



**IZOLACJE**

PREZENTUJA

nr 1/2021

Wydanie specjalne  
miesięcznika IZOLACJE

ISSN 2300-3944

*Maciej Rokiel*

# TARASY I BALKONY

Projektowanie  
i warunki techniczne  
wykonania  
i odbioru robót



**VISBUD**

**MONOLITH**

## SYSTEM DRENAŻOWYCH NAWIERZCHNI BALKONÓW I TARASÓW

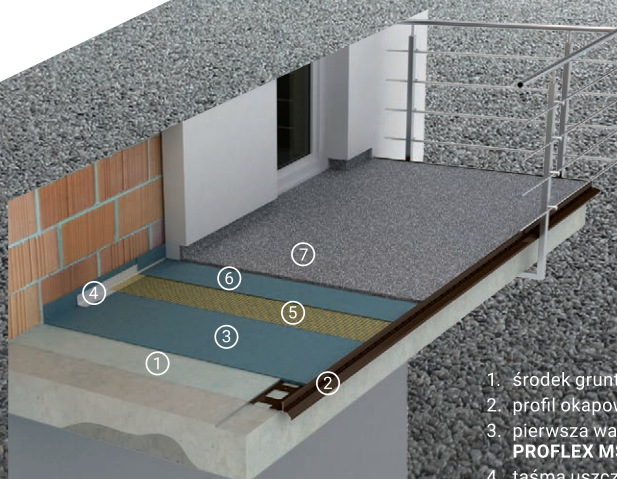
[www.visbud.com](http://www.visbud.com)

W skład systemu marki **MONOLITH** wchodzi mineralna hydroizolacja **PROFLEX MST** uzupełniona o drenażową okładzinę z kruszywa naturalnego połączonego żywicą **Harz PU MST**.

- | Wytrzymałe, mrozoodporne i antypoślizgowe powierzchnie
- | Bogata skala barw i możliwość kształtowania jednolitych okładzin posadzkowych
- | Skuteczne i jednocześnie estetyczne zabezpieczenie balkonów i tarasów oraz schodów

---

Visbud-Projekt Sp. z o.o.  
ul. Swojczycka 82, 51-502 Wrocław  
tel. +48 71 344 04 34  
[info@visbud.com](mailto:info@visbud.com)  
[www.visbud.com](http://www.visbud.com)



1. środek gruntujący **MONOLITH TG2 10D**
2. profil okapowy **K20**
3. pierwsza warstwa izolacji przeciwwodnej **PROFLEX MST**
4. taśma uszczelniająca **FLEXTEX E 120**
5. siatka wzmacniająca
6. druga warstwa izolacji przeciwwodnej **PROFLEX MST**
7. kamienie naturalne **MONOLITH MST** + żywica **Harz PU MST**

# Renoplast

## SYSTEMY TARASOWO - BALKONOWE

POSADZKA WENTYLOWANA  
Z WYKORZYSTANIEM  
SYSTEMU W20



BIURO@RENOPLAST.PL

WWW.RENOPLAST.PL



## SERIA „B”

Popularna seria tworzona przez tych, którzy o budownictwie wiedzą najwięcej



## TV-IZOLACJE

Relacje z wydarzeń branżowych, wywiady, filmy instruktażowe



## NEWSLETTER

Najbardziej aktualne informacje w skrzynce e-mailowej



## KONFERENCJA IZOLACJE

Jedyna tego typu platforma wymiany wiedzy i doświadczeń dla specjalistów z branży



# IZOLACJE

budownictwo | przemysł | ekologia

Unikalne treści  
Bogata i rzetelnie opracowana zawartość  
Autorzy – reprezentanci środowisk naukowych i wybitni specjaliści w branży  
Czasopismo punktowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

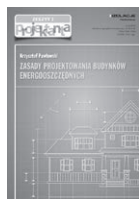


## E-BOOK

Praktyczne poradniki w postaci książek elektronicznych

## IZOLACJE.COM.PL

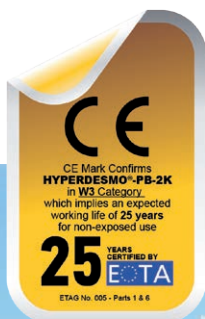
Dostęp do wartościowych i wiarygodnych treści w każdym miejscu i czasie, możliwość komentowania i współtworzenia informacji



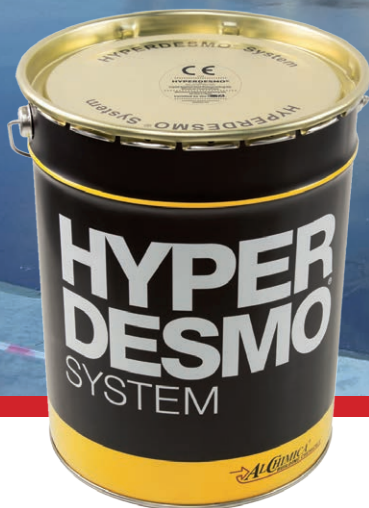
## WYDANIA SPECJALNE

Wydania tematyczne – bezpłatne dla prenumeratorów





# Żywice poliuretanowe Alchimica Hyperdesmo PB-2K



## Hyperdesmo PB-2K

płynna dwuskładnikowa membrana poliuretanowo-bitumiczna dedykowana do hydroizolacji i ochrony. Cechuje się bardzo wysoką elastycznością (>1000%) i odpornością na przerost korzeni roślin, co czyni ją idealnym rozwiązaniem do wykonywania membran hydroizolacyjnych w systemie dachu zielonego i odwróconego. Najwyższa klasa trwałości W3 (minimum 25 lat eksploatacji) zgodnie z wytycznymi ETAG-005 Europejskiej Organizacji ds. Aprobatac Technicznych.

# OOCIEPLAM dom i walczę ze SMOGIEM



Akcja społeczna

• [www.termomodernizacja.org](http://www.termomodernizacja.org)

PATRONI AKCJI



ORGANIZATOR AKCJI

**IZOLACJE**

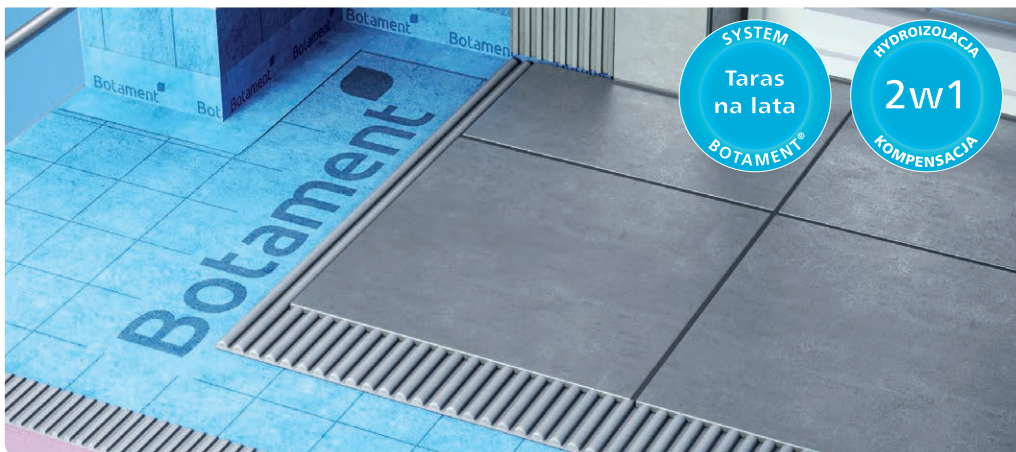
WSPIERAJĄ NAS



» Skuteczna izolacja. I nie tylko. <

# Botament AE mata hydroizolacyjna 2w1

**Botament**  
BUDUJEMY ZAUFANIE



1



2



3



4



5

**Mata hydroizolacyjna 2w1 BOTAMENT® AE** jest uniwersalną hydroizolacją pod okładziny z płytek ceramicznych i kamienia naturalnego do stosowania wewnątrz i na zewnątrz, m.in. na balkonach i tarasach.

Produkt nadaje się do wykonywania hydroizolacji na ścianach i podłogach w budownictwie mieszkaniowym, użyteczności publicznej i przemysłowym zarówno jako izolacja powierzchni silnie obciążonych wodą, jak i narażonych na obciążenia chemiczne.

System hydroizolacji z matą BOTAMENT® AE to skuteczna ochrona tarasu lub balkonu przed wilgocią i naprężeniami.

Sposób wykonania:

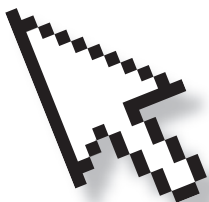
1. Gruntowanie podłoża środkiem gruntującym BOTAMENT® D 11.
2. Przyklejenie maty za pomocą zaprawy klejowej BOTAMENT® M 21 (wiązanie 24 h) lub M 21 HP Speed (wiązanie 90 min), z zachowaniem min. 5 cm zakładu.
3. Wklejenie systemowej taśmy uszczelniającej BOTAMENT® SB 78 w narożnikach oraz miejscach łączenia ściany z podłogą (zaprawa klejowa BOTAMENT® M 21 lub 21 HP Speed).
4. Przyklejenie płytek zaprawą klejową BOTAMENT® M 29 HP lub M 29.
5. Spoinowanie powierzchni wielofunkcyjną zaprawą do spoin MULTIFUGE® Base. Wypełnienie spoin elastycznym silikonem sanitarnym BOTAMENT® S 5 Supax.

TEL. 61 286 45 55, FAKS 61 286 45 14  
INFO@BOTAMENT.PL

**WWW.BOTAMENT.COM**

**IZOLACJE.com.pl**

budownictwo | przemysł | ekologia







# Systemy uszczelniające **Wecryl**

tam, gdzie brakuje czasu

– żywice PMMA świetnie się sprawdzają

DO ŚCIAgniĘCIA

# bezpłatne e-booki

NOWE WYDANIA PORADNIKÓW



wejdź na

**eb**  
ekspertbudowlany.pl



# PRZECIWWODNE IZOLACJE BALKONÓW

**quick-mix**



Firma Sievert Polska oferuje kompleksowy system pozwalający na wykonanie trwałej i szczelnej izolacji przeciwwodnej wraz z przyklejeniem okładziny ceramicznej. System gwarantuje szczelność oraz wieloletnie, bezawaryjne użytkowanie posadzki na balkonie.

Starannie zaaranżowany balkon podnosi komfort użytkowania mieszkania oraz zwiększa jego wartość. W naszym klimacie balkony narażone są na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych. Wśród czynników mogących powodować uszkodzenia posadzek balkonowych należy wymienić: wnikanie wody deszczowej pod warstwę podpłytkową, a w następstwie wypłukiwanie związków wapnia na powierzchnię płytek, cykliczne zamarzanie wody w okresie zimowym, jak również szokowe zmiany temperatury latem.

Właścicielką marki *quick-mix* jest [sievert.pl](http://sievert.pl)

## Książki z dziedziny:

budownictwa

chłodnictwa

ciepłownictwa i ogrzewnictwa

gazownictwa

instalacji sanitarnych

ochrony środowiska

wentylacji i klimatyzacji

instalacji elektrycznych

informatyki

zarządzania i obsługi nieruchomości

oraz programy, słowniki, poradniki



elektrotechnika  
instalacje  
budownictwo

**Księgarnia Techniczna**  
**Grupa MEDIUM**

ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa  
tel.: 22 512 60 60, faks 22 810 27 42  
e-mail: [eib@księgarniatechniczna.com.pl](mailto:eib@księgarniatechniczna.com.pl)

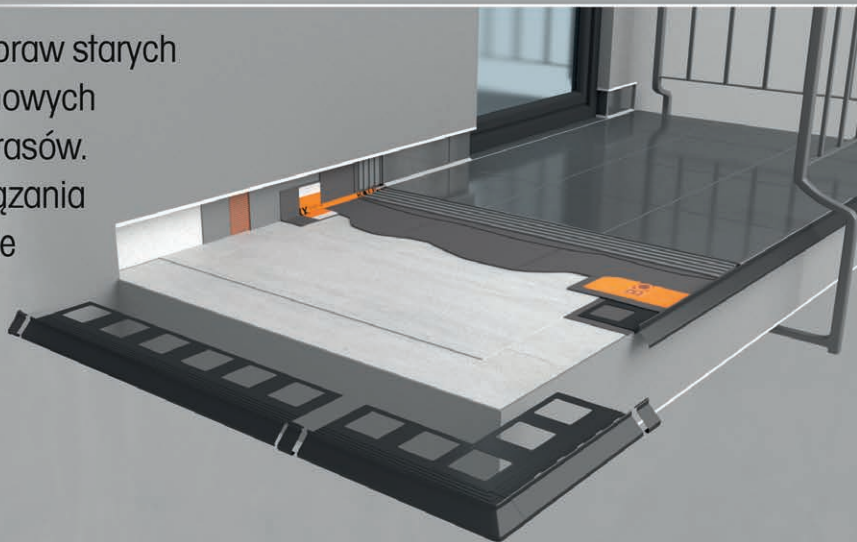
[www.księgarniatechniczna.com.pl](http://www.księgarniatechniczna.com.pl)

# BOLIX®



## BOLIX Balkon

Rozwiązania do napraw starych oraz wykończenia nowych balkonów, loggi i tarasów. Nowoczesne rozwiązania i sposoby tradycyjnie skuteczne.



[www.bolix.pl](http://www.bolix.pl)



MGR INŻ. MACIEJ ROKIEL

# TARASY I BALKONY

**Projektowanie i warunki techniczne  
wykonania i odbioru robót**

wydanie IV



Warszawa 2021

Wydawca  
*Jarosław Guzał*

Redakcja  
*Monika Mucha*

Projekt okładki  
*Łukasz Gawroński*

Dyrektor ds. marketingu i reklamy  
*Joanna Grabek, tel.: 600 050 380*  
*jgrabek@medium.media.pl*

© Copyright by GRUPA MEDIUM 2021

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej pracy nie może być powielana czy rozpowszechniana w jakiegokolwiek formie, w jakikolwiek sposób elektroniczny bądź mechaniczny, włącznie z fotokopiowaniem, nagrywaniem na taśmę lub przy użyciu innych systemów bez pisemnej zgody wydawcy.

ISSN 2300-3944

Wydawca i rozpowszechnianie  
GRUPA MEDIUM  
ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa  
tel.: 22 512 60 60

Redakcja techniczna  
*GRUPA MEDIUM*

Skład i łamanie  
*GRUPA MEDIUM*

Druk  
*Zakłady Graficzne „Taurus”*

Warszawa 2021  
Wydanie IV

Publikacja wydana pod patronatem miesięcznika

  
budownictwo | przemysł | ekologia



# SPIS TREŚCI

<b>O Autorze</b> .....	6
<b>Podstawowe definicje</b> .....	7
<b>Wstęp</b> .....	12
<b>1. Tarasy nadziemne</b> .....	21
1.1. Wymagania stawiane tarasom nadziemnym .....	21
1.2. Projektowanie tarasów nadziemnych .....	21
1.2.1. Projektowanie tarasów ze względu na obciążenie wilgocią .....	21
1.2.1.1. Uszczelnienie zespolone (podpłytkowe) w tarasach z powierzchniowym odprowadzeniem wody .....	21
1.2.1.2. Izolacja główna (międzywarstwowa) w tarasach z powierzchniowym odprowadzeniem wody .....	25
1.2.1.3. Izolacja wodochronna w tarasach z drenażowym odprowadzeniem wody .....	27
1.2.2. Projektowanie tarasów ze względu na obciążenia termiczne .....	28
1.2.3. Projektowanie tarasów ze względu na wymagania cieplno-wilgotnościowe .....	30
1.2.3.1. Paroizolacja .....	30
1.2.3.2. Termoizolacja tarasów w układzie tradycyjnym .....	31
1.2.3.3. Termoizolacja tarasów w układzie odwróconym .....	31
1.2.4. Projektowanie tarasów ze względu na ochronę akustyczną .....	31
1.2.5. Projektowanie tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkowania .....	31
1.2.6. Warstwa użytkowa tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody .....	32
1.2.6.1. Jastrych dociskowy .....	32
1.2.6.2. Okładzina ceramiczna .....	33
1.2.6.3. Okładzina z kamieni naturalnych .....	33
1.2.6.4. Zaprawa klejąca .....	33
1.2.6.5. Zaprawa spoinująca .....	34
1.2.7. Warstwa użytkowa tarasów z drenażowym odprowadzeniem wody .....	34
1.2.7.1. Warstwa drenażowa .....	34
1.2.7.2. Okładzina ceramiczna .....	35
1.2.7.3. Okładzina z kamieni naturalnych .....	35
1.2.7.4. Zaprawa klejąca .....	35
1.2.7.5. Zaprawa spoinująca .....	35
1.2.7.6. Warstwa wierzchnia z płyt układanych luzem .....	35
1.2.7.7. Warstwy rozdzielające, ochronne i/lub filtrujące, maty drenażowe .....	35
1.3. Balustrady, dylatacje, obróbki blacharskie, odwodnienia .....	36

<b>2. Tarasy naziemne</b>	39
2.1. Wymagania stawiane tarasom naziemnym	39
2.2. Projektowanie tarasów naziemnych	39
2.2.1. Projektowanie tarasów ze względu na obciążenie wilgocią	39
2.2.1.1. Uszczelnienie zespolone (podpłytkowe) w tarasach z powierzchniowym odprowadzeniem wody	40
2.2.1.2. Izolacja wodochronna w tarasach z drenażowym odprowadzeniem wody	40
2.2.2. Projektowanie tarasów ze względu na obciążenia termiczne	41
2.2.3. Projektowanie tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkowania	42
2.2.4. Warstwa użytkowa tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody	42
2.2.4.1. Okładzina ceramiczna	42
2.2.4.2. Okładzina z kamieni naturalnych	42
2.2.4.3. Zaprawa klejąca	42
2.2.4.4. Zaprawa spoinująca	42
2.2.4.5. Warstwa użytkowa (posadzka) z żywic syntetycznych	42
2.2.5. Warstwa użytkowa tarasów z drenażowym odprowadzeniem wody	43
2.2.5.1. Warstwa drenażowa	43
2.2.5.2. Okładzina ceramiczna	43
2.2.5.3. Okładzina z kamieni naturalnych	43
2.2.5.4. Zaprawa klejąca	43
2.2.5.5. Zaprawa spoinująca	43
2.2.5.6. Warstwa wierzchnia z płyt układanych luzem	43
2.2.5.7. Warstwy rozdzielające, ochronne i/lub filtrujące, maty drenażowe	44
2.3. Dylatacje, obróbki blacharskie, odwodnienia	44
<b>3. Balkony</b>	47
3.1. Wymagania stawiane balkonom	47
3.2. Projektowanie balkonów	47
3.2.1. Projektowanie balkonów ze względu na obciążenie wilgocią	47
3.2.1.1. Uszczelnienie zespolone (podpłytkowe) w balkonach z powierzchniowym odprowadzeniem wody	48
3.2.1.2. Izolacja wodochronna w balkonach z drenażowym odprowadzeniem wody	48
3.2.2. Projektowanie balkonów ze względu na obciążenia termiczne	49
3.2.3. Projektowanie balkonów ze względu na bezpieczeństwo użytkowania	50
3.2.4. Projektowanie balkonów ze względu na wymagania ciepno-wilgotnościowe	50
3.2.5. Warstwa użytkowa balkonów z powierzchniowym odprowadzeniem wody	50
3.2.5.1. Okładzina ceramiczna	50
3.2.5.2. Okładzina z kamieni naturalnych	51
3.2.5.3. Zaprawa klejąca	51
3.2.5.4. Zaprawa spoinująca	51
3.2.5.5. Warstwa użytkowa (posadzka) z żywic syntetycznych	51
3.2.6. Warstwa użytkowa balkonów z drenażowym odprowadzeniem wody	51
3.2.6.1. Warstwa drenażowa	51
3.2.6.2. Okładzina ceramiczna	51
3.2.6.3. Okładzina z kamieni naturalnych	51
3.2.6.4. Zaprawa klejąca	51

3.2.6.5. Zaprawa spoinująca . . . . .	52
3.2.6.6. Warstwa wierzchnia z płyt układanych luzem . . . . .	52
3.2.6.7. Warstwy rozdzielające, ochronne i/lub filtrujące, maty drenażowe . . . . .	52
3.3. Balustrady, dylatacje, obróbki blacharskie, odwodnienia . . . . .	52
<b>4. Przykładowe rozwiązania detali . . . . .</b>	<b>54</b>
<b>5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót . . . . .</b>	<b>70</b>
5.1. Zalecenia ogólne . . . . .	70
5.1.1. Okap . . . . .	70
5.1.2. Dylatacje . . . . .	71
5.1.3. Odwodnienia . . . . .	72
5.1.4. Balustrady . . . . .	72
5.2. Płyta konstrukcyjna . . . . .	72
5.3. Warstwa spadkowa . . . . .	73
5.4. Warstwa wodochronna . . . . .	77
5.4.1. Uszczelnienie zespolone . . . . .	77
5.4.2. Hydroizolacja międzywarstwowa . . . . .	80
5.4.2.1. Izolacja ze szlamu elastycznego, mat lub folii uszczelniających . . . . .	80
5.4.2.2. Izolacja z bitumicznych materiałów rolowych (pap termozgrzewalnych, membran samoprzylepnych) . . . . .	80
5.4.2.3. Izolacja z polimerowo-bitumicznych mas uszczelniających (mas KMB) . . . . .	83
5.4.2.4. Izolacja z materiałów rolowych z tworzyw sztucznych (folii) . . . . .	86
5.4.3. Izolacja w systemach z drenażowym odprowadzeniem wody . . . . .	87
5.5. Paroizolacja . . . . .	88
5.5.1. Paroizolacja z mat lub folii uszczelniających . . . . .	88
5.5.2. Paroizolacja z bitumicznych materiałów rolowych (pap termozgrzewalnych, membran samoprzylepnych) . . . . .	88
5.5.3. Paroizolacja z materiałów rolowych z tworzyw sztucznych (folii) . . . . .	88
5.5.4. Paroizolacja z polimerowo-bitumicznych mas uszczelniających (mas KMB) . . . . .	88
5.5.5. Paroizolacja z roztworów asfaltowych . . . . .	88
5.6. Warstwa termoizolacyjna . . . . .	89
5.7. Jastrych dociskowy . . . . .	89
5.8. Warstwa drenażowa . . . . .	89
5.8.1. Jastrych wodoprzepuszczalny . . . . .	90
5.8.2. Warstwa wodoprzepuszczalna z kruszywa płukanego . . . . .	90
5.9. Warstwa użytkowa . . . . .	90
5.9.1. Okładzina ceramiczna i z kamieni naturalnych . . . . .	90
5.9.2. Płyty betonowe, kamienne itp. układane na warstwie drenażowej z kruszywa płukanego lub podstawkach dystansowych . . . . .	95
5.9.3. Posadzka z żywic syntetycznych . . . . .	96
<b>Literatura . . . . .</b>	<b>102</b>

## O AUTORZE

Maciej Rokiel – mgr inż., absolwent Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej. Rzeczoznawca budowlany SITPMB-NOT ze specjalnością ochrona budynków przed wodą i korozją biologiczną, rzeczoznawca mykologiczny PSMB. Od ponad dwudziestu lat jest związany z branżą chemii budowlanej. Autor wielu opracowań, ekspertyz i opinii, referatów naukowych oraz licznych publikacji i artykułów dotyczących poprawnych rozwiązań technologiczno-materiałowych hydroizolacji balkonów, tarasów, pomieszczeń mokrych, basenów oraz zagadnień związanych z kompleksową renowacją starych, zawilgoconych i zasolonych budynków.

## PODSTAWOWE DEFINICJE<sup>1)</sup>

### Taras nadziemny

Element konstrukcji umieszczony nad pomieszczeniem, pełniący jednocześnie funkcję dachu, zabezpieczony balustradą lub attyką. Można wyróżnić tarasy w układzie odwróconym (warstwa hydroizolacji chroniona jest przez warstwę termoizolacyjną) lub klasycznym (warstwa termoizolacyjna chroniona jest przed oddziaływaniem wilgoci przez warstwę hydroizolacji). Powierzchnia tarasu dostępna jest z przyległych pomieszczeń.

### Taras naziemny

Element konstrukcji składający się z płyty nośnej, pod którą nie ma pomieszczeń (przestrzeń pod płytą wypełniona jest gruntem). Powierzchnia tarasu naziemnego znajduje się na poziomie porównywalnym z poziomem otaczającego terenu.

### Balkon

Element konstrukcyjny i architektoniczny w postaci płyty wysuniętej poza lico ściany, połączony drzwiami z pomieszczeniem za ścianą oraz zabezpieczony balustradą.

### Powierzchniowy sposób odprowadzenia wody

Sposób wykonania hydroizolacji powierzchni balkonu lub tarasu zakładający całkowite odprowadzenie wody opadowej po powierzchni użytkowej (np. wykładzinie ceramicznej).

### Drenażowy sposób odprowadzenia wody

Sposób wykonania hydroizolacji zakładający możliwość wnikania wody opadowej w warstwy wierzchnie pości. Polega na odprowadzeniu wody opadowej zarówno po powierzchni użytkowej (wykładzinie ceramicznej, dekoracyjnych płytach chodnikowych, kostce betonowej), jak i przez specjalną warstwę drenującą.

### Uszczelnienie zespolone (podpłytkowe)

Uszczelnienie z elastycznej mikrozaprawy uszczelniającej, polimerowej masy uszczelniającej, maty lub folii uszczelniającej bezpośrednio pod okładziną ceramiczną.

<sup>1)</sup> Definicje opracowano na podst. publikacji [1–10].

### **Izolacja główna (międzywarstwowa)**

Warstwa hydroizolacji tarasu nadziemnego ułożona na płycie konstrukcyjnej (warstwie spadkowej) lub warstwie termoizolacyjnej, zabezpieczająca przed wnikaniem wody w warstwy konstrukcji. Izolacja wodochronna tarasu nadziemnego może pełnić funkcję paroizolacji.

### **Mikrozaprawa uszczelniająca (szlam)**

Jedno- lub dwuskładnikowa, elastyczna (zdolna do przenoszenia rys podłoża o szerokości rozwarcia nie mniejszej niż 0,75 mm), wodoszczelna i mrozoodporna polimerowo-cementowa powłoka grubości 2–3 mm. Wiąże przez hydratację cementu.

### **Polimerowa dyspersyjna masa uszczelniająca (folia w płynie)**

Elastyczna (zdolna do przenoszenia rys podłoża o szerokości rozwarcia nie mniejszej niż 0,75 mm), wodoszczelna i mrozoodporna, bezrozpuszczalnikowa masa składająca się z wodnej dyspersji tworzyw sztucznych. Wiąże przez odparowanie wody (wyschnięcie).

### **Mata uszczelniająca**

Odporny na cykle zamarzania i odmarzania systemowy materiał uszczelniający z tworzywa sztucznego do wykonywania hydroizolacji zespolonej. Może mieć specjalny kształt pozwalający na kompensację odkształceń pochodzących od obciążeń termicznych.

### **Folia uszczelniająca**

Rolowy, systemowy materiał hydroizolacyjny składający się z właściwego materiału uszczelniającego (folia z tworzyw sztucznych), zespolonego z włókniną techniczną. Służy do wykonywania hydroizolacji zespolonej.

### **Grubowarstwowa, modyfikowana polimerami bitumiczna masa uszczelniająca (masa KMB)**

Elastyczna, jedno- lub dwuskładnikowa masa na bazie emulsji bitumicznych, modyfikowana tworzywami sztucznymi (polimerami), do wykonywania uszczelnień przeciwwilgociowych i przeciwwodnych. Może zawierać dodatkowe wypełniacze lub włókna.

### **Izolacja termiczna**

Warstwa ciepochronna konstrukcji tarasowej zapewniająca komfort cieplny pomieszczeń znajdujących się pod tarasem.

### **Paroizolacja**

Warstwa zapobiegająca wnikaniu pary wodnej z pomieszczenia w konstrukcję tarasu.

### **Warstwa drenażowa (drenująca)**

Warstwa zapewniająca stałe i niezakłócone odprowadzenie wody opadowej z warstw konstrukcji poza jej obręb.

### **Warstwa ochronna/rozdzielająca/separacyjna**

Warstwa zapewniająca ochronę znajdującą się poniżej warstwy konstrukcji lub rozdzielająca sąsiednie warstwy, które nie powinny mieć ze sobą bezpośredniego kontaktu.

### **Warstwa filtrująca**

Warstwa zapobiegająca zamulaniu warstwy drenażowej i/lub wypłukiwaniu z niej drobnych cząstek.

### **Jastrych zespolony**

Podkład cementowy wykonany na płycie konstrukcyjnej balkonu lub tarasu, zespolony z nią za pomocą warstwy szczepnej.

### **Warstwa szczepna**

Polimerowo-cementowa warstwa pomiędzy betonem a jastrychem zespolonym, poprawiająca przyczepność i uniemożliwiająca powstawanie zbyt dużych naprężeń (i w konsekwencji odspojenia) w strefie styku, spowodowanych różnicami w zakresie odkształceń sprężystych lub termicznych.

### **Jastrych dociskowy**

Podkład cementowy będący podłożem pod uszczelnienie zespolone, ułożony powyżej izolacji wodochronnej tarasu lub balkonu, oddzielony od niżej położonych warstw konstrukcji warstwą ochronną/poślizgową i oddylatowany od ścian.

### **Cementowa zaprawa klejąca**

Mieszanina wiążących hydraulicznie spoiw, kruszyw i dodatków organicznych, do których bezpośrednio przed użyciem dodawana jest woda lub składnik ciekły (płyn zarobowy).

### **Nakładanie kleju na jedną powierzchnię (metoda pacy ząbkowanej lub metoda narzucania – ang. *floating method*)**

Sposób układania polegający na nanoszeniu zaprawy klejącej tylko na powierzchnię układania, zwykle pacą, w celu uzyskania równomiernej warstwy, którą następnie profiluje się pacą ząbkowaną.

### **Nakładanie kleju na obydwie powierzchnie (metoda narzucania i rozprowadzania – ang. *floating and buttering method*)**

Sposób układania polegający na nanoszeniu zaprawy klejącej na powierzchnię układania i na płytkę w celu uzyskania pełnego podparcia spodniej części płytki.

### **Czas dojrzewania**

Okres od momentu wymieszania materiału cementowego (kleju, szlamu, jastrychu) do momentu jego gotowości do użycia.

### **Żywotność (czas obrabialności, czas obróbki)**

Maksymalny czas, w którym materiał cementowy może być użyty po zarobieniu.

**Czas otwarty**

Maksymalny czas po naniesieniu kleju, kiedy płytki mogą być osadzone w warstwie kleju, tak aby uzyskać wymaganą przyczepność.

**Korygowalność**

Maksymalny czas, w którym można poprawić położenie płytki w warstwie kleju bez istotnej utraty wytrzymałości.

**Odształcalność**

Podatność utwardzonego kleju (lub zaprawy spoinującej) na deformację pomiędzy płytką ceramiczną a podłożem bez uszkodzenia.

**Odształcenie poprzeczne**

Ugięcie badane według normy PN-EN 12004-2 [9], zmierzone w środkowym punkcie beleczki ze związanej zaprawy klejącej lub spoinującej. Dopuszcza się w indywidualnych wypadkach nie-normowe oznaczenia odształcalności poprzecznej, o ile odzwierciedlają one rzeczywiste warunki pracy zaprawy klejącej lub spoinującej.

**Masa dylatacyjna (kit)**

Wyrób w postaci nieprofilowanej, który umieszczony w szczelinie uszczelnia ją, dzięki temu że przylega do właściwych powierzchni wewnątrz szczeliny.

**Ruchomość szczeliny**

Różnica między maksymalną a minimalną szerokością szczeliny dylatacyjnej.

**Powrót elastyczny**

Zdolność masy do całkowitego powrotu do kształtu i wymiarów początkowych po usunięciu obciążenia wywołującego odształcenie.

**Zdolność ruchu**

Liczbowe określenie zdolności kitu do przenoszenia zmian szerokości szczeliny przy zachowaniu skutecznego odształcenia.

**Współczynnik przenikania ciepła  $U$** 

Miernik izolacyjności cieplnej przegrody budowlanej [ $W/(m^2 \cdot K)$ ], wyrażony w stanie ustalonym ilorazem gęstości strumienia ciepła i różnicy temperatur powietrza po obu stronach elementu.

**Współczynnik temperaturowy wewnętrznej powierzchni  $f_{Rsi}$** 

Współczynnik bezwymiarowy równy ilorazowi różnicy temperatury wewnętrznej powierzchni przegrody oraz powietrza zewnętrznego i różnicy temperatury powietrza w pomieszczeniu oraz powietrza zewnętrznego. Służy do oceny ryzyka powierzchniowej kondensacji pary wodnej.



### **Kondensacja powierzchniowa**

Zjawisko skraplania się pary wodnej na powierzchni przegrody.

### **Kondensacja międzywarstwowa**

Zjawisko skraplania się pary wodnej w warstwie przegrody (lub na styku warstw przegrody) na skutek osiągnięcia stanu nasycenia przez dyfundującą parę wodną.

### **Punkt rosy**

Temperatura, do której należy ochłodzić powietrze o określonej zawartości pary wodnej (wilgotności), aby para ta osiągnęła stan nasycenia.

### **Dylatacja konstrukcyjna budynku**

Szczelina oddzielająca poszczególne części budynku. Zawsze przechodzi przez wszystkie warstwy konstrukcji tarasu lub balkonu.

