 przedstawia powiązanie między rocznym promieniowaniem globalnym – promieniowaniem UV w zależności od lokalizacji a różnym czasem przeprowadzania testów w normalizowanym testerze QUV. Membrana wstępnego krycia, która przeszła 1.000-godzinny test QUV, mogłaby teoretycznie zostać poddana oddziaływaniu promieniowania UV w południowej Hiszpanii przez 149 dni, co odpowiadałoby 21 tygodniom. Dla porównania, 1.000 godzin laboratoryjnych odpowiada ok. 238 dniom czyli 34 tygodniom w Dortmundzie.

	Roczne globalne promieniowanie słoneczne [kLy]	Roczne promieniowanie UV [MJ/m ²]	Korelacja między testami laboratoryjnymi QUV a okresem ekspozycji na promieniowanie UV w okresie narażenia na naturalne czynniki atmosferyczne (w dniach)		
			336 h QUV = 55 MJ/m ² (dni)	1.000 h QUV = 164 MJ/m ² (dni)	5.000 h QUV = 818 MJ/m ² (dni)
Dortmund	100	251	80	238	1.189
Marsylia	130	326	62	183	9.15
Moskwa	80	201	100	298	1.487
Sztokholm	70	176	114	341	1.699
Południowa Hiszpania	160	402	50	149	743
Miami, Floryda	170	427	47	140	700

Tabela 1: Roczne promieniowanie słoneczne i adekwatny okres narażenia na naturalne czynniki atmosferyczne w odniesieniu do promieniowania UV

Zachowanie membran wstępnego krycia w procesie starzenia się w teorii i w praktyce

❓ Dlaczego należy ograniczyć okres ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne?

- ➔ Membrana wstępnego krycia ulega wstępnym uszkodzeniom na skutek promieniowania UV nie tylko w fazie budowy, ale także po kryciu ostatecznym na skutek temperatury, wilgoci i ruchów powietrza.
- ➔ Intensywność promieniowania UV należy rozpatrywać nie tylko w ujęciu rocznym, ale także miesięcznym. W czerwcu 2019 miesięczne promieniowanie słoneczne we wschodnich Niemczech (Drezno) wynosiło ok. 224 kWh/m², co odpowiada miesięcznemu promieniowaniu UV ok. 48 MJ/m²: Standardowa membrana wstępnego krycia, która spełnia wymagania minimalne: (336 H QUV), mogłaby w takim przypadku być narażona na naturalne warunki atmosferyczne przez maksymalnie 35 dni, zanim straciłaby swoją funkcjonalność.

Po kryciu ostatecznym niemal niemożliwe jest zredukowanie pozostałych szkodliwych czynników, takich jak wysoka temperatura, wilgoć i ruchy powietrza. Ponieważ w okresie narażenia na naturalne warunki atmosferyczne obciążenie promieniowaniem UV może powodować ciężkie uszkodzenia (wstępne), konieczne jest maksymalne skrócenie okresu ich oddziaływania.

	Miesięczne promieniowanie słoneczne		Miesięczne promieniowanie UV [MJ/m ²]	Korelacja między testami laboratoryjnymi QUV a okresem narażenia na naturalne czynniki atmosferyczne (w dniach)		
	[kWh/m ²]	[MJ/m ²]		336 h QUV = 55 MJ/m ² (dni)	1.000 h QUV = 164 MJ/m ² (dni)	5.000 h QUV = 818 MJ/m ² (dni)
Dortmund (N)	191	688	41	41	123	615
Drezno (N)	224	806	48	35	105	524
Marsylia (F)	320	1.152	69	25	74	367
Południowa Hiszpania	400	1.440	86	20	59	293

Tabela 2: Miesięczne promieniowanie słoneczne i adekwatny okres narażenia na naturalne czynniki atmosferyczne w odniesieniu do promieniowania UV

