

Odrowadzanie wody z tarasu i balkonu – cz. II

mgr inż. Maciej Rokiel

Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa,
Atlas Sp. z o.o.

Do wykonywania termoizolacji należy stosować materiały odporne na stałe oddziaływanie wilgoci. Według zaleceń niemieckich materiały termoizolacyjne stosowane w tarasach odwróconych muszą spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie lub naprężenia ściskające przy odkształceniu 10% – min. 300 kPa;
- odkształcenie przy obciążeniu 40 kPa i temperaturze 70°C – maks. 5%;
- nasiąkliwość wody po trzystu cyklach zamarzania i odmarzania – maks. 2%; redukcja wytrzymałości mechanicznej nie może być przy

tym większa niż 10% w porównaniu z próbkami suchymi;

- nasiąkliwość na skutek dyfuzji pary wodnej: dla płyt o grubości 50 mm – maks. 5%; dla płyt o grubości 100 mm – maks. 3%; dla płyt o grubości 200 mm – maks. 1,5%;

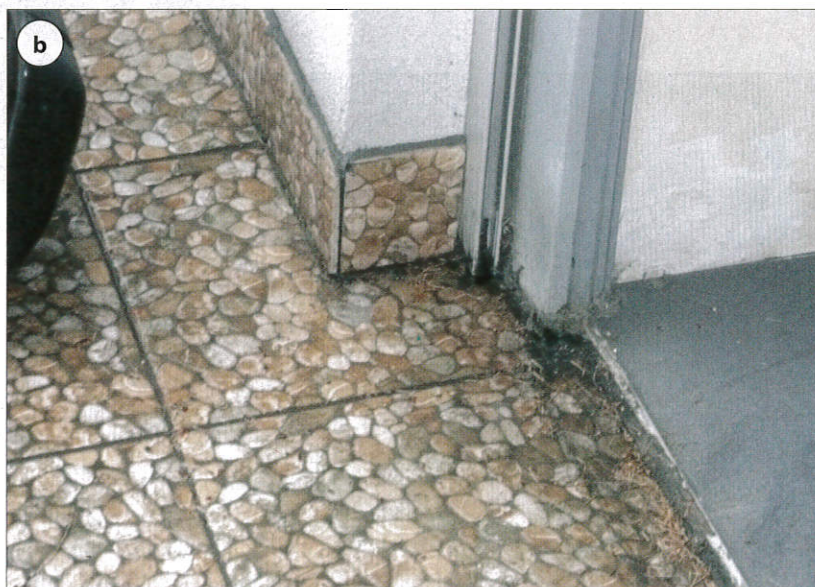
- nasiąkliwość przy długotrwałym zanurzeniu w wodzie – maks. 0,7%.

Wymagania takie spełniają płyty z polistyrenu ekstrudowanego XPS.

W rolowych hydroizolacjach bitumicznych stosuje się zazwyczaj dwuwarstwową hydroizolację z papy lub membrany samoprzylepnej modyfikowanej polimerami na osnowie z poliestru lub włókien szklanych. Nie wolno stosować

pap na osnowie organicznej lub tekturowej, są nieodporne na gnicie.

Alternatywą dla pap bitumicznych są systemy z zastosowaniem membran lub folii z tworzyw sztucznych: EPDM – etylenowo-propylenowo-dienowa, PVC-P – z miękkiego polichlorku winylu zbrojonego wkładką z włókna szklanego, EVA, TPO. W przeciwieństwie do pap układane są jednowarstwowo, co znacznie przyspiesza ich montaż. Powłoki hydroizolacyjne z tworzyw sztucznych układane są zazwyczaj luźno na podłożu, nie przenoszą więc naprężeń związanych z pracą części nośnej konstrukcji. Zakłady łączy się przez termozgrzewanie i klejenie



Fot. 1 | a) Balkon z obustronnie ocieplaną płytą oraz balustradą pełną również ocieplaną obustronnie. Zakamarki te może wyglądać ciekawie, natomiast dla takiego układu są praktycznie nie do uszczelnienia; b) pokazane umiejscowienie prowadnicy rolety i sposób jej mocowania może wręcz uniemożliwić poprawną hydroizolację połaci. Dodatkowo widoczne bezmyślne wykonanie przejścia bezbarierowego (fot. autor)

(wulkanizowanie). Spotyka się także technologie łączenia z wykorzystaniem samowulkanizujących się krawędzi uszczelniających.

Z materiałów bezspoinowych stosuje się masy KMB (grubość warstwy po wyschnięciu min. 4 mm) z wkładką zbrojącą, jeśli ich obciążalność pozwala na ich zastosowanie (co także uzależnione jest od sposobu użytkowania powierzchni). Szlasy, ze względu na konieczność wielowarstwowej aplikacji, stosowane są relatywnie rzadko. W układach odwróconych zaleca się, aby minimalny spadek (ze względu na obecność termoizolacji nad powłoką hydroizolacyjną) wynosił 1,5–2% (dla hydroizolacji z pap bitumicznych spadek musi wynosić 2–2,5%).