### **Dylatacja brzegowa (obwodowa, skrajna)**

Szczelina oddzielająca warstwy konstrukcji tarasu od ścian, słupów i innych sztywno wbudowanych elementów.

### **Dylatacja strefowa (pośrednia)**

Szczelina przebiegająca przez całą wysokość jastrychu i/lub okładziny, dzieląca je na niezależne części.

### **Dylatacja kontrolna**

Szczelina redukująca możliwość tworzenia się rys skurczowych w obrębie pola ograniczonego dylatacjami pośrednimi, brzegowymi oraz konstrukcyjnymi budynku.

### **Dylatacja montażowa**

Szczelina na połączeniach warstw konstrukcji tarasu z elementami o innych właściwościach, np. oddzielająca okładzinę od kratek wpustowych.

### **Klasa antypoślizgowości**

Struktura warstwy wierzchniej, przy której przy nachyleniu pod odpowiednim kątem noga w typowym obuwiu roboczym nie poślizgnie się. Klasy antypoślizgowości według wytycznych BGR 181 [10] oznaczają się symbolami od R9 do R13.

### **Przeźródlenie wypełnienia**

Parametr mówiący o zdolności powierzchni posadzki do gromadzenia zanieczyszczeń, zarówno ciekłych, jak i stałych, w sposób niepowodujący niebezpieczeństwa poślizgu, polegający na uzyskaniu wolnej przestrzeni pomiędzy najniższym a najwyższym punktem warstwy użytkowej posadzki. Wytyczne BGR 181 [10] rozróżniają cztery klasy przestrzeni wypełnienia: V4, V6, V8 i V10.

# WSTĘP

Projektowanie tarasu i balkonu musi być poprzedzone:

- » precyzyjnym określeniem funkcji, jaką konstrukcje te mają pełnić w przyszłości,
- » analizą ich schematu konstrukcyjnego,
- » określeniem obciążeń i czynników destrukcyjnych.

Dopiero na tej podstawie możliwe jest przyjęcie poprawnych technicznie rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych, czyli systemowych izolacji przeciwwilgociowych, izolacji termicznych, urządzeń odwadniających czy systemowych rozwiązań materiałowych ochrony strukturalnej i powierzchniowej.

Drugim, równie ważnym warunkiem prawidłowego zaprojektowania omawianych konstrukcji jest wykonawstwo zgodne ze sztuką budowlaną. Te dwa procesy – projektowanie i wykonawstwo – muszą ze sobą współgrać.

Niestety, problemem dzisiejszych czasów jest minimalizm projektowy, zaczynający się od braku kompleksowej analizy zjawisk zachodzących w projektowanych elementach, a kończący się na pominięciu w projekcie rysunków detali i szczegółów konstrukcyjnych. Ze strony wykonawców nagminnie jest samowolne modyfikowanie systemów, tzn. stosowanie tańszych materiałów spoza systemu.

W procesie budowlanym pojawiają się więc błędy: projektowe, wykonawcze, materiałowe oraz eksploatacyjne, jednak w każdym wypadku (poza błędami w eksploatacji) pierwotną przyczyną procesów degradacyjnych jest przyjęcie złego rozwiązania materiałowo-konstrukcyjnego, wynikające z nieprzeanalizowania rzeczywistych warunków pracy elementu konstrukcyjnego.

Za najważniejsze z warunków pracy należy uznać obciążenie czynnikami atmosferycznymi (temperaturą oraz wodą). Temperatura powierzchni płytek na tarasie czy balkonie, zwłaszcza ciemnych, choć nie jest to zalecany kolor do stosowania na tak narażonych na obciążenia termiczne powierzchniach, może dochodzić podczas letnich upałów nawet do 70–80°C, natomiast nagła burza z opadami deszczu potrafi w kilkanaście minut szokowo ostudzić powierzchnię do temperatury kilkunastu stopni. W zimie dochodzą do tego niemałe obciążenia wynikające z przejść przez temperaturę 0°C (może ich być w ciągu jednej zimy nawet sto kilkadziesiąt), a różnica skrajnych temperatur między okresem zimowym a letnim może dochodzić do 100°C. Natomiast współczynniki rozszerzalności liniowej materiałów do wykonania warstwy użytkowej przy okładzinie z płytek przedstawiają się następująco:

- » płytki ceramiczne: od  $0,4 \times 10^{-5}$  do  $0,8 \times 10^{-5}$  [1/K],
- » beton: od  $1 \times 10^{-5}$  do  $1,3 \times 10^{-5}$  [1/K],
- » zaprawa cementowa: od  $1 \times 10^{-5}$  do  $1,3 \times 10^{-5}$  [1/K].

Przy odległości między dylatacjami 3 m i różnicy temperatur 50°C (dobowa zmiana temperatury okładziny ceramicznej i jastrychu) zmiana długości takiego odcinka jastrychu wynosi od 1,5 do 1,95 mm, natomiast dla okładzin ceramicznych w tych samych warunkach zmiana długości 3-metrowego odcinka wynosi od 0,6 do 1,2 mm, co podczas szokowego schładzania powierzchni balkonu czy tarasu latem na skutek gwałtownej burzy powoduje różnicę zmian długości okładziny ceramicznej i jastrychu wynoszącą od 0,3 mm do nawet 1,35 mm, i to tylko dla zdylatowanego odcinka o długości 3 m. Przy rocznym gradiencie temperaturowym (zima–lato) równym 100°C różnica zmian długości 3-metrowego odcinka okładziny i jastrychu wynosi od 0,6 do 2,7 mm. Na 1 m.b. przypadają więc odkształcenia dochodzące do 0,45 mm oraz do 0,9 mm przy zmianie temperatury odpowiednio o 50°C i 100°C). Różnice zmian długości można zauważyć także przy przeanalizowaniu układu płytka–obróbka (w strefie okapowej).

Nie chodzi jednak tylko o zmiany temperatury i związane z tym odkształcenia. Groźna dla konstrukcji tarasu i balkonu jest również woda, będąca swego rodzaju katalizatorem destrukcyjnych oddziaływań. Dlatego konieczne jest nie tylko umożliwienie przenoszenia odkształceń termicznych, lecz także zapewnienie szczelności w tych obszarach.

W odniesieniu do tarasu należy uwzględnić, że może on być położony na gruncie lub usytuowany nad pomieszczeniem. Występuje więc znaczna różnica temperatur pomiędzy warstwami wierzchnimi tarasu a spodem płyty konstrukcyjnej. Oznacza to, że w konstrukcji tarasu naziemnego konieczne jest wykonanie odpowiednich izolacji: paroszczelnej, termicznej i przeciwwodnych.

W konstrukcji tarasu naziemnego konieczne jest zabezpieczenie płyty przed podciąganiem wilgoci z gruntu. Jeżeli taras przylega do budynku, wymagane jest odpowiednie zaprojektowanie i uszczelnienie połączenia z budynkiem lub odpowiednie zaprojektowanie i wykonanie schodów (jeżeli są niezbędne).

Nie wystarczy podanie w dokumentacji projektowej poprawnego układu warstw konstrukcji. Problemem są tzw. trudne i krytyczne miejsca, tzn. okapy, dylatacje strefowe, dylatacje brzegowe oraz wpusty. Obciążenia oddziałujące na konstrukcję tarasu czy balkonu wymuszają wykonanie tych detali zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i zaleceniami producenta systemu.

### **Najczęściej popełniane błędy na etapie projektowania:**

- » zastosowanie materiałów nieadekwatnych do warunków zewnętrznych (obciążeń, warunków eksploatacji),
- » błędy w wymiarowaniu i zbrojeniu konstrukcji płyty (skutkujące potem np. nadmiernymi ugięciami czy zarysowaniami konstrukcji),
- » błędne rozwiązanie zabezpieczenia wodochronnego i odwodnienia (wybór niewłaściwych materiałów, brak lub niewłaściwe zaprojektowanie obróbek blacharskich),
- » błędne rozmieszczenie i/lub zaprojektowanie dylatacji,
- » złe rozwiązania konstrukcyjne detali (np. uszczelnienie progów drzwiowych, styku płyta–ściana, niewłaściwe obsadzenie balustrad, dopuszczenie do powstawania mostków termicznych itp.),
- » błędne zastosowanie materiałów, brak systemowości rozwiązań,
- » nieuwzględnienie konieczności przestrzegania reżimów technologicznych,
- » niedostosowanie warstw wierzchnich do warunków lub potrzeb eksploatacyjnych.

**Błędy popełniane na etapie wykonawstwa to:**

- » odstępstwa od poprawnie wykonanego projektu, wykonawstwo niezgodne z przepisami i sztuką budowlaną,
- » wady technologiczne,
- » zastosowanie materiałów o obniżonej jakości,
- » niedostateczne rozpoznanie lub przygotowanie podłoża,
- » niewłaściwe dozowanie składników, niedostateczne wymieszanie,
- » błędy aplikacji (dotyczące czasu, temperatury, wilgotności, technologii),
- » nieprzestrzeżenie reżimów wykonawstwa i czasów przerw technologicznych (niekiedy indolencja i samowola),
- » oszczędność na materiałach – rezygnacja z niektórych warstw systemu, zastosowanie tańszych rozwiązań spoza systemu.

**Do błędów materiałowych można zaliczyć:**

- » brak właściwych proporcji pomiędzy poszczególnymi składnikami w firmowym opakowaniu producenta lub przy dzieleniu większych opakowań (dotyczy produktów wieloskładnikowych),
- » stosowanie materiału przeterminowanego (mającego zbrylenia, charakteryzującego się brakiem homogeniczności, wiązania lub wydłużonym czasem wiązania, częściową krystalizacją składników),
- » błędy jakościowe popełnione na etapie produkcji (jw.),
- » przemrożenie produktów w trakcie transportu lub składowania (dotyczy okresu obniżonych temperatur).

**Błędy popełniane na etapie eksploatacji to:**

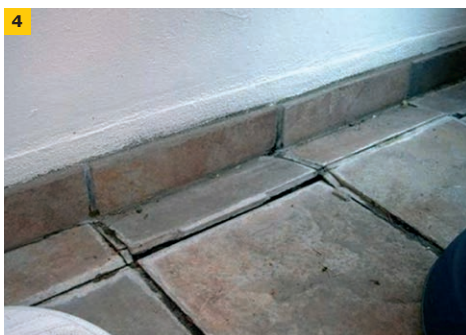
- » przeciążenia konstrukcji balkonu,
- » nadmierne obciążenia balustrad,
- » inne uszkodzenia (np. przebicia, montaż dodatkowych elementów itp.),
- » niewykonywanie koniecznych napraw oraz brak konserwacji.

Przykładowe skutki omówionych błędów przedstawione są na **FOT. 1–23**.

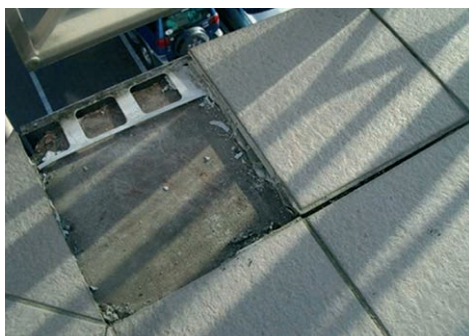
Przy naprawach tarasów i balkonów należy kierować się podstawową zasadą, polegającą na tym, że wszystkie błędnie zaprojektowane i wykonane warstwy (elementy), których naprawa jest niemożliwa, należy usunąć. Przez naprawę należy tu rozumieć możliwość nadania im takiej postaci (wymiarów, kształtu, grubości, funkcji itp.), aby spełniały wymogi sztuki budowlanej i mogły współpracować z nowymi warstwami konstrukcji.



FOT. 1–2. Uszkodzenie płytek na skutek braku dylatacji i błędów w wykonaniu strefy okapowej; fot.: autor



FOT. 3–4. Skutek braku dylatacji strefowych i brzegowych; fot.: autor



FOT. 5. Konsekwencje błędów w wykonaniu okapu; fot.: autor



FOT. 6. Skutek bezmyślnego obsadzenia barierki i błędów w wykonaniu jastrychu dociskowego i okładziny; fot.: autor



FOT 7. Wykonanie warstwy użytkowej z żywicy wymaga rozwiązania wielu problemów, w przeciwnym razie efekt będzie taki, jak na zdjęciu; *fol.: autor*



FOT 8. Uszkodzenie dylatacji brzegowej na skutek zbyt dużych ruchów termicznych i niewłaściwego nałożenia masy dylatacyjnej; *fol.: autor*



FOT 9. Drenażowy sposób odprowadzenia wody wymusza takie zaprojektowanie i wykonanie okapu, aby istniała możliwość usunięcia wody opadowej z warstw potłoci;

*fol.: autor*



FOT 10. Beźmyślnie wykonany detal – w tym miejscu powinna być dylatacja obwodowa; *fol.: autor*



FOT 11. Takie ułożenie papy nie może być traktowane jako wykonanie dylatacji obwodowej. Dodatkowo widoczny przewód elektryczny, którego uszczelnienie jest bardzo kłopotliwe. Brak koordynacji poziomów warstw w obszarze progu drzwiowego; *fol.: autor*



FOT. 12. Takie wykonanie dylatacji brzegowej przy izolacji międzywarstwowej z membrany dachowej uniemożliwia poprawne wykonanie warstwy użytkowej. Konieczne jest usunięcie wszystkich warstw aż do płyty nośnej i wykonanie ich w poprawny sposób; *fol.: autor*



FOT. 13–14. Balkony z balustradą pełną wymagają szczególnej staranności w zaprojektowaniu i wykonaniu. W przeciwnym razie efekt będzie taki, jak widać na zdjęciach; *fol.: autor*



FOT. 15–16. Skutki błędów w wykonaniu oraz braku koniecznych napraw; *fol.: autor*



FOT. 17. Spadek potłaci powinien umożliwić odprowadzenie wody opadowej poza obręb tarasu; *fol.: autor*



FOT. 18. Izolacja międzywarstwowa tarasu wykonana z tradycyjnego lepiku po kilku latach eksploatacji; fot.: autor



FOT. 19–20. Skutki bezmyślnego zaprojektowania i błędnego wykonania balkonu ocieplonego (widok z góry i odkrywka z boku); fot.: autor



FOT. 21. Pęcherze osmotyczne na połąci tarasu nad pomieszczeniem z wykończeniem żywicą reaktywną; fot.: autor



FOT. 22–23. Zawilgocenia progu drzwiowego tarasu od strony pomieszczenia oraz ich przyczyna; fot.: autor



# Czym jest zielone budownictwo?

Firma Schöck dostarcza ekonomiczne i ekologiczne rozwiązania.

Coraz więcej uwagi poświęcamy ekologicznym aspektom realizacji projektów budowlanych. Unia Europejska od wielu lat popiera koncepcję zrównoważonego budownictwa. Jest to podyktowane coraz ostrzejszymi wymogami prawnymi, dużymi kosztami energii, zwiększoną emisją dwutlenku węgla oraz zmieniającymi się preferencjami mieszkańców dotyczącymi troski o środowisko. Firma Schöck stawia na ekonomię i ekologię swoich produktów, wpisując się w obowiązujące kanony oraz wyznaczając nowe trendy. Zielone budownictwo rośnie w siłę, zmniejszenie zużycia energii, promowanie zdrowia i dobrego samopoczucia mieszkańców oraz zachęcanie do stosowania zrównoważonych praktyk budowlanych pozostają najważniejszymi powodami stawiania budynków ekologicznych.

## Zielone budownictwo z firmą Schöck.

Budownictwo ekologiczne nie musi być kosztowne lub złożone. Łączniki termoizolacyjne Schöck są łatwe w instalacji i nie wymagają konserwacji, a jednocześnie przynoszą nadzwyczajne wyniki w zakresie wydajności: do 90% redukcji strat ciepła przy balkonach i do 50% na krawędziach płyt, zadaszeniach i dachów. Co więcej, łączniki Isokorb zapobiegają powstawaniu pleśni i grzybów spowodowanych kondensacją pary wodnej, a jednocześnie sprawiają, że budynek jest bardziej pożądany przez nabywców i najemców.

## Isokorb w walce o środowisko.

Nowoczesne łączniki termoizolacyjne Schöck to rozwiązanie, które ma niwelować powstawanie mostków termicznych w niewłaściwych miejscach,

takich jak balkony, attyki czy balustrady. Mostki termiczne to nie tylko problem zacieków, pleśni i grzybów. To przede wszystkim obszar, który generuje duże straty energii cieplnej, czyli niepotrzebne koszty. Łączniki Schöck Isokorb, czyli nośne elementy termoizolacyjne do oddzielenia wystających elementów konstrukcyjnych, umożliwiają zachowanie ciągłości izolacji. Produkty marki Schöck dedykowane są wszystkim rodzajom balkonów w połączeniach żelbet-żelbet, żelbet-drewno, żelbet-stal oraz stal-stal. Schöck Isokorb montowany jest w pionowej warstwie izolacji termicznej ściany, więc stanowi jej naturalną kontynuację. Łącznik Isokorb przenosi obciążenia z płyty balkonowej na konstrukcję budynku oraz umożliwia oddzielenie ciepłych i zimnych elementów całej konstrukcji.

Isokorb to materiał bezproblemowy w montażu a jego wykorzystanie w budownictwie znacznie poprawia komfort cieplny mieszkańców, minimalizując koszty ogrzewania lokalu poprzez zmniejszenie strat ciepła. Łącznik Isokorb wspomaga budownictwo ekologiczne dzięki zapewnieniu ciągłości izolacji termicznej oraz zmniejszeniu grubości wykończonej płyty balkonowej, której nie trzeba dodatkowo ocieplać. Wychodząc naprzeciw rosnącym wymaganiom rynku względem ekologii i troski o środowisko, firma Schöck stale rozwija i udoskonala swoją ofertę. Produkty dedykowane izolacji cieplnej oraz akustycznej spełniają surowe wymogi współczesnego budownictwa i są wykorzystywane przez inwestorów w budynkach zlokalizowanych w Polsce i za granicą.



# 1. TARASY NADZIEMNE

## 1.1. WYMAGANIA STAWIANE TARASOM NADZIEMNYM

Rozwiązanie konstrukcyjne tarasu nad pomieszczeniem ogrzewanym powinno uwzględniać wszystkie czynniki oddziałujące na połać (obciążenia stałe, zmienne, termiczne, wilgocią). Konieczne jest:

- » zapewnienie przeniesienia obciążeń działających na konstrukcję,
- » zabezpieczenie przed wnikaniem wód opadowych w konstrukcję tarasu i do pomieszczenia znajdującego się pod nią,
- » zapewnienie bezpieczeństwa użytkownika osobom korzystającym z tarasu,
- » utrzymanie w pomieszczeniu komfortu cieplnego,
- » zapewnienie odpowiedniej izolacyjności akustycznej.

## 1.2. PROJEKTOWANIE TARASÓW NADZIEMNYCH

### 1.2.1. PROJEKTOWANIE TARASÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻENIE WILGOCIĄ

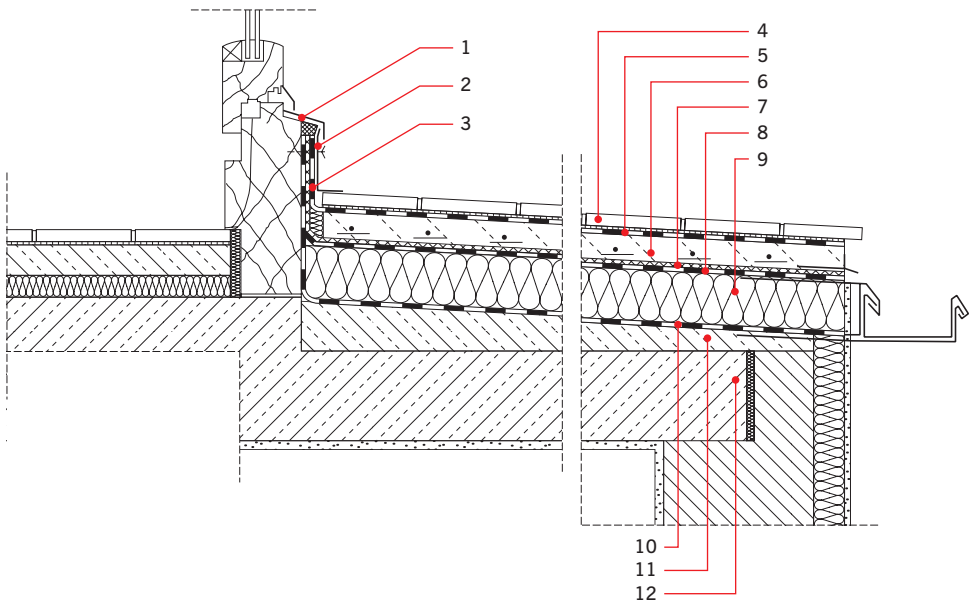
Ogólnie projektuje się tarasy z powierzchniowym lub drenażowym odprowadzeniem wody [4–7, 11]. Powierzchniowy sposób odprowadzenia wody wymaga wykonania uszczelnienia zespolonego (podpłytkowego) i okładziny ceramicznej lub z kamieni naturalnych (RYS. 1, TABELA 1). Istotą tego rozwiązania jest niedopuszczenie do penetracji wilgoci i wody w głąb jastrychu. Drenażowy sposób odprowadzenia wody zakłada możliwość wnikania wody opadowej w warstwy wierzchnie (użytkowe) konstrukcji. Polega na odprowadzeniu wody opadowej zarówno po powierzchni użytkowej (okładzinie ceramicznej, dekoracyjnych płytach chodnikowych, kostce betonowej), jak i przez specjalną warstwę drenującą (RYS. 2–5, TABELA 2, 3 i 4). Może tu być wykorzystany układ tradycyjny, w którym termoizolacja chroniona jest przez hydroizolację, albo odwrócony, charakteryzujący się tym, że hydroizolacja chroniona jest przez termoizolację.

Spadek połaci tarasu powinien wynosić 1,5–2%.

#### 1.2.1.1. Uszczelnienie zespolone (podpłytkowe) w tarasach z powierzchniowym odprowadzeniem wody

Do wykonania uszczelnienia zespolonego stosuje się:

- » elastyczne szlamy (mikrozaprawy) uszczelniające,
- » masy (zaprawy) hybrydowe,
- » maty lub folie uszczelniające.

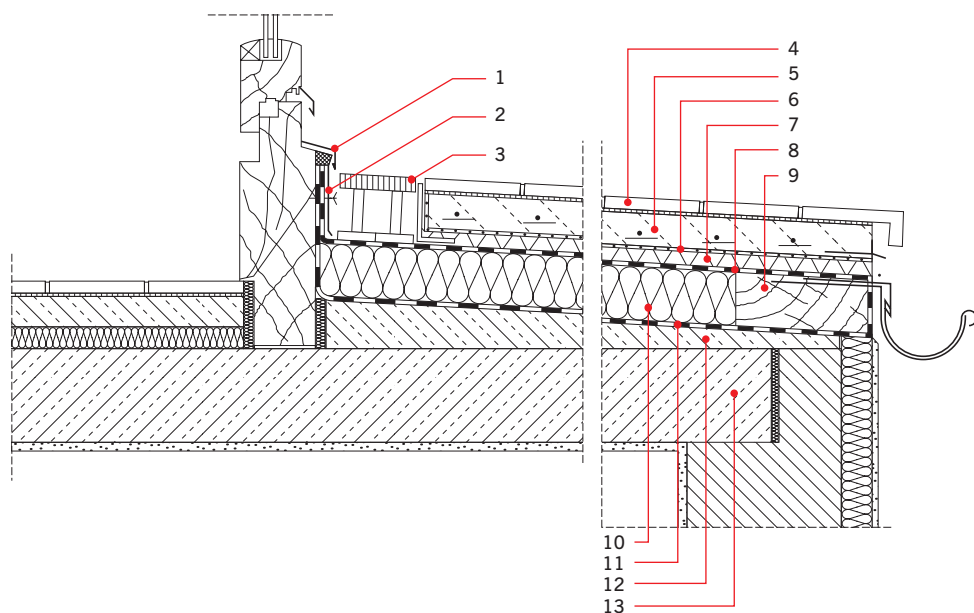


RYS. 1. Uszczelnienie tarasu nadziemnego – wariant z powierzchniowym odprowadzeniem wody – tzw. uszczelnienie zespolone; rys.: [11]

**1** – obróbka blacharska drzwi (okapnik), **2** – obróbka blacharska, **3** – taśma uszczelniająca, **4** – okładzina ceramiczna na kleju klasy C2 S1 lub C2 S2, **5** – elastyczny szlam uszczelniający, **6** – jastrych, **7** – warstwa ochronna, **8** – izolacja przeciwwodna, **9** – termoizolacja, **10** – paroizolacja, **11** – warstwa spadkowa wykonana na warstwie szcpejnej, **12** – płyta konstrukcyjna

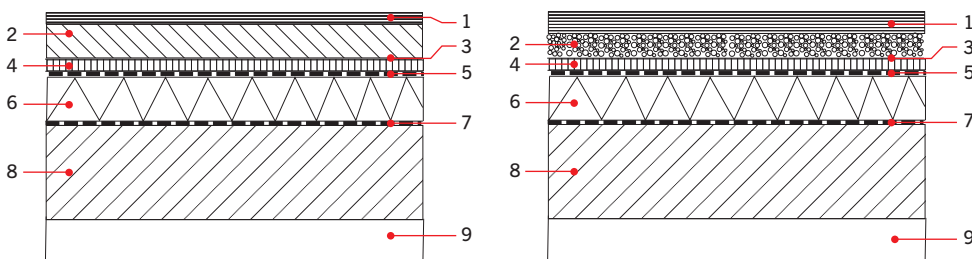
Lp.	Warstwa	Zalecenia projektowe	Zalecenia wykonawcze
1.	Okładzina ceramiczna	👉 1.2.6	👉 5.9.1
	Okładzina z kamieni naturalnych	👉 1.2.6	👉 5.9.1
2.	Zaprawa klejąca	👉 1.2.6	👉 5.9.1
3.	Zaprawa spoinująca	👉 1.2.6	👉 5.9.1
4.	Uszczelnienie (zespolone) podpłytkowe	👉 1.2.1.1	👉 5.4.1
5.	Jastrych dociskowy	👉 1.2.6	👉 5.7
5a.	Warstwa rozdzielająca	👉 1.2.1.2	👉 5.4
	Hydroizolacja międzywarstwowa		👉 5.4.2
5b.	Warstwa rozdzielająca	👉 1.2.1.2	👉 5.4.2
6.	Termoizolacja	👉 1.2.3	👉 5.6
7.	Paroizolacja	👉 1.2.3	👉 5.5
8.	Warstwa spadkowa	👉 1.2.5	👉 5.3

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



RYS. 2. Uszczelnienie tarasu nadziemnego – wariant z drenażowym odprowadzeniem wody; rys.: [11]

1 – obróbka blacharska drzwi (okapnik), 2 – obróbka blacharska, 3 – kratka, 4 – okładzina ceramiczna na kleju klasy C2 S1 lub C2 S2, 5 – wodoprzepuszczalny jastych, 6 – warstwa ochronna wodoprzepuszczalna, 7 – warstwa drenażowa (mata drenażowa), 8 – izolacja przeciwwodna, 9 – impregnowany balik drewniany, 10 – termoizolacja, 11 – paroizolacja, 12 – warstwa spadkowa wykonana na warstwie szcpejnej, 13 – płyta konstrukcyjna



RYS. 3. Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie tradycyjnym – warstwa użytkowa z okładziny ceramicznej;

rys.: autor

1 – okładzina ceramiczna na kleju klasy C2 S1 lub C2 S2, 2 – jastych wodoprzepuszczalny, 3 – warstwa ochronno-filtrująca, 4 – mata drenażowa, 5 – izolacja wodochronna, 6 – termoizolacja, 7 – paroizolacja, 8 – płyta konstrukcyjna ze spadkiem (lub wykonaną warstwą spadkową), 9 – pomieszczenie pod tarasem

RYS. 4. Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie tradycyjnym – warstwa użytkowa z płyt betonowych; rys.:

autor

1 – płyty betonowe, 2 – warstwa wodoprzepuszczalna z kruszywa płukanego o uziarnieniu 2/8 mm, 8/16 mm lub 16/32 mm, 3 – warstwa ochronno-filtrująca, 4 – mata drenażowa, 5 – izolacja wodochronna, 6 – termoizolacja, 7 – paroizolacja, 8 – płyta konstrukcyjna ze spadkiem (lub wykonaną warstwą spadkową), 9 – pomieszczenie pod tarasem

Lp.	Warstwa	Zalecenia projektowe	Zalecenia wykonawcze
1.	Okładzina ceramiczna	 1.2.7	 5.9.1
	Okładzina z kamieni naturalnych	 1.2.7	 5.9.1
2.	Jastrych wodoprzepuszczalny	 1.2.7	 5.8
3.	Warstwa ochronna/ochronno-filtrująca	 1.2.7	 5.8
4.	Mata drenażowa	 1.2.7	 5.8
5.	Izolacja wodochronna	 1.2.1.3	 5.4.3
6.	Termoizolacja	 1.2.3	 5.6
7.	Paroizolacja	 1.2.3	 5.5
8.	Warstwa spadkowa	 1.2.5	 5.3

TABELA 2. Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie tradycyjnym – warstwa użytkowa z okładziny ceramicznej

Lp.	Warstwa	Zalecenia projektowe	Zalecenia wykonawcze
1.	Płyty betonowe	 1.2.7	 5.9.2
2.	Warstwa wodoprzepuszczalna z kruszywa płukanego	 1.2.7	 5.8
3.	Warstwa ochronna/ochronno-filtrująca	 1.2.7	 5.8
4.	Mata drenażowa	 1.2.7	 5.8
5.	Izolacja wodochronna	 1.2.1.3	 5.4.3
6.	Termoizolacja	 1.2.3	 5.6
7.	Paroizolacja	 1.2.3	 5.5
8.	Warstwa spadkowa	 1.2.5	 5.3

TABELA 3. Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie tradycyjnym – warstwa użytkowa z płyt betonowych















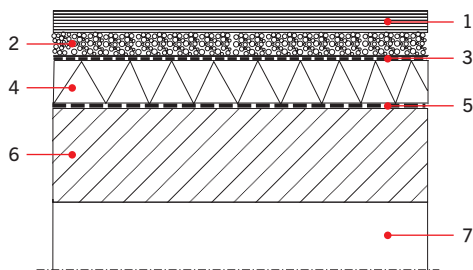
Lp.	Warstwa	Zalecenia projektowe	Zalecenia wykonawcze
1.	Płyty betonowe	 1.2.7	 5.9.2
2.	Warstwa wodoprzepuszczalna z kruszywa płukanego	 1.2.7	 5.8
3.	Warstwa ochronna/ochronno-filtrująca	 1.2.7	 5.8
4.	Termoizolacja	 1.2.3	 5.6
5.	Izolacja wodochronna pełniąca jednocześnie funkcję paroizolacji	 1.2.1.3,  1.2.3	 5.4.3,  5.5
6.	Warstwa spadkowa	 1.2.5	 5.3

TABELA 4. Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie odwróconym – warstwa użytkowa z płyt betonowych



RYS. 5. Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie odwrotnym – warstwa użytkowa z płyt betonowych; rys.: autor

**1** – płyty betonowe, **2** – warstwa wodoprzepuszczalna z kruszywa płuکانego o uziarnieniu 2/8 mm, 8/16 mm lub 16/32 mm, **3** – warstwa ochronno-filtrująca, **4** – termoizolacja, **5** – izolacja wodochronna spełniająca jednocześnie funkcję paroizolacji, **6** – płyta konstrukcyjna ze spadkiem (lub wykonaną warstwą spadkową), **7** – pomieszczenie pod tarasem

Nie zaleca się stosowania do uszczelnienia podpłytkowego polimerowych, dyspersyjnych mas uszczelniających (tzw. folii w płynie).

Wymagania stawiane matom i foliom uszczelniającym (wraz z klejem mocującym materiał do podłoża) podane są w ocenie technicznej lub innym dokumencie odniesienia.

### 1.2.1.2. Izolacja główna (międzywarstwowa) w tarasach z powierzchniowym odprowadzeniem wody

Funkcją uszczelnienia podpłytkowego jest uniemożliwienie wnikania wody w jastrych dociskowy (RYS. 1). Ze względu na charakter obciążeń zaleca się wykonanie wodochronnej izolacji między-

Wymagania stawiane szlamom oraz masom hybrydowym przez normę PN-EN 14891 [12] podano w TABELI 5.

Wymagania podstawowe muszą być zawsze spełnione, wymagania dodatkowe dotyczą tylko takich warunków użytkowania, w których wymagany jest podwyższony poziom wymagań podstawowych (stanowią one jednocześnie dodatkową informację o właściwościach wyrobów) – istotne mogą być wymagania dotyczące mostkowania pęknięć w niskiej i/lub bardzo niskiej temperaturze.

Ze względu na wymagania stawiane klejom do okładzin ceramicznych (👉 1.2.6, TABELA 6), niezależnie od minimalnych wymagań dotyczących przyczepności zawartych w normie lub aprobacie, należy stosować jedynie materiały o przyczepności porównywalnej z 1 MPa.

