

TARASY | BALKONY



KOMPENDIUM

PRAKTYCZNA INSTRUKCJA PRAWIDŁOWEGO
WYKONYWANIA TARASÓW I BALKONÓW



STOWARZYSZENIE
WYKONAWCÓW HYDROIZOLACJI
I RENOWACJI W BUDOWNICTWIE

Spis treści

7.	Instrukcje wykonywania robót budowlanych	
1.	Stowarzyszenie Rodzaje omawianych konstrukcji	05
2.		07
3.	System standardowy - klejony z wykładzinq ceramicznq	
3.1.	Charakterystyka ogólna systemów standardowych - klejonych	11
3.2.	Warstwa spadkowa – wytyczne do projektowania i wykonywania	16
3.3.	Dedykowane obróbki białościskie, wpusty i kielichy przyścienne	28
3.4.	Paroizolacja	37
3.5.	Warstwa termoizolacji docisku	39
3.6.	Warstwa hydroizolacji	45
3.7.	Warstwa klejowa	50
3.8.	Wykładzina użytkowa	52
3.9.	Spoiny międzymiędzytłkowe "fugi"	60
4.	System wentylowany	
4.1.	Charakterystyka ogólna systemu	63
4.2.	Warstwa spadkowa	67
4.3.	Obróbki białościskie, wpusty i rzygacze	67
4.4.	Paroizolacja hydroizolacyjna	76
4.5.	Warstwa termoizolacji	83
4.6.	Warstwa drenażowa	85
4.7.	Podstawki pod okładzinę użytkową	87
4.8.	Wykładzina użytkowa	92
5.	System żywiczy – powłokowy	
5.1.	Charakterystyka ogólna systemów żywiczych	101
5.2.	Wymagania techniczne podłoża	107
5.3.	Przygotowanie podłoża pod aplikację	107
5.4.	Dedykowane systemy odwodnienia i detale połączeń	108
5.5.	Warstwy systemu żywicznego	115
6.	Kamienny dywan	
6.1.	Charakterystyka ogólna systemu	123
6.2.	Dedykowane obróbki białościskie, wpusty i kielichy przyścienne	128
6.3.	Warstwa hydroizolacji	130
6.4.	Etap wykonywania systemu kamiennego dywanu	130
7.		
7.1.	Czynności robocze w systemie standardowym - klejonym	141
7.2.	Czynności robocze w systemie wentylowym	145
7.3.	Czynności robocze w systemie żywicznym	150
7.4.	Czynności robocze w systemie kamiennym dywan	154
8.	Rekomendowane materiały do wykonywania poszczególnych warstw - fragment sponsorowany	
8.1.	Doerken	161
8.2.	Alphadam	162
8.3.	DD Pedestals	164
8.4.	Triflex	166
8.5.	Stargres	168
8.6.	Renoplast	176
8.7.	Remmers	180
8.8.	Botament	184

Słowem wstępu

Niniejsza książka powstała z potrzeby usystematyzowania wiedzy na temat poprawnego wykonywania konstrukcji balkonów i tarasów. Kierowana jest przede wszystkim do wykonawców, od których zależy końcowa jakość wykonania. Jednak mocno wierzymy, że jej wartość merytoryczna docenia także inżynierowie budownictwa, specjalisci nadzorujący prace budowlane, architekci, zarządcy nieruchomości i inwestorzy indywidualni.

Znacząca część budynków w Polsce znaga się z przeciekami i usterekami balkonów i tarasów. Wynikają one między innymi z błędów wykonawczych, projektowych lub ze zwykłej niewiedzy. W celu poprawy standardów wykonywania a tym samym, wydłużenia okresu bezawaryjnego użytkowania niezbędnym jest, aby specjalisci zaangażowani w proces projektowania, wykonywania i nadzorowania prac posiadały kompletną wiedzę. Dokładnie taki cel służył zamysłowi napisania tej książki.

Publikacja ta spośród innych formą ujęcia omawianego tematu. Podjęliśmy się zadania wytłumaczenia wszystkich zagadnień bez wykorzystywania skomplikowanych działań matematycznych i ograniczyliśmy wymagane obliczenia do minimum. Fakt ten, w połączeniu z przejrzystym układem, podziałem na systemy i warstwy ma na celu łatwiejsze przyzwolenie, zapamiętanie i zastosowanie w praktyce zawartych w książce informacji. Wszystkie konstrukcje i ważne detale zostały przedstawione na rysunkach technicznych, a dopatryniem są zdjęcia z licznych inwestycji i realizacji w których mogliśmy uczestniczyć.

Wiedza zawarta na kolejnych stronach jest sumą wieloletnich doświadczeń, zdobytych w realizacjach tysięcy balkonów i tarasów przez autorów oraz innych specjalistów praktyków - zarówno na etapie projektowania i rozbioru, przez wykonawstwo, a także nadzorowanie prac remontowo-budowlanych. Chcielibyśmy w tym miejscu wyrazić osobę, których wkład pozwolił przekształcić pierwotny pomysł napisania kilku artykułów do formy specjalistycznego podręcznika:

- Rzecznikawca budowlany dr inż. Lesław Hebda
 - Doradca techniczny ds. renowacji budynków Jacek Zamiar
 - Wykonawcy należący do Stowarzyszenia Wykonawców Hidroizolacji i Renowacji w Budownictwie
- Mamy nadzieję, że przestudiowanie zawartości tej książki pomoże Ci, drogi czytelniku, rozwiązać wątpliwości i znaleźć odpowiedzi na pytania z zakresu poprawnego wykonywania balkonów i tarasów. Może stanie się również źródłem inspiracji do wyprowadzania nowego rozwiązania lub systemu, na co szczerze liczymy.

Autorzy,

Robert Krawczyk



Paweł Kotakowski



Rodzaje omawianych konstrukcji

Rodzaje konstrukcji – definicja balkonu, tarasu i loggi

Balkon, taras, loggia – każdy przynajmniej raz zetknął się z taką nazwą. Określają one przestrzeń na budynku, która najczęściej koiącej się z dostępem świeżego powietrza a zewnętrznej miejscowością w którym można się zrelaksować w ciepłe dni. Często określenia te są stosowane zamienne, co z punktu konstrukcyjnego jest niepoprawne. Zaznajmy zatem od poprawnego rozróżnienia każdej z tych konstrukcji.

Balkon

Znajduje się na zewnątrz głównej bryły budynku, stanowiąc jego integralną część. Jest wysunięty z fasady i najczęściej jest otoczony z dwóch lub trzech stron balustradą. Balkon nie może być posadowiony na gruncie dachu budynku. Wyróżniamy konstrukcje ocieplane i nacieplone.



Zdj. 1. Przykład balkonu.



Zdj. 2. Przykład balkonu.

02



Taras

Taras może znajdować się w obrysie budynku lub poza nim (taras na gruncie), jednak występuje wyłącznie na parterze lub na dachu bryły budynku – na stropie ostatniej kondygnacji. Konstrukcje nad pomieszczeniami muszą być zawsze ocieplone i posiadać warstwę paroizolacji. Taras najczęściej jest formą użytkową dachu.



Zdj. 3. Przykład tarasu na gruncie.



Zdj. 4. Przykład tarasu na stropie ostatniej kondygnacji.

Loggia

Znajduje się w głównym obrysie budynku. Najczęściej jest wydzielona częścią mieszkania, posiadającą zadaszenie (stropem kondygnacji) i ściany boczne, przez co balustrada znajduje się tylko z jednej strony. Konstrukcyjnie jest identyczna jak balkon.



Zdj. 5. Przykład loggii.



Zdj. 6. Przykład loggii.

Podsumowując:

- Jeżeli dodatkowa przestrzeń użytkowa znajduje się na parterze (na gruncie, na stropie garażu lub na kondygnacji podziemnej lub podbudowanej), nad pomieszczeniem lub na dachu – mamy do czynienia z tarasem.
- Jeżeli dodatkowa przestrzeń użytkowa wychodzi poza obrrys budynku, nie znajduje się pod stropem kondygnacji i posiada balustradę z minimum dwóch stron – mamy do czynienia z balkonem.
- Jeżeli dodatkowa przestrzeń użytkowa jest zadaszona stropem, posiada balustradę z jednej strony, nie znajduje się na gruncie ani na dachu – mamy do czynienia z loggią.

Z racji z konstrukcyjnie loggia jest identyczna z balkonem, w tej książce nie będziemy stosować dodatkowego rozróżnienia loggii.

Najbardziej powszechnym rozwiązaniem w Polsce jest konstrukcja balkonu wspornikowego, niecieplonego.

System standardowy - klejony z wykładziną ceramiczną

- 3.1. Charakterystyka ogólna systemów standardowych-klejonych
- 3.2. Warstwa spadkowa - wytyczne do projektowania i wykonywania
- 3.3. Dedykowane obróbki białyarskie, wpuści i klejich przyścienne
- 3.4. Parozolacja
- 3.5. Warstwa termoizolacji i docisku
- 3.6. Warstwa hydroizolacji
- 3.7. Warstwa klejowa
- 3.8. Wykładzina użytkowa
- 3.9. Spoiny między płytka - "fugi"

► 3.1. Charakterystyka ogólna systemów standardowych-klejonych

Czym jest system standardowy - klejony?

Wykończenie tarasów i balkonów płytami klejonymi do podłoża za pomocą klejów mineralnych jest obecnie najbardziej powszechnym sposobem wykonania warstwy użytkowej. Duża część wykonawców opiera się na wykorzystaniu tej technologii.

System ten charakteryzuje się tym, że wszystkie warstwy konstrukcyjne tworzą szczelny układ, zamknięty przed wnikaniem wody. Występuje w wielu wersjach, jednak wszystkie warstwy mają wspólną cechę: jedynymi elementami wystawionymi na działanie wody są:

1. Wykładzina ceramiczna
2. Spiny pomiędzy płytka
3. Obróbka białyarska, wpuść lub klejich przyścieni



Zdj. 7. Przykład wykonania standardowego systemu klejonego.

Przykładowe konstrukcje

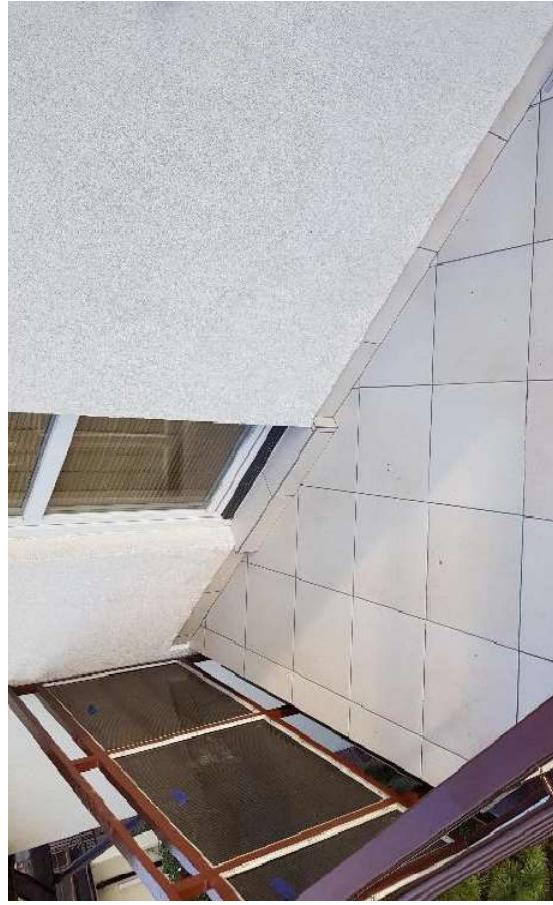
Różnorodnymi czterymi najczęściej występującymi rodzajami konstrukcji:

1. Balkon nieocieplony
2. Balkon ocieplony
3. Taras nad pomieszczeniem
4. Taras na gruncie

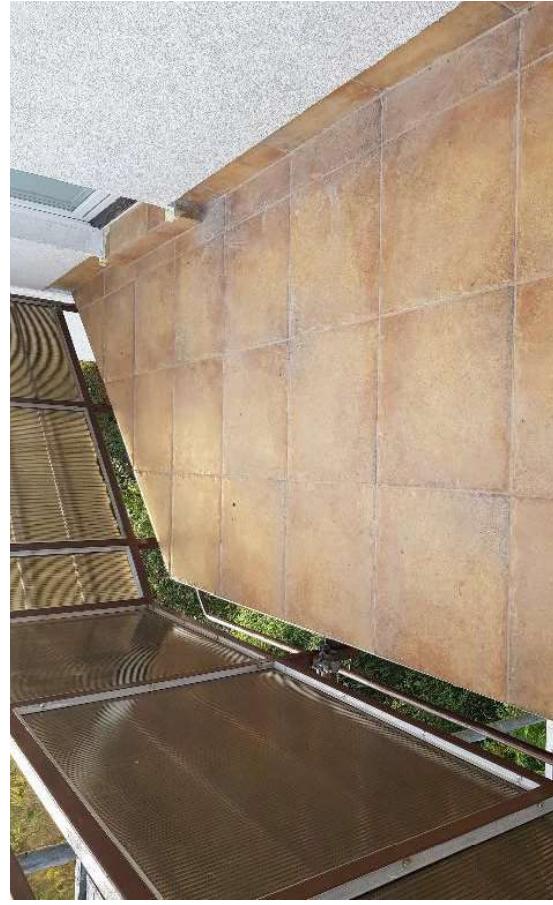


03

Występują również układy mieszane np. połączenie tarasu z balkonem, jednak są to nietypowe konstrukcje, które należy potraktować indywidualnie i układ, ilość warstw odniesieć do danej sytuacji na budowie.

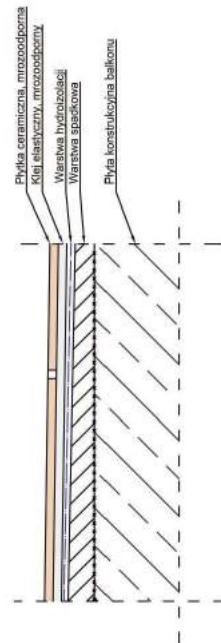


Zdj. 8. Przykład wykonania standardowego systemu klejonego.