Niezależnie od zastosowanego materiału hydroizolacyjnego (bezszywowy, rolowy) hydroizolacja musi być absolutnie szczelna, dlatego o wyborze materiału do jej wykonania powinny decydować możliwości uszczelnienia właśnie trudnych i krytycznych miejsc (fot. 1). Nie jest problemem (a przynajmniej nie powinno być) wykonanie izolacji na płaskiej powierzchni warstwy spadkowej, ale inaczej wygląda sytuacja z wpustami, obróbkami blacharskimi, uszczelnieniami przy ewentualnych elementach wystających z płyty (np. słupy, elementy nośne zadaszeri) itp. Układ termoizolacja-hydroizolacja powinien być tak wykonany, żeby w razie nieszczelności miejsce przecieku było łatwe do

zlokalizowania. Dlatego też większe połacie dobrze jest przedzielić szczelnymi przegrodami, pozwalającymi wyodrębnić nieszczelny obszar i zlokalizować miejsce ewentualnego przecieku.

Powłokę wodochronną należy wykonywać zawsze jako przeciwwodną. Jest ona wykonywana w zasadzie jako szczelna wanna wywinięta na balustradę pełną i na ścianę (uwaga na próg drzwiowy – możliwe jest wykonanie progu drzwiowego o wysokości 5 cm, gdy zostanie zagwarantowany swobodny odpływ wody z pasa przydrzwiowego – znowu powraca problem zapasu wysokości. W praktyce sprowadza się to do zastosowania kratki odpływowej).

Tab. 1a | Przykładowy układ warstw (od góry) i ich grubość dla balkonu i tarasu naziemnego z powierzchniowym odprowadzeniem wody

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	okładzina ceramiczna	8–10 mm
2	zaprawa klejąca	klej cienkowarstwowy klasy C2 S1 lub C2 S2	3–5 mm (przeciętnie od 4 mm)
3	uszczelnienie zespolone	elastyczny szlam	2–3 mm
		mata kompensująca	6–10 mm
		folia uszczelniająca (z zaprawą klejącą)	4–6 mm
4	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1b | Przykładowy układ warstw balkonu lub tarasu naziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody – warstwa użytkowa z okładziny ceramicznej na macie drenującej

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	okładzina ceramiczna	8–10 mm
2	zaprawa klejąca	klej cienkowarstwowy klasy C2 S1 lub C2 S2	3–5 mm (przeciętnie od 4 mm)
3	warstwa drenująca	mata drenująca	1,5–2 cm
4	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
		elastyczny szlam (mikrozaprawa)	2–3 mm
5	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1c | Przykładowy układ warstw balkonu lub tarasu naziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody – warstwa użytkowa z płyt betonowych (chodnikowych) lub kamiennych na płukanym kruszywie lub podstawkach dystansowych

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	płyty betonowe	od 4 cm
		płyty kamienne	od 2 cm
2a	warstwa wodoprzepuszczalna	płukane kruszywo	zależy od uziarnienia, dla kruszywa 2–8 mm od ok. 3 cm, dla grubego kruszywa (8–16 mm) od 6 cm
2b	podstawki dystansowe	podstawki dystansowe	od 2 cm
3	warstwa ochronna/ochronno-filtrująca (opcjonalnie)	geowłóknina	0,5 mm
4	warstwa drenująca	mata drenująca	1,5–2 cm
5	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
		elastyczny szlam (mikrozaprawa)	2–3 mm
6	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1d | Przykładowy układ warstw tarasu (od góry) nad pomieszczeniem ogrzewanym z powierzchniowym odprowadzeniem wody

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	okładzina ceramiczna	8–10 mm
2	zaprawa klejąca	klej cienkowarstwowy klasy C2 S1 lub C2 S2	3–5 mm (przeciętnie od 4 mm)
3	uszczelnienie zespolone	elastyczny szlam	2–3 mm
		mata kompensująca	6–10 mm
		folia uszczelniająca (z zaprawą klejącą)	4–6 mm
4	warstwa dociskowa	jastrych cementowy	5 cm
5a*	warstwa rozdzielająca	folia z tworzywa sztucznego	0,5 mm
5b	hydroizolacja międzywarstwowa i paroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
6	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (XPS), polistyren ekspandowany (styropian, EPS) wełna mineralna	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
7a	hydroizolacja międzywarstwowa	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
7b	paroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4 mm
		folia paroizolacyjna z tworzywa sztucznego	zwykle od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
8	warstwa spadkowa	roztwór/emulsja asfaltowa	0,5 mm
		zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