Właściwości		Wartość
Wymagania podstawowe	Przyczepność początkowa [N/mm <sup>2</sup> ]	≥ 0,5
	Przyczepność po oddziaływaniu wody [N/mm <sup>2</sup> ]	
	Przyczepność po starzeniu termicznym [N/mm <sup>2</sup> ]	
	Przyczepność po cyklach zamarzania – odmarzania [N/mm <sup>2</sup> ]	
	Przyczepność po oddziaływaniu wody wapiennej [N/mm <sup>2</sup> ]	
Wymagania dodatkowe	Wodoszczelność (ciśnienie 150 kPa przez 7 dni)	Brak przenikania
	Zdolność do mostkowania pęknięć w warunkach znormalizowanych [mm]	≥ 0,75
	Przyczepność po oddziaływaniu wody chlorowanej [N/mm <sup>2</sup> ]	≥ 0,5
	Zdolność do mostkowania pęknięć w niskiej temperaturze (-5°C) [mm]	≥ 0,75
Zdolność do mostkowania pęknięć w bardzo niskiej temperaturze (-20°C) [mm]		

TABELA 5. Wymagania stawiane materiałom do uszczelnień zespolonych według normy PN-EN 14891 [12]

warstwowej pomiędzy jastrychem a termoizolacją. Warstwa ta może być pominięta (wówczas zamiast niej należy wykonać warstwę rozdzielającą, np. z folii z tworzywa sztucznego), wtedy funkcję głównej izolacji musi pełnić paroizolacja.

Różnica ww. wariantów polega na wrażliwości układu na ewentualne uszkodzenia mechaniczne warstwy użytkowej i izolacji podpłytkowej. Dla wariantu „izolacja międzywarstwowa nad termoizolacją” ewentualne uszkodzenie zespolonej izolacji podpłytkowej spowoduje tylko wnikanie wody do jastrychu. Termoizolacja nie ulegnie zawilgoceniu. W przypadku wariantu z warstwą rozdzielającą nad termoizolacją nie ma hydroizolacji międzywarstwowej – warstwy rozdzielającej za taką nie można uważać – i woda opadowa swobodnie wnika w warstwy konstrukcji do poziomu paroizolacji. Termoizolacja z EPS-u może ulec zawilgoceniu, jeszcze zanim zostaną zauważone przecieki. Znaczne zmniejszenie termoizolacyjności EPS-u jest pierwszym przyczynkiem do powstania kondensacji powierzchniowej i/lub wgłębnej. Z tego powodu dla warstw tego wariantu należy stosować na termoizolację tylko XPS, gdyż jest relatywnie nie-nasiąkliwy w porównaniu z EPS.

Do wykonywania izolacji międzywarstwowej stosuje się:

- » rolowe materiały bitumiczne (papy, membrany samoprzylepne) zgodne z normą PN-EN 13707 [13],
- » wyroby rolowe z tworzyw sztucznych i kauczuku (membrany) zgodne z normą PN-EN 13956 [14].

Nie dopuszcza się stosowania do izolacji międzywarstwowej pap na osnowie tekturowej oraz pap niemodyfikowanych (niezależnie od osnowy). W wypadku folii (membran) z tworzyw sztucznych lub kauczuku ich grubość nie może być mniejsza niż 1,2 mm. Można stosować tylko te materiały, które na zakładach są zgrzewane, sklepane lub wulkanizowane.

Normy PN-EN 13707 [13] oraz PN-EN 13956 [14] w zdecydowanej większości definiują wymagania stawiane konkretnym materiałom poprzez dwie wartości:

- » wartość graniczną producenta, oznaczaną symbolem MLV – jest to ustalana przez producenta konkretna, graniczna (minimalna lub maksymalna) wartość (wynik konkretnego badania, wartość konkretnego parametru), która musi być osiągnięta w badaniach,
- » wartość deklarowana producenta, oznaczaną symbolem MDV – jest to deklarowana przez producenta konkretna wartość (wynik konkretnego badania, wartość konkretnego parametru), podawana z założoną tolerancją.

Brak jest w nich informacji, jakimi parametrami musi się charakteryzować konkretny materiał, aby mógł w danych warunkach brzegowych mógł pełnić swoją funkcję. Oznacza to, że deklaracja właściwości użytkowych stanowi jedynie formalny dokument potwierdzający fakt, że materiał może być wprowadzony na rynek zgodnie z prawem, natomiast innym, zdecydowanie ważniejszym zagadnieniem jest określenie właściwości lub minimalnych wymagań, jakie musi spełnić dany wyrób, aby mógł spełniać zamierzoną funkcję. Są to dwie zupełnie różne rzeczy, a z punktu widzenia skuteczności wykonanych prac spełnienie wymagań normowych (deklaracja właściwości użytkowych) może nie mieć żadnego znaczenia. Należy przeanalizować parametry konkretnego wyrobu i ocenić, czy może on być zastosowany w konkretnym przypadku [4].

W konkretnym przypadku izolacja międzywarstwowa może być wykonana na warstwie spadkowej (lub płycie konstrukcyjnej wykonanej ze spadkiem). Wówczas do jej wykonania można także stosować modyfikowane polimerami grubowarstwowe, bitumiczne masy uszczelniające



(masy KMB), z ewentualną wkładką zbrojącą (grubość warstwy po wyschnięciu wynosi min. 4 mm), maty i folie uszczelniające.

Dla mas KMB (PN-EN 15814 [15]) istotna jest tzw. obciążalność mechaniczna określana zmniejszeniem grubości warstwy hydroizolacji przy obciążeniu mechanicznym. W odniesieniu do izolacji przeciwwodnej, przy obciążeniu mechanicznym 300 kN/m<sup>2</sup>, zmniejszenie grubości powłoki hydroizolacyjnej nie może być większe niż 50%.

Wymagania stawiane tak zastosowanym masom KMB, matom i foliom uszczelniającym (wraz z klejem mocującym materiał do podłoża) musi podawać stosowny dokument odniesienia oraz dokumentacja.

Izolacja znajdująca się w tym miejscu musi jednocześnie pełnić funkcję paroizolacji i spełniać wymagania stawiane powłokom paroszczelnym (👉 1.2.3).

Nie jest dopuszczalne stosowanie tutaj tradycyjnego lepiku oraz mas asfaltowych niezawierających w składzie modyfikatorów polimerowych.

Jako warstwę rozdzielającą ułożoną między izolacją międzywarstwową a termoizolacją można stosować folie z tworzyw sztucznych.

### 1.2.1.3. Izolacja wodochronna w tarasach z drenażowym odprowadzeniem wody

W konstrukcji o układzie odwróconym izolacja wodochronna układana jest bezpośrednio na warstwie spadkowej lub płycie konstrukcyjnej, wykonanej ze spadkiem. Jako izolację wodochronną stosuje się:

- » rolowe materiały bitumiczne (papy, membrany samoprzylepne) zgodne z normą PN-EN 13707 [13],
- » wyroby rolowe z tworzyw sztucznych i kauczuku (membrany) zgodne z normą PN-EN 13956 [14],
- » polimerowo-bitumiczne, grubowarstwowe masy uszczelniające (masy KMB); powłoka wodochronna (z ewentualną wkładką zbrojącą) musi mieć grubość 4 mm po wyschnięciu,
- » elastyczne szlasy mineralne lub masy (zaprawy) hybrydowe posiadające stosowną ocenę techniczną,
- » maty i folie uszczelniające.

Nie dopuszcza się stosowania do wykonywania izolacji pap na osnowie tekturowej oraz pap niemodyfikowanych (niezależnie od osnowy). W wypadku folii (membran) z tworzyw sztucznych lub kauczuku ich grubość nie może być mniejsza niż 1,2 mm. Można stosować te jedynie materiały, które na zakładach są zgrzewane, sklejane lub wulkanizowane.

Szczególnie starannie należy przeanalizować parametry materiału hydroizolacyjnego, zwłaszcza pod warstwą drenażową i/lub podstawkami dystansowymi, ze względu na obciążenie punktowe i niebezpieczeństwo uszkodzenia/przebicia.

Normy PN-EN 13707 [13] oraz PN-EN 13956 [14] w zdecydowanej większości definiują wymagania stawiane konkretnym materiałom poprzez dwie wartości:

- » wartość graniczną producenta, oznaczaną symbolem MLV – jest to ustalana przez producenta konkretna, graniczna (minimalna lub maksymalna) wartość (wynik konkretnego badania, wartość konkretnego parametru), która musi być osiągnięta w badaniach,
- » wartość deklarowana producenta, oznaczaną symbolem MDV – jest to deklarowana przez producenta konkretna wartość (wynik konkretnego badania, wartość konkretnego parametru), podawana z założoną tolerancją.

Brak jest w nich informacji, jakimi parametrami musi się charakteryzować konkretny materiał, aby mógł w danych warunkach brzegowych mógł pełnić swoją funkcję. Oznacza to, że deklaracja właściwości użytkowych stanowi jedynie formalny dokument potwierdzający fakt, że materiał może być wprowadzony na rynek zgodnie z prawem, natomiast innym, zdecydowanie ważniejszym zagadnieniem jest określenie właściwości lub minimalnych wymagań, jakie musi spełnić dany wyrób, aby mógł spełniać zamierzoną funkcję. Są to dwie zupełnie różne rzeczy, a z punktu widzenia skuteczności wykonanych prac spełnienie wymagań normowych (deklaracja właściwości użytkowych) może nie mieć żadnego znaczenia. Należy przeanalizować parametry konkretnego wyrobu i ocenić, czy może on być zastosowany w konkretnym przypadku [4].

Niedopuszczalne jest stosowanie szlamów mineralnych i mas (zapraw) hybrydowych deklarowanych na zgodność z PN-EN 14891 [12]. Wymagana jest stosowna ocena techniczna lub jednostkowe dopuszczenie do stosowania.

Dla mas KMB (PN-EN 15814 [15]) istotna jest tzw. obciążalność mechaniczna określana zmniejszeniem grubości warstwy hydroizolacji przy obciążeniu mechanicznym. W odniesieniu do izolacji przeciwwodnej, przy obciążeniu mechanicznym 300 kN/m<sup>2</sup>, zmniejszenie grubości powłoki hydroizolacyjnej nie może być większe niż 50%,

Dla każdego z materiałów (zwłaszcza stosowanych pod podstawkami dystansowymi) zwrócić szczególną uwagę na odporność na przebicie.

Jeżeli izolacja pełni funkcję paroizolacji, musi dodatkowo spełniać wymagania stawiane powłokom paroszczelnym (👉 1.2.3).

W konstrukcji o układzie tradycyjnym do wykonywania izolacji wodochronnej stosuje się:

- » rolowe materiały bitumiczne (papy, membrany samoprzylepne) zgodne z normą PN-EN 13707 [13],
- » wyroby rolowe z tworzyw sztucznych i kauczuku (membrany) zgodne z normą PN-EN 13956 [14].

Wariant z drenażowym odprowadzeniem wody bezwzględnie wymaga zastosowania systemowych profili okapowych z otworami umożliwiającymi odprowadzenie wody poza połać oraz rynien i rur spustowych.

Śłupki balustrad nie mogą przebijać hydroizolacji. Jeżeli funkcji balustrady nie pełni np. atyka, konieczne jest zamocowanie balustrady do boku płyty lub do ściany.

## 1.2.2. PROJEKTOWANIE TARASÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻENIA TERMICZNE

Najbardziej narażona na oddziaływania termiczne jest warstwa użytkowa, w układzie z uszczelnieniem zespolonym – okładzina ceramiczna lub z kamieni naturalnych, elastyczna zaprawa uszczelniająca, klej do okładzin oraz warstwa jastrychu (elementy te należy rozpastrywać łącznie), w układzie z drenażowym odprowadzeniem wody – okładzina ceramiczna lub z kamieni naturalnych, klej do okładzin oraz jastrych wodoprzepuszczalny. Dobowy gradient temperatury (latem) dochodzi do 50°C, roczny do 100°C, co wymaga odpowiedniego zdylatowania powierzchni. Według instrukcji ITB [1] maksymalny rozstaw dylatacji wynosi 2×2 m. Niemieckie wytyczne ZDB [11] uzależniają to od rodzaju płytek, odkształcalności kleju oraz lokalizacji konstrukcji i obciążeń na nią działających i podają rozstaw szczelin dylatacyjnych wielkości 2–5 m.

Należy rozróżnić następujące rodzaje dylatacji:

- » konstrukcyjna budynku,
- » brzegowa (obwodowa, skrajna),
- » strefowa (pośrednia),
- » kontrolna,
- » montażowa.

Dylatacje jastrychu muszą być ściśle skorelowane z dylatacjami w okładzinie ceramicznej – zagadnienie to należy rozpatrywać łącznie. Dylatacje strefowe jastrychu i okładziny ceramicznej przechodzą przez oba elementy konstrukcji oraz uszczelnienie zespolone (podpłytkowe). Muszą mieć tę samą szerokość i idealnie się pokrywać. Układ dylatacji należy tak zaprojektować, aby zapewnić najwyższą estetykę okładziny ceramicznej (w wypadku dużych tarasów, o skomplikowanych kształtach, wymaga to uwzględnienia już na etapie projektu układu płytek na powierzchni).

Masy do wypełnień dylatacji należy tak dobierać, aby zmiana szerokości szczeliny dylatacyjnej nie była większa niż zdolność masy do przenoszenia odkształceń, która jest określana przez zdolność ruchu. Parametr ten jest wyznaczany na podstawie zdolności masy do przeniesienia odkształceń wyrażonych w procentowej zmianie szerokości szczeliny w odniesieniu do jej szerokości w momencie nakładania masy; odnosi się on do względnej zmiany szerokości szczeliny.

Względną zmianę szerokości szczeliny  $\Delta$  można obliczyć ze wzoru:

$$\Delta = \frac{\Delta s}{B} \cdot 100\%,$$

gdzie:

$\Delta$  – względna zmiana szerokości szczeliny [%],

$\Delta s = \alpha \cdot L \cdot \Delta t \cdot 1000$  – przemieszczenie boków szczeliny [mm],

$\alpha$  – współczynnik rozszerzalności liniowej (zaprawy cementowej lub betonu),

$B$  – szerokość szczeliny dylatacyjnej [mm]

$L$  – długość niezdylatowanego odcinka [m],

$\Delta t$  – zmiana temperatury [°C].

Przy rozstawie dylatacji większym niż 3 m konieczne jest obliczeniowe sprawdzenie, czy materiał wypełniający dylatację jest w stanie przenieść zmiany jej szerokości.

Zdylatowana powierzchnia powinna mieć kształt kwadratu lub prostokąta o proporcjach długości boków nie większych niż 2:1. Należy dylatować także każdą zmianę kierunku pola. Do wypełnień dylatacji stosuje się odporne na czynniki atmosferyczne masy na bazie silikonów, poliuretanów lub wielosiarczków (tiokoli). Powinny one być zgodne z PN-EN 15651-4 [16]. Szerokość dylatacji strefowych i brzegowych nie powinna być mniejsza niż 8 mm (zalecana wielkość: 10 mm).

Ostateczny rozkład pól dylatacyjnych zależy od konstrukcji i kształtu tarasu, jego lokalizacji i położenia względem stron świata, zastosowanej okładziny ceramicznej (zwłaszcza jej koloru), jednak miarodajna jest zawsze dokładna analiza, określająca zakres swobodnych odkształceń termicznych materiału.

Dylatacje uszczelnia się systemowymi taśmami i kształtkami (np. narożnymi) wklejanymi w uszczelnienie podpłytkowe.

Do wypełniania dylatacji w wykładzinach z kamieni naturalnych należy stosować specjalne masy przeznaczone do kamieni naturalnych.

### 1.2.3. PROJEKTOWANIE TARASÓW ZE WZGLĘDU NA WYMAGANIA CIEPLNO-WILGOTNOŚCIOWE

Rozwiązanie projektowe powinno zapewnić odpowiedni komfort cieplny użytkownikom pomieszczeń pod tarasem oraz nie dopuszczać do rozwoju grzybów pleśniowych na stropie i przyległych fragmentach ścian.

Należy obliczeniowo dobrać grubość warstwy termoizolacji, tak aby wartość współczynnika przenikania ciepła  $U_{maks}$  obliczana zgodnie z normą PN-EN ISO 6946 [17] w odniesieniu do pomieszczeń o temperaturze  $t_1 > 16^\circ\text{C}$  była nie większa niż  $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  [18] oraz wyeliminować ryzyko kondensacji pary wodnej, umożliwiającej rozwój grzybów pleśniowych, oraz zawilgocenia wnętrza przegrody na skutek powstania płaszczyzny bądź strefy kondensacji [18, 19].

Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [18], należy tak zaprojektować przegrodę, aby na jej wewnętrznej powierzchni nie występowała kondensacja pary wodnej. Należy to wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 13788 [19].

Obliczona wielkość  $f_{Rsi}$  dla przegrody i węzłów konstrukcyjnych (ze zwróceniem uwagi na sposób użytkowania pomieszczenia, jego przeznaczenie oraz zewnętrzne warunki cieplno-wilgotnościowe) nie może być mniejsza niż wymagana wartość krytyczna podana w normie PN-EN ISO 13788 [19].

Rzeczony grzybów pleśniowych najwcześniej uwidacznia się w obszarze występowania przynajmniej dwóch liniowych mostków termicznych (np. na styku ściany i stropu, w narożniku pomieszczenia). Oznacza to, że istotny wpływ może mieć na to zjawisko izolacyjność cieplna ścian zewnętrznych pomieszczenia pod tarasem.

Dodatkowo musi być spełniony warunek, zgodnie z którym we wnętrzu przegrody nie może występować narastające w kolejnych latach zawilgocenie na skutek kondensacji pary wodnej. Rozporządzenie [18], dopuszcza kondensację pary wodnej w okresie zimowym wewnątrz przegrody, o ile latem możliwe będzie wyparowanie kondensatu i nie nastąpi degradacja materiału przegrody na skutek tej kondensacji. Warunek ten należy sprawdzić zgodnie z normą PN-EN ISO 13788 [19] lub zaawansowanymi metodami numerycznymi.

Wyeliminowanie kondensacji głębokiej jest bardzo istotne. Wartość współczynnika przenikania ciepła  $U$  zgodnie z normą PN-EN ISO 6946 [17] oblicza się bowiem w odniesieniu do warunków ustalonych, a parametry cieplne zależą od wilgotności materiału. Dlatego taras (i w ogóle przegrody zewnętrzne) należy projektować tak, aby jego zawilgocenie nie spowodowało takiego obniżenia izolacyjności cieplnej, że przestanie on spełniać stawiane mu wymagania techniczne. Opór dyfuzyjny warstwy (okładziny) wewnętrznej powinien być równy oporowi dyfuzyjnemu warstwy (okładziny) zewnętrznej lub większy od niego. Brak możliwości spełnienia tego warunku wymusza zastosowanie paroizolacji pomiędzy warstwą wewnętrzną a termoizolacją.

#### 1.2.3.1. Paroizolacja

Wybór rodzaju materiału stosowanego jako paroizolacja powinien zależeć bezpośrednio od wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych. Należy tak dobrać parametry paroizolacji (współczynnik oporu dyfuzyjnego  $\mu$ , równoważny opór dyfuzyjny  $S_D$ ), aby wyeliminować niebezpieczeństwo kondensacji wilgoci w warstwach tarasu.

Do wykonania paroizolacji stosuje się:

- » paroizolacyjne wyroby rolowe (papy, membrany, folie z tworzyw sztucznych) zgodne z normą PN-EN 13970 [20] lub PN-EN 13984 [21] (doskonale sprawdzają się w tej roli papy z wkładką z folii aluminiowej),
- » roztwory i polimerowe masy bitumiczne o określonych parametrach  $\mu/S_D$  (w typowych sytuacjach pełnią one swoją rolę).

Nie wolno stosować jako paroizolacji zwykłych folii z tworzyw sztucznych grubości 0,2 mm.

### 1.2.3.2. Termoizolacja tarasów w układzie tradycyjnym

Do wykonania termoizolacji stosuje się najczęściej:

- » polistyren ekspandowany (EPS) (styropian) zgodny z normą PN-EN 13163 [22], jego zastosowanie musi wynikać z normy PN-B-20132 [23] (np. klasa EPS 200 lub wyższa) lub obliczeń,
- » polistyren ekstrudowany (XPS) (styrodur) zgodny z normą PN-EN 13164 [24],
- » sztywną piankę poliuretanową zgodną z normą PN-EN 13165 [25], klasy min. CS (10/Y) 150.

W przypadku wysokich obciążeń mechanicznych i/lub w razie wrażliwości należy wykonać obliczenia sprawdzające odkształcenie materiału termoizolacyjnego.

### 1.2.3.3. Termoizolacja tarasów w układzie odwróconym

W konstrukcjach tarasów o układzie odwróconym do wykonywania termoizolacji należy stosować materiały odporne na stałe oddziaływanie wilgoci. Według normy DIN 4108-10 [26] materiały termoizolacyjne stosowane na tarasach 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 300 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 – w odniesieniu do płyt grubości 50 mm – maks. 5%, płyt o grubości 100 mm – maks. 3%, płyt grubości 200 mm – maks. 1,5%,
- » nasiąkliwość przy długotrwałym zanurzeniu w wodzie – maks. 0,7%.

Wymagania te spełniają płyty z polistyrenu ekstrudowanego (XPS-u) [24]. Na dobór termoizolacji/hydroizolacji ma wpływ rodzaj warstwy użytkowej. Płyty warstwy użytkowej mogą być układane na systemowych podstawkach dystansowych, ułożonych bezpośrednio na warstwie termoizolacji. Warstwy te muszą być odporne na obciążenie punktowe (alternatywnie można stosować odpowiednie podkładki lub warstwy ochronne).

### 1.2.4. PROJEKTOWANIE TARASÓW ZE WZGLĘDU NA OCHRONĘ AKUSTYCZNĄ

Przegrodę należy zaprojektować tak, aby spełniała wymagania dotyczące budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej przed hałasem, zgodnie z wymaganiami [18].

### 1.2.5. PROJEKTOWANIE TARASÓW ZE WZGLĘDU NA BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Powierzchnia tarasu ze względu na narażenie na oddziaływanie wody (opady atmosferyczne) powinna być antypoślizgowa (dotyczy to szczególnie płytek ceramicznych). W normie PN-EN

14411 [27] jako deklarowany parametr pojawia się współczynnik tarcia, jednak norma ta nie podaje wymagań dotyczących poślizgu, ale wymaga podania deklaracji wartości. Podstawą jest jednoznaczne zdefiniowanie niebezpiecznych obszarów i określenie odpowiednich wymagań bezpieczeństwa, co bez określenia granicznych wartości definiujących obszary zastosowania jest niemożliwe. Wobec braku szczegółowych polskich zaleceń można korzystać z niemieckich wytycznych BGR 181 [10], które wymagają klasy antypoślizgowości R 11 albo klasy antypoślizgowości R 10 i przestrzeni wypełnienia V4.

Należy obowiązkowo zapewnić możliwość usunięcia wody z powierzchni tarasu przez nadanie jej odpowiedniego spadku o wielkości 1,5–2% (minimalny spadek to 1%). Spadek połaci powinien być nadany przez odpowiednie zaprojektowanie płyty nośnej lub wykonanie warstwy spadkowej. Warstwę spadkową należy wykonać z:

- » jastrychu cementowego klasy min. C20 zgodnego z normą PN-EN 13813 [28], układanego na warstwie szczepnej,
- » betonu klasy min. C16/C20 według normy PN-EN 206 [29], układanego na warstwie szczepnej,
- » zapraw naprawczych, np. typu PCC (znacznie rzadziej CC) z systemów naprawy konstrukcji betonowych i żelbetowych, klasy min. R2 zgodnych z normą PN-EN 1504-3 [30], o wytrzymałości na ściskanie przynajmniej 15 MPa, układanych na systemowej warstwie szczepnej.

Parametry wytrzymałościowe betonu płyty i materiału warstwy spadkowej muszą być porównywalne. Do tradycyjnych betonów i zapraw powinno się dodawać modyfikatory polimerowe (np. na bazie butadienu-styrenu). Minimalna (w najcieńszym miejscu) grubość takiej warstwy spadkowej powinna wynosić 3 cm.

Jeżeli jastrych spadkowy wykonywany jest z suchej zaprawy zarabianej czystą wodą, jego grubość wynika z zaleceń producenta.

Grubość w najcieńszym miejscu warstwy spadkowej wykonanej z zapraw typu PCC zależy od wytycznych producenta dotyczących zastosowanej zaprawy.

Jako warstwę szcpepną można stosować zaprawy z systemów napraw konstrukcji żelbetowych lub emulsje polimerowe dodawane do wody zarobowej (wiązące są wytyczne producenta materiału przeznaczonego na jastrych spadkowy). Warstwy szcpepnej zwykle nie wykonuje się, gdy warstwą spadkową jest zaprawa PCC grubości do 5 mm.

## 1.2.6. WARSTWA UŻYTKOWA TARASÓW Z POWIERZCHNIOWYM ODPROWADZENIEM WODY

### 1.2.6.1. Jastrych dociskowy

Zgodnie z wytycznymi BEB [31] do wykonywania jastrychu dociskowego można zastosować:

- » jastrychy cementowe klasy min. C20,
- » betony klasy min. C20/C25 zgodne z normą PN-EN 206 [29].

Jastrych dociskowy nie może być deklarowany na zgodność z PN-EN 13813 [28], wymagana jest stosowna ocena techniczna.

Jastrych dociskowy należy dylatować zgodnie z zaleceniami podanymi w odniesieniu do projektowania tarasów ze względu na obciążenia termiczne (👉 1.2.2). Jego grubość powinna wynosić przynajmniej 5 cm.

### 1.2.6.2. Okładzina ceramiczna

Płytki okładzinowe powinny spełniać wymogi bezpieczeństwa użytkowania (👉 1.2.5).

Należy stosować płytki grup BI<sub>a</sub> lub AI<sub>a</sub>, (o nasiąkliwości nieprzekraczającej 0,5%), ewentualnie grup BI<sub>b</sub> lub AI<sub>b</sub> (o nasiąkliwości nieprzekraczającej 3%), zgodne z normą PN-EN 14411 [27], mrozo odporne według normy PN-EN ISO 10545-12 [32]. Za mrozo odporne (ze względu na nasiąkliwość nieprzekraczającą 0,5%) należy uznać płytki gresowe.

Odporność na ścieranie, jeżeli stosuje się płytki szklwione, należy dobierać z uwzględnieniem wymagań i zaleceń normy PN-EN ISO 10545-7 [33] (klasa PEI 4 lub PEI 5) oraz załącznika N do normy PN-EN 14411 [27] (klasa IV lub V).

Wymiary płytek nie powinny przekraczać 33×33 cm. Szerokość spoin nie może być mniejsza niż 5 mm (niezależnie od wymiarów płytek), przy maksymalnym rozmiarze płytek szerokość spoin powinna wynosić 7–8 mm. Zaleca się stosowanie płytek w jasnych kolorach.

Powierzchnia okładziny powinna być odpowiednio dylatowana (👉 1.2.2).

### 1.2.6.3. Okładzina z kamieni naturalnych

Płytki i płyty z kamieni naturalnych muszą być zgodne z normami:

- » PN-EN 12057 [34],
- » PN-EN 12058 [35],
- » PN-EN 1341 [36].

Kamienie naturalne muszą być mrozo odporne według normy PN-EN 12371:2010 [37] (po 56 cyklach zamarzania – odmarzania spadek wytrzymałości na zginanie, w porównaniu z próbkami niepoddanymi cyklowi zamarzania – odmarzania, nie może przekroczyć 20%).

Stosowanie wrażliwych na przebarwienia kamieni naturalnych może spowodować powstanie przebarwień.

### 1.2.6.4. Zaprawa klejąca

Należy stosować cienkowarstwowe zaprawy klejące klasyfikowane jako C2 S2 lub C2 S1 według normy PN-EN 12004-1 [8].

Wymagania dotyczące klejów do okładzin podano w **TABELI 6**.

Możliwe jest stosowanie klejów, których odkształcalność została określona nienormowymi badaniami, o ile odzwierciedlają one rzeczywiste warunki pracy kleju. Nie zezwala się na stosowanie klejów, których odkształcalność nie została określona.

Właściwości		Wartość
Przyczepność początkowa [N/mm <sup>2</sup> ]		≥ 1 MPa
Przyczepność po zanurzeniu w wodzie [N/mm <sup>2</sup> ]		≥ 1 MPa
Przyczepność po starzeniu termicznym [N/mm <sup>2</sup> ]		≥ 1 MPa
Przyczepność po cyklach zamarzania – odmarzania [N/mm <sup>2</sup> ]		≥ 1 MPa
Odkształcalność poprzeczna [mm]	Klasa S1	≥ 2,5 mm i < 5 mm
	Klasa S2	≥ 5 mm

TABELA 6. Wymagania techniczne dotyczące klejów cementowych według normy PN-EN 12004-1 [8]

Właściwości	Wartość dla klasy CG WA
Odporność na ścieranie [mm <sup>3</sup> ]	≤ 1000
Wytrzymałość na zginanie po przechowywaniu w warunkach suchych [N/mm <sup>2</sup> ]	≥ 2,5
Wytrzymałość na zginanie po cyklach zamarzania – odmarzania [N/mm <sup>2</sup> ]	≥ 2,5
Wytrzymałość na ściskanie po przechowywaniu w warunkach suchych [N/mm <sup>2</sup> ]	≥ 15
Wytrzymałość na ściskanie po cyklach zamarzania – odmarzania [N/mm <sup>2</sup> ]	≥ 15
Skurcz [mm/m]	≤ 3
Zmniejszona absorpcja wody po 30 min [g]	≤ 2
Zmniejszona absorpcja wody po 240 min [g]	≤ 5

TABELA 7. Wymagania dotyczące zapraw do spoinowania według normy PN-EN 13888 [38]

W wypadku okładzin z kamieni naturalnych zaleca się stosowanie szybkowiązących i szybko schnących zapraw klejących przeznaczonych do płytek z kamieni naturalnych (wymóg bezwzględny przy kamieniach wrażliwych na przebarwienia).

#### 1.2.6.5. Zaprawa spoinująca

Do spoinowania należy stosować przeznaczone specjalnie do tarasów/balkonów cementowe zaprawy do spoinowania klasyfikowane jako CG2 WA (o zmniejszonej absorpcji wody i wysokiej odporności na ścieranie) według normy PN-EN 13888 [38]. Wymagania sformułowane w tym dokumencie podano w TABELI 7.

W odniesieniu do okładzin z kamieni naturalnych zaleca się stosowanie szybkowiązących i szybko schnących zapraw spoinujących przeznaczonych do płytek z kamieni naturalnych (jest to wymóg bezwzględny przy kamieniach wrażliwych na przebarwienia).

### 1.2.7. WARSTWA UŻYTKOWA TARASÓW Z DRENAŻOWYM ODPROWADZENIEM WODY

Układ warstw: użytkowa, drenująca i filtrująca/ochronna musi być ze sobą kompatybilny. Sposób ochrony warstwy drenującej przed zamuleniem oraz warstwy hydroizolacji przed uszkodzeniem zależy od konkretnego rozwiązania. Stosuje się tu geowłókniny, maty kubełkowe z otworami lub systemowe maty kubełkowe zespolone z włókniną stanowiącą jednocześnie warstwę filtracyjną (maty ochronno-filtrujące).

#### 1.2.7.1. Warstwa drenażowa

Do wykonania warstwy drenującej w wariacie z okładziną ceramiczną stosuje się wodoprzepuszczalne:

» jastrychy cementowe posiadające stosowny dokument odniesienia (np. ocenę techniczną), klasy min. C20, o zalecanej grubości 5,5 cm; taki jastrych wykonany jest zazwyczaj z systemowej zaprawy zarabianej na budowie czystą wodą, wodoprzepuszczalność nadaje mu specjalnie dobrany stos okrucowy,



» betony klasy min. C20/C25 według normy PN-EN 206 [29], o zalecanej grubości przynajmniej 7 cm, wykonany z zastosowaniem kruszywa o grubym uziarnieniu (np. 16/22 mm).

Warstwy te muszą być odpowiednio dylatowane (👉 1.2.2). Jeżeli jastrych dociskowy zbrojony jest przeciwskurczowo, należy stosować zbrojenie niewrażliwe na korozję albo odpowiednio zabezpieczone.

Do wykonania warstwy drenującej w wariancie z okładziną układaną luzem (płyty betonowe, chodnikowe, kostka itp.) stosuje się:

- » pługane, mrozoodporne kruszywo (żwir) o uziarnieniu np. 2/8 mm, 8/16 mm lub 16/32 mm,
- » systemowe podstawki ustawiane bezpośrednio na warstwie hydroizolacji lub termoizolacji.

Rozwiązania te pozwalają na uzyskanie poziomej powierzchni tarasu. Konieczne jest wtedy zwiększenie spadku powłoki wodochronnej.

#### 1.2.7.2. Okładzina ceramiczna

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.2).

#### 1.2.7.3. Okładzina z kamieni naturalnych

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.3).

Jeżeli płyty z kamieni naturalnych układane są na zaprawie wodoprzepuszczalnej, należy stosować suchą zaprawę zarabianą wodą na budowie, przeznaczoną do takich zastosowań.

#### 1.2.7.4. Zaprawa klejąca

Jeżeli stosowana jest cienkowarstwowa zaprawa klejąca, obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.4).

#### 1.2.7.5. Zaprawa spoinująca

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.5).

#### 1.2.7.6. Warstwa wierzchnia z płyt układanych luzem

Do tego celu mogą być stosowane:

- » betonowe kostki brukowe, zgodne z normą PN-EN 1338 [39],
- » betonowe płyty brukowe, zgodne z normą PN-EN 1339 [40],
- » kostki brukowe z kamienia naturalnego, zgodne z normą PN-EN 1342 [41],
- » płyty z kamieni naturalnych 👉 1.2.6.3.