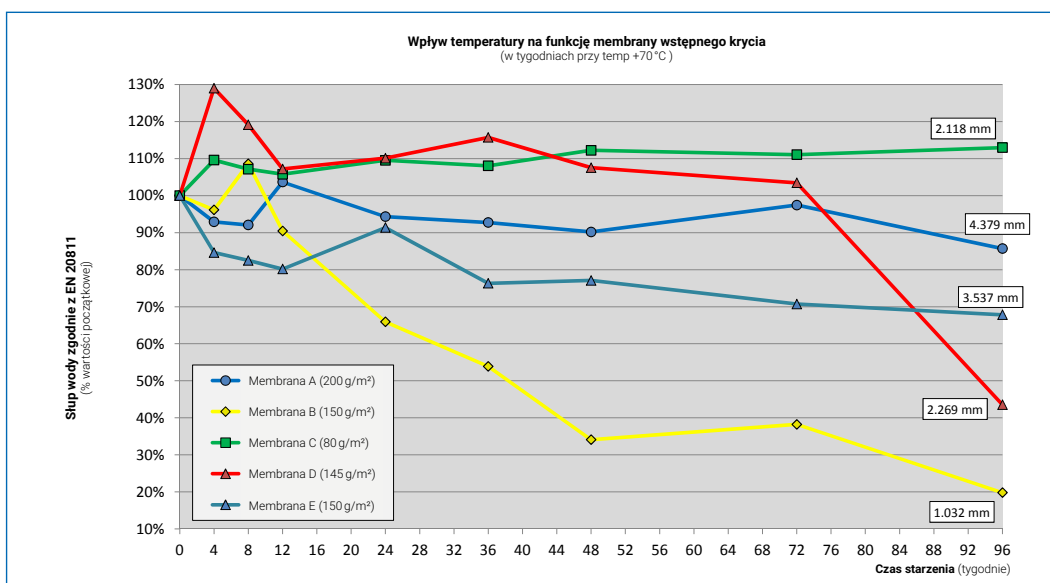
Przyspieszona procedura badawcza/czynniki szkodliwe

Promieniowanie UV i temperatura są głównymi czynnikami (obok wilgoci i ruchu powietrza), które mogą wpływać negatywnie na funkcjonalność membran dachowych. W odpowiednim teście zbadano pięć membran

wstępnego krycia i wszystkie wykazywały pogorszone właściwości w odniesieniu do wytrzymałości na rozrywanie, wod szczelności (dynamiczny słup wody) oraz wydłużenia po rozerwaniu (film funkcyjny).

Testowane membrany wstępnego krycia	Układ warstw	Maksymalna odporność na promieniowanie UV deklarowana przez producenta
Membrana A (200 g/m ²)	włóknina PP – warstwa funkcyjna – włóknina PP	4 miesiące
Membrana B (150 g/m ²)	włóknina PP – warstwa funkcyjna – włóknina PP	3 miesiące
Membrana C (80 lub 190 g/m ²)	warstwa funkcyjna – włóknina PP	> 4 miesiące
Membrana D (110 lub 145 g/m ²)	włóknina PP – warstwa funkcyjna – włóknina PP	3 miesiące
Membrana E (150 g/m ²)	włóknina PP – warstwa funkcyjna – włóknina PP	3 miesiące

Tabela 3: Otwarte dyfuzyjnie membrany wstępnego krycia i deklarowany okres ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne

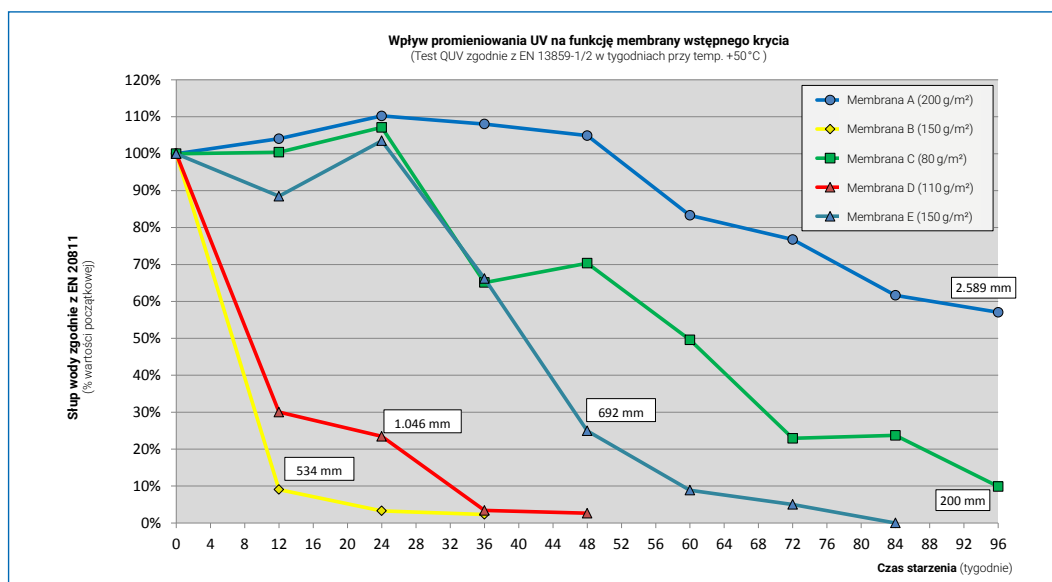


Rys. 7: Długookresowy wpływ temperatury na membrany wstępnego krycia

Po rocznym okresie ekspozycji na oddziaływanie temperatur dynamiczne słupy wody wszystkich testowanych membran wstępnego krycia wynosiły nadal ponad 2.000 mm, przy czym jedna

z membran (membrana B) straciła prawie 70% swojej wartości pierwotnej. Z tego wynika, że samo obciążenie temperaturą dla membran wstępnego krycia z reguły nie jest tak problematyczne.

Przyspieszona procedura badawcza/czynniki szkodliwe



Rys. 8: Długookresowe oddziaływanie promieniowania UV na membrany wstępnego krycia

W odróżnieniu od działania temperatury, obciążenie promieniowaniem UV jest znacznie bardziej problematyczne dla większości membran dachowych. Po 1.000-godzinnym teście laboratoryjnym QUV (ok. 6-tygodniowy okres starzenia się) dynamiczne słupy wody wprawdzie wykazywały nadal ponad 50% wartości wyjściowej, ale dla membran B i D widoczne było już znaczne pogorszenie właściwości. Poważne uszkodzenia wstępne na skutek promieniowania UV prowadziłyby w tym przypadku do całkowitej utraty funkcjonalności w ciągu kilku lat po ostatecznym kryciu.

Także membrany C i E najpóźniej po 26 tygodniach wykazywały znaczne straty właściwości. Natomiast membrana A, wyposażona w specjalną warstwę funkcyjną, stabilną w warunkach promieniowania UV, wykazuje podobne obniżenie właściwości dopiero po 96 tygodniach (ok. 2 lata). Ponieważ miała ona bardzo wysoką wartość wyjściową, także po ekstremalnych warunkach testu i słupie wody o wysokości ponad

4.000 mm nadal oferowała ogromny potencjał bezpieczeństwa. W teście na Florydzie próbki produktów poddano oddziaływaniu rzeczywistych naturalnych czynników z wysoką intensywnością promieniowania UV, temperaturą, wilgotnością i ruchami powietrza. Połączenie różnych szkodliwych czynników, przy membranach o gorszej jakości, szybko prowadzi do znacznego pogorszenia właściwości. Dla pięciu testowanych membran uzyskano różne wyniki.