* Należy wybrać wariant z warstwami 5a i 7a lub 5b i 7b

Tab. 1e | Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie tradycyjnym – warstwa użytkowa z okładziny ceramicznej na jastrychu wodoprzepuszczalnym

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	okładzina ceramiczna	8–10 mm
2	zaprawa klejąca	klej cienkowarstwowy klasy C2 S1 lub C2 S2	3–5 mm (przeciętnie od 4 mm)
3	warstwa wodoprzepuszczalna	zaprawa wodoprzepuszczalna	5,5 cm
		beton wodoprzepuszczalny	7 cm
4	warstwa drenująca	mata drenująca	1,5–2 cm
5	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
6	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (XPS), polistyren ekspandowany (styropian, EPS) wełna mineralna	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
7	paroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4 mm
		folia paroizolacyjna z tworzywa sztucznego	zwykle od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
8	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1f | Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie tradycyjnym – warstwa użytkowa z okładziny ceramicznej na macie drenującej

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	okładzina ceramiczna	8–10 mm
2	zaprawa klejąca	klej cienkowarstwowy klasy C2 S1 lub C2 S2	3–5 mm (przeciętnie od 4 mm)
3	warstwa drenująca	mata drenująca	1,5–2 cm
4	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
		elastyczny szlam (mikrozaprawa)	2–3 mm
5	warstwa dociskowa	jastrych cementowy	5 cm
6	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (XPS), polistyren ekspandowany (styropian, EPS) wełna mineralna	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
7	paroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4 mm
		folia paroizolacyjna z tworzywa sztucznego	zwykle od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
8	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1g | Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie tradycyjnym – warstwa użytkowa z płyt betonowych (chodnikowych) lub kamiennych na płukany kruszywie lub podstawkach dystansowych

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	płyty betonowe	od 4 cm
		płyty kamienne	od 2 cm
2a	warstwa wodoprzepuszczalna	płukane kruszywo	zależy od uziarnienia, dla kruszywa 2–8 mm od ok. 3 cm, dla grubego kruszywa (8–16 mm) od 6 cm
2b	podstawki dystansowe	podstawki dystansowe	od 2 cm
3	warstwa ochronna/ochronno-filtrująca (opcjonalnie)	geowłóknina	0,5 mm
4	warstwa drenująca	mata drenująca	1,5–2 cm
5	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
		elastyczny szlam (mikrozaprawa)	2–3 mm
6	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (XPS), polistyren ekspandowany (styropian, EPS) wełna mineralna	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
7	paroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4 mm
		folia paroizolacyjna z tworzywa sztucznego	zwykle od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
8	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1h | Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie odwróconym – warstwa użytkowa z płyt betonowych (chodnikowych) lub kamiennych na płukany kruszywie lub podstawkach dystansowych

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	płyty betonowe	od 4 cm
		płyty kamienne	od 2 cm
2a	warstwa wodoprzepuszczalna	płukane kruszywo	zależy od uziarnienia, dla kruszywa 2–8 mm od ok. 3 cm, dla grubego kruszywa (8–16 mm) od 6 cm
2b	podstawki dystansowe	podstawki dystansowe	1–2 cm
3	warstwa ochronna/ochronno-filtrująca	geowłóknina	0,5 mm
4	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (XPS)	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
5	warstwa drenująca (opcjonalnie)	mata drenująca	1,5–2 cm
6	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
7	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

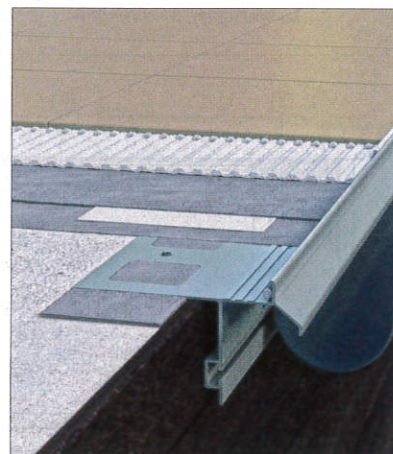
Tab. 1i | Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie odwróconym – warstwa użytkowa z płukanego kruszywa

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	płukane kruszywo	od 5 cm
2	warstwa ochronna/ ochronno-filtrująca	geowłóknina	0,5 mm
3	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (styrodur, XPS)	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
4	warstwa drenująca (opcjonalnie)	mata drenująca	1,5–2 cm
	hydroizolacja	samoprzylepna membrana bitumiczna	4 mm
		folia z tworzywa sztucznego	zwykle od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
5	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Zestawienie typowych grubości warstw balkonu i tarasu (od wierzchu płyty konstrukcyjnej do wierzchu warstwy użytkowej) dla najczęściej spotykanych wariantów podano w tab. 1. W zdecydowanej większości przypadków w budynkach jedno- i wielorodzinnych stosuje się rozwiązania z płytkami, z powierzchniowym odprowadzeniem wody. Układy drenażowe częściej stosuje się w balkonach i tarasach z balustradami zabudowanymi oraz w przypadku tarasów na dachach.