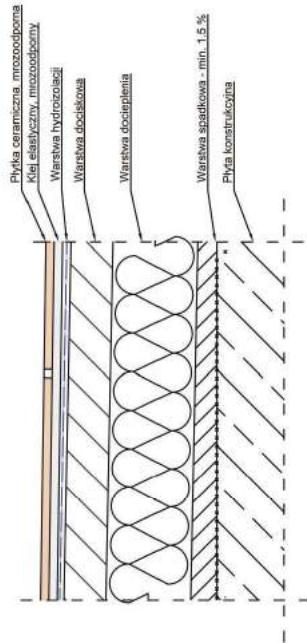
Zdj. 9. Przykład wykonania standardowego systemu klejonego.

Balkon nieocięplony



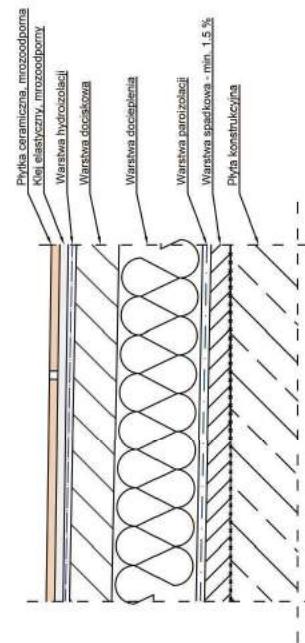
Jest to najprostszy układ konstrukcyjny, składający się zaledwie z 5 warstw. W przypadku, gdy płyta konstrukcyjna jest wykonana ze spadkiem, istnieje możliwość zrezygnowania z warstwy spadowej.

Balkon ocięplony



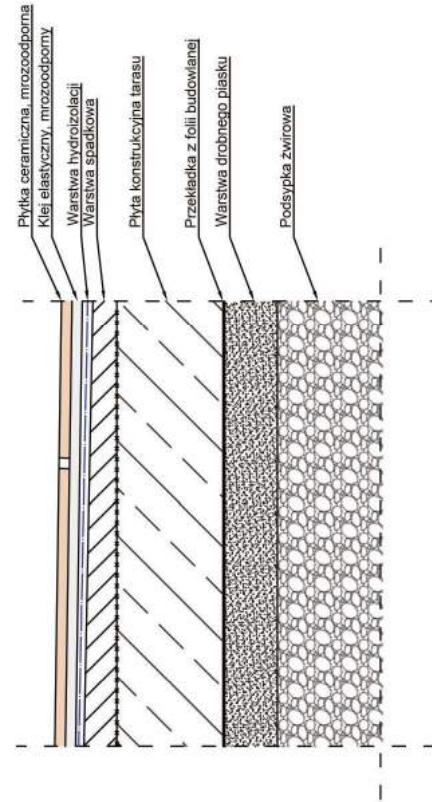
W przypadku balkonów ocięplonych należy pamiętać, aby płyta konstrukcyjna była docieplona z każdej strony (od spodu i od boków). Docieplenie od czoła balkonu nie jest aż tak istotne, ponieważ po docieplieniu pozostałych stron, długość płyty balkonowej zapewnia wystarczającą izolacyjność cieplną bez zagrożenia występowania mostka cieplnego.

Taras nad pomieszczeniem



Taki układ warstw można zastosować nad pomieszczeniami ogrzewanymi. Bardzo istotna warstwa w tym układzie jest paroizolacja klora powinna spełnić wymogi jak dla hydroizolacji. Para wodna zawarta w powietrzu migruje z pomieszczenia ogrzewanego w konstrukcji stropu i tarasu. Bez warstwy paroizolacji, para woda zacznie zwilgać warstwę docieplenia, pogarszając z czasem jej właściwości termiczne, a także negatywnie wpływać na wszystkie warstwy skraplając się wewnątrz konstrukcji.

Taras na gruncie



Bardzo często na remontowanych budynkach możemy spotkać układ warstw z dwoma warstwami hydroizolacji, jak na przykładowym schemacie. Powodem stosowania takiego rozwiązania była bardzo często niska jakość stosowanej hydroizolacji podpłytkowej (lub jej całkowity brak). Hydroizolacja pierwsza miała za zadanie chronić konstrukcję budynku w wyniku awarii/rozszczelnienia warstw powyżej. Nie jest to dobre rozwiązanie zarówno ze względów ekonomicznych jak i samej konstrukcji. O wiele lepszym rozwiązaniem jest zastosowanie jednej warstwy hydroizolacji chroniącej wszystkie warstwy konstrukcyjne.

Wystąpieniem są tarasy i balkony projektowane pod duże obciążenia, najczęściej dostępne publicznie. Zastosowanie dwóch warstw izolacji jest wtedy konieczne, pomimo faktu zastosowania dobrej izolacji podpłytkowej.

Zalety i wady systemu standardowego

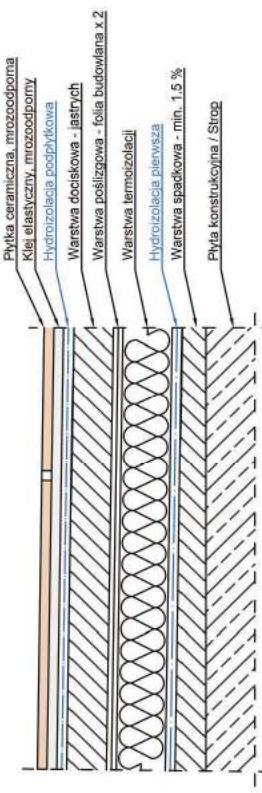
System standardowy klejony z hydroizolacjami powłokowymi, potocznie zwanych szlamowymi, swoje początki miał na początku ubiegłego wieku. W Polsce na szerszą skalę zaczął być stosowany w latach 50 dwudziestego wieku.

Niestety ze względu na często popełniane błędy wykonawcze i stosowanie tanich, złe dobranych materiałów obecnie nie kojarzy się z oczekiwanaą trwałością. Jednak stosując rozwiązania sprawdzonych producentów i przestrzegając zasad poprawnego wykonywania, konstrukcje w tym systemie mogą być bezawaryjne przez wiele lat. Poniższa tabela przedstawia najważniejsze zalety i wady systemu standardowego - klejonego.

ZALETY	WADY
<ul style="list-style-type: none"> - Łatwo dostępne materiały - Dlugotrwały w połączeniu z płytami małych formatów (duży stosunek powierzchni fug do płytek) - Duża ilość doświadczonych wykonawców - Najbardziej znany i rozpowszechniony system - Bardzo stabilny - Elastyczny koszt wykonania dopasowany do budżetu zamawiającego 	<ul style="list-style-type: none"> - Podatny na błędy wykonawcze - Brak możliwości naprawy nieścisłych hydroizolacji bez ingerowania w warstwy konstrukcyjne - Wymaga konservacji spoin - Bardzo wymagający względem płyt dużych formatów (powyżej 60 x 60 cm) - W przypadku uszkodzenia trudny do zatrzymania proces degradacji - Miejscowa awaria hydroizolacji wiąże się często z remontem generalnym całego tarasu/balkonu - Duża waga (w przypadku balkonu o ciepłopłnego i tarasu) - Raz użyte materiały nie nadają się do ponownego wykorzystania

Oprócz poszczególnych warstw konstrukcyjnych, należy zwrócić uwagę na prawidłowe przygotowanie podłoża pod wykonanie płyt konstrukcyjnych. Zastosowanie warstwy żywic i zagięszczonego piasku pozwoli ograniczyć podciagnanie kapilarne wody i zawiłgacanie spodu płyt konstrukcyjnej.

Inne konstrukcje - przypadki szczególne

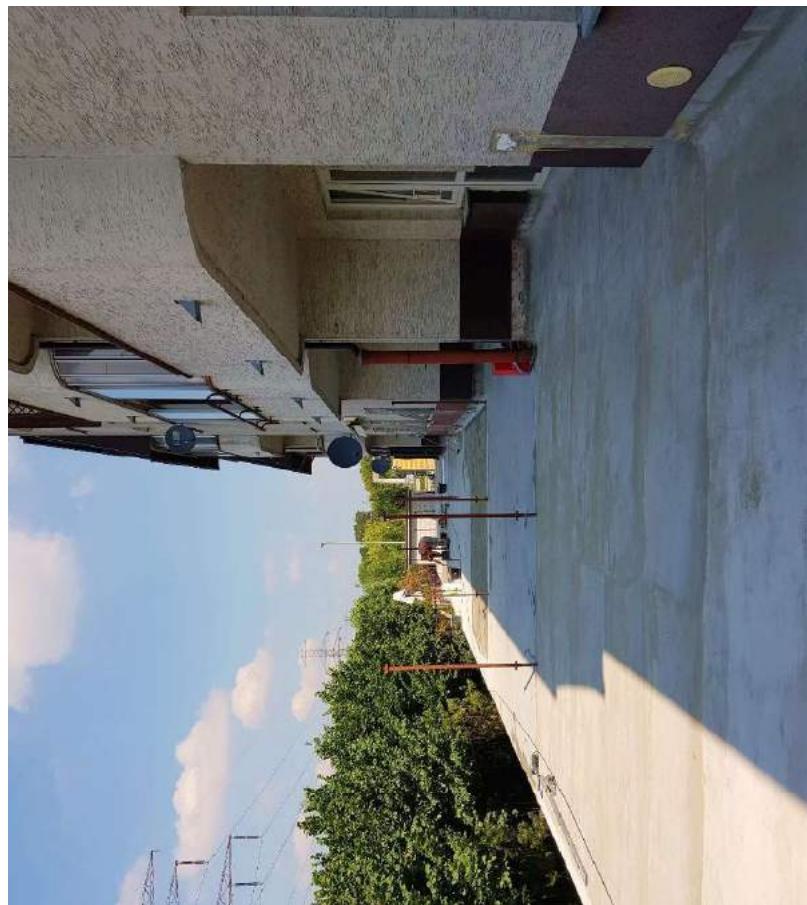


3.2. Warstwa spadkowa - wtyczne do projektowania i wykonywania

Warstwa spadkowa

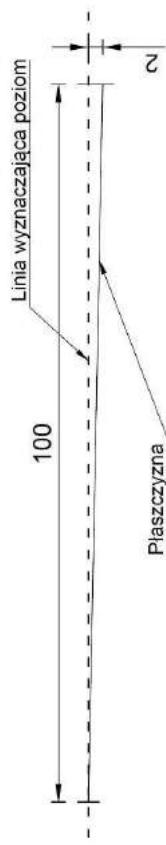
Warstwa spadkowa determinuje nachylenie wszystkich kolejnych warstw konstrukcyjnych. Zbyt małe nachylenie może powodować zastoiny wody na okładzinie użytkowej i jej nieefektywne odprowadzanie. Z kolei zbyt duży spadek przyczynia się do niekomfortowego uczucia podczas użytkowania tarasu lub balkonu - wydaje nam się że możemy się zsunąć.

Przyjęto się, że normatywna wartość spadku zawiera się w przedziale 1.5% - 2.0%. Wartości poniżej 1.0% uznaję się za zbyt małe, natomiast powyżej 3.0% za zbyt wysokie.



Jak wyliczyć wartość spadku?

Nachylenie warstwy spadkowej wyrażamy w procentach. Oznacza ono odchylenie od poziomu, jeżeli na odcinku 100 cm płyta schodzi w dół o 2 cm to spadek wynosi 2%. Przykład ten obrazuje schemat poniżej.



Aby obliczyć nachylenie powierzchni bez użycia poziomicy elektrycznej potrzebujemy dwóch narzędzi – poziomicy o długości minimum 1 metra oraz miarki. Na utwardzonej warstwie spadkowej kładziemy poziomicę (przyjmując długość całkowitą poziomicy 100 cm), a następnie podnosimy jej jeden koniec (ten biegący w dół spadku) i staramy się ją wypoziomować – pręcherzyk powietrza w libelli rurkowej musi się znaleźć pomiędzy liniami idealnie pośrodku.

Następnie przykładamy miarkę i mierzymy odległość końca poziomicy do posadzki. Odczytana wartość to przybliżony spadek sprawdzanej powierzchni. Należy jednak pamiętać, że sprawdzanie spadku ta metodą niesie ryzyko nastąpienia błędów odczytu, które będą się na siebie nakładać – błąd odczytu libelli rurkowej, błąd wypoziomowania, błąd odczytu pomiaru z miarki przy końcu poziomicy. Należy zatem o poprawnej kalibracji takich urządzeń, jeśli jest to wymagane przez producenta.



Zdj. 10. Gotowa warstwa spadkowa na tarasie.

Zdj. 11. Wskazanie na poziomicy wartości nachylenia od poziomu.

Wytyczne do projektowania warstwy spadkowej

Jeżeli spadek nie jest wykonany na etapie wylewania stropu lub płyt wspornikowej, należy wykonać warstwę spadkową. Materiały z których możemy wykonać warstwę spadkową to:

- Jastrzuchy cementowe, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13813:2003 Podkład podłogowe oraz materiały do ich wykonania - Materiaty - Właściwości i wymagania klasy minimum C20,
- Zaprawy naprawcze np. typu PCC (Betonły polimerowo-cementowe) z systemów naprawy konstrukcji betonowych i żelbetowych, klasykowane zgodnie z normą PN-EN 1504-3:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne lub zgodne z innymi dokumentami odniesienia (aprobatą ITB, aprobatą BDIM) o wytrzymałości na ściskanie z najmniej 15 MPa.

Beton klasy minimum C16/C20 według normy PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Wszystkie powyższe parametry wytrzymałościowe są wymaganiami minimalnymi. Zawsze należy je skonfrontować z wytrzymałością płyt konstrukcyjnych lub wspornika na których wykonujemy warstwę spadkową. Przy stosowaniu tradycyjnych betonów i zapraw cementowych musimy zwracać uwagę, aby ich skurcz był jak najmniejszy, a odporność na czynniki atmosferyczne jak największa. Z tego faktu nie wolno stosować zapraw betonów bez dodatków polimerowych, plastyfikatorów itp..