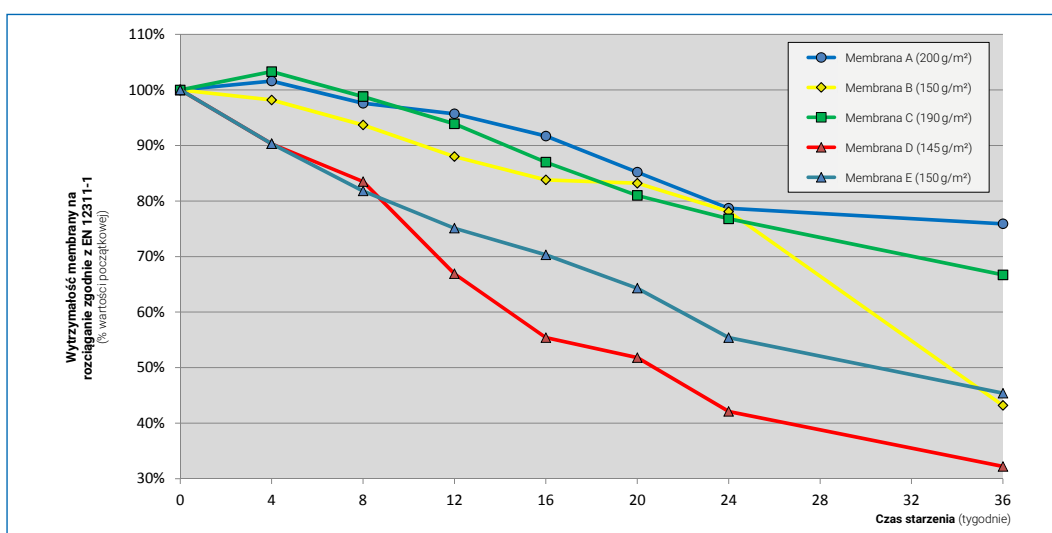
Zastosowane włókniyny nośne determinują siły rozrywające. We wszystkich produktach z czasem ulegały one osłabieniu, co w membranach B, D i E było znacznie bardziej widoczne niż w membranach A i C. Siły rozrywające nie są jednak wyznacznikiem funkcji membrany jako drugiej warstwy wodoodpornej (rys. 9). Możliwe, że produkt także po dłuższej ekspozycji na promieniowanie UV wykazuje wysokie siły rozrywające, ale film funkcyjny odpowiedzialny za wodoszczelność membrany, został już znacznie uszkodzony.

Przyspieszona procedura badawcza/czynniki szkodliwe

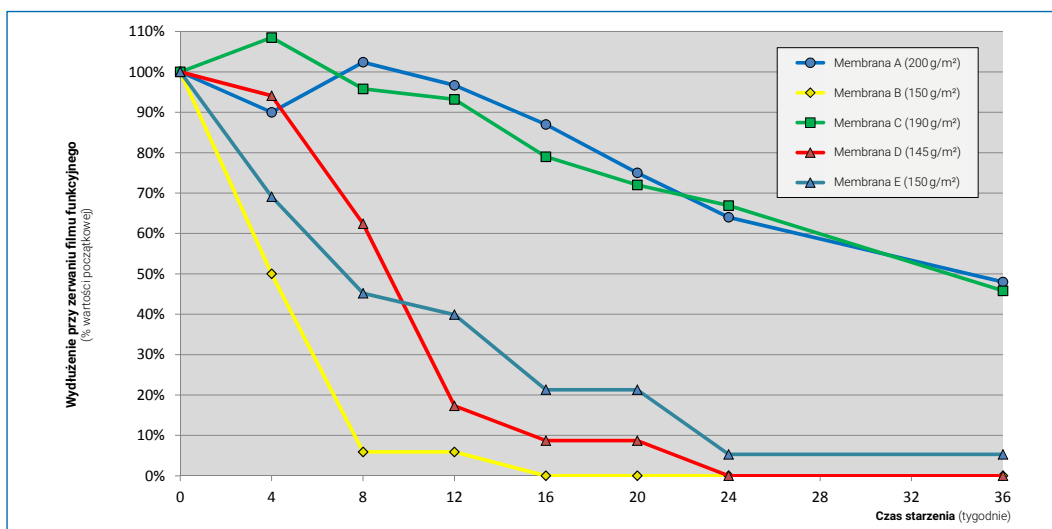
Ważnej informacji na temat oceny właściwości membrany dachowej dostarcza obserwacja przebiegu wydłużania przy rozrywaniu filmu funkcyjnego. Tutaj w membranach B, D i E już po 12 tygodniach nastąpiła redukcja od 60 do 90% w porównaniu do wartości wyjściowych. Membrany A i C dysponowały znacznie lepszymi właściwościami mechanicznymi, przy czym membrana C była membraną

przeznaczoną do ocieplania elewacji z zastosowaniem otwartych spoin. (rys. 10).

Podczas, gdy dla membran B, D i E już po 12 tygodniach ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne na Florydzie, można zakwestionować funkcjonalność jako drugiej warstwy wodoodpornej, membrany A i C nawet po 36 tygodniach wykazują wystarczające właściwości mechaniczne.