O ile wariant drenażowy wymusza za stosowanie systemowych profili okapowych, o tyle dla wariantu z płytkami nadal próbuje się stosować różnego rodzaju blachy (ocynkowane, powleka-

ne itp.), ale nie jest to dobre rozwiązanie. Do wykonania okapu zdecydowanie najlepiej nadają się systemowe, prefabrykowane profile. Dlaczego jest to rozwiązanie najlepsze? Po pierwsze ze względu na głębokość obsadzenia profilu. Znaczna różnica współczynników rozszerzalności termicznej profilu, jastrychu i płytki, przy gradiencie temperatury dochodzącym do 100°C, skutkuje znacznymi zmianami długości i związanymi z tym naprężeniami termicznymi. Dlatego tradycyjna obróbka blacharska może podchodzić pod płytkę na 5–6 cm i powinna być dodatkowo mocowana mechanicznie w połowie tej odległości. Systemowy profil gwarantuje odpowiednią (ani za dużą, ani za małą) głębokość

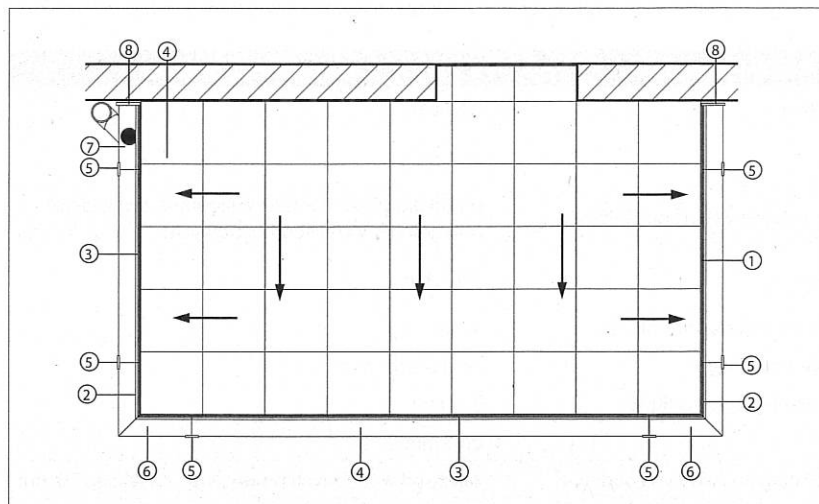


Rys. 1 | Umieszczenie prowadnicy rolety i sposób jej mocowania może wręcz uniemożliwić poprawną hydroizolację połaci. Dodatkowo widoczne bezmyślne wykonanie przejścia bezbarierowego (fot. Renoplast)

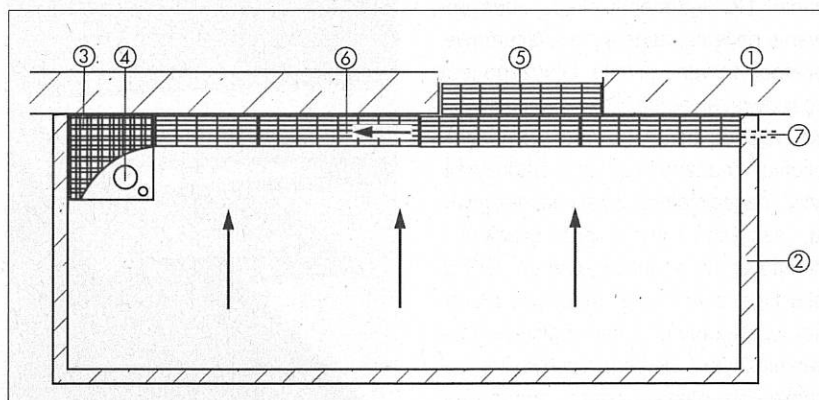


Fot. 2 | Korozyjne obróbki blacharskie





Rys. 2 | Koncepcja odwodnienia posadzki balkonu/tarasu z warstwą użytkową z okładziną ceramiczną (rys. Gutjahr): 1 – systemowy profil okapowy, 2 – okapowy profil narożnikowy, 3 – profil mocujący rynnę, 4 – rynna, 5 – łącznik rynny, 6 – narożnik rynny, 7 – lej spustowy, 8 – zaśleпка