Grubość w najcięższym miejscu warstwy spadkowej wykonanej z suchej zaprawy zarabianej woda (łastrzych cementowymi wg. PN-EN 13813:2003) określa producent (zalecane 1 cm). Grubość w najcięższym miejscu warstwy spadkowej wykonanej z zapraw typu PCG zależy od wytycznych producenta dla zastosowanej zaprawy.

Do wykonania warstwy szczepnej należy stosować przeznaczone do tego materiały (systemowe lub zalecane przez producenta). Niedozwolone jest wykonywanie warstwy spadkowej bezpośrednio na płycie nośnej tarasu bez warstwy szczepnej przy grubościach ponizej 4-5 cm.

Prawidłowo wykonana warstwa spadkowa powinna powodować, że wszystkie kolejne wykonane na niej warstwy utrzymują ten sam poziom nachylenia. Przy projektowaniu spadków - ich kierunków, wartości procentowych linii przedowania – zawsze musimy mieć na uwadze:

1. Stan techniczny podłożanego na którym wykonyjemy warstwę spadkową,
2. Wykonanie warstwy szczepnej - kontaktoowej,
3. Rodzaju materiału z którego wykonyjemy warstwę spadkową i finalną grubość,
4. Nachylenie i grubość warstwy spadkowej,
5. Miejscada do których musimy nakierować spływy wody,
6. Stan techniczny podłudowy oraz wysokość pod osłieżnicą drzwi tarasowych/balkonowych, wysokich okien, lub innych elementów elewacji,
7. Miejscywykonania dylatacji konstrukcyjnych jeżeli są wymagane,
8. Fazowania obwodowe pod montaż obróbek blacharskiej stalowej lub aluminiowej.

I. Podłożę pod warstwę spadkową

Przed rozpoczęciem prac należy zdiagnozować podłożo na którym będziemy pracować. Płyta konstrukcyjna powinna być w poziomie na całej swojej powierzchni. Bardzo często zdarza się, że podłożo ma już pewien spadek. I dopóki jest on zgodny z naszym projektowanym, nie stwarza to większych komplikacji. Jednak może się zdarzyć, że spadek płyt konstrukcyjnej jest „negatywny”. To znaczy, skierowany w stronę przeciwną do tej, w której chcemy włożyć odrapadź. Jeśli tego nie sprawdzimy, może dojść do sytuacji, że po obsadzeniu istew i wyaniu betonu, efektem końcowym będzie idealnie płaska powierzchnia lub o zbyt małym nachyleniu.

- Zaprawy naprawcze zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13813:2003 Podkład podłogowe oraz materiały do ich wykonania - Materiaty - Właściwości i wymagania klasy minimum C20,
- Zaprawy naprawcze np. typu PCC (Betonły polimerowo-cementowe) z systemów naprawy konstrukcji betonowych i żelbetowych, klasykowane zgodnie z normą R2 zgodnie z normą PN-EN 1504-3:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne lub zgodne z innymi dokumentami odniesienia (aprobatą ITB, aprobatą BDIM) o wytrzymałości na ściskanie z najmniej 15 MPa.

2. Warstwa szczepna - kontaktowa

Wykonanie tej warstwy ma uzasadnienie tylko wtedy, kiedy grubość warstwy spadkowej wynosi mniej niż 4-5 cm. Beton podczas wysychania ma tendencję do skurcza. Kiedy jego grubość jest większa od 5 cm, a co za tym idzie - jego cieąża jest duży, mogą jedynie wystąpić ewentualne zarysowania, co nie wpływa na późniejsze użytkowanie i wykonywanie następujących warstw konstrukcyjnych.

Dokładna analiza podłoża pozwoli też wykryć ewentualne defekty – miejscowe zagłębiania, wzniesienia, szczeliny, itp. W momencie zaobserwowania dużych defektów podłożą należy wykonać prace mające na celu wyrównanie płaszczyzny.

3. Rodzaje materiałów

Rozpatrzmy najbardziej popularne, dostępne na rynku materiały służące do wykonywania warstwy spadkowej:

- Mieszanka kruszywa, cementu i wody
 - Mieszanka spoiwa (mineralnego lub żywicznego), kruszywa i wody
 - Gotowe mieszanki standardowe lub szybkosprawne z worków
 - Styrobeton – połączenie wylewki betonowej z granulatem styropianowym
- Powyższe rozwiązania możemy dozować ręcznie w betoniarce, kaśce lub wykorzystać tzw. mikrosokreta (zagregat mieszająco-pompujący wyposażony w sprzązarkę i waż o dużej średnicy zakonczonej podajnikiem).



Zdj. 12. Kostka wykonana ze styrobetonu.

Poniższa tabela pozwala szybko porównać wszystkie cztery rozwiązańia.

Numer rozwiązaania	I	II	III	IV
Czas wiązania do wykonywania kolejnych robót	28 dni	Około doby w zależności od producenta	Od kilku do kilkunastu godzin w zależności od producenta	Zależy od projektu
Łatwość wykonyania na budowie	Niska – dużo składek i objętościowych	Srednia – dwa składek i objętościowe	Wysoka – dodajemy tylko wodę	Niska – wymaga dodatkowej nadlewej na właściwej warstwie
Cena	Niska	Średnia	Wysoka	Wysoka

Wybór optymalnego rozwiązania jest zależny od aktualnej sytuacji na budowie i powinien być rozpatrywany indywidualnie dla każdej inwestycji.

4. Nachylenie i grubość warstwy spadkowej

Podczas ustalania procentowej wartości nachylenia warstwy spadkowej musimy wiedzieć jakim zasęgiem dysponujemy w odniesieniu do ościeżnic drzwi balkonowych, wpuśtów bocznych, wysokości dolnej części balustrady itd..

Przykładowo:

Jeżeli ustalimy 2% spadek to na tarasie szerokości np. 5 metrów, różnica w wysokości na krańcu tarasu i przy ścianie budynku będzie wynosić: 10 cm. Dodając do tego grubość wszystkich pozostałych warstw otrzymamy orientacyjną końcową rzędna pełzeczyyny tarasu przy ścianie budynku. Należy także pamiętać o minimalnej grubości startowej warstwy zależnej od producenta materiału.

- Paroizolacja np. 2 x papa z wkładką aluminiową – 1,0 cm
- Warstwa docieplenia - np.XPS 10 cm
- Dwie warstwy folii budowlanej - 0,04 cm
- Warstwa dociskowa – min. 4,0 cm
- Izolacja podpływka - 0,3 cm
- Klej do płytek – 1,0 cm
- Płytki ceramiczna – 1,0cm

Grubość takiego układu warstw wynosi: około 28 cm. Jeżeli wysokość przy ościeżnicy drzwi balkonowych jest większa od obliczonej np. 30 cm – możemy zastosować 2% spadek. Jeśli natomiast brakuje nam np. 2 cm to powinniśmy przyjąć spadek 1,5%, przez co grubość warstwy spadkowej przy ścianie spadnie nam do:

$$5 \text{ m} * 1,5 \text{ cm / m} = 7,5 \text{ cm}$$

Samą zmianą wartości nachylenia zmniejszyliśmy grubość konstrukcji tarasu przy ścianie, bezingerencji we właściwości techniczne projektowanego układu.

Jeśli mamy do wykonania duże ilości balkonów, zmniejszenie wartości spadku przekłada się również na spadek zużycia materiału, a zarazem oszczędność. Jeżeli mamy do wykonania 10 balkonów, o długości 5 metrów i szerokości 1,5 metra to objętość betonu potrzeba do wykonania spadków 2% wynosi w przybliżeniu:

$$V_1 = 10 \text{ szt} * 1/2 * 150 \text{ cm} * (2 \% * 150 \text{ cm}) * 500 \text{ cm} = 11\,250,00 \text{ cm}^3$$

Zakładając spadekwartosci 1,5% otrzymujemy:

$$V_2 = 10 \text{ szt} * 1/2 * 150 \text{ cm} * (1,5 \% * 150 \text{ cm}) * 500 \text{ cm} = 8\,437,50 \text{ cm}^3$$

Różnica w zużyciu materiału wynosi ok. 25%. Tyle możemy zyskać zmniejszając wartość spadku z 2% do 1,5%. Należy jednak pamiętać, że powyższe wyliczenia powinno się brać pod uwagę tylko, jeśli wykonujemy w ciągu roku setki metrów kwadratowych balkonów i tarasów i jest to uzasadnione. W innym razie koszt zmiany spadku będzie niezauważalny w odniesieniu do kosztów innych materiałów i robocizny.

Ważne:

Dziesiątki wykonanych przez nas ekspercy technicznych balkonów i tarasów na budynkach potwierdzają, że im większe spadek, tym dłuższy jest okres bezawaryjnego użytkowania tarasu i balkonu.

Fakt ten ma swoje potwierdzenie w prostej fizyce – im większy spadek, tym szybciej woda jest odprowadzana z balkonu/tarasu i mniej czasu „stoi” na spoinach między płytami. Spoiny między płytowymi, potocznie zwane fugami, w większości przypadków są wodoodporne ale nie wodoszczelne. Mechanizm ich działania polega na tym, że woda która wiąśnie w spoinie, zostanie potem odparowana. Im krócej woda wywiera nacisk na spoinę, tym mniejszą wiąskie. Jeśli woda zbyt dugo stoi na powierzchni spoiny i blokuje procesy odparowywania – woda w spoinie zaczyna wnikać głębiej i zawiązać klej na którym są przyklejone płytki. W czasie letnich deszczów gdzie następują gwałtowne zmiany temperatury taka sytuacja może doprowadzić do tego, że w momencie zadziałania słońca i szybkiego nagrzania się balkonu (nawet do 70°C) woda z powierzchni balkonu odparuje pierwsza, przed wodą uwieszona w spoinie, która w międzyczasie zacznie gwałtownie zwiększać swoją objętość szukając ujścia, uszkadzając przy tym spoinę i warstwę kleju. Wielokrotnie powtarzanie takiego procederu kończy się na uszkodzeniach, spękaniach i wykruszeniach spoin, co prowadzi do degradacji warstwy użytkowej balkonu – odpadających płytek.



Zdj. 14. Brak prawidłowo wykonanej podbudowy drzwi balkonowych.

5. Kierunek nachylenia spadków

Decyza o kierunku odprowadzenia wody z balkonu powinna zostać podjęta po analizie najbliższego otoczenia tarasu lub balkonu. Musimy pamiętać, że razem z wodą opadową będziemy odprowadzać z warstwy użytkowej wszelkie zabrudzenia. Oznacza to, że miejsce ociekania wody, po pewnym czasie zostanie zabrudzone oraz może ulec uszkodzeniom przez napor kapiącej wody.

Dobrym rozwiązaniem może być zamontowanie rynien i zmiana kierunku odprowadzenia wody niezależnie od spadku. W takim wypadku trzeba jednak przeanalizować otoczenie budynku – czy jest obecnych dużo drzew gubiących igły lub liście które mogłyby zatkać orynnowanie lub wpusty oraz czy architektura budynku pozwala na ich montaż.



Zdj. 13. Kopertowy układ spadków do centralnego wpuśtu.

6. Podbudowa drzwi tarasowych/balkonowych

Przygotowanie strefy cokołowej drzwi balkonowo - tarasowych jest bardzo istotne w późniejszych etapach wykonywanych prac. W razie zaobserwowania ubytków pomiędzy płytą konstrukcyjną a dolną krawędzią ościeżnicy, drzwi, należy wykonać zabieg doprowadzający do uzyskania właściwej podbudowy pozwalającej na montaż powłok izolacyjnych. Niedopuszczalne jest pozostawienia pod oszczędnica drzwi elementów montażowych w postaci korków drewnianych, plastikowych, itp. Należy pamiętać, aby materiał wypełniający podbudowę drzwi był materiałem termoizolacyjnym.

Wykonanie tych prac na etapie wykonywania warstwy spadkowej ułatwia i przyspiesza późniejszy proces montażu warstwy hydroizolacyjnych.

7. Dylatacje

Dylatacja (dylatacja: od łac. dilatare: rozszerzać, rozciągać) jest celowo utworzona szczeлина w budynku lub obiekcie budowlanym, której zadaniem jest umożliwienie niezależnej pracy poszczególnych części budowli. Wyzielone elementy samodzielnie przenoszą obciążenia, odkształcania i przemieszczenia. Przerwy dylatacyjne wykonuje się, aby zabezpieczyć konstrukcję przed:

- skurczem betonu i różnicami temperatur, które wywołać mogą rysy lub pęknięcia w budowli żelbetowej,
- nierównomiernym osiadaniem budynku lub konstrukcji,
- pęknięciami wywołanymi ugęściem układów wspornikowych konstrukcji,
- pełzaniem betonu.