#### 1.2.7.7. Warstwy rozdzielające, ochronne i/lub filtrujące, maty drenażowe

W zależności od przyjętego rozwiązania konstrukcyjnego jako warstwę ochronną/filtrującą/drenażową można stosować geowłókniny, a także membrany kubełkowe lub systemowe maty ochronne (ochronno-filtrujące, drenażowe).

Geowłókniny stosowane co tego celu powinny mieć gramaturę min. 300 g/m<sup>2</sup> i spełniać wymagania normy PN-EN 13252 [42]. Wymogi dotyczące innego rodzaju materiałów, takich jak

membrany kubełkowe, systemowe maty ochronne (ochronno-filtrujące) oraz warstwy rozdzielające z folii z PVC i PE, podane są w dokumentach odniesienia (kartach technicznych, aprobatach).

**Uwaga:** membrana kubełkowa nie może być układana bezpośrednio na warstwie wodochronnej z masy KMB.

### 1.3. BALUSTRADY, DYLATACJE, OBRÓBKİ BLACHARSKIE, ODWODNIENIA

Balustrady powinny być mocowane do elementu konstrukcyjnego (płyty nośnej, ściany). Przy drenażowym odprowadzeniu wody balustrada nie może przebijać hydroizolacji, w wariacie z powierzchniowym odprowadzeniem wody jest to sposób zalecany (słupki balustrad należy obsadzać z zastosowaniem zapraw polimerowych PC (epoksydowych), PCC (polimerowo-cementowych)) lub montażowych. Słupki balustrad przebijających powłoki wodochronne pości powinny być uszczelniane zgodnie z wytycznymi producenta materiału hydroizolacyjnego, z zastosowaniem specjalnych marek, kołnierzy systemowych (manszet) lub dociętych kształtek.

W balustradach nie może być ostro zakończonych elementów. Konstrukcja balustrad powinna zapewniać przeniesienie sił poziomych, określonych w polskiej normie dotyczącej podstawowych obciążeń technologicznych i montażowych. Wysokość i wypełnienie płaszczyzn pionowych trzeba tak projektować, by zapewnić skuteczną ochronę przed wypadnięciem osób. Szklane elementy balustrad powinny być wykonane ze szkła o podwyższonej wytrzymałości na uderzenia, tłukącego się na drobne, nieostre odfamki. Minimalna wysokość balustrady (do wierzchu poręczy) wynosi 1,1 m, a maksymalny prześwit lub wymiar otworu między wypełnieniami nie może być większy niż 12 cm [18].

Według wytycznych ZDB [11] izolacja powinna być wywinęta na wysokość przynajmniej 15 cm powyżej poziomu warstwy użytkowej. W obszarze progu drzwiowego wysokość ta może zostać zredukowana do 5 cm, o ile zostanie zapewniona możliwość skutecznego odprowadzenia wody dzięki zastosowaniu np. odwodnienia liniowego (korytek wpustowych). Stosowanie przejść bezbarierowych wymaga indywidualnego rozwiązania projektowego.

Dylatacje jastrychu i okładziny z uszczelnieniem zespolonym uszczelnia się za pomocą systemowych taśm i kształtek wklejanych w szlam uszczelniający lub masę reaktywną. Wypełnienie dylatacji masami elastycznymi nie może być traktowane jako uszczelnienie.

Do wykonania obróbek okapów stosować można tylko przebadane systemy profili okapowych, zabezpieczonych odporną na alkalia powłoką, które są przeznaczone dla tarasów i balkonów.

Sposób ich mocowania musi być dostosowany do przyjętej koncepcji uszczelnienia. W systemie z powierzchniowym odprowadzeniem wody muszą one odprowadzać wodę do rynien w sposób uniemożliwiający zalewanie ścian. W systemie drenażowym otwory odprowadzające wodę w obróbkach nie mogą być zakryte przez powłokę wodochronną, a w miejscu mocowania profili nie może powstawać próg.

Wpusty odwodnieniowe muszą być wyposażone w kołnierze systemowe umożliwiające szczelnie połączenie ich z powłoką wodochronną oraz zabezpieczone kratką przed możliwością zanieczyszczenia. Koryta odwadniające muszą być tak obsadzone, by niemożliwe było przedostawanie się wody w podłoże. Rynny i rury spustowe muszą zapewnić skuteczne usuwanie wody z pości tarasu.

Dokumentacja projektowa musi zawierać szczegółowe rysunki tzw. trudnych i krytycznych miejsc (dylatacji, wpustów, uszczelnień przy obróbkach itp.) (👉 4).

# Torggler

## on tour

2021



# CERRADzi



## OGÓLNOPOLSKI CYKL SZKOLEŃ

Warsztaty praktyczne i fachowe doradztwo  
techniczne w jeden dzień

9 lokalizacji w całej Polsce

więcej informacji na:

[www.torggler.pl](http://www.torggler.pl)

[www.cerrad.pl](http://www.cerrad.pl)



Renoplast

## ELASTYCZNE KLEJE DO OKŁADZIN



### ŚREDNI I DUŻY FORMAT

### MEGAFORMATY

[www.torggler.pl](http://www.torggler.pl)



## 2. TARASY NAZIEMNE

Specyfiką tarasu naziemnego jest brak pomieszczeń pod płytą konstrukcyjną. Jednak taras naziemny powinien być na fundamentach (co wymaga jego odpowiedniego zaizolowania). Do izolacji fundamentów tarasu naziemnego można stosować ogólnodostępne materiały hydroizolacyjne, pozwalające połączyć izolację fundamentów budynku z izolacją fundamentów tarasu.

Jeżeli płyta wykonywana jest na gruncie, konieczne jest usunięcie gruntów wysadzinowych (jeżeli występują) oraz zabezpieczenie jej przed zawilgoceniem na skutek podciągania kapilarnego wilgoci z gruntu. Część gruntu należy wymienić. Po określeniu poziomu spodu płyty tarasu trzeba usunąć część gruntu rodzimego, tak aby można było wykonać podsypkę piaskową. Podsypkę należy zagęszczać warstwami po 20–30 cm. Ostatnie 25–30 cm należy wykonać jako warstwę przerywającą podciąganie kapilarne z kruszywa płukanego o uziarnieniu 8/16 mm oraz przekryć grubą folią z tworzywa sztucznego odporną na temperatury ujemne lub membraną kubelkową (kubelkami do dołu). Wykop pod warstwę podkładową kruszywa z płukanego musi być z każdej strony przynajmniej o 50 cm szerszy niż wymiary tarasu.

Jeśli taras będzie się znajdował przy budynku, konieczne jest wykonanie dylatacji wzdłuż jego ściany. Do tego celu można użyć płyt z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) [24] (zalecane) lub z twardego styropianu (EPS) [22] grubości 2 cm. Termoizolacja może być tylko XPS [24].

### 2.1. WYMAGANIA STAWIANE TARASOM NAZIEMNYM

Rozwiązanie konstrukcyjne tarasu naziemnego powinno uwzględniać wszystkie czynniki oddziałujące na połać. Konieczne jest:

- » zapewnienie przeniesienia obciążeń działających na konstrukcję,
- » zabezpieczenie przed wnikaniem wód opadowych w konstrukcję tarasu i w grunt pod konstrukcją,
- » zapewnienie bezpieczeństwa użytkownika osobom korzystającym z tarasu.

### 2.2. PROJEKTOWANIE TARASÓW NAZIEMNYCH

#### 2.2.1. PROJEKTOWANIE TARASÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻENIE WILGOCIĄ

Ogólnie projektuje się tarasy z powierzchniowym lub drenażowym odprowadzeniem wody [4–7, 11] (RYS. 6–7, TABELA 8–9). Zasady projektowania obu typów uszczelnień są identyczne jak w wypadku tarasów nadziemnych (☞ 1.2.1). Spadek połaci tarasu powinien wynosić 1,5–2%.

Lp.	Warstwa	Zalecenia projektowe	Zalecenia wykonawcze
1.	Okładzina ceramiczna	👉 2.2.4	👉 5.9.1
	Okładzina z kamieni naturalnych	👉 2.2.4	👉 5.9.1
2.	Zaprawa klejąca	👉 2.2.4	👉 5.9.1
3.	Zaprawa spoinująca	👉 2.2.4	👉 5.9.1
4.	Uszczelnienie (zespolone) podpłytkowe	👉 2.2.1.1	👉 5.4.1
5.	Płyta tarasu (wykonana ze spadkiem lub z warstwą spadkową)	👉 2.2.3	👉 5.2, 5.3
6.	Warstwa przerywająca podciąganie kapilarne – membrana kubełkowa lub gruba folia z tworzywa sztucznego	👉 2	–
7.	Kruszywo płukane	👉 2	–

TABELA 8. Przykładowy układ warstw tarasu naziemnego z powierzchniowym odprowadzeniem wody

W przypadku stosowania jako posadzki powłoki z żywicy (zalecenia projektowe 👉 2.2.4.5, zalecenia wykonawcze 👉 5.9.3) rozwiązanie tarasu na gruncie tak zmodyfikować, aby nie doszło do kapilarnego transportu wilgoci w podłożu pod żywicę (np. przez zastosowanie dodatkowej warstwy paroizolacyjnej i/lub izolacji międzywarstwowej będącej jednocześnie paroizolacją)

Lp.	Warstwa	Zalecenia projektowe	Zalecenia wykonawcze
1.	Płyty betonowe	👉 2.2.5	👉 5.9.2
2.	Warstwa wodoprzepuszczalna z kruszywa płukanego	👉 2.2.5	👉 5.8
3.	Warstwa ochronna/ochronno-filtrująca	👉 2.2.5	👉 5.8
4.	Mata drenażowa	👉 2.2.5	👉 5.8
5.	Izolacja wodochronna	👉 2.2.1.2	👉 5.4.3
6.	Płyta tarasu (wykonana ze spadkiem lub z warstwą spadkową)	👉 2.2.3	👉 5.2, 5.3
7.	Warstwa przerywająca podciąganie kapilarne – membrana kubełkowa lub gruba folia z tworzywa sztucznego	👉 2	–
8.	Kruszywo płukane	👉 2	–

TABELA 9. Przykładowy układ warstw tarasu naziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody

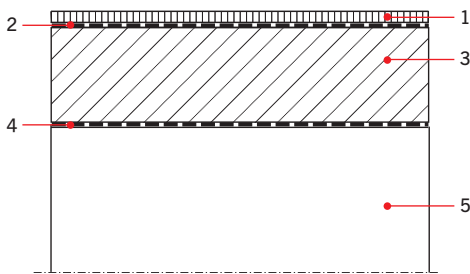
### 2.2.1.1. Uszczelnienie zespolone (podpłytkowe) w tarasach z powierzchniowym odprowadzeniem wody

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej tarasów naziemnych z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.1.1).

### 2.2.1.2. Izolacja wodochronna w tarasach z drenażowym odprowadzeniem wody

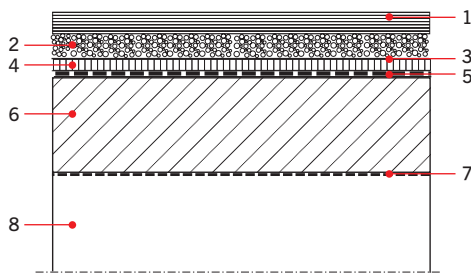
Do wykonywania izolacji wodochronnej stosuje się:

» rolowe materiały bitumiczne (papy, membrany samoprzylepne) zgodne z normą PN-EN 13707 [13],



RYS. 6. Przykładowy układ warstw tarasu naziemnego z powierzchniowym odprowadzeniem wody – tzw. uszczelnienie zespolone; rys.: autor

**1** – okładzina ceramiczna na kleju klasy C2 S1 lub C2 S2, **2** – elastyczny szlam uszczelniający, **3** – płyta tarasu (wykonana ze spadkiem lub z warstwą spadkową), **4** – gruba folia z tworzywa sztucznego, geowłóknina lub membrana kubekowa, **5** – żwir ptukany



RYS. 7. Przykładowy układ warstw tarasu naziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody; rys.: autor

**1** – płyty betonowe, **2** – warstwa wodoprzepuszczalna z kruszywa ptukanego o uziarnieniu 2/8 mm, 8/16 mm lub 16/32 mm, **3** – warstwa ochronno-filtrująca, **4** – mata drenażowa, **5** – izolacja przeciwwodna, **6** – płyta tarasu (wykonana ze spadkiem lub z warstwą spadkową), **7** – gruba folia z tworzywa sztucznego, geowłóknina lub membrana kubekowa, **8** – żwir ptukany

- » wyroby rolowe z tworzyw sztucznych i kauczuku (membrany) zgodne z normą PN-EN 13956 [14],
- » polimerowo-bitumiczne, grubowarstwowe masy uszczelniające (masy KMB) ze stosowną oceną techniczną; powłoka wodochronna (z ewentualną wkładką zbrojącą) musi mieć grubość 4 mm po wyschnięciu,
- » elastyczne szlamy mineralne lub masy (zaprawy) hybrydowe ze stosownym dopuszczeniem do zastosowania (np. oceną techniczną). Niedopuszczalne jest stosowanie szlamów mineralnych i mas (zapraw) hybrydowych deklarowanych na zgodność z PN-EN 14891 [12],
- » maty i folie uszczelniające ze stosowną oceną techniczną.

Nie dopuszcza się stosowania do izolacji międzywarstwowej pap na osnowie tekturowej oraz pap niemodyfikowanych (niezależnie od osnowy). W przypadku folii (membran) z tworzyw sztucznych lub kauczuku ich grubość nie może być mniejsza niż 1,2 mm. Można stosować tylko te materiały, które na zakładach są zgrzewane, sklepane lub wulkanizowane.

Wariant z drenażowym odprowadzeniem wody bezwzględnie wymaga zastosowania systemowych profili okapowych z otworami umożliwiającymi odprowadzenie wody poza połąć.

## 2.2.2. PROJEKTOWANIE TARASÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻENIA TERMICZNE

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej projektowania tarasów nadziemnych (👉 1.2.2).

Dylatować należy powierzchnię okładziny oraz, jeżeli wynika to z innych przestanków, warstwę spadkową lub płytę konstrukcyjną.

Do uszczelnienia zespolonego, w miejscu przebiegu dylatacji w okładzinie, w szlam lub w masę hybrydową należy wkleić taśmę uszczelniającą.

W odniesieniu do innych materiałów trzeba wybierać rozwiązanie zalecane przez producenta systemu.

### 2.2.3. PROJEKTOWANIE TARASÓW ZE WZGLĘDU NA BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej projektowania tarasów nadziemnych (👉 1.2.5).

W przypadku posadzki z żywic wymaganą klasę antypoślizgowości uzyskuje się przez zastosowanie posypki z piasku kwarcowego o określonym uziarnieniu:

- » dla klasy R11 o uziarnieniu 0,2–0,7 mm
- » dla klasy R11 V4 o uziarnieniu 0,3–0,8 mm
- » dla klasy R12 V6 o uziarnieniu 0,5–1 mm

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139 [43], a w szczególności nie zawierać zanieczyszczeń, zwłaszcza organicznych.

### 2.2.4. WARSTWA UŻYTKOWA TARASÓW Z POWIERZCHNIOWYM ODPROWADZENIEM WODY

#### 2.2.4.1. Okładzina ceramiczna

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.2).

#### 2.2.4.2. Okładzina z kamieni naturalnych

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.3).

#### 2.2.4.3. Zaprawa klejąca

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.4).

#### 2.2.4.4. Zaprawa spoinująca

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.5).

#### 2.2.4.5. Warstwa użytkowa (posadzka) z żywic syntetycznych

Do wykonywania powłok żywicznych na balonie zwykle stosuje się elastyczne systemy na bazie żywic poliuretanowych oraz z polimetakrylanu metylu, rzadziej stosuje się systemy hybrydowe poliuretanowo-epoksydowe.

Ze względu na obciążenia termiczne zastosowane systemy muszą być elastyczne (mostkujące rysy), dlatego należy stosować układy grubowarstwowe.

Dokumentem odniesienia może być stosowna ocena techniczna lub norma PN-EN 1504-2 [44]. Norma ta przedstawia właściwości materiałów i metody ich badań, co wymusza indywidualny dobór materiału do każdego przypadku obciążenia. Nie ma tu zdefiniowanych minimalnych wymagań pozwalających na bezpieczne zastosowanie materiału jako warstwy ochronno-uszczelniającej, to projektant, na podstawie wyników badań (deklaracji właściwości użytkowych oraz podanych w karcie technicznej parametrów materiału/systemu), ocenia przydatność danego rozwiązania technologiczno-materiałowego do konkretnych zastosowań. Dla doboru



wymaganych parametrów wytrzymałościowych pomocne mogą być także odpowiednie metody badania wg PN-EN 13813 [28].

Podłożem pod posadzkę żywiczną tarasu naziemnego może być:

- » beton klasy minimum C20/25 wg PN-EN 206 [29],
- » jastrych cementowy posiadający stosowną ocenę techniczną, o parametrach wytrzymałościowych minimum C25-F4 wg PN-EN 13813 [28],
- » zaprawa naprawcza np. typu PCC lub CC z systemów naprawy konstrukcji betonowych i żelbetowych klasyfikowana przynajmniej jako R3 zgodnie z PN-EN 1504-3 [30].

## 2.2.5. WARSTWA UŻYTKOWA TARASÓW Z DRENAŻOWYM ODPROWADZENIEM WODY

Układ warstw: użytkowa, drenująca i filtrująca/ochronna musi być ze sobą kompatybilny. Sposób ochrony warstwy drenującej przed zamuleniem oraz warstwy hydroizolacji przed uszkodzeniem zależy od konkretnego rozwiązania. Stosuje się tu geowłókniny, maty kubelkowe z otworami lub systemowe maty kubelkowe zespolone z włókniną stanowiącą jednocześnie warstwę filtracyjną (maty ochronno-filtrujące).

43

### 2.2.5.1. Warstwa drenażowa

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów naziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.1).

### 2.2.5.2. Okładzina ceramiczna

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów naziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.2).

### 2.2.5.3. Okładzina z kamieni naturalnych

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów naziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.3).

Jeżeli płyty z kamieni naturalnych układane są na zaprawie wodoprzepuszczalnej, należy stosować suchą zaprawę zarabianą wodą na budowie, przeznaczoną do takich zastosowań.

### 2.2.5.4. Zaprawa klejąca

Jeżeli stosowana jest cienkowarstwowa zaprawa klejąca obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.4).

### 2.2.5.5. Zaprawa spoinująca

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów naziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.5).

### 2.2.5.6. Warstwa wierzchnia z płyt układanych luzem

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów naziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.6).

### 2.2.5.7. Warstwy rozdzielające, ochronne i/lub filtrujące, maty drenażowe

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.7).

## 2.3. DYLATACJE, OBRÓBKI BLACHARSKIE, ODWODNIENIA

Według wytycznych ZDB [11] izolacja powinna być wywinięta na przyległą ścianę (jeżeli taka sytuacja występuje) na wysokość przynajmniej 15 cm powyżej poziomu warstwy użytkowej. W obszarze progu drzwiowego wysokość ta może zostać zredukowana do 5 cm, o ile zostanie zapewniona możliwość skutecznego odprowadzenia wody przez zastosowanie np. odwodnienia liniowego (korytek wpustowych). Stosowanie przejść bezbarierowych wymaga indywidualnego rozwiązania projektowego.

Dylatacje okładziny z uszczelnieniem zespolonym wykonuje się za pomocą systemowych taśm i kształtek wklejanych w szlam uszczelniający lub masę reaktywną. Wypełnienie dylatacji masami elastycznymi nie może być traktowane jako uszczelnienie.

Rodzaj i sposób mocowania systemowych profili okapowych musi być dostosowany do przyjętej koncepcji uszczelnienia. W systemie drenażowym otwory odprowadzające wodę w profilach nie mogą być zakryte przez powłokę wodochronną, a w miejscu mocowania obróbek nie może powstawać próg. Przy przygotowywaniu/zabezpieczaniu powierzchni obróbki przy połączeniu z powłoką wodochronną należy uwzględniać zalecenia producenta materiału hydroizolacyjnego oraz profilu.

Koryta odwadniające muszą być tak obsadzone, by uniemożliwione było przedostawanie się wody w podłoże.

Dokumentacja projektowa musi zawierać szczegółowe rysunki tzw. trudnych i krytycznych miejsc (dylatacji, wpustów, uszczelnień przy obróbkach itp.) (👉 4).

# Systemy hydroizolacji balkonów

## System hydroizolacji płyty balkonowej SCHOMBURG

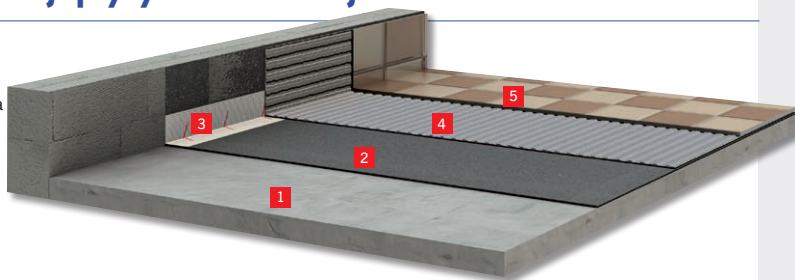
### Opis produktu

#### AQUAFIN®-2K/M-PLUS

– mostkująca rysy, mineralna zaprawa hydroizolacyjna i AQUAFIN®-RS300 – szybka hybrydowa zaprawa uszczelniająca.

Dwuskładnikowa, mineralna zaprawa hydroizolacyjna zapewnia prostą i szybką aplikację na niemalże wszystkie podłoża stosowane w budownictwie. Służy do wykonywania trwałego uszczelnienia w obszarze balkonów i tarasów zgodnie z obciążeniem klasy A0 i B0. Zaprawy te znajdują również zastosowanie podczas wykonywania basenów oraz innych zbiorników wodnych. Dobra przyczepność, także na wilgotnych podłożach, oraz odporność na oddziaływanie mrozu i czynników atmosferycznych stanowią solidną podstawę do późniejszego układania płytek.

Uszczelnienia z AQUAFIN®-2K/M-PLUS/AQUAFIN®-RS300 stanowią trwałe zabezpieczenie przed wodą na różnych elementach. Dobre właściwości technologiczne oraz pro-



ste zastosowanie to jedynie dwie spośród wielu szczególnych zalet tych produktów.

### Zalety w skrócie:

- wysoka elastyczność, mostkowanie rys i wielofunkcyjność
- otwartość dyfuzyjna, odporność na mroz, promieniowanie UV i starzenie
- szybki proces wiązania
- wysoka przyczepność bez warstwy gruntującej, także na podłożu matowo-wilgotnym

### Sposób wykonania

1. Konstrukcja płyty balkonu.
2. Uszczelnienie za pomocą zaprawy AQUAFIN®-2K/M-PLUS lub AQUAFIN®-RS300.
3. Taśma ASO®-Dichtband-2000.
4. Zaprawa klejowa UNIFIX®-S3.
5. Okładzina ceramiczna spoinowana zaprawami ASO®-Flexfuge lub HF05-Brillantfuge, wypełnienie elastyczne ESCOSIL-2000.

## Alternatywny system hydroizolacji balkonów SCHOMBURG

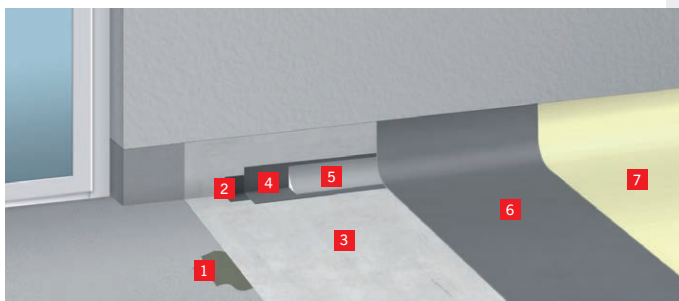
### Opis produktu

System wykorzystujący epoksydowy środek gruntujący ASODUR-SG3 w połączeniu z odporną elastyczną powłoką poliuretanowo-akrylową ASODUR-V2257. Materiał jest odporny na promieniowanie UV i zapewnia twardą powierzchnię dobrej jakości.

Dzięki swoim właściwościom system zapewnia architektoniczną i praktyczną alternatywę dla okładzin ceramicznych. Zastosowanie domieszek barwionych piasków oraz specjalnych granulatów antypoślizgowych daje nieograniczone możliwości wykończenia powierzchni. Dzięki zastosowaniu tego systemu można uzyskać trwałą, bezpieczną powierzchnię o wysokiej odporności.

### Sposób wykonania

1. Uzupelnienie ubytków w podłożu – zaprawa ASOCRET-KS/HB, duże ubytki – zaprawa ASOCRET-BIS-5/40.



2. Taśma dylatacyjna, obwodowa (na styku pomiędzy ścianą a posadzką). Taśma zapobiega powstawaniu naprężeń i przenoszeniu dźwięków.
3. Warstwa spadkowa (spadek o wartości 1–1,5%) – zaprawa ASOCRET-BIS-5/40.
4. Prace przygotowawcze do wykonania fasety – docięcie wystającego paska taśmy dylatacyjnej, gruntowanie krawędzi

- ściany i posadzki w obrębie wykonywanej fasety – żywica ASODUR-SG3.
5. Pozioma izolacja przeciwwilgociowa – grunt ASODUR-SG3, faseta – gotowa zaprawa epoksydowa ASODUR-EMB.
6. Gruntowanie podłoża – żywica ASODUR-SG3.
7. Powłoka użytkowa – ASODUR-V2257.



## 3. BALKONY

### 3.1. WYMAGANIA STAWIANE BALKONOM

Balkon może być zaprojektowany jako wspornikowy: płyta lub ustrój belkowo-płytowy, a także jako podwieszany oraz oparty na konstrukcji dostawianej (słupach lub ścianach).

Rozwiązanie konstrukcyjne balkonu powinno uwzględniać wszystkie czynniki oddziałujące na połać (obciążenia stałe, zmienne, termiczne, wilgocią). Konieczne jest:

- » zapewnienie przeniesienia obciążeń działających na konstrukcję,
- » zabezpieczenie przed wnikaniem wód opadowych w konstrukcję balkonu,
- » zapewnienie bezpieczeństwa użytkownika osobom korzystającym z balkonu,
- » wyeliminowanie mostków termicznych na styku płyty nośnej ze ścianą.

Boki i spód płyty balkonowej należy zabezpieczyć przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych za pomocą wymalowań ochronnych.

### 3.2. PROJEKTOWANIE BALKONÓW

#### 3.2.1. PROJEKTOWANIE BALKONÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻENIE WILGOCIĄ

Niezależnie od rodzaju konstrukcji stosuje się rozwiązanie z uszczelnieniem zespolonym lub drenażowym odprowadzeniem wody [4–7, 11] (RYS. 8–9, TABELA 10–11).

Zasady wykonstruowania obu typów uszczelnień są identyczne jak dla tarasów nadziemnych (👉 1.2.1). Spadek połaci powinien wynosić 1,5–2%.

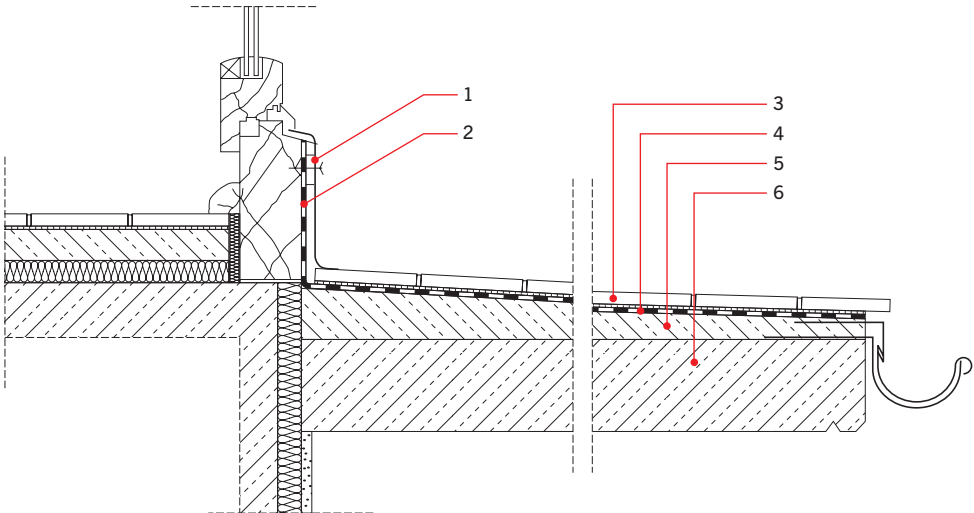
Lp.	Warstwa	Zalecenia projektowe	Zalecenia wykonawcze
1.	Okładzina ceramiczna	👉 3.2.5	👉 5.9.1
2.	Zaprawa klejąca	👉 3.2.5	👉 5.9.1
3.	Zaprawa spoinująca	👉 3.2.5	👉 5.9.1
4.	Uszczelnienie zespolone	👉 3.2.1.1	👉 5.4.1
5.	Warstwa spadkowa	👉 3.2.3	👉 5.3

TABELA 10. Przykładowy układ warstw balkonu z powierzchniowym odprowadzeniem wody

W przypadku stosowania jako posadzki powłoki z żywicy (zalecenia projektowe 👉 2.2.4.5, zalecenia wykonawcze 👉 5.9.3) rozwiązanie balkonu tak zmodyfikować, aby nie doszło do kapilarnego transportu wilgoci w podłożu pod żywicę (np. przez zastosowanie dodatkowej warstwy paroizolacyjnej i/lub izolacji międzywarstwowej będącej jednocześnie paroizolacją)

Lp.	Warstwa	Zalecenia projektowe	Zalecenia wykonawcze
1.	Okładzina ceramiczna	👉 3.2.6	👉 5.9.1
2.	Zaprawa klejąca	👉 3.2.6	👉 5.9.1
3.	Zaprawa spoinująca	👉 3.2.6	👉 5.9.1
4.	Jastrych wodoprzepuszczalny	👉 3.2.6	👉 5.8
5.	Warstwa ochronna/ochronno-filtrująca	👉 3.2.6	👉 5.8
6.	Mata drenażowa	👉 3.2.6	👉 5.8
7.	Izolacja wodochronna	👉 3.2.1.2	👉 5.4.3
8.	Warstwa spadkowa	👉 3.2.3	👉 5.3

TABELA 11. Przykładowy układ warstw balkonu z drenażowym odprowadzeniem wody



RYS. 8. Uszczelnienie balkonu – wariant z powierzchniowym odprowadzeniem wody – tzw. uszczelnienie zespolone; rys.: [11]

1 – obróbka blacharska, 2 – taśma uszczelniająca, 3 – okładzina ceramiczna na kleju klasy C2 S1 lub C2 S2, 4 – elastyczny szlam uszczelniający, 5 – jastrych zespolony na warstwie szcpejnej (warstwa spadkowa), 6 – płyta konstrukcyjna balkonu

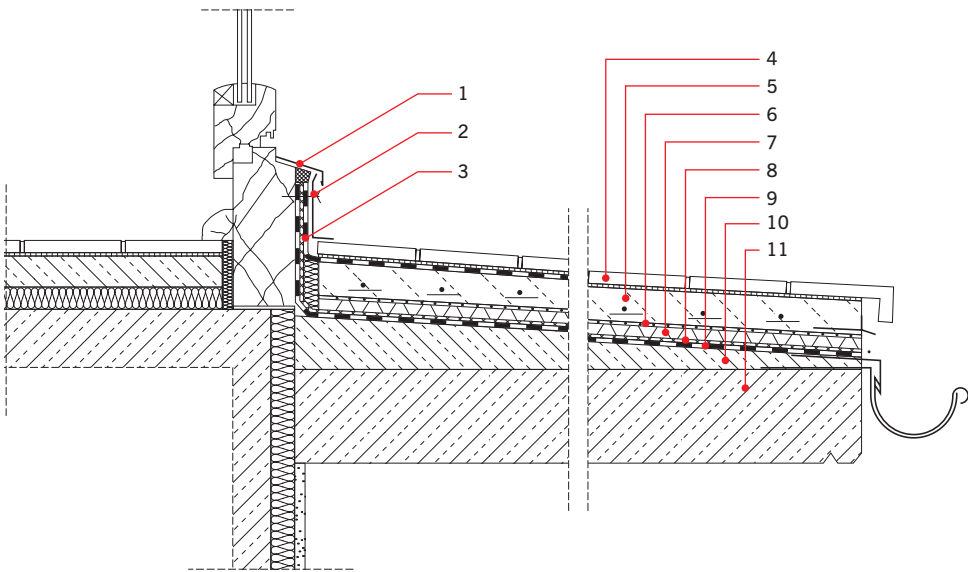
### 3.2.1.1. Uszczelnienie zespolone (podpłytkowe) w balkonach z powierzchniowym odprowadzeniem wody

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej projektowania tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody ze względu na obciążenie wilgocią (👉 2.2.1.1).