Rys. 3 | Koncepcja odwodnienia posadzki balkonu z drenażowym odprowadzeniem wody z balustradą pełną (zabudowaną) – odprowadzenie liniowe posadzki, odprowadzenie wody przez wpust (rys. Gutjahr): 1 – ściana zewnętrzna budynku, 2 – balustrada pełna, 3 – kratka 40x40 cm nad (4), 4 – wpust punktowy, 5 – odprowadzenie liniowe w obszarze drzwi tarasowych (dla wariantu z tzw. niskim progiem/progiem bezbarierowym), 6 – odprowadzenie liniowe wzdłuż ściany (1), 7 – przelew awaryjny, $\varnothing \geq 4$ cm

obsadzenia, połączony z odpowiednim zamocowaniem mechanicznym. Z tradycyjnymi obróbkami różnie bywa. Ale istotniejsze jest dopasowanie systemowego profilu (rys. 1) do rodzaju warstwy użytkowej oraz dodatkowe systemowe kształtki (narożne, dy-latacyjne, odbojniki, haki i rynny) pozwalające na poprawne i łatwe wykonanie tego elementu. Także kształt

i faktura powierzchni profilu ułatwiają poprawne uszczelnienie tego niewral-gicznego elementu. Nie bez znaczenia jest też bardzo estetyczny wygląd profilu i samego okapu. Systemowe profile pozwalają także na eleganckie i co najważniejsze łatwe wykończenie krawędzi płytek.

Zastosowanie zwykłych blach oka-powych jest, wbrew pozorom, obar-

czony sporym ryzykiem, i to jeszcze z jednego powodu. Przy wykonywaniu warstw i elementów konstrukcji ta-rasów naziemnych należy stosować wyłącznie systemowe rozwiązania. Przez słowo „system” należy rozu-mieć kompatybilne ze sobą materia-ły. Elementy konstrukcji muszą być także odporne na oddziaływające na nie obciążenia, w przypadku obróbek będą to: obciążenia termiczne, czyn-niki atmosferyczne (woda, promie-niowanie UV), obciążenia chemiczne (agresywne czynniki znajdujące się w powietrzu oraz np. w środkach czyszczących, alkaliczne środowisko klejów i szlamów), a także ewentualne obciążenia mechaniczne.

W przypadku obróbek przez „system” należy także rozumieć takie dobranie hydroizolacji (szlamu), blachy i sposo-bu jej mocowania, aby nie doszło do wzajemnych negatywnych oddziały-wań (brak wzajemnego destrukcyj-ne-go oddziaływania).

Elastyczne szlasy, ze względu na ich skład, zwykle działają korozyj-nie na obróbki blacharskie. Problem z ich korozją jest znany, literatura techniczna i naukowa podają wie-le takich przykładów, dlatego zwykle stosuje się dodatkowe antykorozyjne zabezpieczenie tego typu blach. Jest to realizowane przez powleczenie ich reaktywną żywicą tworzącą ciągłą, szczelną powłokę (w praktyce blachę zarówno się wkłada na taką żywicę, jak i powleka się nią wierzch obróbki pod szlamem/płytką). To, przynajmniej teoretycznie, zabezpiecza przed koro-zją spowodowaną działaniem szlamu fragmenty znajdujące się pod płytką. Pozostaje jednak problem odporności korozyjnej pozostałej części obróbki. Producenci obróbek blacharskich w deklaracji właściwości użytkowych podają zazwyczaj odporność na ko-rozję poprzez symbole od C1 do C5 – ta kategoria korozyjności dotyczy

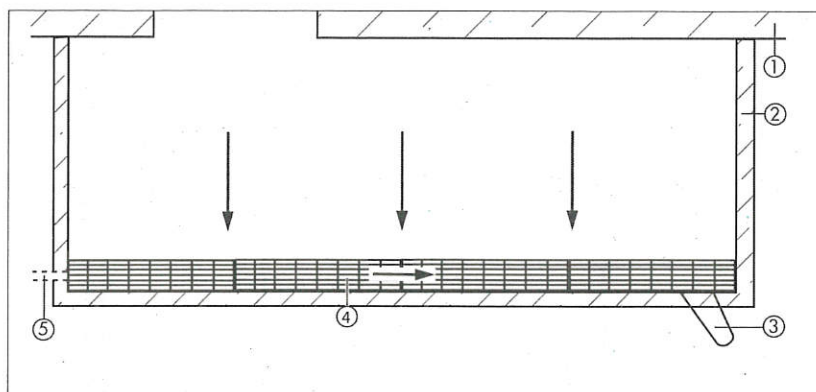
jedynie atmosfery (odpowiednio od bardzo małej do bardzo dużej – PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 2: Klasyfikacja środowisk), nic nie mówi natomiast o odporności na inne agresywne czynniki/media. Oznacza to, że tego typu blachy nie nadają się do stosowania jako blachy okapowe tarasów. Na fot. 2 pokazano skutek oddziaływania szlamów na tradycyjną obróbkę blacharską (po ok. roku od wbudowania).