Typy dylatacji które wyróżniamy w obrębie tarasów i balkonów są następujące:

- A.** dylatacje konstrukcyjne budynku, które oddzielają poszczególne jego części, przebiegające w tym samym przekroju, na całej wysokości budynku i powinny być przeniesione na elementy konstrukcyjne tarasu/balkonu,
- B.** dylatacje podkładu, występujące na caitej jego grubości warstwy,
- C.** dylatacje obwodowe, oddzielające podkład i wykładziny od innych elementów konstrukcyjnych budynku,
- D.** dylatacje pozorne, nacięcie podkładu do $\frac{3}{4}$ grubości,
- E.** dylatacje na potoczeniach warstw nawierzchniowych (podkład, izolacja, wykładzina ceramiczna tarasu) ze elementami o innym współczynniku odkształcalności termicznej,

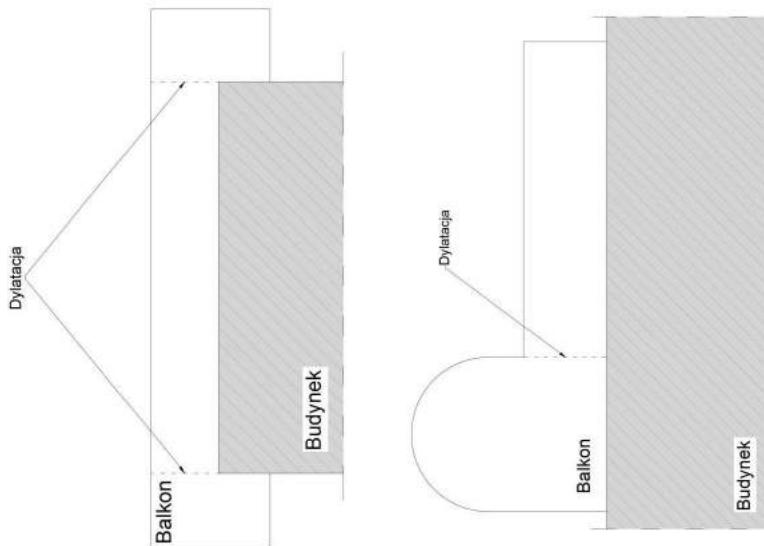
Głównymi powodami wykonywania dylatacji na tarasach i balkonach są: skurcz hydratacyjny spowodowany powstającym w trakcie wiązania betonu oraz zmiana wymiarów warstw konstrukcyjnych tarasów i balkonów przy dużej amplitudzie temperatur otoczenia.

Według „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót części C: Zabezpieczenia i izolacje zeszyt 4: Izolacje wodochronne tarasów” oraz niemieckich wytycznych „Belagkonstruktionen mit Fliesen und Platten ausserhalb von Gebäuden” – ZDB Merkblatt – VIII/2002, roztwarz szczelein dylatacyjnych powinien się zawiązać w przedziale 1,5 m – 5,0 m, a maksymalna powierzchnia niedylataowanego pola tarasu lub balkonu powinna być mniejsza niż 25 m². Dodatkowo wszystkie przełamania i zwężenia płaszczyzny powinny być oddzielone dylatacją.

Dobór wielkości pól dylatacyjnych jest uzależniony od rodzaju płytEK, elastyczności kleju oraz lokalizacji i obciążen działających na konstrukcję. Dodatkowo układ dylatacji powinien uwzględnić estetykę wykładziny ceramicznej. Aby ułatwić projektowanie dylatacji na tarasach i balkonach zalecamy kierowanie się następującym wytycznymi:

- Maksymalna powierzchnia bez dylatacji mniejsza niż 25 m²,
- Proporcje boków dylataowanego pola najlepiej 1:1 lub maksymalnie 1:2,
- Wykonywanie dylatacji na wszystkich przełamaniach i zwężeniach.

Przykłady balkonów z zaznaczonymi liniami dylatacji:



Zdj. 15. Zabezpieczenie dylatacji za pomocą taśmy uszczelniającej i sznura dylatacyjnego.

Cechy gotowej warstwy spadkowej pod montaż następnych warstw

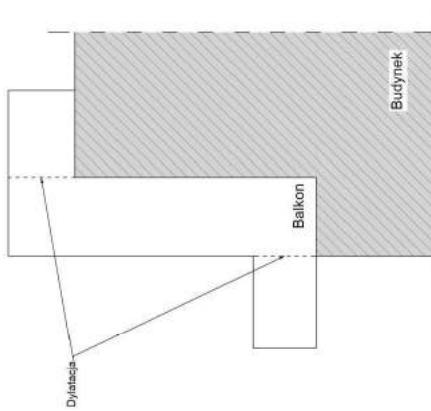
Podsumowując, gotowa warstwa spadkowa pod montaż kolejnych warstw powinna być:

- Wysezonowana,
- Sucha,
- Stabilna i nośna,
- Bez szerokich zarysowań (>1 mm) - jedynymi szczelinami mogą być dylatacje,
- Czysta - wolne od substancji działacych antyhaldezyjnie (mleczko cementowe, oleje, smary i inne),
- Szorstka - otwarte pory w celu polepszenia przyczepności.

Po okresie sezowania, warstwę spadkową najlepiej przygotować poprzez szlifowanie. Pozwoli to usunąć mleczko cementowe, wystające fragmenty kruszywa i spowią. Następnie powierzchnię należy odkurzyć lub przedmuchać z pyłu sprężonym powietrzem. Jeżeli zaobserwujemy ubytki lub wykruszenia, należy je uzupełnić zaprawami naprawczymi typu PCC (beton polimerowo-cementowy), o wytrzymałość zbliżonej do naprawianej warstwy, zgodnie z zaleceniami producenta.

Uwaga:

W przypadku stosowania szlamów elastycznych bezpośrednio na warstwie spadkowej, nie dopuszcza się występowania żadnych zarysowań na gotowej powierzchni.

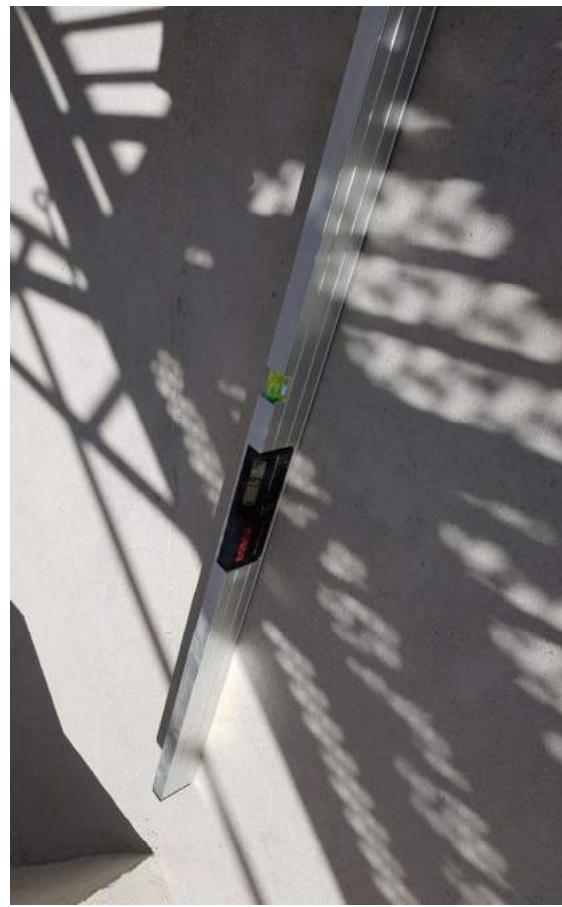


8. Fazowanie obwodowe pod obróbkę blicharską

Częstym błędem jest niewykonawanie fazowania obwodowego na warstwie spadkowej pod późniejszy montaż obróbelek blicharskich. Obniżenie miejsca montażu obróbki o jej grubość pozwala osiągnąć gładką powierzchnię warstwy hydroizolacji na całej powierzchni warstwy spadkowej i niweluje problem powstawania zastoi w wodzie nad miejscami montażu obróbelek blicharskich.

Uwaga:

należy pamiętać aby wcięcia na obróbce wykonywane bokach płyty balkonowej/tarasowej były równoległe do spadku.



Zdj. 16. Warstwa spadkowa na balkonie z wykonanym fazowaniem obwodowym pod obróbkę blicharską.

Zdj. 17. Prawidłowa wartość spadku wynosząca 1,9%.

3.3. Dedykowane obróbki bławarskie, wpusły i kielichy przyścienne

Obróbki bławarskie

Rola obróbelek bławarskich jest natychmiastowe odprowadzenie wody opadowej poza konstrukcję balkonu i tarasu. Należy zwrócić szczególną uwagę aby nie były zamontowane z przeciwspadkiem! Rodzaj i ilość obróbelek bławarskich jest podktywnana konstrukcją tarasu/balkonu oraz układem i grubością warstw. Podobnie w przypadku wpusłów i kielichów przyściennych.

Dobrze zamocowana obróbka powinna być ze spadkiem w stronę na zewnątrz balkonu oraz zachować normowy odstęp od elewacji minimum 3 cm.



Zdj. 18. Skutki nieprawidłowo zamocowanej obróbki bławarskiej bez spadku.

Na rynku są dostępne obróbki bławarskie na tarasy i balkony z różnych odmian metali, m.in. stalowe powlekane, nierdzewne, miedziane, aluminiowe. Wybór rodzaju materiału powinien być podktywany budżetem, estetyką wykończenia tarasu i balkonu oraz przed wszystkim podatnością danego materiału na wystąpienie korozji.

Obróbki bławarskie powlekane wszystkiego rodzaju, w momencie uszkodzenia powłoki traci swoje właściwości antykorozjne. Należy o tym pamiętać w przypadku mocowania mechanicznego obróbek i zapewnić miejsca przeliczenia blachy.



Zdj. 19. Systemowa obróbkę aluminiowa.



Zdj. 20. Obróbkę z blachy stalowej, malowanej.

Montaż blachy bez jakiegokolwiek zabezpieczenia w środowisku wysokiego alkalicznym – jakim są kleje mineralne – skutecznie skraca prawidłowy czas działania takiej konstrukcji i prowadzi do całkowitej destrukcji blachy. Zalecamy zabezpieczanie wszystkich rodzajów obróbek stalowych przed stycznością z klejami mineralnymi.

Na poniższych zdjęciach widać rezultat uszkodzenia powłoki obróbki stalowej. Blacha która powinna być odporna na korozję, po uszkodzeniu fragmentu powłoki zaczyna poddawać się procesom degradacji, a czasem ulega całkowitej destrukcji.



Zdj. 21/22/23. Przykłady korozji obróbki blacharskiej.

Montaż obróbki blacharskiej

Praktykowane są trzy metody montażu obróbki blacharskiej. Możemy ją przykleić, zamocować mechanicznie lub zastosować metodę mieszana – mocowanie mechaniczne z klejeniem. Wybór sposobu montażu powinien uwzględniać odkształcalność termiczną materiału z którego wykonane są obróbki. Bez specjalnego zagęszczania się we właściwości fizyczno-chemiczne materiałów, możemy przyjąć, że obróbki stalowe mogą rozszerzyć się lub skurczyć o 0.10% długości, obróbki ze stali nierdzewnej o 0.15%, a aluminium nawet do 0.20%.

A. Montaż mechaniczny

Montaż wyłączanie mechaniczny - kolkami szybkiego montażu - nie jest zalecany. Uniemożliwiamy praktycznie obróbki, co powoduje powstanie naprężeń w miejscach przebicia blachy (szczególnie kiedy „dobijemy” kolejne) znieksztalcając przy tym blachę). Dodatkowo silny podrywanie wiatru nie rozbudają się po całej powierzchni obróbki, a blacha nie jest szczelesna od spodu.

B. Montaż klejony

Montaż klejony jest najbardziej optymalnym i bezpiecznym rozwiązaniem. Musimy jednak pamiętać, aby zastosowany klej miał większą rozszerzalność temperaturową od montowanego blachy - inaczej obróbka może z upływu czasu zacząć się miejscowo odklejać od podłożu. Zaletami klejonego rozwiązania są:

- Równomierny rozkład siły naprężenia na całej długości obróbki;
- Uszczelnienie spodu obróbki blacharskiej;
- Wyeliminowanie miejsc narażonych na powstanie pęknięć – brak miejsc przebicia blachy;
- Zwiększenie sztywności całego układu.

Montaż wyłącznie klejony może być zastosowany kiedy obróbka jest klejona od krańca płyty konstrukcyjnej do końca obróbki – na całej strefie montażowej. Jeśli jednak wzgledów nie możemy zapewnić podklejenia na całej powierzchni montażowej obróbki (ponieważ obecne są płyty z kamienia lub warstwa docieplenia elewacji) powinniśmy zastosować metodę kombinowaną – klejenie z montażem mechanicznym.

Uwaga:

Jeżeli mamy do czynienia z sytuacją kiedy na czole płyty konstrukcyjnej jest zamocowana warstwa strukturynej, należy wykonać solidną podbudowę pod montaż obróbek. Nie należy kleić obróbek bezpośrednio do styropianu, gdyż taka operacja nie zapewnia trwałości połączenia styropian – klej – obróbka.

C. Montaż mechaniczny z klejeniem

Ten sposób montażu powinien być wykonywany wyłącznie wtedy, kiedy nie możemy zapewnić podklejenia obróbek blacharskich na całej strefie montażowej przez np. elewację z kamienia, styropianu, szkła lub innych. Polega to na podklejeniu części strefy montażowej obróbki z dodatkowym montażem mechanicznym kolkami szybkiego montażu. Przy montażu mechanicznym należy pamiętać, żeby obróbka miała wcześniej wycięte otwory „fasolkowe” oraz aby nie dobijać kolka zbyt mocno. Pozwala to zniwelować późniejsze naprężenia powstające w obróbce na skutek działania temperatury.

Zabezpieczenie obróbek przed dalszymi pracami

Po wykonaniu montażu obróbek blacharskich stalowych – szczególnie niepowlekanych - należy pamiętać o zabezpieczeniu ich przed bezpośrednim sasiszkiem mineralnych. Wylewki betonowe kleje mineralne posiadają wysoki poziom pH. Sole budowlane zawarte w materiałach mineralnych, w obecności wody tworzą elektrolit, który reaguje z kryształami grafitu oraz cementytu¹ znajdującymi się w materiałach stalowych, co w skrócie powoduje zachoźenie procesów korozji. Dlatego ważnym jest, aby odseparować powierzchnię obróbki przed wykonywaniem warstwy dociskowej lub klejowej.

¹ Cementyt – metastabilny węgiel żelaza o wzorze empirycznym Fe₃C (25% atomów C, co stanowi 6.67% masowych C), jest jednym ze składników strukturalnych stopów żelaza związanym występującym w stali żeliwach.



Zdję. 24. Zdjęcie powyżej przedstawia obróbkę stalową z zabezpieczeniem wierzchniej warstwy za pomocą żywicy epoksydowej z posypką kwarcową. Takie rozwiązanie ochroni parę powierzchnie blachy oraz zwiększa przyzeganność kolejnych warstw.