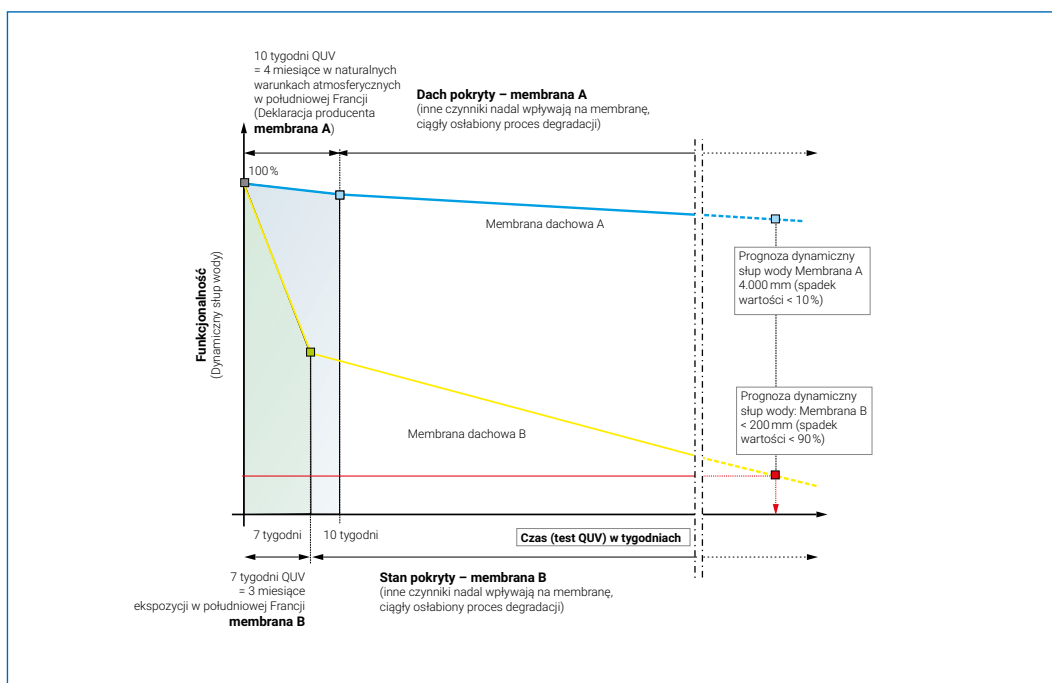


Rys. 9: Próba terenowa na Florydzie (bezpośrednia ekspozycja na naturalne warunki atmosferyczne), siła rozrywająca po procesie starzenia.



Rys. 10: Próba terenowa na Florydzie (bezpośrednia ekspozycja na naturalne warunki atmosferyczne), wydłużenie przy zerwaniu po starzeniu filmu funkcyjnego.

Bezpośrednie porównanie dwóch membran i ich ocena



Rys. 11: Porównanie właściwości membran wstępnego krycia A i B – w odniesieniu do funkcji jako drugiej warstwy wodoodpornej (wartości dla okresu narażenia na warunki atmosferyczne = wyniki z testu QUV; funkcjonalność po kryciu ostatecznym = prognoza)

Membrana wstępnego krycia A

Według deklaracji producenta membrana A dysponuje maksymalnym dopuszczalnym okresem ekspozycji na promieniowanie UV w naturalnych warunkach atmosferycznych wynoszącym 16 tygodni. Ta membrana we wszystkich testach wypadła bardzo dobrze. Nawet po upływie całkowitego okresu ekspozycji na naturalne czynniki atmosferyczne stół wody bezpośrednio przed pokryciem znajdował się zaraz poniżej poziomu dla stanu nowego, nie stwierdzono uszkodzenia wstępnego membrany na skutek promieniowania UV. Należy więc przyjąć, że funkcjonalność po pokryciu zmniejszy się nieznacznie i membrana nawet po wielu latach będzie wykazywać bardzo wysoki stół wody (> 4000 mm).

Membrana pokrycia wstępnego B

Membrana B jest produktem, dla którego producent deklaruje maksymalny 3-miesięczny okres ekspozycji na promieniowanie UV w naturalnych warunkach atmosferycznych. Po teście, który odpowiadał 3-miesięcznemu okresowi ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne w południowej Francji, membrana straciła już ok. 50% swojej funkcjonalności jako druga warstwa ochronna dachu. Uszkodzenie wstępne na skutek promieniowania UV było zaawansowane jeszcze przed pokryciem dachu. Należy założyć, że uszkodzenie polimeru będzie postępować także po zakryciu dachu, co po kilku latach będzie skutkowało stółem wody na poziomie 200 mm. Chociaż membrana po okresie ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne wykazuje wystarczający opór na przenikanie wody, po kilku latach straci swoją funkcję jako druga warstwa wodoodporna.