Projektując elementy konstrukcyjne, takie jak strop oraz płyta balkonowa/tarasowa, należy uwzględnić w projekcie zapas wysokości niezbędny do poprawnego wykonania wszystkich warstw. Ale to nie wszystko. Podane w tab. 1 grubości warstw dotyczą jednak tylko warstw balkonu/tarasu przy okapie. W rzeczywistości próg drzwiowy musi być wyżej, niemieckie przepisy mówią o 15 cm, pozwalając na jego obniżenie do 5 cm, jeżeli zagwarantowane jest odprowadzenie wody z obszaru bezpośrednio przy drzwiach za pomocą np. wpustu liniowego (w praktyce wymusza to układ drenażowy). Uzasadnieniem tego wymogu jest konieczność zapewnienia całkowitej szczelności w tym obszarze. Zasadność wymogu potwierdzają także liczne przypadki zawilgocień przyległych do drzwi balkonowych warstw podłogi w pomieszczeniu. Nie oznacza to, że niemożliwe jest wykonanie bezbarierowych przejść na balkony czy tarasy. Jest to technicznie jak najbardziej wykonalne, jednak wymaga stosowania odpowiednio przemyślanych rozwiązań. I trzeba dodać także poprawkę na spadek połaci.

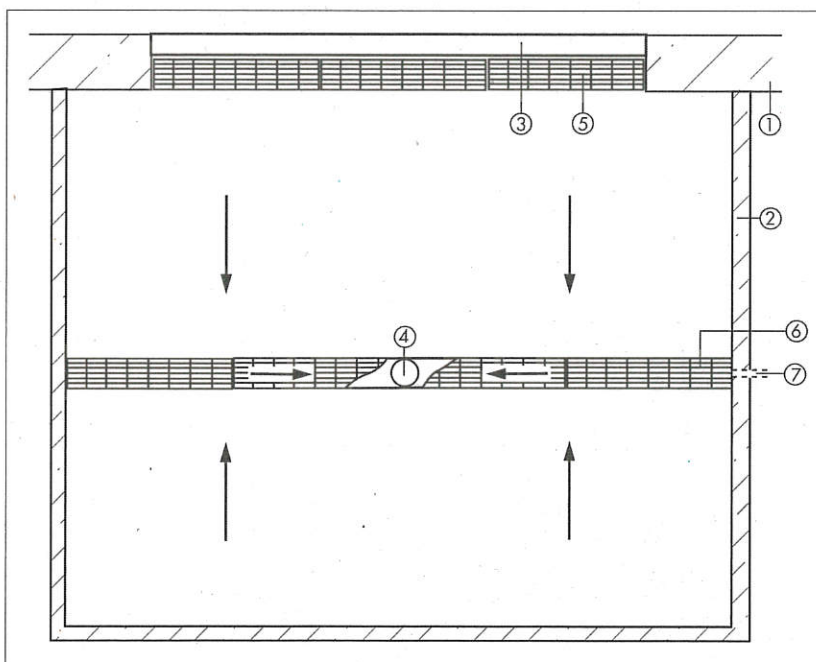
Na etapie analizy koncepcji uszczelnienia należy także przeanalizować sposób odprowadzenia wody. Nie może on utrudniać wykonania hydroizolacji

lub wręcz komplikować wyprofilowanie spadków. Kilka przykładów dla typowych sytuacji pokazano na rys. 2 (taras/balkon z okładziną ceramiczną,

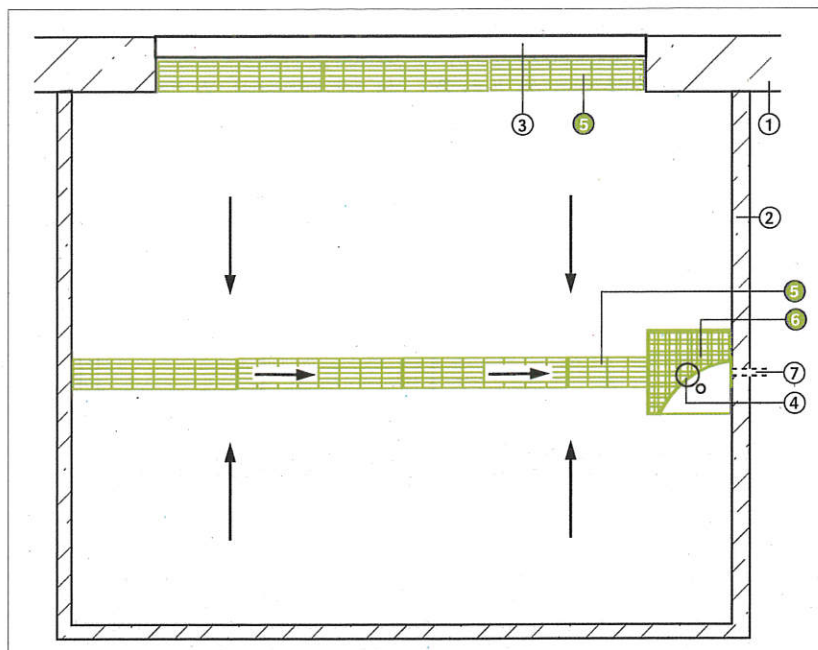
rys. 3 i 4 (balkon z balustradą zabudowaną), rys. 5 i 6 (taras z balustradą zabudowaną). W bardziej skomplikowanych sytuacjach konieczna jest