WPUSTY

Zastosowanie wpustów jest alternatywnym rozwiązańem odprowadzenia wody z tarasów i balkonów. Rozwiązań często stosowane na nowszych budynkach, posiadających system odwodnienia w postaci pionów schowanych pod elewacją budynku lub w przypadkach kiedy nie mały możliwości innego odprowadzenia wody.

Przykład tarasu z odprowadzeniem wody przez jeden centralny wpust został pokazany na zdjęciu obok. Takie rozwiązanie zmienia całkowicie układ spadków oraz wymaga precyzyjnego połączenia wpustów z warstwami hydroizolacji na tarasie lub balkonie. W systemie standardowym - klejonym wiąże się to także z tym, że wszystkie przelamania spadków będą miały swoje odzwierciedlenie na wykładzinie użytkowej. Trzeba również pamiętać o kontroli drożności rur odwadniających - zapchanie rur liściem, gruzem i innymi niepożądanymi materiałami będzie skutkowało obniżeniem szybkości odprowadzania wody, a wskrajnych przypadkach nawet całkowitym zatrzymaniem wpustu.

Ilość średnic wpustów liczymy w zależności od pola powierzchni tarasu/balkonu. Przepisy określające wymagania projektowe wpustów tarasowych i balkonowych na budynkach opisuje norma: PN-EN 1253-1:2005 – „Wpusły ściekowe w budynkach - Część 1: Wymagania” oraz norma PN-EN 12056-3 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnętrz budynków Część 3: Przewody deszczowe Projektowanie układu i obliczenia” w zakresie punktów 4-7 (zat. do rozporządzenia ministra infrastruktury z 7.04.2004 r., poz. 115s).

Do obliczeń projektowych wielkości spływu wody deszczowej nadal stosowana jest norma PN-92/B-01707, według której miarodajne natężenie deszczu wynosi nie mniej niż 300, co oznacza 300 litrów / (s ha).



Zdję. 25, 26, 27. Przykłady wpustów ściekowych.

Obliczanie zapotrzebowania na wpusty

Wybór konkretnego modelu wpustu zależy od wymaganej wydajności całego układu odwodnienia i samego wpustu, na który z kolei znaczący wpływ ma spiętrzenie wody (spiętrzeniem określamy wysokość poziomu lustra wody liczoną od poziomu montażu wlotu wpustu). Wraz z ciągim wzrostem lustra wody nad wpustem, wzrasta wydajność wpustu osiągając graniczną wartość swojej wydajności – przepustowości. Po osiągnięciu tej wartości następuje gwałtowny wzrost strefy wody, a co za tym idzie nagły wzrost obciążenia konstrukcji. Dlatego odpowiednie określenie wysokości spiętrzenia wody ma bardzo duże znaczenie. Przymuje się, iż bezpiecznie poruszać się w zakresie wysokości spiętrzenia wody do 60-65mm.

Do obliczenia zapotrzebowania na wpusty można użyć wytycznych obliczania odwodnienia dachów. Postużymy się tutaj przykładem obliczonym wg normy PN EN 12056-3.

Wzory i stale potrzebne do obliczeń są następujące:

$$Q_g = r_{(s)} * C * A \quad \text{Obliczeniowe zapotrzebowanie na wydajność odwodnienia głównego,}$$

$r_{(s)} = 300 \text{ l/s} * \text{ha}$ Natężenie deszczu marnodajnego, wartość przyjęta wg normy,

$C = 0,8$ Współczynnik spływu dla dachów o nachyleniu mniejszym niż współczynnik pola powierzchni,

$$A = x * \frac{1 \text{ ha}}{10\,000 \text{ m}^2} \quad \text{Pole powierzchni tarasu lub balkonu dla którego projektujemy odwodnienie.}$$

Obliczymy zatem zapotrzebowanie na wpusty na tarasie wykonanym na ostatniej kondygnacji o kształcie prostokąta o wymiarach 35 x 24 m.

Pole powierzchni:

$$x = 35 * 24 = 840 \text{ m}^2$$

Współczynnik pola powierzchni:

$$A = 840 \text{ m}^2 * \frac{1 \text{ ha}}{10\,000 \text{ m}^2} = 0,084 \text{ ha}$$

Zapotrzebowanie na wydajność odwodnienia głównego:

$$Q_g = r_{(s)} * C * A = 300 \text{ l/s} * \text{ha} * 0,8 * 0,084 \text{ ha} = 20,16 \text{ l/s.}$$

Obliczeniowa wydajność projektowanego odwodnienia powinna zatem wynosić: minimum **20,16 l/s.**

Następnym krokiem jest sprawdzenie wydajności wpustów jakie chcemy zastosować, aby obliczyć ich potrzebną ilość. Tabela może ona wyglądać następująco:

Model wpustu Średnica	Wydajność wg PN NE 1253 (l/s)										Wysokość ustrza wody (mm)			
	DN	0D	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
100	110	0,8	2,1	3,3	4,4	5,4	7,1	8,7	10,7	12,7	15	17,2	19,9	20,6

Mogemy odczytać, że średnica wpustu wynosi 100 mm – wartość DN. Pozycje które nas interesują zostały zaznaczone na niebiesko. Odczytujemy wartość dla spiętrzenia wody 25 mm, która wynosi 5,4 l/s. Przyjmuje się, że wartość spiętrzenia 25 mm jest wystarczająca wartością do wykonania wstępnych obliczeń.

Ilość wody którą musimy odprowadzić określismy na 20,16 l/s, oznacza to, że powiniśmy zastosować minimum cztery wpusty o średnicy 100 mm, ponieważ $4 * 5,4 \text{ l/s} = 22,0 \text{ l/s.}$

Należy dodatkowo pamiętać, że jeżeli taras lub balkon dla którego projektujemy system odwodnienia za pomocą wpustów jest obwodowo zabudowany (np. murkiem attykowym), należy przewidzieć instalację odwodnienia awaryjnego za pomocą zygaczy.

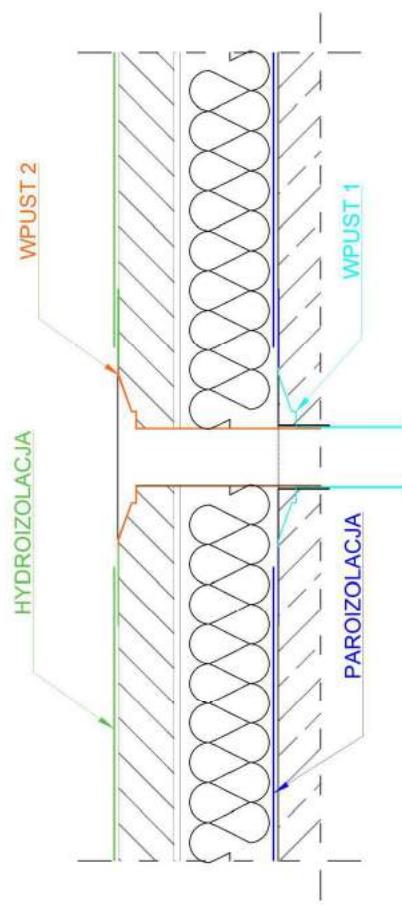
Rodzaje wpustów

Wybór odpowiedniego rodzaju i modelu wpustu powinien być związany nie tylko z wielkością powierzchni tarasu lub balkonu ale również z rodzajem izolacji, którą zastosujemy. Producenti oferują wpusty z dedykowanymi kohierzami do laczenia z warstwą hydroizolacji, odpowiednio dla pap termo-żeglarskich, do szkła, do membran EPDM itd. Zastosowanie zlego kohierza lub montaż wpustu bez niego, najczęściej prowadzi do powstania rozszczelnienia i przecieków.



Zdj. 28. Wpusz do pap termożeglarskich.
Zdj. 29. Wpusz z kohierzem uniwersalnym, łączonym mechanicznie do różnych rodzajów membran.
Zdj. 30. Wpusz do izolacji płynnych i betonowych.

W przypadku tarasów z warstwą paroizolacji zalecamy montaż tzw. wpustów dwudrożnych. Postadają one 2 kohierce i umożliwiają odprowadzanie wody dwutorowo. Pierwszy kohierz odprowadza wodę z wykładek skrapiającą się w warstwach konstrukcyjnych tarasu nad paroizolacją, drugi odprowadza wodę z wykładziny użytkowej.



Zdj. 31. Przykład zastosowania układu dwóch wpustów.

KIELICHY PRZYŚCIENNE, RZYGACZE

Istnieją również rozwiązania pozwalające odprowadzać wodę opadową na bok, przez mury budynku, ściany attykowe lub inne przeszkode. W tym celu wykorzystuje się kielichy przyścienne. Mogą one także pełnić rolę przelewów awaryjnych. Ich montaż polega na wykonaniu w ścianie lub przeszkode otworu o średnicy nieco większej od planowanej średnicy/przekroju rury.

Oprócz wyrzutu wolnego, jako zwykły rzygacz, możemy wpusty podpiąć do orurowania pionowego (rynen), z wyrzutem wody na poziomie gruntu. Wpuszty attykowe podpięte do orurowania mają znacznie większą wydajność niż wpusty z wyrzutem wolnym jako rzygacz. Wynika to z występowania w orurowaniu pewnego ciśnienia i braku zasysania powietrza. Otrzymujemy zatem większą wydajność, a co za tym idzie mniejszą ilość przebić ściany.

Ważnym jest dopasowanie struktury materiału z którego wykonana jest manszeta rzygacza, do projektowanego rodzaju hydroizolacji. Wyróżniamy kielichy i rzygace m.in. do:



Ilość punktów odwodnienia i ich układ powinien zostać przygotowany na podstawie normowych obliczeń na etapie planowania układu spadków, analogicznie jak w przypadku wypustów.

3.4. Paroizolacja

Istnieje również rozwiązania pozwalające odprowadzać wodę opadową na bok, przez mury budynku, ściany attykowe lub inne przeszkode. W tym celu wykorzystuje się kielichy przyścienne. Mogą one także pełnić rolę przelewów awaryjnych. Ich montaż polega na wykonaniu w ścianie lub przeszkode otworu o średnicy nieco większej od planowanej średnicy/przekroju rury.

Warstwa paroizolacji jest wykonywana w przypadku tarasów nad pomieszczeniami. Parowoda znajdująca się w pomieszczeniu w procesach dyfuzji i konwekcji wnika w strop próbując wydostać się na zewnątrz. Beton, tynk, klej mineralny oraz szlamy nie są paroszczelne. Brak paroizolacji spowoduje, iż parowoda będzie penetrować warstwy tarasu, aż do wykładziny ceramicznej. Płytki ceramiczne natomiast, z racji dużej gęstości możemy traktować jako paroszczelne, dlatego jednym ujęciem dla parowody zebranej pod okładziną ceramiczną będą spoiny (fugi) – które nie będą w stanie odprowadzić całej parowody, a także mogą ulec uszkodzeniu wskutek wysokiego ciśnienia. Aby zobrażować różnicę w objętościach wody i parów możemy przyjąć, że **7 jednego litra wody, powstaje około 1 700 litrów parów wodnej!**

Co więcej, parowoda zgromadzona we wszystkich warstwach zacznie się skraplać przechodząc w stan ciekły. W okresie zimowym jest to o tyle niebezpieczne, że w ujemnych temperaturach skroplona parowoda zacznie zamierać, zwiększać swoją objętość – co kończy się postępującą degradacją wszystkich warstw konstrukcyjnych. Wysuñało to dzialego na tarasach bez zastosowanej paroizolacji, mimo dobrego stanu fug dochodzi do odszpoiny płytka i zawilgocenia jastrzęchu dociskowego, warstwy spadkowej i styropianu. Często również nadmiar skropliny przeniesza się w kierunku stropu powodując jego miejscowe nawilżenie.

Materiał wykorzystany do wykonania tej warstwy powinien być paroszczelny. Nie jest zalecane wykorzystanie warstwy paroizolacji z folii budowlanych jak w przypadku dachów. Folia budowlana jest podatna na rozerwanie i w przypadku awarii wyższych warstw i wystąpienia przecieku nie zabezpiecza konstrukcji przed wnikiem wody. Co więcej, zwykła folia nie zapewnia szczelnosci połączenia kolejnych brytów i wywinięć na ściany oraz mury attykowe. Szczególnie w przypadku tarasów na ostatnich kondygnacjach warstwa paroizolacji powinna być ostateczną linią obrony przed wnikiem wody.



Zdj. 32. Warstwa paroizolacji z parą termozgrzewającą.

Przygotowanie podłoga

W warstwie parożdżacji może być układana na warstwie spadkowej wykonanej jako jastrząb zespolony z płytą konstrukcyjną tarasu. Warstwa spadkowa powinna mieć nachylenie 1,5% - 2,5% i być wykonana zgodnie z zasadami opisanymi w rozdziale „1. Warstwa spadkowa”.

Podłożo musi być równe, bez ostrych krawędzi, nierówności, wystających elementów oraz innych defektów. Sprawdzenie jakości powierzchni należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznego wykonyowania i odbioru robót części C: Zabezpieczenia izolacji, zeszyt 4: Izolacje wodochronne tarasów” (ITB, Warszawa 2004). Po przyłożeniu lata o głębokości minimum 2 metrów do piaszczysty spadku, szczególnie szerszeli powinno zostać pominięty, a podłożem nie powinny być większe niż 5 milimetrów. Szczególnie w przypadku izolacji szlamowych ma to specjalne znaczenie, ponieważ nakładana warstwa szlamu powinna być jednakoła w całym przekroju. Miejscowe wyoblienia, garby i zagłębiania powodują, że materiał nakładany i rozprowadzany za pomocą paczy nie ma jednakowej grubości i miejsca te są narażone na awarie – roztaczanie.

Podłożo musi być również suche, wysezonowane i czyste. Na powierzchni betonu nie powinno być ślisków wilgoci i miejscowych ciemnych plam - powierzchnia powinna być matowa i jednorodna. Nie powinno być również luźnych iniezwanych cząstek, pyłu, plam po olejach lub innych środkach.