### 3.2.1.2. Izolacja wodochronna w balkonach z drenażowym odprowadzeniem wody

Do wykonywania izolacji wodochronnej stosuje się:

» rolowe materiały bitumiczne (papy, membrany samoprzylepne) zgodne z normą PN-EN 13707 [13],



RYS. 9. Uszczelnienie balkonu – wariant z drenażowym odprowadzeniem wody; rys.: [11]

**1** – obróbka blacharska drzwi (okapnik), **2** – obróbka blacharska, **3** – taśma uszczelniająca, **4** – okładzina ceramiczna na kleju klasy C2 S1 lub C2 S2, **5** – jastyrych wodoprzepuszczalny, **6** – warstwa ochronna wodoprzepuszczalna, **7** – mata drenażowa, **8** – warstwa ochronna, **9** – izolacja przeciwwodna, **10** – jastyrych zespolony na warstwie szcpejnej (warstwa spadkowa), **11** – płyta konstrukcyjna balkonu

- » wyroby rolowe z tworzyw sztucznych i kauczuku (membrany) zgodne z normą PN-EN 13956 [14],
- » polimerowo-bitumiczne, grubowarstwowe masy uszczelniające (masy KMB) ze stosowną oceną techniczną; powłoka wodochronna (z ewentualną wkładką zbrojącą) musi mieć grubość 4 mm po wyschnięciu,
- » elastyczne szlamy mineralne lub masy (zaprawy) hybrydowe ze stosownym dopuszczeniem do zastosowania (np. oceną techniczną). Niedopuszczalne jest stosowanie szlamów mineralnych i mas (zapraw) hybrydowych deklarowanych na zgodność z PN-EN 14891 [12],
- » maty i folie uszczelniające ze stosowną oceną techniczną.

Nie dopuszcza się stosowania do izolacji międzywarstwowej pap na osnowie tekturowej oraz pap niemodyfikowanych (niezależnie od osnowy). W przypadku folii (membran) z tworzyw sztucznych lub kauczuku ich grubość nie może być mniejsza niż 1,2 mm. Można stosować tylko te materiały, które na zakładach są zgrzewane, sklejane lub wulkanizowane.

Wariant z drenażowym odprowadzeniem wody bezwzględnie wymaga zastosowania systemowych profili okapowych z otworami umożliwiającymi odprowadzenie wody poza połąć.

### 3.2.2. PROJEKTOWANIE BALKONÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻENIA TERMICZNE

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej projektowania tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody ze względu na obciążenia termiczne (👉 1.2.2).

Dylatować należy powierzchnię okładziny oraz, jeżeli wynika to z innych przesłanek, warstwę spadkową lub płytę konstrukcyjną.

Do uszczelnienia zespolonego, w miejscu przebiegu dylatacji w okładzinie, w szlam lub w masę hybrydową należy wkleić taśmę uszczelniającą.

W odniesieniu do innych materiałów trzeba stosować rozwiązanie zalecane przez producenta systemu.

### 3.2.3. PROJEKTOWANIE BALKONÓW ZE WZGLĘDU NA BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej projektowania tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody ze względu na bezpieczeństwo użytkowania (👉 2.2.3).

### 3.2.4. PROJEKTOWANIE BALKONÓW ZE WZGLĘDU NA WYMAGANIA CIEPLNO-WILGOTNOŚCIOWE

Rozwiązanie projektowe powinno wyeliminować niebezpieczeństwo miejscowego przemarzania ścian i stropu przy wieńcu, a także kondensacji wilgoci w obszarze mostka termicznego i pojawienia się np. grzybów pleśniowych. Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [18], należy tak projektować przegrodę, aby na jej wewnętrznej powierzchni nie występowała kondensacja pary wodnej umożliwiającą rozwój grzybów pleśniowych. Należy to wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 13788 [19].

Rozwój grzybów pleśniowych najwcześniej uwidacznia się w obszarze występowania przynajmniej dwóch liniowych mostków termicznych (np. na styku ściany i płyty balkonowej, w narożniku pomieszczenia). Oznacza to, że istotny wpływ może tu mieć izolacyjność cieplna ścian zewnętrznych przy balkonie oraz sposób zamocowania płyty balkonowej. Rozwiązaniem problemu jest:

- » zastosowanie łączników izotermicznych pozwalających na odsunięcie wspornikowej płyty balkonowej od wieńca stropu i wypełnienie tej przestrzeni systemowym materiałem termoizolacyjnym; momenty zginające oraz siły ścinające przenoszone są przez specjalnie ukształtowane wkładki zbrojeniove,
- » wykonanie kompletnego docieplenia płyty balkonowej (od góry oraz od spodu),
- » zaprojektowanie balkonu jako konstrukcji opartej na ścianach/stupach.

W wypadku kompletnego docieplenia płyty balkonowej (od góry oraz od spodu) konstrukcję należy traktować identycznie jak taras nad pomieszczeniem.

### 3.2.5. WARSTWA UŻYTKOWA BALKONÓW Z POWIERZCHNIOWYM ODPROWADZENIEM WODY

#### 3.2.5.1. Okładzina ceramiczna

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.2).



### 3.2.5.2. Okładzina z kamieni naturalnych

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.3).

### 3.2.5.3. Zaprawa klejąca

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.4).

### 3.2.5.4. Zaprawa spoinująca

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6.5).

### 3.2.5.5. Warstwa użytkowa (posadzka) z żywic syntetycznych

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej z żywic syntetycznych dla tarasów naziemnych z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 2.2.4.5.)

## 3.2.6. WARSTWA UŻYTKOWA BALKONÓW Z DRENAŻOWYM ODPROWADZENIEM WODY

Układ warstw: użytkowa, drenująca i filtrująca/ochronna musi być ze sobą kompatybilny. Sposób ochrony warstwy drenującej przed zamuleniem oraz warstwy hydroizolacji przed uszkodzeniem zależy od konkretnego rozwiązania. Stosuje się tu geowłókniny, maty kubelkowe z otworami lub systemowe maty kubelkowe zespolone z włókniną stanowiącą jednocześnie warstwę filtracyjną (maty ochronno-filtrujące).

### 3.2.6.1. Warstwa drenażowa

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.1).

### 3.2.6.2. Okładzina ceramiczna

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.2).

### 3.2.6.3. Okładzina z kamieni naturalnych

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.3).

Jeżeli płyty z kamieni naturalnych układane są na zaprawie wodoprzepuszczalnej, należy stosować suchą zaprawę zarabianą wodą na budowie, przeznaczoną do takich zastosowań.

### 3.2.6.4. Zaprawa klejąca

Jeżeli stosowana jest cienkowarstwowa zaprawa klejąca obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.4).

### 3.2.6.5. Zaprawa spoinująca

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.5).

### 3.2.6.6. Warstwa wierzchnia z płyt układanych luzem

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.6).

### 3.2.6.7. Warstwy rozdzielające, ochronne i/lub filtrujące, maty drenażowe

Obowiązują zasady podane w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów nadziemnych z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7.7).

## 3.3. BALUSTRADY, DYLATACJE, OBRÓBKI BLACHARSKIE, ODWODNIENIA

Balustrady powinny być mocowane do elementu konstrukcyjnego (płyty nośnej). Przy drenażowym odprowadzeniu wody balustrada nie może przebijać hydroizolacji, w wariancie z powierzchniowym odprowadzeniem wody jest to sposób zalecany (słupki balustrad należy obsadzać z zastosowaniem zapraw polimerowych PC (epoksydowych), PCC (polimerowo-cementowych) albo montażowych). Słupki balustrad przebijających powłoki wodochronne połączenia powinny być uszczelniane zgodnie z wytycznymi producenta materiału hydroizolacyjnego, z zastosowaniem specjalnych marek, kołnierzy systemowych (manszet) lub dociętych kształtek.

Balustrady nie powinny mieć ostro zakończonych elementów. Ich konstrukcja musi zapewniać przeniesienie sił poziomych, określonych w normie dotyczącej podstawowych obciążeń technologicznych i montażowych. Wysokość i wypełnienie płaszczyzn pionowych powinny chronić przed wypadnięciem osób. Szklane elementy balustrad należy wykonywać ze szkła o podwyższonej wytrzymałości na uderzenia, tłukącego się na drobne, nieostre odłamki. Minimalna wysokość balustrady (do wierzchu poręczy) wynosi 1,1 m, a maksymalny prześwit lub wymiar otworu między wypełnieniami nie może być większy niż 12 cm [18].

Według wytycznych ZDB [11] izolacja powinna być wywnięta na wysokość przynajmniej 15 cm powyżej poziomu warstwy użytkowej. W obszarze progu drzwiowego wysokość ta może zostać zredukowana do 5 cm, o ile zostanie zapewniona możliwość skutecznego odprowadzenia wody przez zastosowanie np. odwodnienia liniowego (korytek wpustowych). Stosowanie przejść bezbarierowych wymaga indywidualnego rozwiązania projektowego.

Dylatacje jastrychu i okładziny z uszczelnieniem zespolonym uszczelnia się za pomocą systemowych taśm i kształtek wklejanych w szlam uszczelniający. Wypełnienie dylatacji masami elastycznymi nie może być traktowane jako uszczelnienie.

Sposób mocowania systemowych profili okapowych musi być dostosowany do przyjętej koncepcji uszczelnienia. W systemie drenażowym otwory odprowadzające wodę w profilach nie mogą być zakryte przez powłokę wodochronną, a w miejscu mocowania obróbek nie może powstawać próg i muszą one odprowadzać wodę do rynien w sposób uniemożliwiający zalewanie okapów połączenia. Przy przygotowywaniu/zabezpieczaniu powierzchni profilu przy połączeniu z powłoką wodochronną należy uwzględnić zalecenia producenta materiału hydroizolacyjnego oraz profilu.

Wpusty odwodnieniowe (jeżeli występują) muszą być wyposażone w kołnierze systemowe umożliwiające szczelne połączenie ich z powłoką wodochronną oraz zabezpieczone kratką przed możliwością zanieczyszczenia. Koryta odwadniające muszą być tak obsadzone, by nie-możliwe było przedostawanie się wody w podłoże.

Dokumentacja projektowa musi zawierać szczegółowe rysunki tzw. trudnych i krytycznych miejsc (dylatacji, wpustów, uszczelnień przy obróbkach itp.) (👉 4).

## 4. PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA DETALI

O ostatecznym układzie warstw konstrukcji tarasu decyduje dokumentacja techniczna. Podany w poprzednich rozdziałach oraz na **RYS. 10–46** układ warstw może (albo musi) zostać przez projektanta zmodyfikowany w sposób wynikający z konkretnego rozwiązania materiałowego (np. zastosowanie systemowej maty jako warstwy ochronnej i filtracyjnej, wykonanie hydroizolacji z materiałów cechujących się dodatkowo właściwościami paroizolacyjnymi itp.).

Punktem wyjścia jest zawsze analiza:

- » lokalizacji, rodzaju obiektu i sposobu użytkowania pości (budynek użyteczności publicznej, mieszkalny itp.),
- » koncepcji uszczelnienia (uszczelnienie zespolone, układ drenażowy) i rodzaju warstwy użytkowej,
- » wymagań technicznych i użytkowych (np. możliwość przejazdu wózkami inwalidzkimi),
- » sposobu wykonania dylatacji brzegowej (ciągłość termoizolacji oraz szczelność),
- » sposobu odprowadzenia wody opadowej (rynny, wpusty liniowe, wpusty punktowe),
- » poziomu posadzki wewnątrz oraz poziomu warstwy użytkowej tarasu,
- » konstrukcji i rodzaj drzwi (otwierane, przesuwne),
- » rodzaj materiału uszczelniającego (rolowy, bezspoinowy),
- » obecności dodatkowych elementów (np. prowadnic rolet zewnętrznych).

Przyjęte rozwiązanie projektowe musi umożliwić wykonanie hydroizolacji (!!!). Każda niepotrzebna krawędź, załamanie itp. to potencjalne miejsce utrudniające wykonanie szczelnego połączenia. Przejście bezbarierowe lub niski próg wymaga zawsze zastosowania dedykowanej stolarki drzwiowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na umiejscowienie oraz sposób i moment montażu rolet zewnętrznych (jeżeli są przewidziane)

Przykładowo powłoki żywiczne na balonach lub tarasach naziemnych najczęściej wykonuje się w następujących wariantach:

- » jako cienkowarstwowe wymalowanie (lakierowanie),
- » jako cienkowarstwowa posadzka żywiczna,
- » jako grubowarstwowa posadzka żywiczna,

przy czym cienkowarstwowa warstwa lakiernicza (np. dwu-trzykrotne lakierowanie powierzchni) ma grubość rzędu 0,3–0,4 mm, jest gładka, bardzo wrażliwa na uszkodzenia i może być wykonana jedynie jako gładka warstwa. Do tego sprawia kłopoty z wykończeniem detali Cienkowarstwowa powłoka żywiczna zwykle jest wykonywana jako dwu-trzywarstwowa (w wariantcie szorstkim (antypoślizgowym) pomiędzy warstwami występuje je dodatkowo posypka nadająca antypoślizgowość). Ze względu na większe zużycie żywicy na warstwę wierzchnią powłoka ta jest bardziej odporna na obciążenia mechaniczne, zapewnia także bezpieczeństwo użytkowania (szorstkość), jednak nie nadaje się na intensywnie użytkowane powierzchnie.

Grubowarstwowa powłoka żywiczna to warstwa o gr. zwykle 1-4 mm, elastyczna i odporna na obciążenia mechaniczne.

Przy naprawach balkonów i tarasów należy kierować się podstawową zasadą, która mówi, że wszystkie warstwy (elementy) błędnie wykonanej naprawy jest niemożliwa należy usunąć. Przez naprawę należy tu rozumieć możliwość nadania jej takiej postaci (wymiarów, kształtu, grubości, funkcji, itp.) aby spełniała ona wymogi sztuki budowlanej i mogła współpracować z nowymi warstwami konstrukcji

Drugim, równie ważnym etapem jest wykonawstwo zgodne ze sztuką budowlaną. Te dwa procesy muszą ze sobą współgrać. Dlatego dokumentacja techniczna musi zawierać szczegółowe rysunki pokazujące rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne detali, takich jak: dylatacje, dojścia do ściany budynku, drzwi tarasowe, obsadzenie i uszczelnienie obróbek blacharskich itp.<sup>1)</sup>

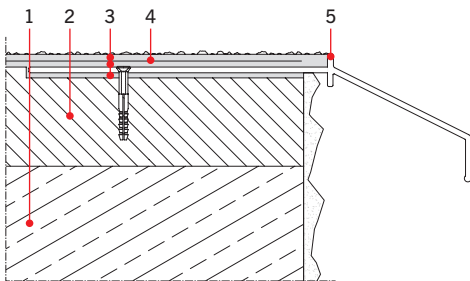
<sup>1)</sup> Szczegółowe rysunki detali można także znaleźć w publikacji „Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie” [4].



RYS 10. Przykładowy profil okapowy oraz kształtki narożne dedykowane powłoce żywicznej na balkonie. W skład systemu wchodzi ponadto łączniki dylatacyjne i zakończenia; rys.: Renoplast

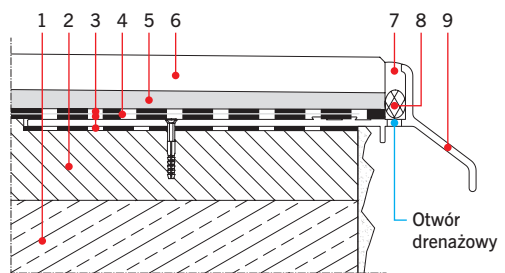


RYS 11. Przykładowy profil okapowy oraz kształtki narożne dedykowane potaci balkonowej/tarasowej z płytkami ceramicznymi. W skład systemu wchodzi ponadto łączniki dylatacyjne i zakończenia; rys.: Renoplast



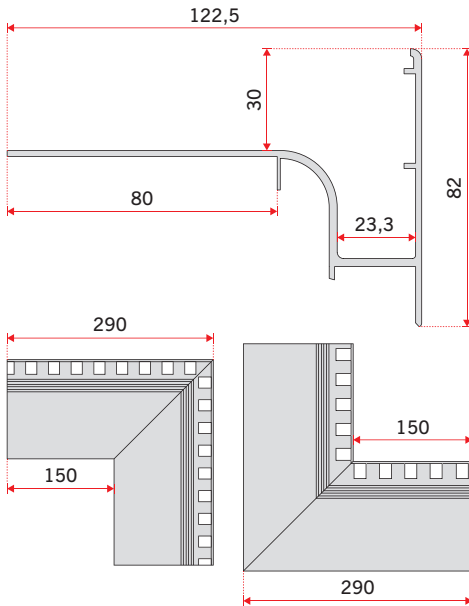
RYS 12. Przykładowy sposób montażu profilu okapowego dedykowanego powłoce żywicznej na balkonie; rys.: Renoplast

**1** – płyta konstrukcyjna, **2** – warstwa spadkowa na warstwie szepnej, **3** – żywica reaktywna (systemowa kompletacja, na potaci z posypką nadającą wymaganą antypoślizgowość), **4** – systemowa taśma/włóknina, **5** – systemowy profil okapowy



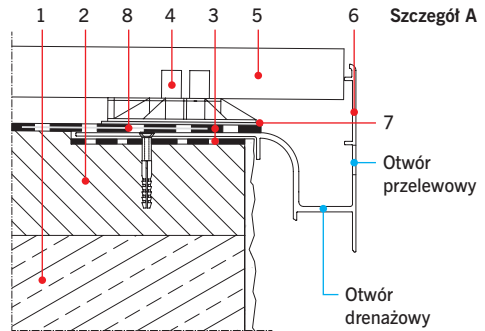
RYS 13. Przykładowy sposób montażu profilu okapowego dedykowanego potaci balkonowej/tarasowej z płytkami ceramicznymi; rys.: Renoplast

**1** – płyta konstrukcyjna, **2** – warstwa spadkowa na warstwie szepnej, **3** – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, **4** – taśma uszczelniająca, **5** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2, **6** – okładzina ceramiczna, **7** – elastyczna masa dylatacyjna, **8** – sznur dylatacyjny, **9** – systemowy profil okapowy



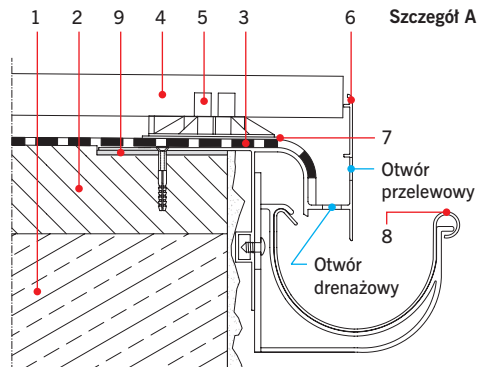
**RYS 14.** Przykładowy profil okapowy oraz kształtki narożne dedykowane połączeni balkonowej/tarasowej z płytami grubowarstwowymi na podstawkach dystansowych. Profil występuje w wariantach z rynną i bez rynny. W skład systemu wchodzi ponadto łączniki dylatacyjne i zakończenia;

*rys.: Renoplast*



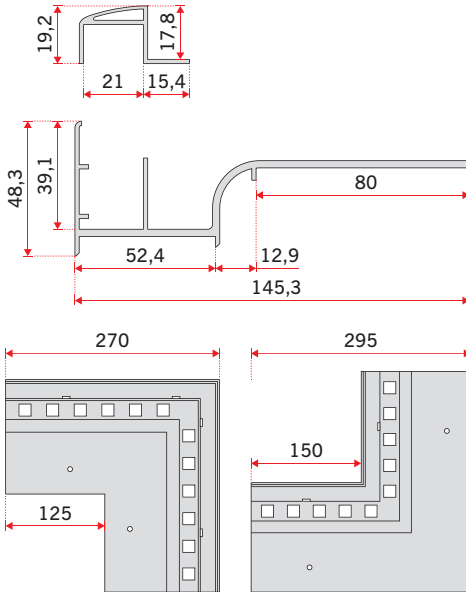
**RYS 15.** Przykładowy sposób montażu profilu okapowego z płytami grubowarstwowymi na podstawkach dystansowych z izolacją z elastycznego szlamu; *rys.: Renoplast*

**1** – płyta konstrukcyjna, **2** – warstwa spadkowa na warstwie szpenej, **3** – hydroizolacja pod warstwą użytkową – elastyczny szlam uszczelniający, **4** – podstawa dystansowa, **5** – płyta warstwy użytkowej, **6** – systemowy profil okapowy, **7** – przekładka ochronna z geowłókniny pod stopą podstawki (**4**), **8** – taśma uszczelniająca

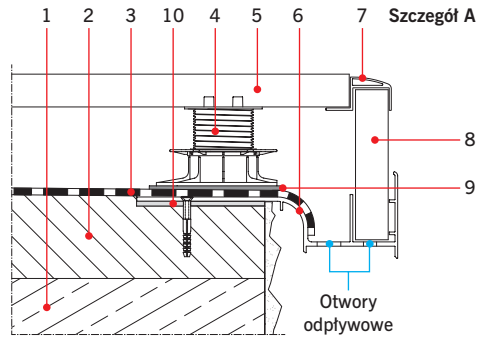


**RYS 16.** Przykładowy sposób montażu profilu okapowego z rynną nad pomieszczeniem z płytami grubowarstwowymi na podstawkach dystansowych z izolacją z folii/membrany z tworzywa sztucznego lub kauczuku; *rys.: Renoplast*

**1** – płyta konstrukcyjna, **2** – warstwa spadkowa na warstwie szpenej, **3** – hydroizolacja pod podstawkami dystansowymi – folia/membrana z tworzywa sztucznego lub kauczuku klejona do podłoża, **4** – płyta warstwy użytkowej, **5** – podstawa dystansowa, **6** – systemowy profil okapowy, **7** – przekładka ochronna z geowłókniny pod stopą podstawki (**4**), **8** – rynna, **9** – elastyczna masa (żywica), np. poliuretanowa

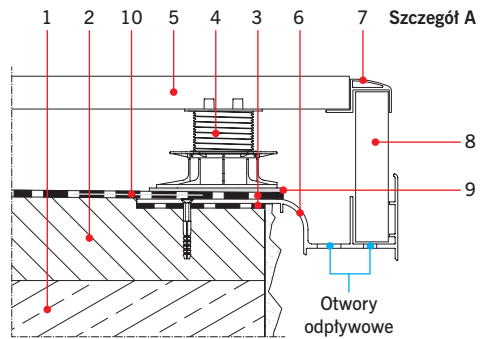


**RYS 17.** Przykładowy profil okapowy oraz kształtki narożne dedykowane połączi balkonowej/tarasowej z płytami grubowarstwowymi na podstawkach dystansowych z izolacją z elastycznego szlamu. Profil umożliwia pionowe zamocowanie płyty połączi na okapie i płynną regulację jej wysokości. W skład systemu wchodzi ponadto regulowane podstawki dystansowe, łączniki dylatacyjne i zakończenia. Profil umożliwia ponadto płynne przejście z połączi na schody; *rys.: Renoplast*



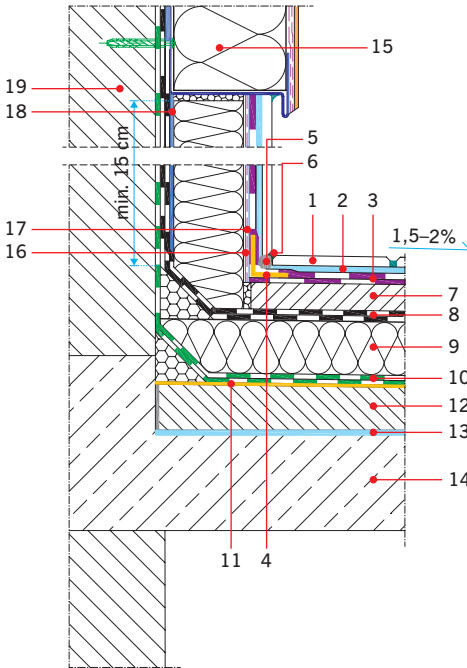
**RYS 18.** Przykładowy sposób montażu profilu okapowego z płytami grubowarstwowymi na podstawkach dystansowych z izolacją z folii/membrany z tworzywa sztucznego lub kauczuku; *rys.: Renoplast*

**1** – płyta konstrukcyjna, **2** – warstwa spadkowa na warstwie szcpejnej, **3** – hydroizolacja pod podstawkami dystansowymi – folia/membrana z tworzywa sztucznego lub kauczuku klejona do podłoża, **4** – podstawka dystansowa, **5** – płyta warstwy użytkowej, **6** – systemowy profil okapowy – część dolna, **7** – systemowy profil okapowy – część górna, **8** – płyta cokołu dopasowana grubością do profili (**6**) oraz (**7**), **9** – przekładka ochronna z geowłókniny pod stopą podstawki (**4**), **10** – elastyczna masa (żywica), np. poliuretanowa



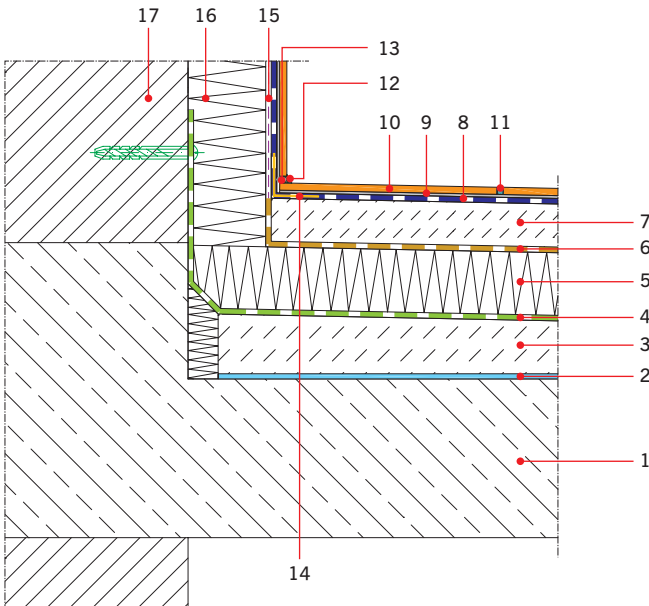
**RYS 19.** Przykładowy sposób montażu profilu okapowego z płytami grubowarstwowymi na podstawkach dystansowych z izolacją z elastycznego szlamu; *rys.: Renoplast*

**1** – płyta konstrukcyjna, **2** – warstwa spadkowa na warstwie szcpejnej, **3** – hydroizolacja pod podstawkami dystansowymi – elastyczny szlam uszczelniający, **4** – podstawka dystansowa, **5** – płyta warstwy użytkowej, **6** – systemowy profil okapowy – część dolna, **7** – systemowy profil okapowy – część górna, **8** – płyta cokołu dopasowana grubością do profili (**6**) oraz (**7**), **9** – przekładka ochronna z geowłókniny pod stopą podstawki (**4**), **10** – taśma uszczelniająca



**RYS 20. Przykładowy detal dylatacji brzegowej tarasu z posadzką z płytek ceramicznych nad pomieszczeniem;**  
rys.: Atlas

**1** – okładzina ceramiczna, **2** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2, **3** – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, **4** – taśma uszczelniająca, **5** – sznur dylatacyjny, **6** – elastyczna masa dylatacyjna, **7** – jastrych dociskowy, **8** – izolacja główna tarasu (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna), **9** – termoizolacja połaci (np. XPS lub EPS klasy minimum CS(10)200)), **10** – paroizolacja (np. paroizolacyjna papa/samoprzylepna membrana bitumiczna), **11** – przygotowanie podłoża pod (**10**) – gruntowanie, **12** – warstwa spadkowa, **13** – warstwa szcpejna pod (**12**), **14** – płyta konstrukcyjna, **15** – system ociepleń ETICS, **16** – klej do warstwy zbrojącej, **17** – siatka do warstwy zbrojącej, **18** – klej/pianka mocująca termoizolację cokolika, **19** – ściana

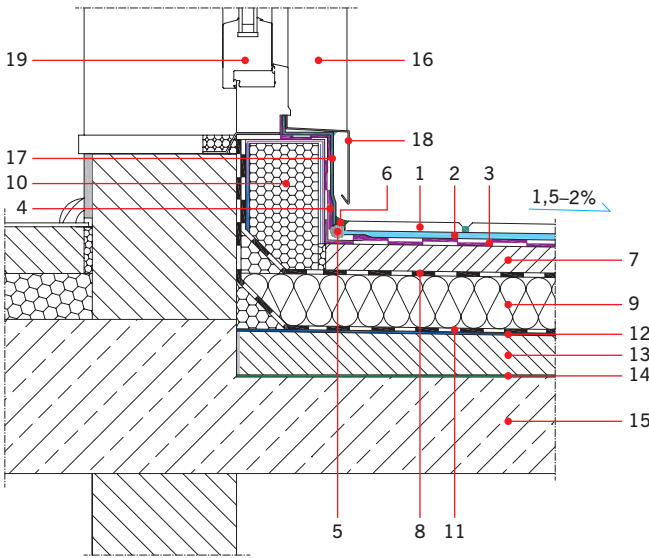


**RYS 21. Przykładowy detal dylatacji brzegowej tarasu z posadzką z płytek ceramicznych nad pomieszczeniem;** rys.: Atlas

**1** – płyta konstrukcyjna, **2** – warstwa szcpejna pod (**3**), **3** – warstwa spadkowa, **4** – paroizolacja i izolacja główna tarasu (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna) o potwierdzonych parametrach paroizolacyjnych, **5** – termoizolacja połaci (XPS), **6** – warstwa rozdzielająca (folia z tworzywa sztucznego), **7** – jastrych dociskowy, **8** – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, **9** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2, **10** – okładzina

ceramiczna, **11** – zaprawa spoinująca klasy CG2 WA, **12** – elastyczna masa dylatacyjna, **13** – sznur dylatacyjny, **14** – taśma uszczelniająca, **15** – warstwa zbrojąca, **16** – dylatacja brzegowa warstwy spadkowej (pasek styropianu), **17** – mocowanie mechaniczne (**4**)

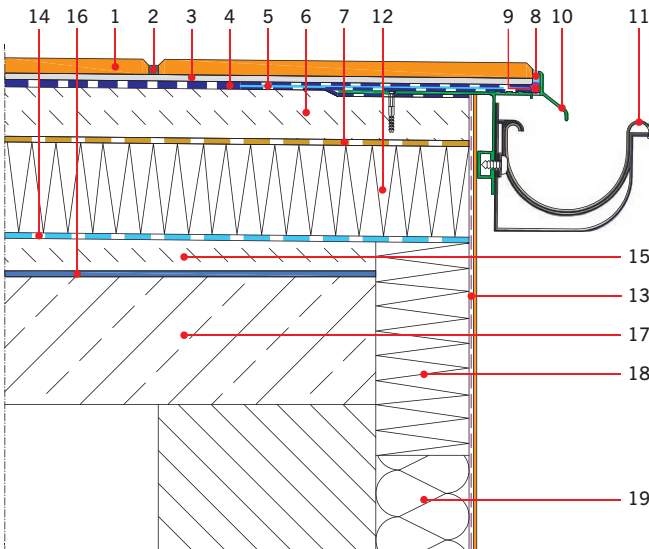




**RYS 22. Przykładowy detal uszczelnienia progu drzwiowego tarasu z posadzką z płytek ceramicznych nad pomieszczeniem;** rys.: Atlas

**1** – okładzina ceramiczna, **2** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2, **3** – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, **4** – taśma uszczelniająca, **5** – sznur dylatacyjny, **6** – elastyczna masa dylatacyjna, **7** – jastrych dociskowy, **8** – izolacja główna tarasu (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna), **9** – termoizolacja połaci (np. XPS lub EPS klasy minimum CS(10)200)), **10** – izolacja termiczna progu drzwi – np. XPS

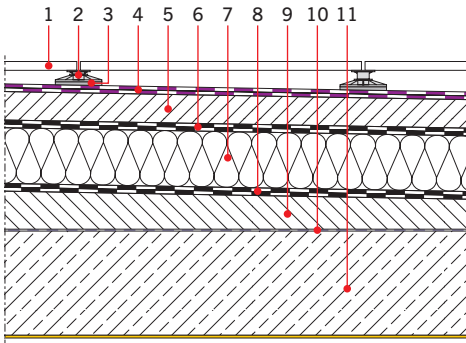
z warstwą zbrojącą (klej + siatka + kątowniki ochronne), **11** – paroizolacja (np. paroizolacyjna papa/samoprzylepna membrana bitumiczna), **12** – przygotowanie podłoża pod (**11**) – gruntowanie, **13** – warstwa spadkowa, **14** – warstwa szepna pod (**13**), **15** – płyta konstrukcyjna, **16** – system ociepleń ETICS, **17** – taśma butylowa łącząca ościeżnicę z izolacją podpłytkową wywiniętą na (**10**), **18** – profil osłonowy do stolarki (blacha okapowa), **19** – drzwi balkonowe



**RYS 23. Przykładowy detal okapu tarasu z posadzką z płytek ceramicznych nad pomieszczeniem;** rys.: Atlas

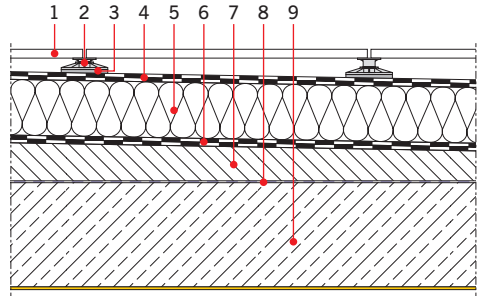
**1** – okładzina ceramiczna, **2** – zaprawa spoinująca klasy CG2 WA, **3** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2, **4** – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, **5** – taśma uszczelniająca, **6** – jastrych dociskowy, **7** – izolacja główna tarasu (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna), **8** – elastyczna masa dylatacyjna, **9** – sznur dylatacyjny, **10** – systemowy profil okapowy, **11** – rynna, **12** – termoizolacja połaci (np. XPS lub EPS klasy minimum CS(10)200)), **13** – wyprawa tynkarska

na warstwie zbrojącej, **14** – paroizolacja (np. paroizolacyjna papa/samoprzylepna membrana bitumiczna) z systemowym preparatem gruntującym, **15** – warstwa spadkowa, **16** – warstwa szepna pod (**15**), **17** – płyta konstrukcyjna, **18** – pas izolacji termicznej bezpośrednio pod okapem z identycznego materiału termoizolacyjnego co (**12**), (np. XPS lub EPS klasy minimum CS(10)200)), **19** – system ociepleń ETICS