Rys. 4 | Koncepcja odprowadzenia wody z balkonu z balustradą pełną (zabudowaną) – odprowadzenie liniowe połaci, odprowadzenie wody przez rzygacz (rys. Gutjahr): 1 – ściana zewnętrzna budynku, 2 – balustrada pełna, 3 – rzygacz, 4 – odprowadzenie liniowe wzdłuż balustrady (2), 5 – przelew awaryjny, $\varnothing \geq 4$ cm



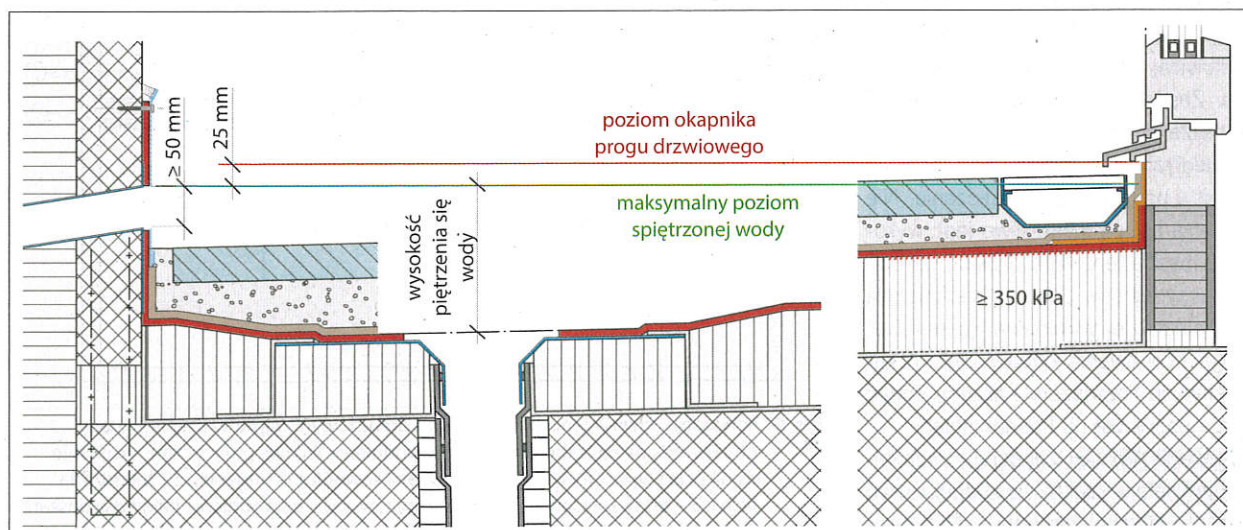
Rys. 5 | Koncepcja odprowadzenia wody z tarasu z balustradą pełną (zabudowaną) – odprowadzenie liniowe połaci, odprowadzenie wody przez wpust (rys. Gutjahr): 1 – ściana zewnętrzna budynku, 2 – balustrada pełna, 3 – drzwi tarasowe, 4 – wpust punktowy, 5 – odprowadzenie liniowe w obszarze drzwi tarasowych (dla wariantu z tzw. niskim progiem/progiem bezbarierowym), 6 – odprowadzenie liniowe połaci, 7 – przelew awaryjny, $\varnothing \geq 4$ cm



Rys. 6 | Koncepcja odwodnienia połaci tarasu z drenażowym odprowadzeniem wody z balustradą pełną (zabudowaną) – odwodnienie liniowe połaci, odprowadzenie wody przez wpust (rys. Gutjahr): 1 – ściana zewnętrzna budynku, 2 – balustrada pełna, 3 – drzwi tarasowe, 4 – wpust punktowy, 5 – odwodnienie liniowe w obszarze drzwi tarasowych (dla wariantu z tzw. niskim progiem/progiem bezbarierowym), 6 – kratka 40x40 cm nad (4), 7 – przelew awaryjny, $\varnothing \geq 4$ cm

indywidualna analiza. Warto także pamiętać, że wyprofilowanie spadków ma bezpośredni wpływ na grubość warstwy spadkowej, co przy bezmyślnym „zaplanowaniu” odwodnienia może powodować problemy z zapasem wysokości czy wręcz „połamanie” połaci. Przekrój przelewu awaryjnego według wytycznych niemieckich nie powinien być mniejszy niż $12,5 \text{ cm}^2$ (średnica 4 cm), z kolei zalecenia szwajcarskie wymagają przekroju $5 \times 5 \text{ cm}$, a więc dwa razy większego. Przykładowo przelew o szerokości 10 cm i wysokości 5 cm jest w stanie odprowadzić $1,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ wody opadowej, co odpowiada mniej więcej odwodnieniu 25 m^2 połaci tarasu [6].