Aplikacja / montaż

Warstwę hydroizolacji głównej należy wykonać zgodnie z technologią i zaleceniami producenta danego rozwoju. Dokładna lista czynności dla każdego opisanego w tej książce materiału znajduje się w rozdziale „Materiały i wskaz czynności”.

Informacje i wskazówki dodatkowe

Na rynku dostępne są również materiały możliwe do nakładania z użyciem pomp natryskowych. W przypadku takiego rozwiązania - aplikacji powłoki mechanicznej - należy zapoznać się zaleceniami producenta dotyczącymi dokładnego sposobu pracy i narzędzi potrzebnych do prawidłowego wykonania.

Dla większości izolacji szlamowych temperatura aplikacji zawiera się w przedziale od 5°C do 30°C. Temperatura ta odnosi się również do powierzchni na której będziemy pracować. Szczególnie w okresie letnim, powierzchnia tarasów i balkonów w pełnym słońca może wynosić ponad 70°C. W takich warunkach szlamy wysychają zbyt szybko, co zaburza ich strukturę, a tym samym wytrzymałość i elastyczność. Sto-suwany materiałów rolowych również wymaga zachowania racjonalnych przedziałów temperatury w trakcie aplikacji.

3.5. Warstwa termoizolacji i docisku

Na rynku dostępnych jest wiele rodzajów docieplenia. Najpopularniejszy biały styropian EPS, szary styropian grafitowy, styropian ekstrudowany XPS, płyty PIR i PUR, weina mineralna i wiele innych rozwiązań. Z racji dużego ciężaru warstw w systemie klejonym, weina mineralna nie jest dobrym rozwiązaniem ponieważ uległaby sprasowaniu i straciła znacznie swoje właściwości termiczne oraz



[dj. 33. Paroizolacja z membrany KSK.

Na rynku mamy dostępnych wiele materiałów o różnych wartościach paroszczelności dedykowanych przez producentów. Aby utatwić klasyfikowanie materiałów budowlanych pod względem paroszczelności wprowadzono współczynnik S_d . Określa on grubość w metrach, jaką musiałaby mieć warstwa powietrza, aby stawić taki sam opór parze wodnej jak rozpatrywany materiał. Dla przykładu, współczynnik $S_d = 0,02$ m, odpowiada warstwie powietrza o grubości 2 cm. Natomiast dla folii nisko paroszczelnych i zabezpieczających wewnętrzny S_d wynosi ok 20 m. **Im większe wartość współczynnika S_d tym**

Każdy materiał budowlany posiada własny współczynnik S_d . Na etapie projektowania układu warstw tarasowych, projektant może tak dobrąć układ warstw, że ich zsumowane współczynniki będą dawały wartość wystarczającą do ochrony warstwy docieplenia przed wnikaniem pary wodnej i kondensowaniem się jej w górnich warstwach docieplenia. jednak z racji, iż nie są to przede wszystkim warstwy współczynników nie zawsze są podane dla wszystkich materiałów, w tej klasyczne jednostki mierzylacznie materiału wysokość paroszczennika $S_d > 100$ m.

Porównanie niektórych materiałów:

Rodzaj materiału	Wartość współczynnika S_d
Papa z wkładką aluminiową	~ 1500 m
Folia z HDPE oraz warstwa uszczelniająco-klejąca z bitumo-kaucuku - membrany KSK	~ 430 m
Membrana EPDM	~ 150 m
Izolacje bitumiczne	>100m
Materiał nieprawidłowy np. Izolacja mineralna – szlachetki	< 10 m



Zdj. 35. Płyta styropianu EPS na masie 4,3 kg.

Alternatywą dla styropianu EPS jest polistyren ekstrudowany - XPS. Proces jego produkcji jest zupełnie inny, a co za tym idzie jest o wiele mniej porowaty i nie ma tak dużej ilości pustek powietrznych w porównaniu do styropianu EPS, czylej jest nienasiąkwy. Dodatkowym atutem jest wiele większa szybkość i twardość. Wadą jest cena około dwa razy większa niż styropianu EPS. Jednak w przypadku awarii tarasu i wpływnięcia wody do warstwy ocieplenia, właściwości termoizolacyjne nie spadną tak drastycznie jak w przypadku styropianu EPS. Współczynnik przewodności cieplnej jest również mniejszy (mniejszy = lepszy), przez co możemy zastosować cieńszą warstwę i osiągnąć te same parametry.

Spadek w warstwie termoizolacyjnej

Może się zdarzyć sytuacja w której ilość miejsca pod ościeżnicą drzwi lub innych elementów, jest zbyt mała aby zmieścić wszystkie warstwy konstrukcyjne tarasu lub balkonu. W takim przypadku mamy dwie możliwości. Możemy zamienić styropian EPS na inny materiał, o podobnych parametrach termicznych lecz mniejszej grubości lub zrezygnować z warstwy ocieplenia i ukształtować spadki w warstwie docieplenia. Nie jest to rozwiązanie idealne i powinno się je stosować tylko, kiedy nie ma innych wyboru ponieważ w razie awarii hydroizolacji woda nie będzie naturalnie spływać w kierunku projektowanego spadku.

Pod względem materiałów możemy tym celu wykorzystać fabrycznie spadkowane płyty PIR i PUR, rzeczniczko docierających styropian ekstrudowany XPS lub dedykowane kliny styropianowe.

Zalecenia wykonawcze

Dodanie płyty konstrukcyjnej balkonu lub stropu możemy zrealizować następującymi materiałami:

- Styropian EPS 100 lub lepszy
- Styrodur XPS
- Płyty PUR i PIR

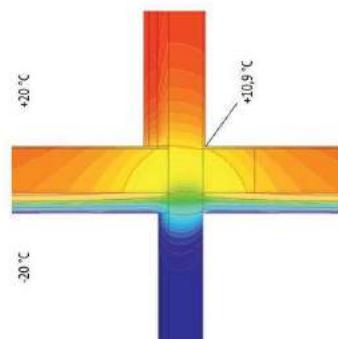
geometrię. Co więcej, jest to materiał o strukturze przestrzennej i może gromadzić w sobie skropliny. Jakie rozwiążanie jest zatem najlepsze do zastosowania na tarasach i balkonach ocieplonych? Spróbujmy najpierw odpowiedzieć na podstawowe pytanie.

Dlaczego docieplamy tarasy i balkony?

Tarasy nad pomieszczeniami ogrzewanymi pełnią rolę dachu. Brak warstwy ocieplenia z prawidłowo zaprojektowanymi parametrami może spowodować przemarzanie stropu. Oznaka takiego zjawiska jest pojawianie się zawilgoceń na suficie, a w skrajnym przypadku nawet skraplanie wody (przesunięcie punktu rosy do wnętrza pomieszczenia), co w dłuższym okresie czasu sprzyja rozwijaniu się grzybów, zagrażając tym samym żródłowi użytkowników. Dodatkowymi oznakami mogą być pękanie tynku i huzcząca się farba.

W przypadku balkonów wspornikowych sytuacja jest nieco inna. Większość balkonów w Polskim budownictwie jest wykonana na wspornikach będących przedłużeniem płyty stropowej. Oznacza to, że płyta balkonowa pełni rolę radiatora, który oddaje ciepło do otoczenia. Skutkiem tego jest obniżenie temperatury wzdłuż płyty balkonowej, co ponownie oznacza skrapiania się wody w okolicach progów drzwiowych, ścian i stropu.

Poniżej przedstawiono mostek cieplny stworzony przez nieocieplony balkon.



Zdj. 34. Mostek cieplny stworzony przez nieocieplony balkon.

Jaki materiał wybrać?

Najczęstszym materiałem do wykonania docieplenia na tarasach i balkonach jest biały styropian EPS, głównie z powodu niskiej ceny w porównaniu do innych materiałów. Styropian EPS spełnia swoje zadanie dopóki, dopóty, występuje w suchym środowisku. Niestety wbrew pozorom jest on nienasiąkwy i jeśli wystawiony na długotrwałe oddziaływanie wilgoci przenika i traci swoje właściwości. Płyty styropianowe na nieszczelnych tarasach potrafią nieraz dodać ponad 4kg!

Zdjedzie obok przedstawia płytę styropianu EPS o wymiarach 120x60x5 cm, której waga wynosi 4,3 kg! Oznacza to, że w jednej płycie znajduje się około 4 kg wody. Tak przesiąknięty styropian nie na żadnych właściwości termoizolacyjnych i cała powierzchnia tarasu wychodzi strop w okresach obniżonych temperatur.

Im lepsze właściwości termiczne materiału, tym mniejszą grubość warstwy możemy zastosować. Należy o tym pamiętać w sytuacji, gdy nie ma dużo miejsca pod ościeżnicą drzwi balkonowych i zależy nam na jak najmniejszej grubości systemu.

Uwaga:

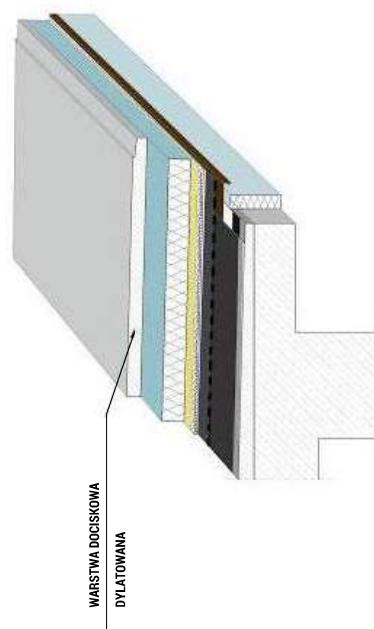
Nie należy stosować zwykłej wełny mineralnej do docieplenia balkonów i tarasów, ponieważ ulega sparsowaniu i jej właściwości termiczne ulegają pogorszeniu. Jest także materiałem o wiele bardziej porowatym.

W trakcie wykonywania warstwy docieplenia należy zadbać o to, aby:

- Docieplenie szczelnie dolegalo do ściany budynku,
- Sąsiednie płyty na płaszczyźnie powinny być przesunięte o połowę dłuższości płyty (dokładnie jak w przypadku docieplania elewacji),
- Jeżeli docieplenie jest układane w dwóch warstwach, łączienia płyt nie mogą się pokrywać,
- Izolacja powinna być szczelnie ściągła z dociepleniem czola, boków i spodu płyty konstrukcyjnej balkonu,
- Zaleca się przyklejenie płyt termoizolacyjnych do podłoga,
- Brakuje fragmenty docieplenia płaszczyny i dziury zaleca się wypełnić odpowiednio docinarnymi fragmentami materiału lub specjalnymi piankami do docieplień.

Warstwa dociskowa

Tak zwany „jastrzęd dociskowy” pełni rolę warstwy nośnej dla wykładziny ceramicznej. Wykonanie tej warstwy pozwala ustabilizować całą konstrukcję balkonu lub tarasu zapewniając przy tym odpowiednią sztywność płaszczyny.



1. Stosowanie folii budowlanych jako podkład

Zawsze należy wykonywać warstwę docisku na 2 warstwach folii budowlanej.

Zastosowanie dwóch warstw folii budowanej pozwala na ślijg betonu, powodowany kurczeniem się i rozciąganiem na skutek działania temperatury. Brak folii powodowałby powstawanie naprężen na styku z warstwą docieplenia.

2. Grubość warstwy dociskowej

- Grubość min. 45 mm (dla balkonów i tarasów normalnego przeznaczenia, bez dużych obciążzeń)
- Zalecana jednakość grubości w całym przekroju (z warstwą spadkową na konstrukcji)
- Minimalna grubość 45 mm wynika z faktu, że podobnie jak w przypadku warstwy spadkowej, przy niższych grubościach beton może zacząć łodkować podczas procesu schnięcia oraz pękać. Warstwa powyżej 45 mm grubości posiada cieżar własny przewyższający siły skurzowe, a dodatkowo jest samonośna.
- Grubość warstwy dociskowej powinna być jednakowa w całym przekroju. Wykonywanie korekcji spadków w warstwie dociskowej lub niejednorodnych kształtów, powoduje powstanie różnych naprężen w zależności od miejsca. Warstwa dociskowa o niejednorodnej grubości ma również tendencję do zarysowania – pęknięcia. Pęknięcia warstwy dociskowej mogą być powodem przerwania izolacji podłokowej, pęknięcia kleju, spoiny lub cętki płytki, co prowadzi do awarii.

Uwaga:

Uszkodzenia na skutek zaniedbań powyższych zaleceń mogą wystąpić już w trakcie użytkowania, po wykonyaniu warstwy wykładziny ceramicznej i być niewidoczne w pierwszych miesiącach użytkowania balkonu/tarasu.

3. Wykonywanie dylatacji

Podobnie jak w przypadku warstwy spadkowej, wykonywanie dylatacji na warstwie docisku jest kierowane tymi samymi zasadami i przyczynami. Dla przypomnienia:

- Maksymalna powierzchnia bez dylatacji mniejsza niż 25,
- Proporcje boków dylatacji pola najlepiej 1:1 lub maksymalnie 1:2,
- Wykonywanie dylatacji na wszystkich przedziałach i zwężeniach,
- Przeniesienie dylatacji z płyty konstrukcyjnej.

4. Zbrojenie warstwy dociskowej

Aby dodatkowo wzmacnić konstrukcję warstwy dociskowej możemy zastosować zbrojenie z siatki stalowej lub tzw. zbrojenie rozproszone. Jego zadaniem jest zapobieganie powstawaniu nys i pęknięć oraz zwiększenie parametrów wytrzymałościowych i trwałości. Szczególnie zbrojenie rozproszone w postaci wiółek polipropylenowych jest bardzo dobrym wyborem z powodu szeregu zalet:

Zdj. 36. Umiejscowienie warstwy docisku w przekroju.