**RYS 24. Przykładowy układ warstw tarasu nad pomieszczeniem z warstwą użytkową z płyt na podstawkach dystansowych;** rys.: autor

**1** – podstawa dystansowa, **2** – płyta warstwy użytkowej, **3** – przekładka ochronna z geowłókniny pod stopą podstawki (**1**), **4** – hydroizolacja pod podstawkami dystansowymi (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna, folia z tworzywa sztucznego lub kauczuku, elastyczny szlam uszczelniający), **5** – jastrych dociskowy, **6** – izolacja główna tarasu (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna, folia z tworzywa sztucznego lub kauczuku), **7** – termoizolacja połaci (np. XPS lub EPS klasy minimum CS(10)200)), **8** – paroizolacja (np. paroizolacyjna papa/samoprzylepna membrana bitumiczna, folia paroizolacyjna), **9** – warstwa spadkowa, **10** – warstwa szczerwna, **11** – płyta konstrukcyjna

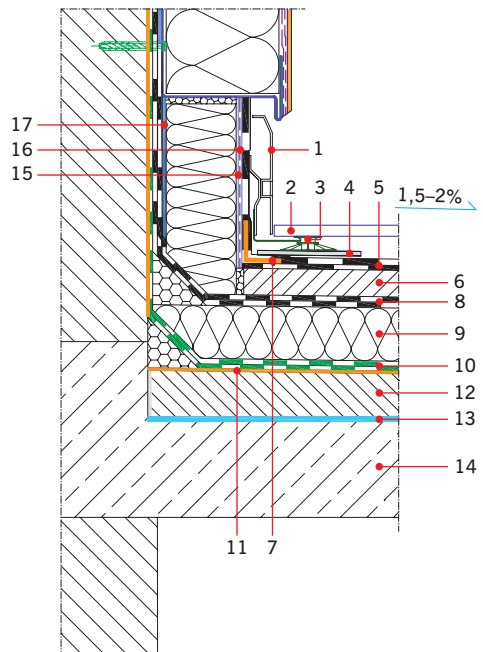


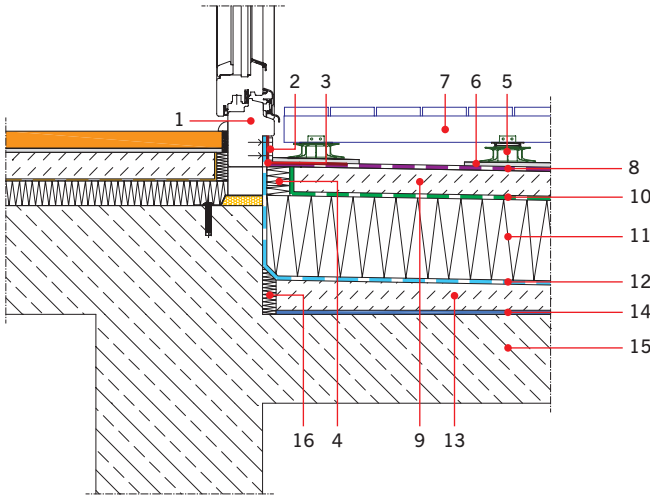
**RYS 25. Przykładowy układ warstw tarasu nad pomieszczeniem z warstwą użytkową z płyt na podstawkach dystansowych;** rys.: autor

**1** – podstawa dystansowa, **2** – płyta warstwy użytkowej, **3** – przekładka ochronna z geowłókniny pod stopą podstawki (**1**), **4** – hydroizolacja pod podstawkami dystansowymi (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna, folia z tworzywa sztucznego lub kauczuku), **5** – termoizolacja połaci (XPS), **6** – paroizolacja i izolacja główna tarasu (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna, folia z tworzywa sztucznego lub kauczuku o potwierdzonych parametrach paroizolacyjnych), **7** – warstwa spadkowa, **8** – warstwa szczerwna, **9** – płyta konstrukcyjna

**RYS 26. Przykładowy detal dylatacji brzegowej tarasu nad pomieszczeniem z warstwą użytkową z płyt na podstawkach dystansowych;** rys.: autor

**1** – listwa cokołowa, **2** – płyta warstwy użytkowej, **3** – podstawa dystansowa, **4** – przekładka ochronna z geowłókniny pod stopą podstawki (**3**), **5** – hydroizolacja pod podstawkami dystansowymi i na warstwie zbrojącej cokolika – elastyczny szlam uszczelniający, **6** – jastrych dociskowy, **7** – taśma uszczelniająca, **8** – izolacja główna tarasu (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna), **9** – termoizolacja połaci (np. XPS lub EPS klasy minimum CS(10)200)), **10** – paroizolacja (np. paroizolacyjna papa/samoprzylepna membrana bitumiczna), **11** – przygotowanie podłoża pod (**10**) – gruntowanie, **12** – warstwa spadkowa, **13** – warstwa szczerwna pod (**12**), **14** – płyta konstrukcyjna, **15** – klej do warstwy zbrojącej, **16** – siatka do warstwy zbrojącej, **17** – klej/pianka mocująca termoizolację cokolika

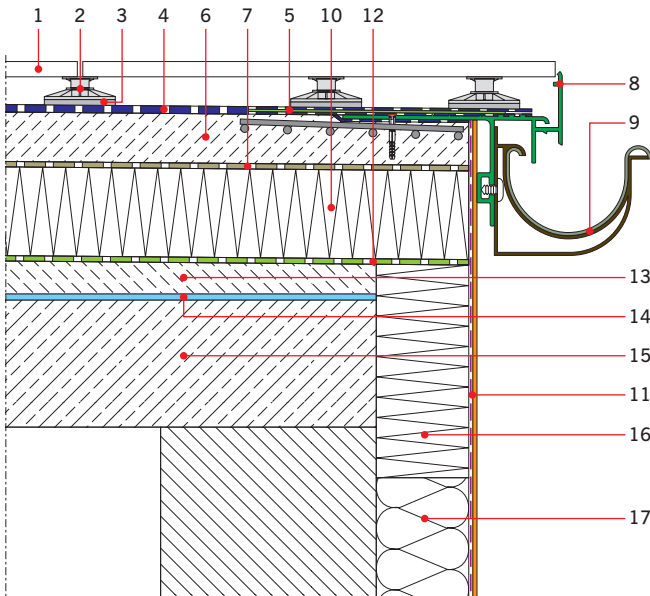




**RYS 27. Przykładowy detal dylatacji brzegowej tarasu nad pomieszczeniem z warstwą użytkową desek;** rys.: Atlas

- 1** – ościeżnica,
- 2** – mocowanie mechaniczne izolacji głównej i paroizolacji (**12**), **3** – taśma butylowa,
- 4** – dylatacja brzegowa jastrychu (pasek styropianu), **5** – podstawka dystansowa, **6** – przekładka ochronna z geowłókny pod stopą podstawki (**5**),
- 7** – legar i deska tarasowa, **8** – hydroizolacja pod podstawkami dystansowymi – elastyczny szlam uszczelniający,
- 9** – jastrych dociskowy, **10** – warstwa rozdzielająca (folia

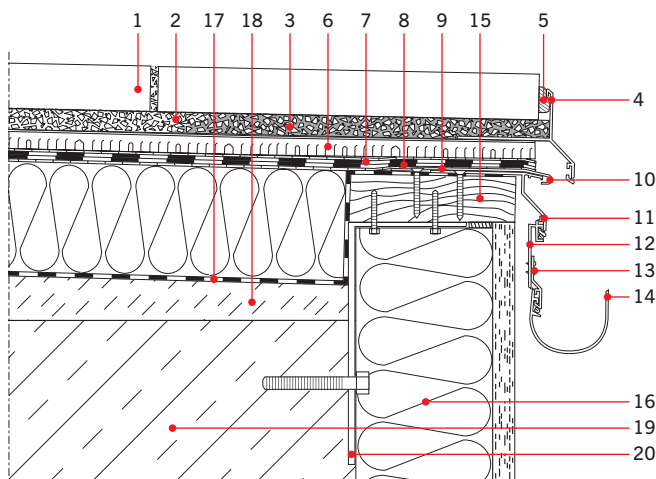
z tworzywa sztucznego), **11** – termoizolacja połaci (XPS), **12** – paroizolacja i izolacja główna tarasu (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna o potwierdzonych parametrach paroizolacyjnych) z systemowym preparatem gruntującym, **13** – warstwa spadkowa, **14** – warstwa szczepna pod (**13**), **15** – płyta konstrukcyjna, **16** – dylatacja brzegowa warstwy spadkowej (pasek styropianu)



**RYS 28. Przykładowy detal okapu tarasu z płyt na podstawkach dystansowych nad pomieszczeniem;** rys.: autor

- 1** – podstawka dystansowa, **2** – płyta warstwy użytkowej, **3** – przekładka ochronna z geowłókny pod stopą podstawki (**1**), **4** – hydroizolacja pod podstawkami dystansowymi (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna, folia z tworzywa sztucznego lub kauczuku),
- 5** – dodatkowe zbrojenie okapu, **6** – jastrych dociskowy, **7** – izolacja główna tarasu (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna, folia z tworzywa sztucznego lub kauczuku),
- 8** – systemowy profil okapowy, **9** – rynna,

**10** – termoizolacja połaci (np. XPS lub EPS klasy minimum CS(10)200)), **11** – wyprawa tynkarska na warstwie zbrojącej, **12** – paroizolacja (np. paroizolacyjna papa/samoprzylepna membrana bitumiczna) z systemowym preparatem gruntującym, **13** – warstwa spadkowa, **14** – warstwa szczepna pod (**13**), **15** – płyta konstrukcyjna, **16** – pas izolacji termicznej bezpośrednio pod okapem z identycznego materiału termoizolacyjnego co (**10**), (np. XPS lub EPS klasy minimum CS(10)200)), **17** – system ociepleń ETICS

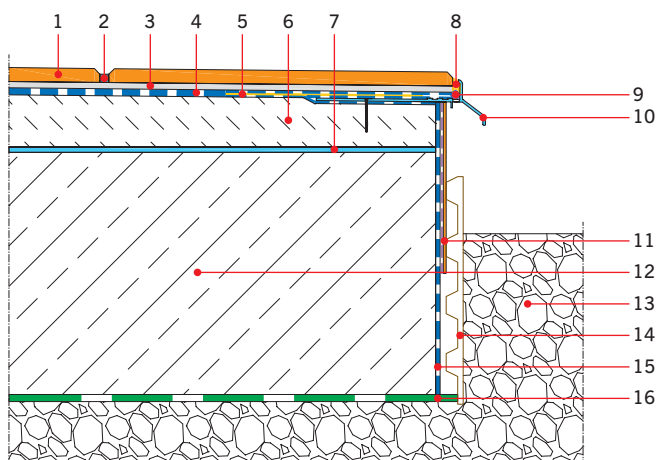


**RYS. 29. Taras z drenażowym odprowadzeniem wody – warstwa użytkowa z płyt betonowych na płukanym kruszywie;** rys. Gutjahr

**1** – płyty betonowe/ /kamienne, **2** – warstwa drenująca z płukanego, famanego kruszywa, **3** – stabilizacja (**2**) w strefie brzegowej cementem pucolanowym, **4** – systemowy profil okapowy, **5** – elastyczna masa dylatacyjna/taśma uszczelniająca, **6** – mata drenażowa, **7** – warstwa rozdzielająca (np. geowłóknina), jeżeli jest przewidziana przez producenta systemu,

**8** – hydroizolacja (np. samoprzylepna membrana bitumiczna), **9** – przygotowanie podłoża (gruntowanie profilu) pod hydroizolację, **10–14** – rynna i profile mocujące, **15** – impregnowany balik drewniany, **16** – ocieplenie ściany, **17** – paroizolacja, **18** – warstwa spadkowa na warstwie szczepnej, **19** – płyta konstrukcyjna stropu, **20** – kątownik mocujący (**15**)

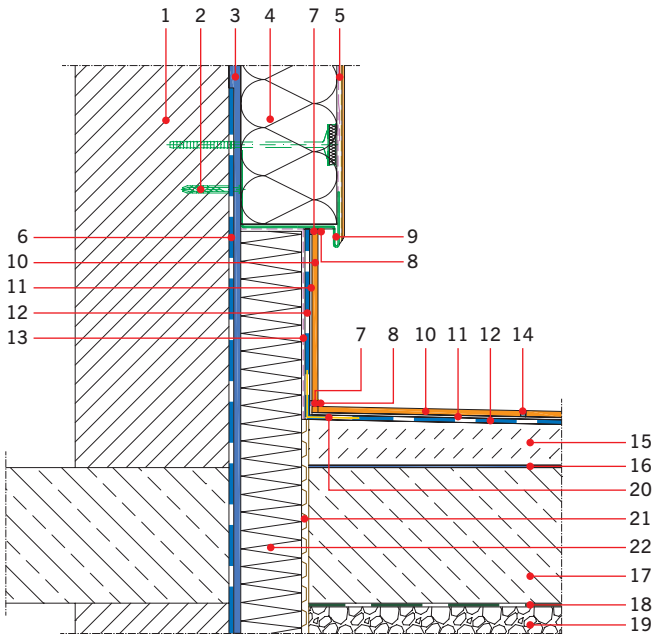
**Uwaga:** Przy braku odpowiedniego zapasu wysokości, pod warunkiem zastosowania na termoizolację polistyrenu ekstrudowanego (XPS) możliwe jest pominięcie jastrychu dociskowego. Wymusza to inne rozwiązanie okapu, aby zapewnić możliwość zamocowania systemowego profilu.



**RYS. 30. Przykładowy detal okapu tarasu na gruncie z posadzką z płytek ceramicznych;** rys.: Atlas

**1** – okładzina ceramiczna, **2** – zaprawa spoinująca klasy CG2 WA, **3** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2, **4** – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, **5** – taśma uszczelniająca, **6** – warstwa spadkowa, **7** – warstwa szczepna pod (**6**), **8** – elastyczna masa dylatacyjna, **9** – sznur dylatacyjny, **10** – systemowy profil okapowy, **11** – wykończenie dekoracyjne cokołu, **12** – płyta konstrukcyjna,

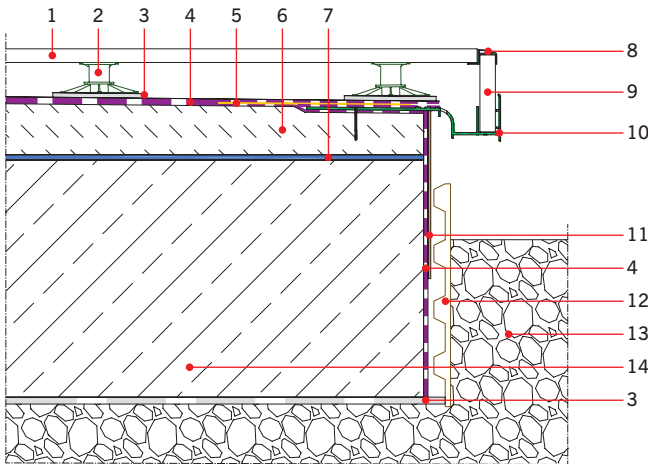
**13** – warstwa drenażowa – płukane kruszywo o uziarnieniu np. 8/16 mm lub 16/32 mm, **14** – warstwa ochronna (np. membrana kubekowa), **15** – izolacja pionowej krawędzi płyty z elastycznego szlamu, **16** – gruba folia z tworzywa sztucznego lub geowłóknina



**RYS 31. Przykładowy detal dylatacji brzegowej tarasu na gruncie z posadzką z płytek ceramicznych;** rys.: Atlas

**1** – ściana, **2** – mocowanie listwy startowej systemu ETICS, **3** – klej mocujący termoizolację, **4** – termoizolacja ściany (np. EPS, wełna mineralna), **5** – wyprawa tynkarska na warstwie zbrojącej, **6** – izolacja strefy cokołowej (przechodząca w izolację pionową ściany fundamentowej) – np. elastyczny szlam uszczelniający, **7** – sznur dylatacyjny, **8** – elastyczna masa dylatacyjna, **9** – listwa startowa, **10** – okładzina ceramiczna potaci i cokołu, **11** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2, **12** – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, **13** – warstwa zbrojąca

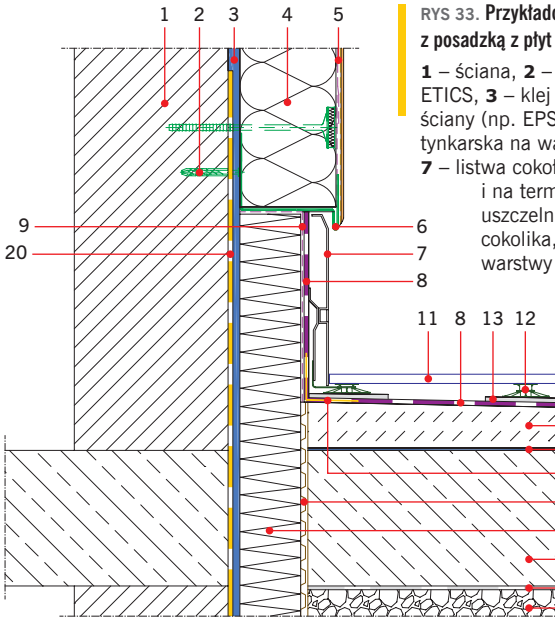
na termoizolacji cokołu (**22**), **14** – zaprawa spoinująca klasy CG2 WA, **15** – warstwa spadkowa, **16** – warstwa szczerwna pod (**15**), **17** – płyta konstrukcyjna, **18** – gruba folia z tworzywa sztucznego lub geowłóknina, **19** – warstwa drenażowa – płukane kruszywo o uziarnieniu np. 8/16 mm lub 16/32 mm, **20** – taśma uszczelniająca, **21** – warstwa ochronna (np. membrana kubelkowa), **22** – termoizolacja cokołu przechodząca w termoizolację ściany fundamentowej (XPS)



**RYS 32. Przykładowy detal okapu tarasu na gruncie z posadzką z płyt na podstawkach dystansowych;** rys.: Atlas

**1** – płyta warstwy użytkowej, **2** – podstawka dystansowa, **3** – przekładka ochronna z geowłókniny pod stopą podstawki (**1**), **4** – hydroizolacja pod podstawkami dystansowymi oraz izolacja strefy cokołowej (przechodząca w izolację pionową ściany fundamentowej) – elastyczny szlam uszczelniający, **5** – taśma uszczelniająca, **6** – warstwa spadkowa, **7** – warstwa szczerwna

pod (**6**), **8** – systemowy profil okapowy, **9** – pionowa płyta wykończenia okapu (dopasowana do profilu (**8**) i (**10**)), **10** – systemowy profil okapowy, **11** – wykończenie dekoracyjne cokołu, **12** – warstwa ochronna (np. membrana kubelkowa), **13** – warstwa drenażowa – płukane kruszywo o uziarnieniu np. 8/16 mm lub 16/32 mm, **14** – płyta konstrukcyjna

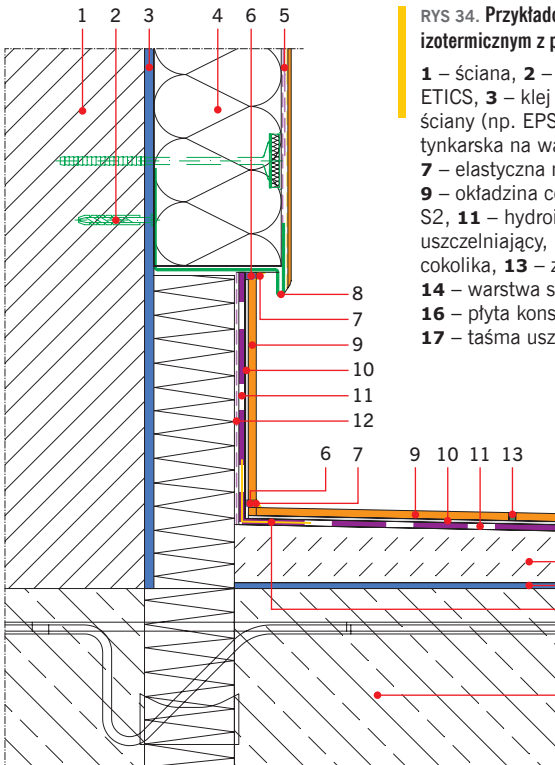


**RYS 33. Przykładowy detal dylatacji brzegowej tarasu na gruncie z posadzką z płyt na podstawkach dystansowych; rys.: Atlas**

**1** – ściana, **2** – mocowanie listwy startowej (**6**) systemu ETICS, **3** – klej mocujący termoizolację, **4** – termoizolacja ściany (np. EPS, wełna mineralna), **5** – wyprawa tynkarska na warstwie zbrojącej, **6** – listwa startowa, **7** – listwa cokołowa, **8** – hydroizolacja podpłytkowa i na termoizolacji cokolika – elastyczny szlam uszczelniający, **9** – warstwa zbrojąca na termoizolacji cokolika, **10** – taśma uszczelniająca, **11** – płyta warstwy użytkowej, **12** – podstawa dystansowa, **13** – przekładka ochronna z geowłókniny pod stopą podstawki (**12**), **14** – warstwa spadkowa, **15** – warstwa szczerwna pod (**14**), **16** – płyta konstrukcyjna, **17** – warstwa drenażowa – płukane kruszywo o uziarnieniu

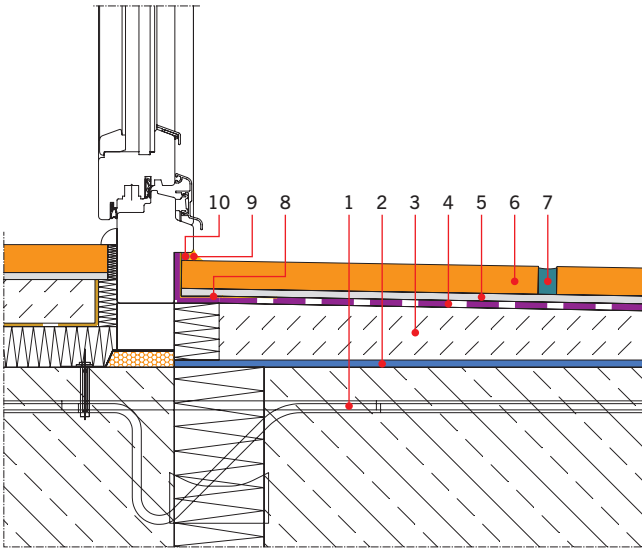
np. 8/16 mm lub 16/32 mm, **18** – warstwa ochronna (np. membrana kubełkowa), **19** – termoizolacja cokołu przechodząca w termoizolację ściany fundamentowej (XPS), **20** – izolacja strefy cokołowej (przechodząca

w izolację pionową ściany fundamentowej) – np. elastyczny szlam uszczelniający, **21** – gruba folia z tworzywa sztucznego lub geowłóknina



**RYS 34. Przykładowy detal dylatacji brzegowej balkonu na łączniku izotermicznym z posadzką z płytek ceramicznych; rys.: Atlas**

**1** – ściana, **2** – mocowanie listwy startowej (**8**) systemu ETICS, **3** – klej mocujący termoizolację, **4** – termoizolacja ściany (np. EPS, wełna mineralna), **5** – wyprawa tynkarska na warstwie zbrojącej, **6** – sznur dylatacyjny, **7** – elastyczna masa dylatacyjna, **8** – listwa startowa, **9** – okładzina ceramiczna, **10** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2, **11** – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, **12** – warstwa zbrojąca na termoizolacji cokolika, **13** – zaprawa spoinująca klasy CG2 WA, **14** – warstwa spadkowa, **15** – warstwa szczerwna pod (**12**), **16** – płyta konstrukcyjna odseparowana termicznie od ściany, **17** – taśma uszczelniająca

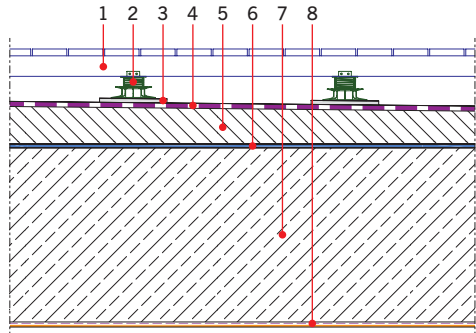


**RYS 35. Przykładowy detal uszczelnienia progu drzwiowego balkonu na łączniku izotermicznym z posadzką z płytek ceramicznych;** rys.: Atlas

- 1** – płyta konstrukcyjna odseparowana termicznie od ściany, **2** – warstwa szczerwna pod (**3**),
- 3** – warstwa spadkowa, **4** – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający,
- 5** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2, **6** – okładzina ceramiczna, **7** – zaprawa spoinująca klasy CG2 WA, **8** – taśma butylowa, **9** – elastyczna masa dylatacyjna, **10** – sznur dylatacyjny

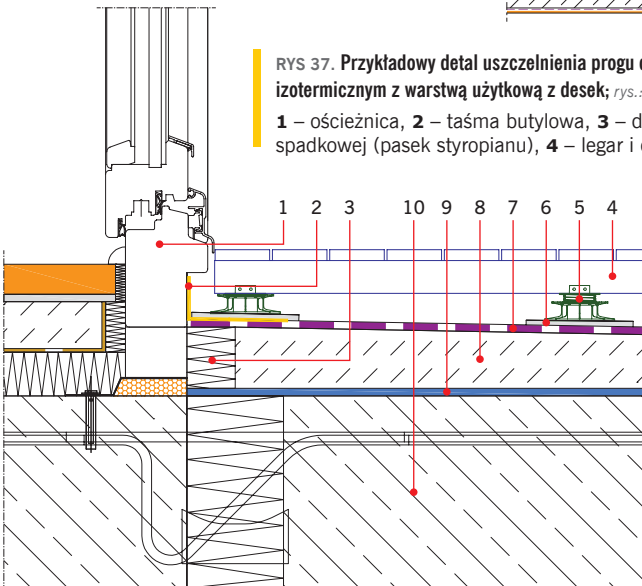
**RYS 36. Układ warstw balkonu na łączniku izotermicznym z warstwą użytkową z desek;** rys.: Atlas

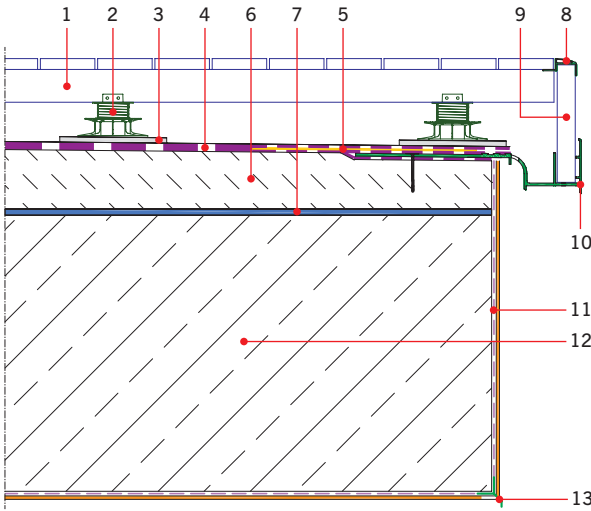
- 1** – legar i deska tarasowa, **2** – podstawa dystansowa, **3** – przekładka ochronna z geowłókniny pod stopą podstawi (**3**),
- 4** – izolacja podłogi (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna, folia z tworzywa sztucznego lub kauczuku),
- 5** – warstwa spadkowa, **6** – warstwa szczerwna pod (**5**), **7** – płyta konstrukcyjna odseparowana termicznie od ściany, **8** – wykończenie spodu płyty



**RYS 37. Przykładowy detal uszczelnienia progu drzwiowego balkonu na łączniku izotermicznym z warstwą użytkową z desek;** rys.: Atlas

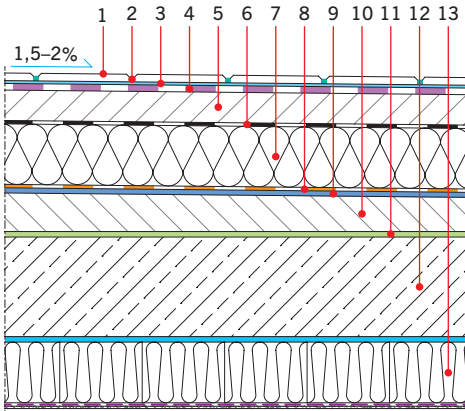
- 1** – ościeżnica, **2** – taśma butylowa, **3** – dylatacja brzegowa warstwy spadkowej (pasek styropianu), **4** – legar i deska tarasowa, **5** – podstawa dystansowa, **6** – przekładka ochronna z geowłókniny pod stopą podstawi (**5**), **7** – izolacja podłogi (np. samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna, folia z tworzywa sztucznego lub kauczuku klejona do podłoża, elastyczny szlam uszczelniający), **8** – warstwa spadkowa, **9** – warstwa szczerwna pod (**8**), **10** – płyta konstrukcyjna odseparowana termicznie od ściany





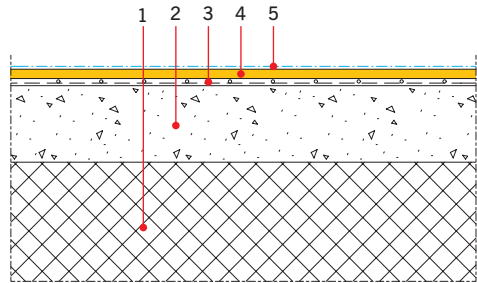
RYS 38. Przykładowy detal okapu balkonu na łączniku izotermicznym z warstwą użytkową z desek; rys.: Atlas

- 1** – legar i deska tarasowa,
- 2** – podstawka dystansowa,
- 3** – przekładka ochronna z geowłókny pod stopą podstawki (1),
- 4** – hydroizolacja pod podstawkami dystansowymi – elastyczny szlam uszczelniający,
- 5** – taśma uszczelniająca,
- 6** – warstwa spadkowa,
- 7** – warstwa szepna pod (6),
- 8** – systemowy profil okapowy,
- 9** – pionowa płyta wykończenia okapu (dopasowana do profilu (8) i (10)),
- 10** – systemowy profil okapowy,
- 11** – płyta konstrukcyjna odseparowana termicznie od ściany,
- 12** – wykończenie dekoracyjne boku płyty,
- 13** – kapinos



RYS 39. Układ warstw balkonu ocieplanego z obu stron z posadzką z płytek ceramicznych; rys.: Atlas

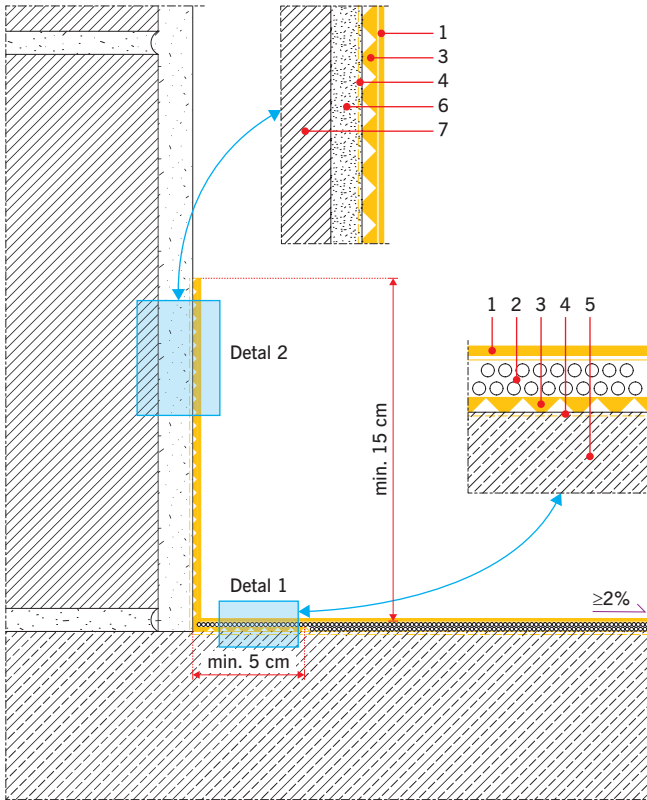
- 1** – okładzina ceramiczna,
- 2** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2,
- 3** – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający,
- 4** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2,
- 5** – jastrych dociskowy,
- 6** – izolacja główna balkonu (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna, folia (membrana) z tworzywa sztucznego lub kauczuku),
- 7** – termoizolacja połąci (np. XPS lub EPS klasy minimum CS(10)200)),
- 8** – paroizolacja (np. paroizolacyjna papa/samoprzylepna membrana bitumiczna lub folia paroizolacyjna),
- 9** – przygotowanie podłoża pod (8) – np. gruntowanie (jeżeli jest wymagane),
- 10** – warstwa spadkowa,
- 11** – warstwa szepna pod (10),
- 12** – płyta konstrukcyjna,
- 13** – ocieplenie płyty konstrukcyjnej od spodu



RYS 40. Żywiczna gładka powłoka grubowarstwowa na balkonie; rys.: Sika

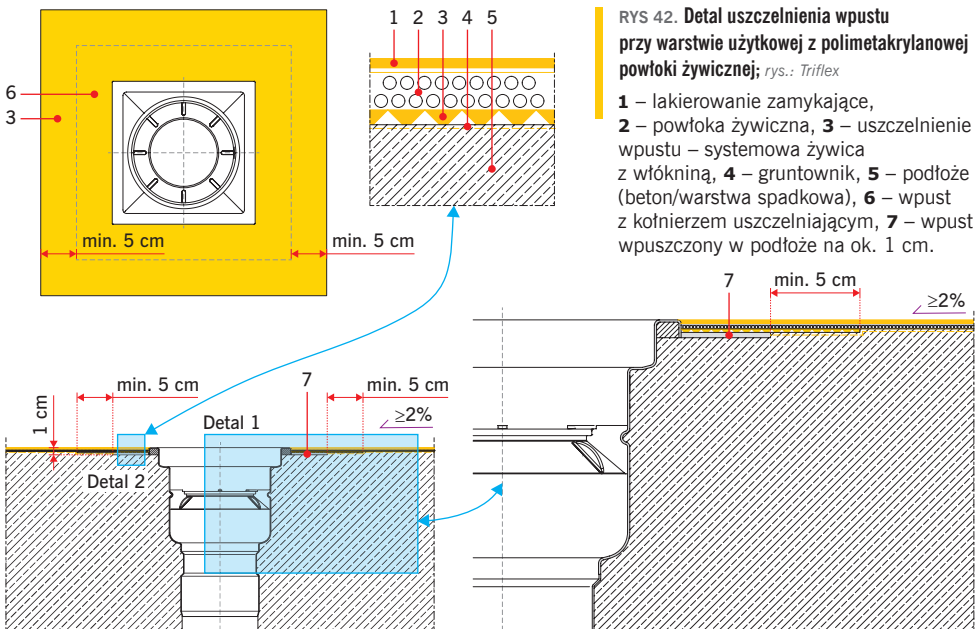
- 1** – płyta konstrukcyjna,
- 2** – warstwa spadkowa na systemowej warstwie szepnej (opcjonalnie),
- 3** – systemowy gruntownik z posypką z piasku kwarcowego,
- 4** – powłoka żywiczna,
- 5** – lakierowanie (opcjonalnie)





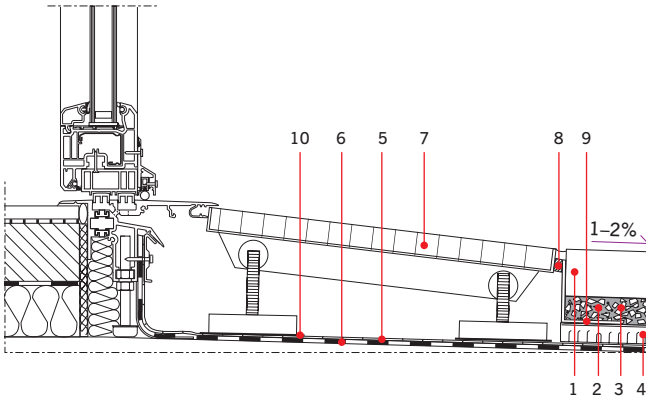
**RYS 41. Detal wyinięcia polimetakrylanowej powłoki żywicznej z potaci na przyległą przegrodę/element;** rys.: Triflex

- 1 – lakierowanie zamykające,
- 2 – powłoka żywiczna,
- 3 – uszczelnienie narożnika – systemowa żywica z włókniną,
- 4 – gruntownik,
- 5 – podłoże (beton/warstwa spadkowa),
- 6 – tynk zewnętrzny (cementowy),
- 7 – balustrada pełna (np. mur z elementów drobnowymiarowych)



**RYS 42. Detal uszczelnienia wpustu przy warstwie użytkowej z polimetakrylanowej powłoki żywicznej;** rys.: Triflex

- 1 – lakierowanie zamykające,
- 2 – powłoka żywiczna,
- 3 – uszczelnienie wpustu – systemowa żywica z włókniną,
- 4 – gruntownik,
- 5 – podłoże (beton/warstwa spadkowa),
- 6 – wpust z kołnierzem uszczelniającym,
- 7 – wpust wpuszczony w podłoże na ok. 1 cm.