Wyjaśnienie pojęcia: Ekspozycja na promieniowanie UV w okresie narażenia na oddziaływanie naturalnych warunków atmosferycznych a funkcja ochronna membrany dachowej (funkcja pokrycia prowizorycznego)

Do celów wyjaśnienia pojęć konieczne jest rozróżnienie dwóch przypadków:

→ **Przypadek 1:**

Wielotygodniowe lub wielomiesięczne narażenie na naturalne warunki atmosferyczne dotyczy wyłącznie odporności membrany wstępnego krycia na promieniowanie UV, nie funkcji ochronnej membrany dla dachu/budynku. Tym samym jej wytrzymałość jest z reguły tylko kwestią właściwości materiału, która niekoniecznie uwzględnia pozostałe czynniki starzenia się. Odpowiedzialni producenci wykorzystują te informacje tylko do udzielenia odpowiedzi na następujące pytania projektanta lub wykonawcy:

? *Czy powierzchnia dachu, która dotychczas była zabezpieczona tylko membraną wstępnego krycia, może zostać pokryta, bez ryzyka że membrana została wstępnie uszkodzona na skutek promieniowania UV, co w międzyczasie doprowadzi do strat właściwości całego elementu konstrukcyjnego?*

Jeśli producent właściwie określił okres ekspozycji na promieniowanie UV a okres faktycznego narażenia na naturalne warunki atmosferyczne, w konkretnym przypadku, mieści się w zakresie podanym przez producenta, to na pytanie można odpowiedzieć twierdząco.

Długi okres odporności na promieniowanie UV gwarantuje właściwą funkcjonalność membrany dachowej pomimo sytuacji, gdy w trakcie budowy doszło do nieplanowanych opóźnień, np. na skutek trudności w dostawach materiału do pokrycia dachu, przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych lub brakach personalnych wykonawcy.

Wyjaśnienie pojęcia: Ekspozycja na promieniowanie UV w okresie narażenia na oddziaływanie naturalnych warunków atmosferycznych a funkcja ochronna membrany dachowej (funkcja pokrycia prowizorycznego)

→ Przypadek 2

Jeśli wspomniane opóźnienia w pracach są bardzo prawdopodobne i znane jeszcze przed ułożeniem membrany wstępnego krycia, projektant i wykonawca nie powinni sugerować się podanym dla produktu okresem ekspozycji na promieniowanie UV w okresie narażenia na naturalne warunki. Producent zapytany w takiej sytuacji o okres maksymalnego narażenia na naturalne warunki atmosferyczne z zachowaniem funkcji ochronnej dla konstrukcji, powinien zawsze zadeklarować okres kilku tygodni. Do tego sposób montażu membrany musi być odpowiedni. To obejmuje na przykład szczelne klejenie wszelkich zakładów oraz zabezpieczenie przed deszczem obróbek detali czy unikanie napływów wody w punktach mocowania kontrłat i łat nośnych. Oprócz samej właściwości materiału, jaką jest odporność na promieniowanie UV uwzględnić należy także możliwości i ograniczenia membran dachowych właśnie w obszarze wykonania detali i połączeń.

❓ *Czy membrana dachowa narażona na działanie promieniowania UV przez cały deklarowany okres ekspozycji może być wykorzystywana jako pokrycie prowizoryczne i chronić konstrukcję aż do czasu ostatecznego pokrycia powierzchni dachu?*

W takim przypadku producent powinien z reguły odpowiadać na pytanie przecząco.

Jeśli membrana wstępnego krycia zgodnie z planem ma chronić konstrukcję (pokrycie prowizoryczne) aż do czasu właściwego pokrycia powierzchni dachu, deklarowany przez producenta okres powinien być zawsze krótszy niż okres ekspozycji produktu na promieniowanie UV w okresie narażenia na naturalne warunki atmosferyczne.