- Brak negatywnych skutków dla właściwości betonów czy zapraw,
- Niska cena i łatwość zastosowania,
- Można stosować je bez przeliczeń konstrukcyjnych, opierając się jedynie na zaleceniach producenta dotyczących dozowania.
- Są całkowicie objęte chemicznie, nie wpływają na szybkość hydratacji, ani na czas twardnienia betonu,
- Nie wymagają zmiany proporcji betonu,
- Działają wyłącznie mechanicznie,
- Umożliwiają zatrzymywanie na powierzchni wody zarobowej, co umożliwia skuteczną pielęgnacjęewnętrznej betonu.



Zdj. 37. Przykład zbrojenia rozproszonego stalowego.

Zdj. 38. Wcięcie na brzegu płyty balkonowej - fazowanie pod obróbkę blacharską.

3.6. Warstwa hydroizolacji

Charakterystyka materiałów

Materiały wykorzystywane do wykonania hydroizolacji podpłytkowej powinny być:

- Trwale,
- Elastyczne,
- Mostkujące rysy,
- Szczelne na całej swojej powierzchni,
- Odporne na działanie chemii znajdującej się w klejach i podłożu,
- Posiadając odpowiedni parametr przyczepności do podłożu.

5. Fazowanie obwodowe pod obróbkę blacharską

Podobnie jak w przypadku warstwy spadkowej w warstwie dociskowej należy wykonać fazowanie obwodowe pod montaż obróbek blacharskich. Pozwala to uzyskać jednorodną powierzchnię pod aplikacją izolacji podpłytkowej bez zgubienia wokolicach obróbek.

Zdjęcie powyżej przedstawia wcięcie na brzegu płyty balkonowej - fazowanie pod obróbkę blacharską.

Pięć najczęściej stosowanych rodzajów izolacji podpłytkowych to:

- 1.** Szlamy jednoskładnikowe mineralne
- 2.** Szlamy dwuskładnikowe mineralne
- 3.** Szlamy hybrydowe
- 4.** Maty kompensujące – uszczelniające
- 5.** Izolacje poliuretanowe

Szlamy jednoskładnikowe 1K

Szlamy jednoskładnikowe, to inaczej cienkowarstwowe powłoki mineralne modyfikowane tworzywami sztucznymi. Składają się z jednego składnika syropu z dodatkiem żywic sprząszkowanych. Do ich gotowości roboczej wystarczy dodać wody w proporcjach określonych przez producenta.

Najczęściej występują w kolorze białym, ciemno-szarym lub zielonym. Nakładane są ręcznie metodą szpachlowania lub natryskowo. Na gotową warstwę hydroizolacji składają się minimum dwie warstwy szlamu o tącznej grubości od 2 do 3 mm.

W przypadku tych materiałów nie dopuszcza się wypełniania mini ubytków w posadzce lub ścianie, gdzie tączna grubość pojedynczej warstwy przekracza 2 mm. Szlamy jednoskładnikowe wyschają powierzchniowo i zbyt gruba warstwa sprawi, że materiał nigdy nie wyschnie w całym swoim przekroju – co oznacza ryzyko przerwania ciągłości warstwy. Z drugiej strony nie możemy też wykonać powłoki zbyt cienkiej, gdyż w procesie schnięcia mogą się pojawić pęknięcia i również przerwać ciągłość całej warstwy.



Zdj. 39. Szlam 1K aplikacja na balkonie.

Szlamy dwuskładnikowe 2K

Szlamy dwuskładnikowe posiadają komponent syropu i płynną emulsję polimerową. Gotowość roboczą jest w momencie wymieszania obu składników. Z powodu idealnie odmierzonej ilości składnika płynnego nie mały możliwości dobrania złych proporcji jak w przypadku szlamów 1K. Niestety również nie możemy nim uzupełniać ubytków w podłożu, ponieważ (podobnie jak szlamy jednoskładnikowe) wyschają powierzchniowo. Posiadają większą elastyczność i odporność na zrywanie niż szlamy 1K.



Zdj. 40. Szlam 2K zbrojony siatką.

Szlamy hybrydowe

Szlamy hybrydowe łączą właściwości powłok polimerowo-bitumicznych i mineralnych elastycznych szlamów uszczelniających. Składają się z komponentu syntetycznego i płynnego. Główna różnica w stosunku do szlamów 1K i 2K jest o wiele większa elastyczność, odporność na zrywanie oraz przyzepność do różnych podłoży. Materiały te oferują również zdobywanie większej tolerancji na miejscowe zgubienia warstwy.

Maty kompensujące – uszczelniające

Maty kompensujące – uszczelniające występują w postaci rolek, najczęściej o szerokości około 1 m. Ich główna zaleta w stosunku do szlamów jest możliwość ciągłej kontroli grubości warstwy, pełna szczelność natychmiast po montażu oraz możliwość wykonywania następnych warstw nawet po kilku godzinach – jeśli wykorzystamy szybkowiążące zaprawy.

Porównanie materiałów

Materiał	ZALETY	WADY
Szlam 1K	- Przystępna cena	<ul style="list-style-type: none"> - Ryzyko zlego dobrania proporcji wody proszek na etapie przygotowywania - Brak możliwości kontroli grubości warstwy po wykonaniu bez pobrania próbki - Stosunkowo długi czas ważania (min. ~48h) - Podatność na promieniowanie UV i wodę opadową na etapie wiązania - Konieczność przerwy technologicznej przed wykonaniem kolejnej warstwy - Przyczepność wyłącznie do podłoży mineralnych - Znacząca utrata grubości w procesie schnięcia - odparowywania wody
Szlam 2K	<ul style="list-style-type: none"> - Przystępna cena - Gotowe proporcje składnika płynnego do sypiącego - Bardziej elastyczne niż szlamy 1K 	<ul style="list-style-type: none"> - Brak możliwości kontroli grubości warstwy po wykonaniu bez pobrania próbki - Konieczność przerwy technologicznej przed wykonaniem kolejnej warstwy - Stosunkowo długi czas wiązania (min. ~48h) - Podatność na promieniowanie UV i wodę opadową na etapie wiązania - Dobra przyczepność wyłącznie do podłoży mineralnych - Utrata grubości w procesie schnięcia
Szlam hybrydowy		<ul style="list-style-type: none"> - Wyższa cena od szlamów 1K i 2K - Brak możliwości kontroli grubości warstwy po wykonaniu bez pobrania próbki
Maty kompensujące -uszczelniające		<ul style="list-style-type: none"> - Brak konieczności kontroli grubości warstwy - Szybki czas schnięcia warstwy klejowej - Peña wodoodporność maty bezpośrednio po położeniu - Prosty montaż



Zdj. 41. Izolacja wykonana za pomocą maty.

Izolacje poliuretanowe

Izolacje poliuretanowe służą do wykonywania monolitycznych powłok hydroizolacyjnych – bez wiadomości miejsc łączeń. Produkowane są na bazie żywic i najczęściej występują w postaci jedno- składnikowych mas, aplikowanych ręcznie bezpośrednio na powierzchnię betonową. Pozwalają na szybkie zabezpieczenie skomplikowanych detali o niejednorodnych kształtach. Charakteryzują się również doskonala przyczepnośćą do większości materiałów, możliwość uzyskania cienkiej warstwy (1,2 – 2,0 mm) i odpornością na promieniowanie UV.



Zdj. 42. Aplikacja izolacji poliuretanowych.

Izolacje poliuretanowe	<ul style="list-style-type: none"> - Mała grubość warstwy - Łatwa aplikacja - Wysoka elastyczność - Szybki czas wiązania - Bardzo dobra przyczepność do wiekowości materiałów - Odporność na promieniowanie UV - Może stanowić wierzchnią warstwę 	<ul style="list-style-type: none"> - Stosunkowo wysoka cena - Wymaga suchego położenia ($> 6\%$) - Nie można stosować na nich klejów mineralnych - wymagają specjalnych klejów
------------------------	--	--

3.7. Warstwa klejowa

Zaprawy klejowe wykorzystywane w budownictwie muszą spełniać szereg wymogów i przejść liczne badania określone m.in. w „Europejskiej normalizacji dla klejów do piętek ceramicznych”. Wymagania techniczne które muszą spełniać materiały klejowe określają normy EN 12004 oraz ISO 13007.

Oznakowania zapraw klejowych

Zaprawy klejowe dzielimy na:



C – kleje cementowe: są fabrycznie przygotowanymi suchymi mieszaninami, zwykłe zarabianymi wodą lub emulsją polimerową w przypadku klejów dwuskładnikowych,



D – kleje dyspersyjne: są gotową zawiesiną nierozpuszczalnych żywic, które w formie drobnych cząstek są wymiesiane z wodą,



R – Kleje na podstawie żywic reaktywnych: bazą tych klejów są najczęściej żywice epoksydowe lub poliuretanowe.

Najczęściej używanym rodzajem klejów na tarasach i balkonach jest klasa C, są to cementowe zaprawy klejowe. Zgodnie z normą europejską PN-EN 12004, cementowe zaprawy klejowe klasyfikowane są w dwóch klasach wytrzymałości:

- C1 – kleje normalnie wiążace
- C2 – kleje o podwyższonych parametramach

Oznaczenie C2 oznacza, że zaprawa cementowa spełnia podwyższone wymogi pod kątem wytrzymałości na odrywanie (przyczepności do podłożu). Norma przewiduje także dodatkowe oznaczenia:

- T – zmniejszona spływność materiału (właściwości tiksotropowe)
- E – wydłużony czas otwartego oschnięcia
- F – szybkie wiązanie



Przykładowe oznaczenie na opakowaniu kleju może więc wyglądać tak jak znak przedstawiony obok.

Oznacza to, że klej jest zgodny z normą PN-EN 12004, jest cementowy, o podwyższonych parametram wytrzymałościowych, szybkowiążący, oraz z mniejszą spływowością.

Kolejnym bardzo ważnym parametrem w przypadku balkonów i tarasów jest podatność na odkształcenia poprzeczne, czyli inaczej mówiąc elastyczność klejów – S. Jeżeli odkształcenie poprzeczne wynosi minimum 2,5 mm, klej jest oznaczany jako S1. Jeżeli wartość odkształcenia jest większa niż 5 mm, zaprawa może być oznaczana jako S2 – klej wysokoelastyczny.



$\geq 5 \text{ mm}$



$\geq 2,5 \text{ mm}$

Zasady wykonywania

W zależności od zastosowanej izolacji podpłytkowej rozróżniamy 2 rodzaje materiałów które możemy zastosować do przyklejenia wykładziny ceramicznej. W przypadku szlamów 1K, 2K i mat uszczelniającego – kompensujących wykorzystujemy kleje wysokoelastyczne klasy C2. W przypadku szlamów hydrodowowych możemy również wykorzystać klej klasy C2 lub przykleić płytki bezpośrednio szlamem hydrodowym.

Wytyczne:

- Podłożoże musi być oczyszczone z zabrudzeń i luźnych elementów.
- Płytki kleimy metodą kombinowaną – klej nanosimy na podłożo paca żebata i jednocześnie na spód płytki gładką częścią pacy. Metoda ta daje największą gwarancję wypełnienia całej powierzchni spodu płytki, bez pustek powietrznych.
- Zalecamy czyszczenie spoin fugowych z resztek kleju na bieżąco, co w dalszym etapie pozwoli uzyskać jednorodny przekrój spoin między płytakowych.
- Prace związane z wypełnieniem spoin między płytakami można wykonywać wyłącznie po wyschnięciu i uzyskaniu odpowiedniej wytrzymałości warstwy klejowej.
- Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta kleju dotyczących dozowania wody oraz zakresu stosowania ze względu na temperaturę.
- W przypadku urobienia większej ilości kleju w kastrze, należy go ujednorodnić poprzez mieszanie co pewien czas – od kilku do kilkunastu minut w zależności od temperatury.

3.8. Wykładzina użytkowa

Rodzaje materiałów z których są wykonane wykładziny użytkowe na tarasach i balkonach to najczęściej:

- Glatzura
- Kamionka
- Gres
- Konglomeraty
- Płyty betonowe
- Kamienie naturalne np. granit, piaskowiec



Zdj. 43. Standardowe wykonanie płytkami w układzie w caro.



Do układania płyt z kamienia naturalnego należy stosować specjalny system zapraw zawierający trąs, które dodatkowo są szybkowiążące i z reguły bazują na białym cementie. Ich zastosowanie zmniejsza ryzyko trwałych przebarwień które mogą pojawić się w wyniku reakcji związków żelaza z materiałem metamorficznym.

Zdj. 44. Płytki kamienne.

Rozmiar ma znaczenie

Wybierając rodzaj wykładziny użytkowej, jednym z głównych czynników jest rozmiar płytek. Obecne trendy wskazują, że użytkownicy chcą mieć jak największe płytki przy jak najmniejszym udziale spoin. Z technicznego punktu widzenia jest to problematyczne. Większe płytki oznaczają bardziej sztywny układ, niepodatny na odkształcenia, którym podlegają niższe warstwy pod wpływem zmian temperatury.

Co więcej, mniejszy stosunek powierzchni spoin do powierzchni płytek oznacza, że para wodna uwięziona w głębszych warstwach konstrukcyjnych nie ma swobodnego ujścia przez spoiny i powoduje powstawanie naprężeń bezpośrednio pod płytami. Niektóre źródła podają, że cischenie pod nagrzanymi płytami może dochodzić nawet do 0,15 bara. Oznacza to, że płytki o wymiarach 30 cm x 30 cm jest odrywana od podłoża z siłą aż 135kg! Im większa płytnka, tym większa powierzchnia i większa siła. Jeżeli dodamy do tego układanie płytek bez pełnego podklejenia (przez co mogą powstać pustki powietrzne), może się okazać że pozwoli dobrze ułożony balkon z płytek 45x45 cm lub większych, nie przetrwa nawet 2 lat w polskich warunkach klimatycznych.