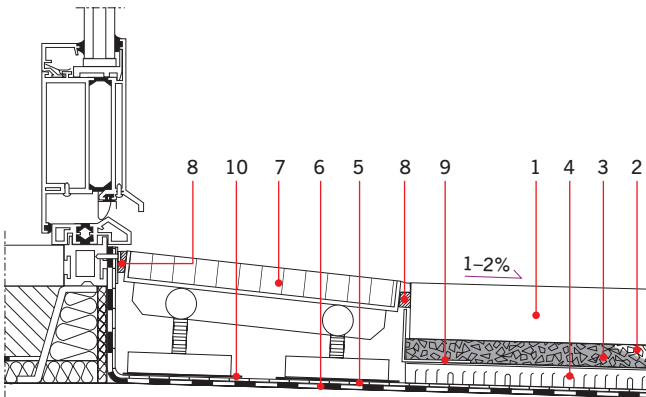


**RYS. 43. Bezbarierowe połączenie progi balkonu z mieszkaniem – warstwa użytkowa z płyt kamiennych ułożonych na płukanym kruszywie. Podstawą jest systemowy, termoizolacyjny profil drzwiowy, pozwalający dodatkowo na montaż drzwi bez mostka termicznego;**

*rys.: Gutjahr*

**1** – płyty betonowe/ /kamiennie, **2** – warstwa drenująca z płukanego kruszywa łamanego, **3** – stabilizacja w strefie brzegowej

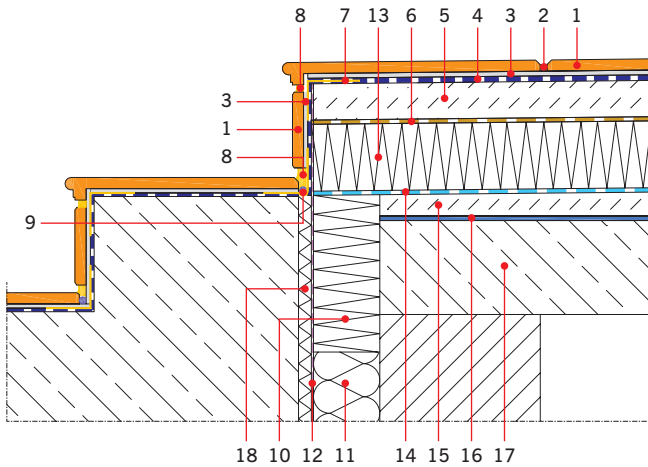
**4** – mata drenażowa, **5** – warstwa rozdzielająca (np. geowłóknina), jeżeli jest przewidziana przez producenta systemu, **6** – hydroizolacja (np. samoprzylepna membrana bitumiczna), **7** – kratka z siatką zatrzymującą zanieczyszczenia, **8** – elastyczna masa dylatacyjna/taśma uszczelniająca, **9** – systemowy kątownik z otworami odprowadzającymi wodę, **10** – podkładka ochronna



**RYS. 44. Przykładowy detal przy drzwiach – niski próg – balkon z drenażowym odprowadzeniem wody – warstwa użytkowa z płyt betonowych/kamiennych na warstwie płukanego kruszywa. Podstawą jest systemowy profil drzwiowy;** *rys.: Gutjahr*

**1** – płyty betonowe/ /kamiennie, **2** – warstwa drenażowa z płukanego kruszywa, **3** – stabilizacja w strefie brzegowej cementem pucolanowym (niezawierającym związków wapnia), **4** – mata

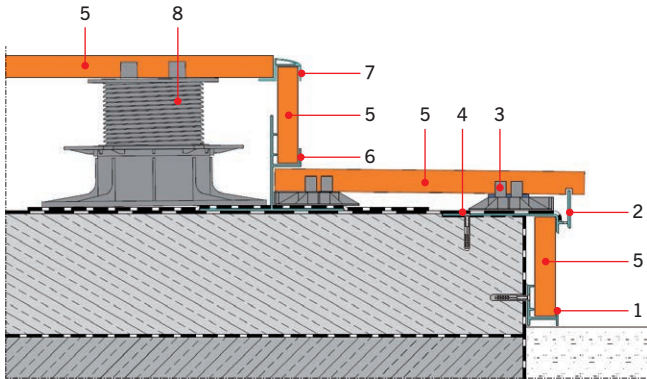
drenażowa, **5** – warstwa rozdzielająca (np. geowłóknina), jeżeli jest przewidziana przez producenta systemu, **6** – hydroizolacja (np. folia z tworzywa sztucznego, samoprzylepna membrana bitumiczna), **7** – kratka z siatką zatrzymującą zanieczyszczenia, **8** – elastyczna masa uszczelniająca/taśma uszczelniająca, **9** – systemowy kątownik z otworami odprowadzającymi wodę, **10** – podkładka ochronna



**RYS 45. Schody na taras z posadzką z płytek ceramicznych nad pomieszczeniem;** rys.: Atlas

- 1** – okładzina ceramiczna,
- 2** – zaprawa spoinująca klasy CG2 WA,
- 3** – klej klasy C2 S1 lub C2 S2, **4** – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający,
- 5** – jastrych dociskowy,
- 6** – izolacja główna tarasu (np. papa/samoprzylepna membrana polimerowo-bitumiczna, folia (membrana) z tworzywa sztucznego lub kauczuku),
- 7** – taśma uszczelniająca,
- 8** – elastyczna masa

dylatacyjna, **9** – sznur dylatacyjny, **10** – pas izolacji termicznej bezpośrednio pod okapem z identycznego materiału termoizolacyjnego co (**13**), (np. XPS lub EPS klasy minimum CS(10)200)), **11** – termoizolacja ściany pod tarasem, **12** – warstwa zbrojąca/wyprawa tynkarska na warstwie zbrojącej, **13** – termoizolacja połaci (np. XPS lub EPS klasy minimum CS(10)200)), **14** – paroizolacja (np. paroizolacyjna papa/samoprzylepna membrana bitumiczna, folia paroizolacyjna), **15** – warstwa spadkowa, **16** – warstwa szczerwca pod (**15**), **17** – płyta konstrukcyjna, **18** – dylatacja (np. przekładka ze styropianu)



**RYS 46. Schody na taras naziemny z warstwą użytkową z płyt na podstawkach dystansowych;** rys.: Renoplast

- 1** – wspornik podstopnicy dolny, **2** – profil dedykowany schodom,
- 3** – podstawa dystansowa na stopnicy schodów, **4** – hydroizolacja tarasu i schodów, z przekładką z geowłókniny w miejscu ustawienia podstawek dystansowych, **5** – płyta warstwy użytkowej, **6** – wspornik podstopnicy górny, **7** – profil okapowy tarasu (część górna), **8** – podstawa dystansowa na połaci tarasu

**Uwaga:** Sposób uszczelnienia detali (narożników, profili) dobrać w zależności od rodzaju powłoki wodochronnej (**4**)

## 5. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Specyfika obciążeń, które działają na połąć tarasu lub balkonu, wymaga od wykonawcy bardzo wysokiej kultury technicznej. Ponadto przy stosowaniu różnych rozwiązań technologiczno-materiałowych musi on znać konkretną technologię robót i ściśle przestrzegać zaleceń wykonawczych znajdujących się w kartach technicznych stosowanych materiałów oraz szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Poprawne wykonanie konstrukcji tarasu czy balkonu wymaga w odniesieniu do każdej warstwy:

- » zdefiniowania wymagań stawianych podłożu,
- » określenia sposobu kontroli podłoża,
- » zdefiniowania wymagań stawianych materiałom do wykonania danej warstwy,
- » określenia sposobu przygotowania materiału,
- » określenia sposobu aplikacji materiału,
- » zdefiniowania wymagań stawianych gotowej warstwie,
- » określenia sposobu kontroli wykonania.

### 5.1. ZALECENIA OGÓLNE

Przed rozpoczęciem robót wykonawca musi zapoznać się z technologią zastosowanego rozwiązania technologiczno-materiałowego. Podane poniżej zalecenia wykonawcze należy porównać ze szczegółowymi instrukcjami producenta lub szczegółową specyfikacją techniczną. Dotyczy to przede wszystkim zaleceń związanych z temperaturą aplikacji, sposobem przygotowania i stosowania materiału, wilgotnością i czasem wysezonowania podłoża, koniecznością jego zagruntowania itp.

Równie istotne jest zapoznanie się z projektem detali oraz tzw. trudnych i krytycznych miejsc, tym bardziej że każdy z wariantów hydroizolacji połąć ma swoją specyfikę.

#### 5.1.1. OKAP

Na pierwszą warstwę płyt pasa termoizolacji ściany pod okapem należy bezwzględnie stosować albo taki sam materiał co na termoizolację połąć (👉 1.2.3.2) albo twardszy.

Wzdłuż krawędzi okapu tarasu, na szerokość montowanego profilu (80 mm), podłożo (jastrych dociskowy, warstwa spadkowa lub płyta konstrukcyjna) powinno posiadać uskok (obniżenie o 3–6 mm), tak aby po montażu profilu, jego powierzchnia licowała się z płaszczyzną

podkładu. Najlepiej stosować do tego celu systemowe szablony montażowe, umożliwiające wykonanie odpowiedniego uskoku w świeżej zaprawie lub betonie. Alternatywnie sfrezować krawędź okapu aby utworzyć obniżenie o szerokości 80 mm i żądanej głębokości.

Montaż profili należy rozpocząć od narożników. Na profil stykający się ze ścianą należy wcześniej nałożyć systemowe zakończenie. Należy zwrócić uwagę, aby końcówki profili na styku ze ścianami budynku nie były zamocowane w sposób sztywny (konieczna jest dylatacja minimum 5 mm). Po ich wstępnym ustawieniu należy zaznaczyć miejsca mocowania mechanicznego, wywiercić otwory, obsadzić koszulki kołków rozporowych/kotew i wstępnie zamocować narożniki, co pozwoli na wymierzenie prostych odcinków profili. Po wymierzeniu i przycięciu wszystkich elementów należy wywiercić otwory pod mocowanie mechaniczne profili okapowych (zwykle 3–4 szt. na odcinek profilu (mają one zwykle długość 2 m)), zawsze jednak mocując skrajne krawędzie.

Między poszczególnymi profilami oraz narożnikami pozostawić przerwy dylatacyjne o szerokości ok. 2 mm.

**Uwaga:** w miejscu przebiegu dylatacji strefowej w profilu okapowym także wykonać dylatację.

Finalny montaż wykonać po przycięciu i sprawdzeniu wszystkich elementów. Prace rozpoczyna się od montażu narożników – w przygotowanym obniżeniu w podkładzie wykonuje się warstwę wyrównującą podkład/stabilizującą profil (np. poliuretanowa masa uszczelniająca, zaprawa uszczelniająca – sposób zależy od rodzaju materiału na hydroizolację), na której należy osadzić narożniki mocując je wkrętami do podłoża. Następnie w analogiczny sposób mocuje się profile proste, dbając o ich właściwe i równe ustawienie. Na wysokości szczelin dylatacyjnych (łączeń profili i narożników oraz łączeń profil-profilu mocuje się łączniki maskujące.

W przypadku hydroizolacji z elastycznego szlamu/masy hybrydowej zamontowany profil należy ponownie przeszpaczlować hydroizolacją, a następnie wzdłuż styku krawędzi profilu z podłożem wkleić taśmę uszczelniającą (pozostawiając niezaklezione otwory odwadniające). Podane powyżej zalecenia należy zmodyfikować, adekwatnie do wymagań producenta oraz stosowanego materiału hydroizolacyjnego [47, 48].

**Uwaga:** hydroizolacja nie może zastępować otworów odprowadzających wodę na zewnątrz, należy zadbać o koordynację wymiarową. Rodzaj i wysokość profilu musi być dostosowana do grubości warstw konkretnej konstrukcji.

### 5.1.2. DYLATACJE

Sposób wykonania i uszczelnienia dylatacji zależy od zastosowanego materiału do izolacji wodochronnej tarasu.

Przy hydroizolacjach z materiałów bezspoinowych (elastycznych szlamów, mas hybrydowych lub mas KMB) dylatacje uszczelnia się za pomocą taśm i kształtek wtopionych w materiał uszczelniający w sposób zalecany przez producenta.

Materiały typu maty i folie uszczelniające wymagają stosowania taśm i kształtek systemowych, łączonych ze sobą na zakład min. 5 cm. Przy tego typu materiałach bardzo ważna jest kolejność przyklejania: taśma do uszczelnienia dylatacji brzegowej na ścianie przyklejana jest bezpośrednio do podłoża, natomiast na powierzchni poziomej do maty uszczelniającej (nigdy odwrotnie). Izolacja pozioma (niezależnie od rodzaju materiału hydroizolacyjnego) powinna być wywinięta na przyległe ściany przynajmniej na 15 cm.

Szczegółnej staranności wymagają materiały rolowe (papy, membrany bitumiczne, materiały rolowe z tworzyw sztucznych). Stosuje się tu m.in. specjalnie przycięte kształtki oraz taśmy uszczelniające (np. butylowe). Szczegóły musi podawać producent systemu.

### 5.1.3. ODWODNIENIA

Zaleca się obsadzać wpusty na zaprawę epoksydową, zaprawy PCC (nie dopuszcza się do stosowania w tym celu zwykłych zapraw cementowych) lub zaprawy montażowe. Stosowane wpusty muszą być wyposażone w kołnierze umożliwiające ich szczelne zespolenie z powłoką wodochronną (uszczelnieniem zespolonym/izolacją pod podstawkami oraz izolacją główną).

Na tarasach lub balkonach z balustradą pełną i odprowadzeniem wody przez rzygacze muszą one być mocowane podczas wykonywania balustrady. Należy tu stosować prefabrykowane rzygacze pozwalające na szczelne połączenie z powłoką wodochronną.

Wpusty linowe stosowane w systemach z drenażowym odprowadzeniem wody muszą być obsadzone w sposób niepowodujący uszkodzenia powłoki wodochronnej.

### 5.1.4. BALUSTRADY

W układzie z drenażowym odprowadzeniem wody nie dopuszcza się do takiego mocowania balustrady, które przebije powłokę wodochronną. W wariantcie z uszczelnieniem zespolonym jest to sposób zalecany. W przeciwnym wypadku należy słupek balustrady obsadzić w elemencie konstrukcyjnym (płyta żelbetowa) z zastosowaniem zaprawy epoksydowej, polimerowo-cementowej (PCC) lub montażowej. Uszczelnienie powinno być wykonane z zastosowaniem systemowej manszety naciągniętej wcześniej na słupek balustrady i wtopionej w uszczelnienie zespolone. Jeśli jest to technicznie wykonalne, możliwe jest stosowanie specjalnych marek stalowych.

## 5.2. PŁYTA KONSTRUKCYJNA

Wymagania materiałowe (klasa betonu, gatunek stali), wymiary i grubość płyty, układ zbrojenia podane są w dokumentacji technicznej. Płyta powinna być wykonana ze spadkiem (👉 1.2.1), w przeciwnym razie konieczne jest wykonanie warstwy spadkowej (👉 1.2.5).

Beton płyty powinien być pielęgnowany, aby nie nastąpiło zbyt szybkie wysychanie i powstanie rys skurczowych. Pielęgnacja zaczyna się natychmiast po wylaniu płyty. Polega ona na ochronie betonu przede wszystkim przed oddziaływaniem słońca i/lub wiatru (zbyt szybkim wysychaniem). Dokonuje się jej przez przykrycie powierzchni płyty matami nieprzepuszczającymi wody, ułożenie wilgotnych mat na powierzchni płyty lub zraszanie powierzchni betonu wodą. Czynności te należy kontynuować do momentu uzyskania przez beton min. 40% wytrzymałości wymaganej po 28 dniach, ale nie krócej niż przez 7 lub 14 dni w odniesieniu do betonów wykonanych z zastosowaniem odpowiednio cementów portlandzkich lub hutniczych. Pielęgnacja z zastosowaniem preparatów błonotwórczych zapobiegających odparowaniu wody musi być stosowana bardzo rozważnie, gdyż mogą one powodować pogorszenie przyczepności kolejnej warstwy (dotyczy to zwłaszcza warstwy spadkowej).

Odchylenie		Dopuszczalna odchyłka [mm]
Płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia w pionie	na wysokość 1 m	5
	na całą wysokość konstrukcji w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne	15
Płaszczyzn poziomych od poziomu	na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
	na całą płaszczyznę	15
Powierzchni betonu przy sprawdzaniu łąką o długości 2 m, z wyjątkiem powierzchni podporowych	powierzchni bocznych i spodnich	± 4
	powierzchni górnych	± 8
Długości i rozpiętości elementów		± 20
Wymiarów przekroju poprzecznego belek, płyt i słupów	< 150 mm	± 5
	≤ 400 mm	± 8
	> 2000 mm	± 20
Rzędnych powierzchni stanowiących podparcie dla innych elementów		± 3

TABELA 12. Dopuszczalne odchyłki wymiarów zewnętrznych oraz powierzchni konstrukcji żelbetowych według wytycznych ITB [49]

Dopuszczalne odchyłki wymiarów zewnętrznych oraz powierzchni konstrukcji żelbetowych według wytycznych ITB [49] podano w TABELI 12.

Alternatywnie można korzystać z wymagań normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51], które podano w TABELI 13.

### 5.3. WARSTWA SPADKOWA

Wykonuje się ją z materiałów podanych w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkowania (👉 1.2.5).

Wymagania stawiane podłożu:

- » musi być czyste, stabilne, nośne, szorstkie (z otwartymi porami), bez zarysowań i spękań. Niedopuszczalne są tłuste plamy, zabrudzenia, wykwit, stare powłoki, wymalowania i inne substancje, które mogą powodować pogorszenie przyczepności;
- » powinno być wysezonowane, w odniesieniu do betonów za czas sezonowania (w warunkach normalnych) uznaje się 28 dni. Dopuszcza się szybsze wykonywanie prac w wypadku stosowania betonów szybkowiązających lub gdy wynika to z analizy konkretnej sytuacji;
- » powinno być (w przekroju) w stanie powietrzno-suchym (maksymalna wilgotność masy: 4%). Dopuszcza się układanie powłoki wodochronnej na podłożu o wyższej wilgotności, gdy z indywidualnej analizy wynika, że podłoże będzie mogło wyschnąć, a podwyższona wilgotność nie będzie miała negatywnego wpływu na dalsze prace i trwałość całej konstrukcji;
- » musi mieć wymaganą równość (TABELA 12 lub TABELA 13);

Powierzchnia	Dopuszczalna odchyłka [mm] przy rozstawie punktów pomiarowych <sup>1)</sup> :				
	do 0,1 m	do 1 m	do 4 m	do 10 m	do 15 m <sup>2)</sup>
Górna, niewykończona (niebędąca powierzchnią użytkową) powierzchnia stropów, betonów podkładowych i płyt podłogowych	10	15	20	25	30
Górna, niewykończona (niebędąca powierzchnią użytkową) powierzchnia stropów, betonów podkładowych i płyt podłogowych o podwyższonych wymaganiach, będąca podłożem pod jastrych pływaką, posadzkę przemysłową, okładzinę z płytek, jastrych zespolony. Gotowa powierzchnia o nieokreślonym sposobie użytkowania, np. piwnice, składy	5	8	12	15	20
Warstwy użytkowe posadzek, takie jak jastrychy, podłoża pod okładziny ceramiczne, okładziny ceramiczne itp.	2	4	10	12	15
Jak przy warstwach użytkowych posadzek, lecz przy podwyższonych wymaganiach	1	3	9	12	15
Niewykończona (niebędąca powierzchnią użytkową) powierzchnia ścian, dolna powierzchnia surowych stropów	5	10	15	20	30
Wykończone powierzchnie ścian, otynkowane stropy, okładziny ściennie, sufity podwieszane	3	5	10	20	25
Jak przy wykończonych powierzchniach ścian, lecz przy podwyższonych wymaganiach	2	3	8	15	20

TABELA 13. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe według DIN 18202 [50]

<sup>1)</sup> Przy wartościach pośrednich rozstawu punktów pomiarowych należy stosować interpolację liniową

<sup>2)</sup> Wartości z tej kolumny należy przyjmować także w odniesieniu do odległości większej niż 15 m

» powinno mieć odpowiednią temperaturę – temperatura podłoża i powietrza w momencie wykonywania prac powinna zawierać się w przedziale od +5°C do +25°C.

Przygotowanie podłoża:

» należy je oczyścić za pomocą metod mechanicznych lub ręcznych, adekwatnych do stwierdzonych zanieczyszczeń, np. przez szlifowanie, frezowanie, skuwanie, zmywanie wodą z dodatkiem detergentów itp. Obowiązkowo trzeba usunąć mleczko cementowe. Na koniec podłoże odkurzyć odkurzaczem przemysłowym;

» przed wykonaniem warstwy spadkowej podłoże należy wysycić czystą wodą do stanu matowo-wilgotnego (powierzchnia podłoża musi mieć ciemny, jednolity kolor, woda rozlana na powierzchni musi ulec wchłonięciu w ciągu krótkiego czasu, na powierzchni nie może powstawać tzw. film wodny – cienka warstewka niewchłoniętej wody).

Kontrola przed rozpoczęciem prac:

» parametry wytrzymałościowe podłoża, jeżeli to niezbędne, bada się za pomocą odpowiednich aparatów, np. młotka Schmidta, zrywarki „pull-off”;



- » wilgotność podłoża sprawdza się za pomocą wilgotnościomierzy. Metody bezpośrednie (niszczące, wagowo-suszarkowe), a także aparaty CM (metoda karbidowa) należy stosować w uzasadnionych wypadkach. Wilgotnościomierze do badań metodami pośrednimi powinny być kalibrowane do rodzaju podłoża;
- » temperaturę powietrza i podłoża bada się za pomocą odpowiednich termometrów (dotyczy to zwłaszcza pomiaru temperatury podłoża w okresie wiosenno-jesiennym). Zaleca się, aby pomiar temperatury powierzchni podłoża był dokonywany termometrem przeznaczonym do pomiaru temperatury powierzchniowej. Pomiar powinien być wykonywany przy ustabilizowanej temperaturze, tzn. kiedy zmiana temperatury z upływem czasu jest niższa niż  $1^{\circ}\text{C}/5\text{ min}$ ;
- » wysezonowanie podłoża sprawdza się np. przez kontrolę zapisów w dzienniku budowy;
- » czystość podłoża kontroluje się przez oględziny, próbę przetarcia, ścierania czy skrobania. Obecność środków antyadhezyjnych, zanieczyszczeń tłuszczowych itp. można wykryć np. przez próbę zwilżenia wodą oraz oględziny. Ocena wizualna polega na oględzinach podłoża w świetle rozproszonym z odległości 1,5–1 m.

#### Przygotowanie materiału:

- » do suchej zaprawy dodaje się określoną w karcie technicznej ilość wody i miesza mieszarką wolnoobrotową z mieszadłem koszyczkowym (o ile producent nie zaleca inaczej) przez 3–5 min, do uzyskania jednorodnej masy o żądanej konsystencji. Niedopuszczalne jest pozostawienie w masie grudek, zbryleń, smug itp. wizualnych objawów niedostatecznego wymieszania. Po wstępnym wymieszaniu materiału konieczna jest 2–3-minutowa przerwa i ponowne przemieszanie materiału. Tak przygotowana masa jest gotowa do aplikacji;
- » tradycyjne zaprawy i betony przygotowuje się w betoniarce. Do zarabiania stosuje się mieszaninę wody i emulsji polimerowej (przeciętne proporcje mieszania: na 1 część modyfikatora polimerowego 2–4 części wody);
- » do zarabiania zapraw należy stosować czystą wodę (spełniającą wymagania normy PN-EN 1008 [52] lub wodę z wodociągu).

**Uwaga:** należy przygotowywać tyle materiału, ile może być zużyte w ciągu podanego w karcie technicznej lub na etykiecie tzw. czasu obrabialności.

#### Wykonanie warstwy spadkowej:

- » należy ją wykonać jako jastrych zespolony z płytą za pomocą systemowej warstwy szepnej;
- » jeżeli na warstwę spadkową stosuje się zaprawę PCC nakładaną warstwą grubości większej niż 5 mm, należy postępować w następujący sposób: zwilżyć podłoże do stanu matowo-wilgotnego, przygotować zaprawę do wykonania warstwy szepnej i jastrychu spadkowego zgodnie z zaleceniami producenta (ilość wody zarobowej, sposób i czas mieszania). Zaprawę do wykonania warstwy szepnej wciera się twardą szczotką lub pędzlem w przygotowane podłoże, tak by wypełnić jego pory. Warstwę spadkową wykonać metodą „świeże na świeże”. W przypadku wyschnięcia warstwy szepnej poczekać aż ta naniesiona zaprawa całkowicie zwiąże, a następnie ułożyć nową warstwę szepną (w praktyce sprawdzenie następuje poprzez dotknięcie palcami. Jeżeli warstwa szepna brudzi palce, zaprawa naprawcza może być наносzona). Czas sezonowania przed nałożeniem kolejnej warstwy określony jest przez producenta materiału (zalecany jest kilkudniowy czas sezonowania);
- » przy stosowaniu na warstwę spadkową zaprawy PCC (szpachli) nakładanej w warstwie grubości mniejszej niż 5 mm postępuje się w następujący sposób: zwilżyć podłoże do stanu

Parametr	Wymaganie
<b>Równość powierzchni</b>	Prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 2 m nie większy niż 5 mm
<b>Poziom/spadek</b>	Odchylenie od poziomu/założonego spadku płaszczyzny nie większe niż 5 mm Odchylenia od założonego spadku nie mogą powodować zaniku projektowanego spadku

TABELA 14. Wymagana równość podłoża cementowego pod powłokę wodochronną według PN-B-10145 [53]

Parametr	Wymaganie
<b>Równość powierzchni</b>	Prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 2 m nie większy niż 3 mm
<b>Poziom/spadek</b>	Mierzony za pomocą łaty o długości 2 m i poziomnicy lub niwelatora musi być zgodny z podanym w dokumentacji projektowej

TABELA 15. Wymagana równość podkładu cementowego według wytycznych ITB [54]

Parametr	Wymaganie
<b>Równość powierzchni</b>	Prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 2 m nie większy niż 5 mm

TABELA 16. Wymagana równość podkładu cementowego według wytycznych ITB [55]

matowo-wilgotnego przygotowując zaprawę PCC zgodnie z zaleceniami producenta (ilość wody zarobowej, sposób i czas mieszania). Pierwszą warstwę zaprawy wciera się twardą szczotką lub pędzlem w przygotowane podłoże, tak by wypełnić jego pory. Natychmiast potem nakłada się za pomocą pacy pozostałą ilość zaprawy w warstwie o żądanej grubości;

» jeżeli na warstwę spadkową stosuje się tradycyjną zaprawę lub beton, do wykonania warstwy szczepnej można stosować specjalne zaprawy PCC lub polimerowe modyfikatory dodawane do wody zarobowej. W pierwszym wypadku sposób postępowania jest identyczny jak w przypadku zapraw PCC: na matowo-wilgotnym podłożu wykonuje się warstwę szczepną i metodą „mokre na mokre” wykonuje jastrych. W drugim wariancie, o ile producent nie zaleca inaczej, modyfikator polimerowy dodaje się do wody zarobowej i tą mieszaniną zarabia się suche składniki do konsystencji szlamu. Masę tę wciera się w podłoże twardym pędzlem lub szczotką. Sam jastrych układa się metodą „mokre na mokre”. Minimalna (w najcieńszym miejscu) grubość warstwy jastrychu wynosi 3 cm. Czas sezonowania przed nałożeniem kolejnej warstwy wynosi min. 3 tyg.;

» jeżeli jako warstwę spadkową stosuje się suchy jastrych zarabiany wodą, sposób postępowania podaje producent. Zazwyczaj wykonuje się albo warstwę szczepną albo gruntowanie. Minimalna (w najcieńszym miejscu) zalecana grubość warstwy jastrychu musi być zgodna z zaleceniami producenta. Czas sezonowania przed nałożeniem kolejnej warstwy musi być zgodny z zaleceniami producenta.

Kontrola wykonania warstwy spadkowej:

» grubość warstwy spadkowej sprawdza się przez pomiary w kilku miejscach i obliczenie średniej grubości;

- » wymagania dotyczące równości podłoża podano w **TABELACH 14, 15** lub **16**, spadek podłoża powinien odpowiadać wartości podanej w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkowania (1.2.5). Równość sprawdza się za pomocą łaty oraz łaty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne. Alternatywne wymagania według normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51] podano w **TABELI 13**;
- » poprawność wykonania dylatacji (jeżeli występują), należy sprawdzać za pomocą cienkiego drutu lub sznura naciągniętego wzdłuż krawędzi szczeliny. Rozmieszczenie dylatacji kontroluje się przez pomiary, a szerokość przez pomiar suwmiarką;
- » powierzchnia warstwy spadkowej powinna mieć jednakowy wygląd, niedopuszczalne są spękania i rysy. Nie należy zacierać powierzchni na gładko.

## 5.4. WARSTWA WODOCHRONNA

### 5.4.1. USZCZELNIENIE ZESPOLONE

Podłożem pod izolację ze szlamu, masy hybrydowej, maty lub folii uszczelniającej może być płyta konstrukcyjna, warstwa spadkowa lub jastrych dociskowy. Podane poniżej wymagania należy rozpatrywać łącznie z wymaganiami stawianymi warstwie będącej podłożem.