Szczegółowej uwagi wymaga odwodnienie połaci z niskim progiem (maks. wysokość progu 2,5 cm). Zalecenia według [6] pokazano na rys. 7. Dodatkowo, jeżeli warstwą użytkową są drewniane deski kompozytowe (ruszt drewniany), szerokość szczelin



Rys. 7 | Umieszczenie (poziomy) odwodnienia w stosunku do poziomu progu drzwiowego [6]

między nimi powinna wynosić przynajmniej 8 mm, a ich udział w powierzchni warstwy użytkowej nie powinien być mniejszy niż 5%. Rozwiązaniem może być także odprowadzenie wody z kratki odwodnieniowej bezpośrednio do wpustu punktowego. Uwaga: odpływ z wpustu znajdującego się pod rynną nie może być uwzględniany przy wyliczaniu niezbędnego odwodnienia – woda z niego powinna być odprowadzana albo bezpośrednio do kanalizacji sanitarnej, albo na zewnątrz budynku. Podane wyżej warianty wykonania hydroizolacji i warstwy użytkowej nie zależą od układu statycznego płyty. Elementem konstrukcyjnym balkonu jest płyta nośna, jednak może ona być wykonana jako wspornikowa, oparta na belkach wspornikowych, oparta na przyległych ścianach – loggia, dostawiana – na niezależnej konstrukcji nośnej (stupy, ściany), niekiedy spotyka się układ płytowo-ciężnowy. Do tego dochodzi wariant z balustradą pełną oraz możliwość zaprojektowania płyty o kształtach trapezu lub z łukowymi krawędziami.

Dla tarasów nie ma aż tak dużego zróżnicowania układu statycznego płyty, jednak liczba wariantów jest również spora: balustrada ażurowa (barierka), balustrada pełna, ściana docieplana systemem ETICS, ściana jednowarstwowa, ściana trójwarstwowa (te warianty dotyczą także balkonów) czy wreszcie taras przechodzący w balkon.

Literatura

1. Außenbeläge. Belagkonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden, ZDB VII.2005.
2. Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) – erdberührte Bauteile. Deutsche Bauchemie e.V. 2010.
3. Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung erdberührter Bauteile mit flexiblen Dichtungsschlämmen. Deutsche Bauchemie e.V. 2006.
4. Merkblatt An- und Abschlüsse im Flachdach mit Flüssigkunststoff (FLK). Gebäudehülle Schweiz, Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen, Technische Kommission Flachdach, Uzwil, 2012.
5. Merkblatt 3D – Details bituminöser Flachdachsysteme. Gebäudehülle Schweiz, Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen, Technische Kommission Flachdach, Uzwil, 2008.
6. Merkblatt Abdichtungsanschlüsse an Tür und Fensterelementen. Gebäudehülle Schweiz, Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen, Technische Kommission Flachdach, Uzwil, 2011.
7. Wytyczne do projektowania i wykonywania dachów z izolacją wodochronną – wytyczne dachów płaskich, Dafa, 2011.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
9. PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania.
10. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 2: Klasyfikacja środowisk.
11. PN-EN ISO 13788:2003 Ciepłota-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej dla uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacji międzywarstwowej – Metody obliczania.
12. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Okładziny ceramiczne i hydroizolacje zespolone tarasów nad pomieszczeniami ogrzewanymi, Promocja, 2011.
13. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Warstwy użytkowe – okładziny i hydroizolacja tarasów nad pomieszczeniami ogrzewanymi z drenażowym odprowadzeniem wody, Promocja, 2011.
14. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 6: Montaż okien i drzwi balkonowych, ITB, 2006.
15. Dachbegrünungsrichtlinie. Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen. Forschungsanstalt Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), 1.2002.
16. M. Rokiel, *ABC tarasów i balkonów. Poradnik eksperta*, Grupa MEDIUM, 2015.
17. M. Rokiel, *Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Wybrane zagadnienia w praktyce*, wyd. II, Dom Wydawniczy MEDIUM, 2009.
18. M. Rokiel, *Taras i balkon. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, Dom Wydawniczy MEDIUM, 2011.
19. Materiały firm: Atlas, Izohan, Renoplast, Gutjahr, Dow. ■