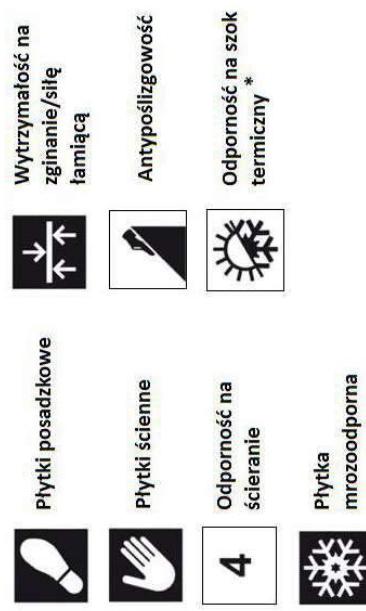
System standardowy – klejony jest bardzo wymagający w przypadku układania płytek wielko wymiarowych. Jeżeli chcemy na swoim tarasie lub balkonie zamontować duże formaty typu 60 cm na 60 cm i większe, dużo lepszym rozwiązaniem jest zmiana systemu tarasu lub balkonu na system wentylowany. Płyty są w nim montowane na podstawkach i możemy stosować płytki rozmiarów nawet 90 cm na 90 cm. Jeżeli jednak musimy kleić płytki dużych formatów, to należy pamiętać o odpowiednim dobraniu grubości spoin i wybór klejów do tego przeznaczonych.



Parametry techniczne

Wykładzina użytkowa może być stosowana i bezpiecznie użytkowana jeśli jest zgodna z normami PN-EN 14111:2005 Płytki i płyty ceramiczne – Definicje, klasifikacja, charakterystyki i znakowanie, mrozoodporne wg PN-EN ISO 10545-12:1999 Płytki i płyty ceramiczne – Oznaczanie mrozoodporności. Wielkość oferowanych na rynku płytek to grupa B - prasowane na sucho.

Oznaczenia płytek



* Odporność na szok termiczny, w przeciwieństwie do mrozoodporności określa się na podstawie wytrzymałości na nagłe zmiany temperatury

Najważniejszymi parametrami przy wyborze płytek na taras lub balkon powinny być:

- 1.** Mrozoodporność,
- 2.** Nastąkliwość,
- 3.** Antypoślizgowość,
- 4.** Twardość i ścierałność.

Mrozoodporność

Płytki na taras i balkon przed wszybkim powinny być mrozoodporne, czili przetestowane podczas 100 cykli rozmażania i zamrażania. Niska mrozoodporność płytek może skutkować ich uszkodzeniem i odpajaniem się od podłożu. Mrozoodporne płytki na taras i balkon powinny charakteryzować się niską porowatością - dzięki temu ryzyko ich uszkodzenia na skutek zamazania wody, która przedostała się w głąb materiału jest mniejsze.

Zdj. 45. Balkon wykończony płytami 60 x 60 cm.

Nasiąkliwość

Nasiąkliwość wodna płytki oznacza wskaźnik E. Jedenak na opakowaniach występuje on najczęściej razem z oznaczeniem metodą produkcyjną. W przypadku najczęściej spotykanej klas płytek - B (prasowane na zimno), oznaczenia będą następujące:

- B Ia – płytki gresowe do zastosowania na zewnątrz i wewnętrznie (E \leq 0,5%),
- B IIb – płytki podłogowe do zastosowania na zewnątrz i wewnętrznie (E \leq 3%),

- B IIIa – płytki podłogowe do wewnętrznej (3% $<$ E \leq 6%),

- B IIIb – płytki podłogowe do wewnętrznej (6% $<$ E \leq 10%),

- B III – płytki ścienne do wewnętrznej (E $>$ 10%).

Płytki do zastosowania na zewnątrz muszą być klasy „B Ia” lub „B IIb”.

Antypoślizgowość

Kolejnym ważnym parametrem jest antypoślizgowość R, zgodnie z klasifikacją niemiecką według normy DIN 51130 płytki ceramiczne dzieli się na 4 grupy: od R9 do R12, gdzie antypoślizgowość rośnie od grupy R9 do R12. Na taras i balkony powinniśmy wybrać płytki oznaczeniu przynajmniej **R10**.

Możemy również zdecydować się na rylowane płytki – z wkleistymi czy wypukłymi wzorami. Zwieksza one antypoślizgowość płytek, jednak wykonana z takiego materiału posadzka może być trudniejsza do utrzymania w czystości. Rylowane płytki z pewnością warto wykonać stopniowe schodów prowadzących na taras. Poniżej na zdjęciu przedstawiona płytki rylowane.



Twardość i ścieralność

Aby płytki były odporne na częstą eksploatację i obciążenia powinny być przynajmniej klasy 5, w stopniowej skali twardości Mohsa (im wyższa, tym trudniejsza do zarysowania). Klasa ścieralności oznacza ilość obrótów urządzenia ścierającego powierzchnię szkliwionej płytki po jakiej uwiadczniają się na szkliwie trwałe ślady tarcia. Wg tej metody płytki dzieli się na klasę ścieralności (PEI) z podaną liczbą obrótów. W ramach każdej klasy istnieje jednak duża rozpiętość obrotów, dlatego używa się często określenia: staba trójka, mocna trójka, staba czwórka, mocna czwórka itp.

- **KLASA 0** (liczba obrótów 100) – płytki szkliwione tej klasy nie są zalecane do wykładania podłóg.
- **KLASA I** (liczba obrótów 150) – zaleca się stosować w pomieszczeniach, w których chodzi się w obuwiu miękkim lub boso i które nie są narażone na działanie materiałów sztucznych (np. łazienki, sypialnie) bez bezpośredniego wejścia z zewnątrz.
- **KLASA II** (liczba obrótów 600) – zaleca się stosować w pomieszczeniach o małym natężeniu ruchu, po których chodzi się w obuwiu z miękkimi podeszwami np. pokojach dziennych, łazienkach, sypialniach. Nie wolno ich stosować w pomieszczeniach narażonych na duży ruch oraz wnoszenie materiału ścierającego np. holach, korytarzach, kuchniach itp.
- **KLASA III** (liczba obrótów 750, 1500) – zaleca się stosować w pomieszczeniach o matym i średnim natężeniu ruchu, w których chodzi się w obuwiu miękkim (PEI 3/ 750) np. łazienek, sypialniach, pokojach dziennych lub normalnym (PEI 3/1500) np. kuchniach, korytarzach bez bezpośredniego wejścia z zewnątrz, nie narażonych na wnoszenie materiału ścierającego.
- **KLASA IV** (liczba obrótów 2100, 6000, 12 000) – zaleca się stosować w pomieszczeniach o normalnym natężeniu ruchu, we wszystkich pomieszczeniach budynków mieszkalnych np. kuchniach, korytarzach, przedpokojach, a także w pomieszczeniach użyteczności publicznej z wyłączeniem miejsc o dużym lub bardzo dużym natężeniu ruchu.
- **KLASA V** (liczba obrótów > 12 000) – zalecana jest do pokrywania podłóg narażonych na wzroszony, ciągły ruch pieczęci, gdzie wnoszone są części materiału ścierającego np. miejsc publicznych, sklepów, korytarzy itp. Po wykonaniu badania ścieralności płytki należy poddać badaniu odporności na plamienie wg normy PN-EN ISO 10545-14.

Zasady wykonywania

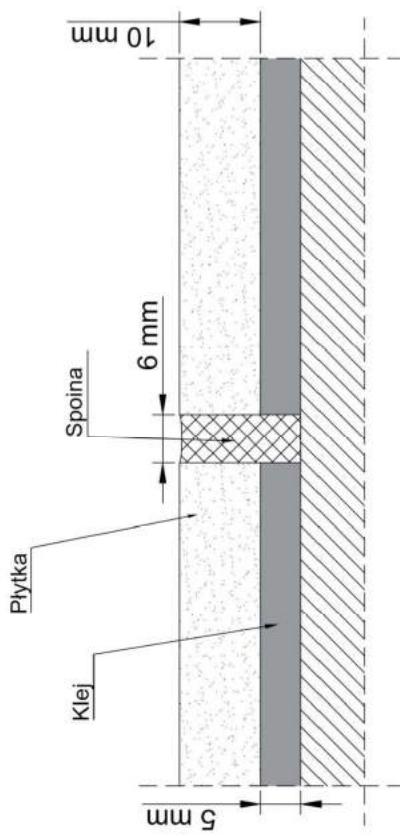
Układanie płytek ceramicznych można rozpoczęć po dostatecznym związaniu lub wyschnięciu warstwy hydroizolacji. Czas ten jest zawsze podawany przez producenta systemu. Odstępstwem od tej reguły jest przypadek wklejania płytek bezpośrednio na izolację podpiłytkową z wykorzystaniem szlamów hybrydowych. Przed przystąpieniem do zasadniczych robót wykazującym należy przygotować wszystkie niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt, posortować płytki według wymiarów, gatunku i odcięci i rozplanować sposób układania płytek. Porożenie płytek należy rozplanować uwzględniając ich wielkość, szerokość spoin oraz układ dylatacji. Szczególnie starannego rozplanowania wymaga wykładzina zawierająca określone w dokumentacji wzory lub składającą się z różnego rodzaju i wielkości płytek.

Zdj. 46. Płytki rylowane.

Montaż płytEK

Wykładzine ceramiczna składa się na pełne podparcie, na warstwie zaprawy klejącej o grubości nie przekraczającej 5 mm. Niedopuszczalne jest pozostawienie pustych przestrzeni pod płytką, dlatego stosujemy metodę kombinowaną – aplikujemy klej na podłożu z użyciem pacy żebatej i na spód płytki wykorzystując gladkę część pacy.

Po nałożeniu zaprawy klejącej układają się płytki od wyznaczonej linii lub wybranego narożnika. Nakładając pierwszą płytke należy ją lekko przesunąć po podłożu (około 1 cm), ustawić w zadanej pozycji i docisnąć dla uzyskania przyczepności kleju do płytki. Następnie płytki należy dołożyć do sąsiednich, docisnąć i matami ruchami odsuńać na szerokość spoiny. Grubość spoiny powinna być wielkością bliższą do grubości płytki. Pozwala to na prawidłową pracę i zmniejsza ryzyko uszkodzenia spoiny.



Zdj. 47. Schemat przedstawiający poprawne wykonanie spoinowania.

Dzięki dużej przyczepności świeżej kompozycji klejowej po dociśnięciu płytki uzyskuje się efekt „przyssania”. Większe płytki zaleca się dobijać młotkiem gumowym. Należy przestrzegać podanych przez producenta kleju czasu obrabialności, czasu otwartego i korygowalności. W celu uzyskania jednakowej wielkości spoin stosuje się wkladki (krzyżki) dystansowe. Przed całkowitym stwardnieniem kleju ze spoin pomiędzy płytками należy usunać jego nadmiar, można też usunać wkladki dystansowe.

W trakcie układania płytEK należy także mocować profile (listwy) dylatacyjne. Szczeliny dylatacyjne nie mogą być zanieczyszczone klejem lub zaprawą spoinującą. Po ułożeniu płytek na powierzchni poziomej wykonuje się cokolik.

Czas, po którym można rozpoczęć spoinowanie podany jest w szczegółowej specyfikacji technicznej lub karcie technicznej zastosowanego kleju. Zalecana długość przerwy technicznej wynosi 24 godziny. Jeżeli do klejenia wykładek ceramicznych stosowany klej dwuskładnikowy, czas do rozpoczęcia spoinowania nie powinien być krótszy niż 48 godzin (dla warunków normalnych). Dla podniesienia jakości wykładziny i zwiększenia odporności na czynniki zewnętrzne po stwardnieniu spoiny mogą być powlecone specjalnymi preparatami impregnującymi.

Ostatnim etapem jest wypełnienie dylatacji w wykładzinie ceramicznej masą trwałą elastyczną. Aby zapewnić właściwe warunki pracy masy dylatacyjnej musi ona przylegać tylko do boków szczeliny (brzegów płytEK), dlatego należy stosować specjalne sznury wypełniające lub paski folii układane na dnie szczeliny. Jeżeli producent masy wypełniającej dylatację zaleca stosowanie preparatu gruntującego podłożę, to należy najpierw zagruntować boki szczeliny a następnie umieścić w złaczu sznur wypełniający.

Montaż cokołów

Po nałożeniu zaprawy klejącej układają się płytki powinny być nieco uniesione względem przestrzeni możliwego do osiągnięcia. Tak, aby powstała przestrzeń można elastycznie uszczelińić. Dodatkowo poważnym błędem montażowym jest przykłucie punktowe cokołów. Woda spływająca po ścianie swobodnie w tym miejscu przedostaje się i wpada w lukę powstałą pomiędzy ścianą a płytą posadzkową i głębiej w konstrukcję budynku. Płytki cokołowe zawsze kleimy do elewacji cało powierzchniowo oraz uszczelniamy względem posadzki uszczelniającymi elastycznymi. Dobrym rozwiązaniem jest również wykonanie fasety z góry płytEK cokołowych.

Cechy prawidłowo wykonanej wykładziny ceramicznej

Prawidłowo wykonana wykładzina powinna spełniać następujące wymagania:

- Cała powierzchnia pod płytami powinna być wypełniona klejem (warunek właściwej przyczepności) tj. przy lekkim opukiwaniu płytki nie powinno wydawać głuchego odgłosu.
- Grubość warstwy klejącej powinna być zgodna z dokumentacją lub instrukcją producenta oraz oscylować w granicach 5 mm,
- Cała powierzchnia wykładziny powinna mieć jednakową barwę z wzorcem (nie dotyczy okładzin dla których różnorodność barwy jest zamierzona),
- Powierzchnia wykładziny powinna mieć spadek z projektowanym na warstwie spadkowej,
- Dopuszczalne odchylenie powierzchni wykładziny od płaszczyzny (mierzony latą długosci 2 m) nie powinno być większe niż 3 mm na długości laty i nie większe niż 5 mm na całej długosci lub szerokości powierzchni wykładziny,
- Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione całkowicie materiałem elastycznym wskazanym w projekcie,
- Listwy dylatacyjne powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją i instrukcją producenta,
- Spoiny na całej długosci i szerokości muszą być wypełnione zaprawą do spoinowania,
- Dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż 2 mm na długości 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki dla płytEK gatunku pierwszego i odpowiednio 3 mm i 5 mm dla płytEK gatunku drugiego i trzeciego.