W niektórych krajach UE maksymalny okres od rozłożenia membrany dachowej do czasu ostatecznego pokrycia powierzchni dachu jest regulowany przepisami krajowymi. Tak np. we Francji ten okres jest ograniczony przez krajową normę do 8 dni. W krajach bez podobnych regulacji większość producentów ogranicza opisaną powyżej funkcję ochronną swoich membran – przy odpowiednim montażu – do kilku tygodni. Jeśli ten okres nie jest wystarczający, należy podjąć środki dodatkowe jak np. zastosowanie plandeki lub osłony.

Podsumowanie kwestii związanych z projektowaniem i wykonywaniem konstrukcji dachu w odniesieniu do promieniowania UV

Membrany wstępnego krycia, oprócz pokrycia właściwego, pełnią zawsze ważne funkcje ochronne w konstrukcjach dachów skośnych – w odniesieniu do izolacji i konstrukcji drewnianej. Przed ułożeniem pokrycia ostatecznego wyłącznie membrana dachowa – po odpowiednim montażu i na określony czas – powinna przejąć funkcję ochrony przeciwdeszczowej. Aż do czasu ostatecznego pokrycia, membrana dachowa jest narażona na różne szkodliwe czynniki, wśród których szczególnie promieniowanie UV może spowodować znaczne uszkodzenie wstępne. Ponieważ po zastosowaniu ostatecznego pokrycia dachu na membranę oddziałują także inne czynniki, w zależności od stopnia wstępnego uszkodzenia przez UV, mogą one spowodować znaczące straty właściwości, które stanowią zagrożenie dla całego dachu.

? *Jak najlepiej mogą Państwo chronić inwestorów i siebie samych jako projektantów i wykonawców przed tymi zagrożeniami?*

→ Zwrócenie uwagi na kwestię promieniowania UV

W każdym projekcie i montażu dachu skośnego należy uwzględnić zagadnienia dotyczące promieniowania UV i na tę kwestię uczulić także swoich klientów.

→ Uwzględnienie stanu budynku

W zależności od lokalizacji, orientacji i nachylenia dachu oraz pory roku w której membrana jest rozkładana i eksponowana na działanie naturalnych warunków atmosferycznych, pojawiają się różne czynniki obciążające, które wymagają uwzględnienia.

→ Zaplanowanie i przestrzeganie krótkich okresów ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne

Wymienione w tekście różne szkodliwe czynniki stanowią obciążenie dla każdej membrany dachowej. Ponieważ promieniowanie UV w stosunkowo krótkim czasie może spowodować poważne uszkodzenia wstępne membrany, w okresie budowy należy zachować możliwie najkrótszy okres ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne.

→ Wybór membran wstępnego krycia o dobrej stabilności w warunkach oddziaływania promieniowania UV

Szczególnie przy nieplanowanych dłuższych okresach ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne lub przy niekorzystnych uwarunkowaniach budynku, membrany zachowujące stabilność na promieniowanie UV, oferują większy potencjał bezpieczeństwa niż membrany o niewystarczającej odporności.

→ Funkcja ochronna membran dachowych w naturalnych warunkach atmosferycznych

Konieczność ochrony dachu do czasu ostatecznego pokrycia musi zostać uwzględniona przy montażu membrany. Należy przestrzegać wytycznych producenta w tym zakresie także odnośnie maksymalnego możliwego okresu zachowania funkcji ochronnej (pokrycie prowizoryczne).

→ Co jeszcze?

Przy projektach budowlanych o „podwyższonej” funkcji ochronnej (np. dobra kultura, zabytki), w przypadku wymagań dłuższej ochrony niż zalecana przez producenta lub zaplanowanej dłuższej ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne, należy rozważyć dodatkowe rozwiązania dotyczące membran dachowych, jak np. pokrycie plandeką lub obudowanie.

→ **Czy mają Państwo inne pytania?**
Eksperci Dörken są do Państwa dyspozycji.

Tel.: +48 22 798 08 37

E-Mail: biuro@ddf.pl

Internet: www.dorken.pl

Dorken Delta Folie Sp. z o.o.

Ostródzka 88

03-289 Warszawa

→ **DELTA® Twój komfort**