Wymagania stawiane podłożu:

- » musi być czyste, stabilne, nośne, szorstkie (z otwartymi porami), bez zarysowań i spękań. Niedopuszczalne są tłuste plamy, zabrudzenia, wykwity, stare powłoki, wymalowania i inne substancje, które mogą powodować pogorszenie przyczepności;
- » jego parametry wytrzymałościowe muszą być zgodne z podanymi w dokumentacji technicznej (👉 1.2.5, 1.2.6);
- » powinno być wysezonowane, w odniesieniu do betonów i tradycyjnych zapraw za czas sezonowania (w warunkach normalnych) uznaje się 28 dni, w odniesieniu do suchych zapraw zarabianych na budowie wodą, zwłaszcza szybkowiązujących, należy stosować się do wytycznych producenta (przy zaprawach typu PCC jest to zwykle kilka dni);
- » powinno być (w przekroju) w stanie powietrzno-suchym (maksymalna wilgotność masowa: 4%). Dopuszcza się układanie powłoki wodochronnej na podłożu o wyższej wilgotności, gdy z indywidualnej analizy wynika, że podłożo będzie mogło wyschnąć, a podwyższona wilgotność nie będzie miała negatywnego wpływu na dalsze prace i trwałość całej konstrukcji;
- » musi być równe – niedopuszczalne są ostre krawędzie, raki, ubytki i nierówności. Wymagania podano w **TABELACH 14, 15** lub **16**. Alternatywne wymagania według normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51] podano w **TABELI 13**;
- » musi mieć odpowiedni spadek – powinien on odpowiadać wartości podanej w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkowania (👉 1.2.5);
- » powinno mieć odpowiednią temperaturę – temperatura podłoża w momencie wykonywania prac powinna zawierać się w przedziale od +5°C do +25°C, o ile producent hydroizolacji nie zaleca inaczej.

Przygotowanie podłoża:

- » trzeba je oczyścić metodami mechanicznymi lub ręcznymi, adekwatnymi do stwierdzonych zanieczyszczeń, np. przez szlifowanie, frezowanie, skuwanie, zmywanie wodą z dodatkiem de-

tergentów itp. Bezwzględnie należy usunąć mleczko cementowe. Na koniec podłoże odkurzyć odkurzaczem przemysłowym;

- » wystające fragmenty skuć/sfrezować;
- » ubytki, raki, krawędzie, brzegi dylatacji (jeżeli występują) naprawia się zaprawami naprawczymi, odpowiednio do rodzaju uszkodzeń (np. zaprawami PCC). Prace hydroizolacyjne prowadzić po stwardnieniu i związaniu zapraw naprawczych;
- » przed aplikacją szlamów podłoże wysycić czystą wodą do stanu matowo-wilgotnego (powierzchnia podłoża powinna mieć ciemny, jednolity kolor, woda rozlana na powierzchni musi ulec wchłonięciu w ciągu krótkiego czasu, na powierzchni nie może powstawać tzw. film wodny – cienka warstewka niewchłoniętej wody);
- » przed wykonywaniem izolacji z folii lub mat uszczelniających, podłoże dodatkowo przygotować zgodnie z wymaganiem producenta systemu (zwykle wymagane jest zwilżenie albo zagruntowanie).

Kontrola stanu podłoża przed rozpoczęciem prac:

- » parametry wytrzymałościowe, jeżeli to niezbędne, bada się za pomocą odpowiednich aparatów, np. młotka Schmidta, zrywarki „pull-off”;
- » wilgotność podłoża sprawdza się wilgotnościomierzami. Metody bezpośrednie (niszczące, wagowo-suszarkowe), a także aparaty CM (metoda karbidowa) można stosować w uzasadnionych sytuacjach. Wilgotnościomierze do badań metodami pośrednimi powinny być kalibrowane do rodzaju podłoża;
- » temperaturę powietrza i podłoża bada się za pomocą odpowiednich termometrów (dotyczy to zwłaszcza pomiaru temperatury podłoża w okresie wiosenno-jesiennym). Zaleca się, aby pomiar temperatury powierzchni podłoża był dokonywany termometrem przeznaczonym do pomiaru temperatury powierzchniowej. Pomiar powinien być wykonywany przy ustabilizowanej temperaturze, tzn. kiedy zmiana temperatury z upływem czasu jest niższa niż  $1^{\circ}\text{C}/5\text{ min}$ ;
- » grubość podłoża (warstwy jastrychu dociskowego lub warstwy spadkowej) należy skontrolować przez pomiary w kilku miejscach i obliczenie średniej wartości;
- » czystość podłoża należy sprawdzić przez oględziny, próbę przetarcia, ścierania czy skrobienia. Obecność środków antyadhezyjnych, zanieczyszczeń tłuszczowych itp. można wykryć np. przez próbę zwilżenia wodą oraz oględziny. Ocena wizualna polega na oględzinach podłoża w świetle rozproszonym z odległości 1,5–1 m;
- » równość podłoża sprawdza się przez przyłożenie łaty, spadek podłoża – za pomocą łaty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne;
- » poprawność wykonania dylatacji (jeżeli występują) – prostoliniowość należy sprawdzać za pomocą cienkiego drutu lub sznura naciągniętego wzdłuż krawędzi szczeliny. Rozmieszczenie dylatacji sprawdza się przez pomiary, a szerokość przez pomiar suwmiarką;
- » poprawność napraw podłoża kontroluje się przede wszystkim na podstawie oględzin oraz opukiwania naprawionych miejsc drewnianym młotkiem. Głuchy odgłos świadczy o odpajaniu się warstwy naprawczej od podłoża.

Przygotowanie materiału:

- » składniki A i B należy mieszać wolnoobrotową mieszarką z mieszadłem koszyczkowym (o ile producent nie zaleca inaczej) przez 3–5 min, do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji pozwalającej na nakładanie pacą, pędzlem lub szczotką. Niedopuszczalne jest pozostawie-

nie w masie grudek, zbryleń, smug itp. wizualnych objawów niedostatecznego wymieszania. Po wstępnym wymieszaniu materiału konieczna jest 2–3-minutowa przerwa i ponowne przemieszanie materiału. Tak przygotowana masa jest gotowa do aplikacji.

**Uwaga:** składniki A i B dwuskładnikowych, elastycznych szlamów uszczelniających oraz mas hybrydowych są dostarczane przez producenta w odpowiednich do mieszania proporcjach. Zabrania się zmiany tych proporcji;

» jednoskładnikowe szlamy oraz zaprawy do mocowania mat i folii uszczelniających wymagają zarobienia czystą wodą (spełniającą wymagania normy PN-EN 1008:2004 [52] lub wodą z wodociągu). Dalszy sposób przygotowania materiału jest identyczny jak w wypadku szlamów dwuskładnikowych.

**Uwaga:** należy przygotowywać tyle materiału, ile może być zużyte w ciągu podanego w karcie technicznej lub na etykiecie tzw. czasu obrabialności.

Aplikacja materiału:

- » jeżeli wymagane jest zwilżenie podłoża do stanu matowo-wilgotnego, to bezpośrednio przed stosowaniem materiału należy sprawdzić wygląd powierzchni i ewentualnie zwilżenie powtórzyć lub nadmiar wody usunąć, np. przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem;
- » jeśli wymagane jest zagruntowanie podłoża, należy to zrobić odpowiednio wcześniej, tak aby preparat gruntujący wysechł;
- » pierwszą warstwę szlamu nakładanego ręcznie wciera się w podłoże twardą szczotką lub pędzlem. W jednym przejściu należy nakładać warstwę o grubości nieprzekraczającej 1 mm;
- » po wyschnięciu pierwszej warstwy nakłada się drugą w sposób zalecany przez producenta (szczotką, pacą, pędzlem). Czas przerwy wynika z zaleceń producenta i warunków ciepłno-wilgotnościowych;
- » należy pracować w czystym obuwiu, w sposób niepowodujący uszkodzeń pierwszej warstwy;
- » jeżeli nakładana jest trzecia warstwa, sposób aplikacji jest identyczny jak w wypadku drugiej warstwy;
- » przy szlamie nakładanym natryskowo należy stosować osprzęt zgodny ze specyfikacją podaną przez producenta (rodzaj/typ agregatów, dysz, średnice i długości węży itp.);
- » wkładkę (siatkę, włókninę) zbrojącą należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta materiału. Siatka jest zazwyczaj wtapiana między pierwszą a drugą warstwę szlamu, włóknina może być także wtapiana w powierzchnię ostatniej nakładanej warstwy szlamu;
- » dla mas hybrydowych wiążące są zalecenia producenta;
- » folię uszczelniającą rozwija się na czystym podłożu i przycina do żądanych wymiarów;
- » klej mocujący folię uszczelniającą do podłoża nałożyć na podłoże warstwą o równomiernej, zalecanej przez producenta grubości;
- » w świeżą warstwę kleju wtapia się pas folii uszczelniającej (zawsze w kierunku swobodnego końca);
- » poszczególne pasy łączy się na zakład o szerokości min. 5 cm lub w inny sposób podany przez producenta systemu (specjalnymi taśmami, odciętymi paskami folii);
- » matę uszczelniającą rozwinąć na czystym podłożu i przyciąć do żądanych wymiarów;
- » klej mocujący matę uszczelniającą do podłoża nakłada się na podłoże warstwą o równomiernej, zalecanej przez producenta grubości (zazwyczaj stosuje się pacę o użębieniu 3–4 mm);

- » w świeżą warstwę kleju wciska się pas maty uszczelniającej (zawsze w kierunku swobodnego końca);
- » pasy układa się na styk, uszczelniany następnie systemowymi taśmami po związaniu kleju mocującego matę do podłoża;
- » dylatacje oraz inne trudne i krytyczne miejsca uszczelnia się w sposób przewidziany przez producenta systemu i dokumentację techniczną.

Kontrola podczas wykonywania powłoki wodochronnej – należy sprawdzać:

- » czy materiały odpowiadają wymaganiom dokumentacji projektowej,
- » datę przydatności materiałów do zastosowania oraz stan opakowań (w uzasadnionych wypadkach należy skontrolować sposób przechowywania i/lub przewożenia materiałów),
- » wygląd zewnętrzny materiałów – wizualnie,
- » poprawność zwilżenia lub zagruntowania podłoża – przez oględziny,
- » warunki ciepło-wilgotnościowe – za pomocą odpowiednich termometrów i higrometrów,
- » przy zarabianiu zapraw klejących i uszczelniających – ilość mieszanych składników i czas zużycia,
- » w wypadku izolacji ze szlamów i mas hybrydowych – grubość nakładanej warstwy – kontrola polega na bieżącym sprawdzaniu zużycia materiału w odniesieniu do konkretnej powierzchni,
- » długość przerw technologicznych (takie badania należy prowadzić w odniesieniu do każdej nakładanej warstwy),
- » w wypadku izolacji z mat i folii – poprawność nałożenia zaprawy klejącej – przez oględziny i bieżącą kontrolę zużycia,
- » poprawność wtopienia maty lub folii w zaprawę klejącą – wizualnie, szerokość zakładów – przez oględziny i pomiar, oraz sposób doszczelnienia styków, krawędzi itp.,
- » w odniesieniu do każdego z zastosowanych materiałów – poprawność uszczelnienia tzw. trudnych i krytycznych miejsc, np. dylatacji – przez oględziny i porównanie z zaleceniami producenta i wymogami dokumentacji technicznej).

Po wykonaniu robót należy skontrolować:

- » wygląd powłoki wodochronnej – niedopuszczalne są spękania, pofałdowania i pęcherze, powłoka ze szlamu powinna mieć jednakowy kolor,
- » zespolenie hydroizolacji z podłożem – przez delikatne opukiwanie drewnianym młotkiem w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10–20 m<sup>2</sup> zaizolowanej powierzchni – niedopuszczalny jest głuchy odgłos świadczący o odspojeniu się izolacji od podłoża.

## 5.4.2. HYDROIZOLACJA MIĘDZYWARSTWOWA

### 5.4.2.1. Izolacja ze szlamu elastycznego, mat lub folii uszczelniających

Obowiązują zasady podane w odniesieniu do uszczelnień zespolonych (👉 5.4.1).

### 5.4.2.2. Izolacja z bitumicznych materiałów rolowych (pap termozgrzewalnych, membran samoprzylepnych)

Podłożem pod izolację z bitumicznych materiałów rolowych może być płyta konstrukcyjna, warstwa spadkowa lub płyty termoizolacyjne. Podane poniżej wymagania należy rozpatrywać łącznie z wymaganiami stawianymi warstwie będącej podłożem.

Wymagania stawiane podłożu:

- » podłoże cementowe musi być czyste, stabilne, nośne, szorstkie (z otwartymi porami), bez zarysowań i spękań. Niedopuszczalne są tłuste plamy, zabrudzenia, wykwity, stare powłoki, wymalowania i inne substancje, które mogą powodować pogorszenie przyczepności;
- » parametry wytrzymałościowe podłoża muszą być zgodne z podanymi w dokumentacji technicznej (👉 1.2.3, 1.2.5 oraz 1.2.6);
- » powinno być wysezonowane, w odniesieniu do betonów i tradycyjnych zapraw za czas sezonowania (w warunkach normalnych) uznaje się 28 dni, w odniesieniu do suchych zapraw zarabianych na budowie wodą, zwłaszcza szybkowiązujących, należy stosować się do wytycznych producenta (w odniesieniu do zapraw typu PCC jest to zwykle kilka dni);
- » powinno być w stanie powietrzno-suchym; w instrukcji ITB [1] za maksymalną wilgotność masową podłoża przyjmuje się 6%;
- » musi być równe – niedopuszczalne są ostre krawędzie, raki, ubytki i nierówności – wymagania podano w **TABELACH 14, 15** lub **16**. Alternatywne wymagania według normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51] podano w **TABELI 13**;
- » spadek podłoża powinien odpowiadać wartości podanej w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na obciążenie wilgocią (👉 1.2.1). W przeciwnym razie należy go wykonać zgodnie z zaleceniami opisanymi w części odnoszącej się do projektowania tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkowania (👉 1.2.5);
- » temperatura podłoża w momencie wykonywania prac powinna zawierać się w przedziale od +5°C do +25°C, o ile producent hydroizolacji nie zaleca inaczej;
- » podłoże z płyt termoizolacyjnych musi być czyste, równe i stabilne.

Przygotowanie podłoża:

- » podłoże cementowe oczyścić za pomocą metod mechanicznych lub ręcznych, adekwatnych do stwierdzonych zanieczyszczeń, np. przez szlifowanie, frezowanie, skuwanie, zmywanie wodą z dodatkiem detergentów itp. Konieczne jest usunięcie mleczka cementowego. Na koniec podłoże odkurzyć odkurzaczem przemysłowym;
- » wystające fragmenty należy skuć/sfrezować;
- » ubytki, raki, krawędzie, brzegi dylatacji (jeżeli występują) uzupełnia się zaprawami naprawczymi odpowiednimi do rodzaju uszkodzeń (np. zaprawami PCC). Prace hydroizolacyjne można prowadzić po stwardnieniu i związaniu zapraw naprawczych;
- » przed ułożeniem powłoki hydroizolacyjnej podłoże należy zagruntować preparatem zalecanym przez producenta.

Kontrola stanu podłoża przed rozpoczęciem prac:

- » parametry wytrzymałościowe, jeżeli to niezbędne, bada się za pomocą odpowiednich aparatów, np. młotka Schmidta, zrywarki „pull-off”;
- » wilgotność podłoża badać za pomocą wilgotnościomierzy. Metody bezpośrednie (niszczące, wagowo-suszarkowe) oraz aparaty CM (metoda karbidowa) można stosować w uzasadnionych wypadkach. Wilgotnościomierze do badań metodami pośrednimi powinny być kalibrowane do rodzaju podłoża;
- » temperaturę powietrza i podłoża sprawdza się za pomocą odpowiednich termometrów (dotyczy to zwłaszcza pomiaru temperatury podłoża w okresie woszenno-jesiennym). Zaleca się, aby temperaturę powierzchni podłoża był mierzyc termometrem przeznaczonym do pomiaru tempe-

ratury powierzchniowej. Trzeba to robić przy ustabilizowanej temperaturze, tzn. kiedy zmiana temperatury z upływem czasu jest niższa niż  $1^{\circ}\text{C}/5\text{ min}$ ;

- » grubość podłoża (termoizolacji lub warstwy spadkowej) sprawdza się przez pomiary w kilku miejscach i obliczenie średniej grubości;
- » czystość podłoża kontroluje się przez oględziny, próbę przetarcia, ścierania czy skrobania. Obecność środków antyadhezyjnych, zanieczyszczeń tłuszczowych itp. można wykryć np. przez próbę zwilżenia wodą oraz oględziny. Ocena wizualna polega na oględzinach podłoża w świetle rozproszonym z odległości 1–1,5 m;
- » równość podłoża należy sprawdzać przez przyłożenie taty. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne;
- » spadek podłoża należy sprawdzać za pomocą taty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne;
- » poprawność wykonania dylatacji (jeżeli występują) – prostoliniowość sprawdza się za pomocą cienkiego drutu lub sznura naciągniętego wzdłuż krawędzi szczeliny; rozmieszczenie dylatacji należy sprawdzać przez pomiary, a szerokość przez pomiar suwmiarką;
- » poprawność napraw podłoża kontroluje się przede wszystkim przez oględziny oraz opukiwanie naprawionych miejsc drewnianym młotkiem. Głuchy odgłos świadczy o odpajaniu się warstwy naprawczej od podłoża.

Przygotowanie materiału:

- » membranę samoprzylepną należy rozwinąć i ułożyć na płaskiej, twardej powierzchni. Po rozprostowaniu się materiału trzeba go dociąć do uzyskaniażądanego kształtu i ponownie zrolować, następnie dociąć kształtki do uszczelnienia naroży i krawędzi;
- » papę trzeba rozwinąć, ułożyć na twardej powierzchni, a po rozprostowaniu się materiału dociąć do żądanych wymiarów i ponownie zrolować. Dociąć kształtki do uszczelnienia naroży i krawędzi;
- » materiał ciąć ostrym narzędziem (np. nożem), tak aby nie uszkodzić krawędzi.

Aplikacja materiału:

- » z początku pasa membrany samoprzylepnej należy oderwać papier ochronny (zalecane jest jego zrolowanie) i starannie przykleić odstłonięty pas membrany do podłoża, tak aby nie powstały pęcherze (docisnąć za pomocą szmat, szczotek, wałków itp. narzędzi od osi pasa membrany ku krawędziom). Dalsze części pasa membrany przykleja się w analogiczny sposób;
- » na koniec całą powierzchnię jeszcze raz trzeba docisnąć do podłoża;
- » pasy membrany łączy się na zakładki o szerokości min. 10 cm wykonywane zgodnie z kierunkiem spływu wody;
- » drugą warstwę przykleja się w analogiczny sposób, z przesunięciem zakładów o połowę szerokości pasa membrany;
- » papę termozgrzewalną zgrzewa się z podłożem za pomocą palnika, płomień powinien podgrzewać zarówno podłoże, jak i papę;
- » ogrzany fragment natychmiast należy dociskać do podłoża wałkiem o szerokości pasa papy, natomiast płomień palnika powinien być ciągle przemieszczany, aby uniknąć zniszczenia papy (spływu masy asfaltowej);
- » pasy papy łączy się na zakładki o szerokości min. 10 cm wykonywane zgodnie z kierunkiem spływu wody;



- » drugą i kolejne warstwy papy nakłada się w analogiczny sposób. Przy dwóch warstwach przesunięcie zakładów wynosi połowę szerokości pasa papy, przy trzech – 1/3;
  - » gdy podłożem pod papę są płyty styropianowe nie można dopuszczać do ich ogrzewania – pierwszą warstwę papy układa się wtedy na sucho, zgrzewając jedynie zakłady do niej zgrzewa się kolejną. Dodatkowo, w miejscu zgrzewania zakładów pierwszej warstwy papy na termoizolacji można ułożyć na sucho jako warstwę ochronną pasy papy.
- Kontrola podczas wykonywania powłoki wodochronnej – należy sprawdzać:
- » czy materiały odpowiadają wymaganiom dokumentacji projektowej;
  - » wygląd zewnętrzny materiałów (równość cięcia, stan krawędzi) – wizualnie;
  - » poprawność zagruntowania podłoża – przez oględziny;
  - » warunki ciepłno-wilgotnościowe – za pomocą odpowiednich termometrów i higrometrów;
  - » długość przerw technologicznych;
  - » dokładność sklejenia i szerokość zakładów oraz grubość i liczbę warstw – przez oględziny i pomiary;
  - » dla każdego z zastosowanych materiałów – poprawność uszczelnienia tzw. trudnych i krytycznych miejsc, np. dylatacji (przez oględziny i porównanie z zaleceniami producenta i wymogami dokumentacji technicznej).
  - » Po wykonaniu robót należy skontrolować:
  - » wygląd powłoki wodochronnej – niedopuszczalne są spękania, pofałdowania i pęcherze;
  - » w miejscach łączenia pasów papy musi być widoczny wytopiony bitum (pasek o szerokości 1–2 cm), świadczy to o poprawnym zgrzaniu zakładów.

#### 5.4.2.3. Izolacja z polimerowo-bitumicznych mas uszczelniających (mas KMB)

Podłoże pod izolację mas KMB może stanowić płyta konstrukcyjna lub warstwa spadkowa. Podane poniżej wymagania należy rozpatrywać łącznie z wymaganiami stawianymi warstwie będącej podłożem.

Wymagania stawiane podłożu:

- » musi być czyste, stabilne, nośne, szorstkie (z otwartymi porami), bez zarysowań i spękań. Niedopuszczalne są tłuste plamy, zabrudzenia, wykwit, stare powłoki, wymalowania i inne substancje, które mogą powodować pogorszenie przyczepności;
- » parametry wytrzymałościowe podłoża muszą być zgodne z podanymi w dokumentacji technicznej (👉 1.2.5);
- » powinno być wysezonowane, w odniesieniu do betonów i tradycyjnych zapraw za czas sezonowania (w warunkach normalnych) uznaje się 28 dni, w odniesieniu do suchych zapraw zarabianych na budowie wodą, zwłaszcza szybkowiązujących, należy stosować się do wytycznych producenta (w odniesieniu do zapraw typu PCC jest to zwykle kilka dni);
- » powinno być w stanie powietrzno-suchym; w instrukcji ITB [1] za maksymalną wilgotność masową podłoża przyjmuje się 6%;
- » musi być równe – niedopuszczalne są ostre krawędzie, raki, ubytki i nierówności – wymagania podano w **TABELACH 14, 15** lub **16**. Alternatywne wymagania według normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51] podano w **TABELI 13**;
- » spadek podłoża powinien odpowiadać wartości podanej w części dotyczącej projektowania ze względu na obciążenie wilgocią (1.2.1). W przeciwnym razie należy go wykonać zgodnie

z zaleceniami opisanymi w części odnoszącej się do projektowania tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkownika (☞ 1.2.5);

» temperatura podłoża w momencie wykonywania prac powinna zawierać się w przedziale od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+25^{\circ}\text{C}$ , o ile producent hydroizolacji nie zaleca inaczej.

Przygotowanie podłoża:

» podłoże należy oczyścić metodami mechanicznymi lub ręcznymi, adekwatnymi do stwierdzonych zanieczyszczeń, np. przez szlifowanie, frezowanie, skuwanie, zmywanie wodą z dodatkiem detergentów itp. Obowiązkowo trzeba usunąć mleczko cementowe. Na koniec podłoże odkurzyć odkurzaczem przemysłowym;

» wystające fragmenty należy skuć/sfrezować;

» ubytki, raki, krawędzie, brzegi dylatacji (jeżeli występują) naprawi się zaprawami naprawczymi, odpowiednimi do rodzaju uszkodzeń (np. zaprawami PCC). Prace hydroizolacyjne można prowadzić po stwardnieniu i związaniu zapraw naprawczych;

» przed ułożeniem powłoki hydroizolacyjnej podłoże zagruntować preparatem zalecanym przez producenta.

Kontrola stanu podłoża przed rozpoczęciem prac:

» parametry wytrzymałościowe, jeżeli to niezbędne, bada się za pomocą odpowiednich aparatów, np. młotka Schmidta, zrywarki „pull-off”;

» wilgotność podłoża sprawdza się wilgotnościomierzami. Metody bezpośrednie (niszczące, wagowo-suszarkowe), a także aparaty CM (metoda karbidowa) można stosować w uzasadnionych sytuacjach. Wilgotnościomierze do badań metodami pośrednimi powinny być kalibrowane do rodzaju podłoża;

» temperaturę powietrza i podłoża bada się za pomocą odpowiednich termometrów (dotyczy to zwłaszcza pomiaru temperatury podłoża w okresie wiosenno-jesiennym). Zaleca się, aby pomiar temperatury powierzchni podłoża był dokonywany termometrem przeznaczonym do pomiaru temperatury powierzchniowej. Pomiar powinien być wykonywany przy ustabilizowanej temperaturze, tzn. kiedy zmiana temperatury z upływem czasu jest niższa niż  $1^{\circ}\text{C}/5\text{ min}$ ;

» grubość podłoża (warstwy spadkowej) należy skontrolować przez pomiary w kilku miejscach i obliczenie średniej wartości;

» czystość podłoża sprawdza się przez oględziny, próbę przetarcia, ścierania czy skrobania. Obecność środków antyadhezyjnych, zanieczyszczeń tłuszczowych itp. można wykryć np. przez próbę zwilżenia wodą oraz oględziny. Ocena wizualna polega na oględzinach podłoża w świetle rozproszonym z odległości 1,5–1 m;

» równość podłoża sprawdza się przez przyłożenie łąty, spadek podłoża – za pomocą łąty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne;

» spadek podłoża należy sprawdzać za pomocą łąty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne;

» poprawność wykonania dylatacji (jeżeli występują) – prostoliniowość należy sprawdzać za pomocą cienkiego drutu lub sznura naciągniętego wzdłuż krawędzi szczeliny. Rozmieszczenie dylatacji sprawdza się przez pomiary, a szerokość przez pomiar suwmiarką;

» poprawność napraw podłoża kontroluje się przede wszystkim na podstawie oględzin oraz opukiwania naprawionych miejsc drewnianym młotkiem. Głuchy odgłos świadczy o odpajaniu się warstwy naprawczej od podłoża.

Przygotowanie materiału:

» składniki A i B należy mieszać wolnoobrotową mieszarką z mieszadłem koszykowym (o ile producent nie zaleca inaczej) przez 3–5 min, do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji pozwalającej na nakładanie pacą. Niedopuszczalne jest pozostawienie w masie grudek, zbryleń, smug itp. wizualnych objawów niedostatecznego wymieszania.

**Uwaga:** należy przygotowywać tyle materiału, ile może być zużyte w ciągu podanego w karcie technicznej lub na etykiecie tzw. czasu obrabialności.

**Uwaga:** składniki A i B dwuskładnikowych mas KMB dostarczane są przez producenta w odpowiednich do mieszania proporcjach. Zabrania się zmiany tych proporcji;

» masy jednoskładnikowe należy starannie przemieszać przed nakładaniem (o ile producent nie zaleca inaczej).

Aplikacja materiału:

» masę KMB nakłada się za pomocą kielni i pacy warstwą o żądanej grubości;

» zaleca się, aby masę nakładać w dwóch przejściach. Druga warstwa może być nakładana albo metodą „mokre na mokre” albo po związaniu pierwszej warstwy (wiążące są wytyczne producenta). Należy pracować w czystym obuwii, w sposób nie powodujący uszkodzeń pierwszej warstwy;

» jeżeli warstwą zbrojącą (wzmacniającą) jest siatka, powinna ona być wtopiona pomiędzy warstwy nakładane w pierwszym i drugim przejściu. Oczka siatki nie mogą być widoczne po nałożeniu drugiej warstwy;

» grubość wyschniętej powłoki wodochronnej powinna wynosić 4 mm po wyschnięciu;

» dylatacje oraz inne trudne i krytyczne miejsca uszczelnia się w sposób przewidziany przez producenta systemu i dokumentację techniczną.

Kontrola podczas wykonywania powłoki wodochronnej – należy sprawdzać:

» czy materiały odpowiadają wymaganiom dokumentacji projektowej;

» datę przydatności materiałów do zastosowania oraz stan opakowań (w uzasadnionych wypadkach należy sprawdzić sposób przechowywania i/lub przewożenia materiałów);

» wygląd zewnętrzny materiałów – wizualnie;

» poprawność zagruntowania podłoża – przez oględziny;

» warunki ciepłno-wilgotnościowe – za pomocą odpowiednich termometrów i higrometrów;

» przy zarabianiu mas dwuskładnikowych – ilość mieszanych składników i czas zużycia;

» grubość nakładanej warstwy – na bieżąco sprawdzać zużycie materiału w odniesieniu do konkretnej powierzchni oraz dokonywać pomiaru specjalnymi blaszkami pomiarowymi;

» długość przerw technologicznych – w odniesieniu do każdej nakładanej warstwy;

» poprawność wtopienia wkładki zbrojącej – wizualnie (jeżeli jest niezbędna); niedopuszczalne są widoczne oczka siatki;

» dla każdego z zastosowanych materiałów – poprawność uszczelnienia tzw. trudnych i krytycznych miejsc, np. dylatacji (przez oględziny i porównanie z zaleceniami producenta i wymogami dokumentacji technicznej).

Po wykonaniu robót należy skontrolować:

» wygląd powłoki wodochronnej – niedopuszczalne są spękania, pofałdowania i pęcherze, powłoka powinna mieć jednakowy kolor;

#### 5.4.2.4. Izolacja z materiałów rolowych z tworzyw sztucznych (folii)

Podłożem pod izolację z folii z tworzyw sztucznych może być płyta konstrukcyjna, warstwa spadkowa lub płyty termoizolacyjne. Podane poniżej wymagania należy rozpatrywać łącznie z wymaganiami stawianymi warstwie będącej podłożem.

Wymagania stawiane podłożu:

- » podłoże cementowe musi być czyste, stabilne, nośne i gładkie, bez zarysowań i spękań. Niedopuszczalne są tłuste plamy, zabrudzenia, wykwity, stare powłoki, wymalowania i inne substancje, które mogą powodować pogorszenie przyczepności folii klejonej do podłoża lub wchodzić w reakcję z materiałem układanym luźno;
- » parametry wytrzymałościowe podłoża muszą być zgodne z podanymi w dokumentacji technicznej (👉 1.2.3, 1.2.5);
- » powinno być w stanie powietrzno-suchym;
- » musi być równe – niedopuszczalne są ostre krawędzie, raki, ubytki i nierówności – wymagania podano w **TABELACH 14, 15** lub **16**. Alternatywne wymagania według normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51] podano w **TABELI 13**;
- » spadek podłoża powinien odpowiadać wartości podanej w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na obciążenie wilgocią (👉 1.2.1). W przeciwnym razie należy go wykonać zgodnie z zaleceniami opisanymi w części odnoszącej się do projektowania tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkownika (👉 1.2.5);
- » temperatura podłoża w momencie wykonywania prac powinna zawierać się w przedziale od +5°C do +30°C, o ile producent hydroizolacji nie zaleca inaczej;
- » podłoże z płyt termoizolacyjnych musi być czyste, równe i stabilne. Płyty muszą być suche.

Przygotowanie podłoża:

- » podłoże cementowe należy oczyścić za pomocą metod mechanicznych lub ręcznych, adekwatnych do stwierdzonych zanieczyszczeń, np. przez szlifowanie, frezowanie, skuwanie, zmywanie wodą z dodatkiem detergentów itp. Następnie podłoże odkurzyć odkurzaczem przemysłowym;
- » wystające fragmenty należy skuć/sfrezować;
- » ubytki, raki, krawędzie, brzegi dylatacji (jeżeli występują) naprawia się zaprawami naprawczymi, odpowiednimi do rodzaju uszkodzeń (np. zaprawami PCC). Prace hydroizolacyjne można prowadzić po stwardnieniu i związaniu zapraw naprawczych.

Kontrola stanu podłoża przed rozpoczęciem prac:

- » parametry wytrzymałościowe, jeżeli to niezbędne, bada się za pomocą odpowiednich aparatów, np. młotka Schmidta, zrywarki „pull-off”;
- » wilgotność podłoża sprawdza się wilgotnościomierzami. Metody bezpośrednie (niszczące, wagowo-suszarkowe), a także aparaty CM (metoda karbidowa) można stosować w uzasadnionych sytuacjach. Wilgotnościomierze do badań metodami pośrednimi powinny być kalibrowane do rodzaju podłoża;
- » temperaturę powietrza i podłoża bada się za pomocą odpowiednich termometrów (dotyczy to zwłaszcza pomiaru temperatury podłoża w okresie wiosenno-jesiennym). Zaleca się, aby pomiar temperatury powierzchni podłoża był dokonywany termometrem przeznaczonym do pomiaru temperatury powierzchniowej. Pomiar powinien być wykonywany przy ustabilizowanej temperaturze, tzn. kiedy zmiana temperatury z upływem czasu jest niższa niż 1°C/5 min;

- » grubość podłoża (warstwy termoizolacji lub warstwy spadkowej) należy skontrolować przez pomiary w kilku miejscach i obliczenie średniej wartości;
- » czystość podłoża sprawdza się przez oględziny, próbę przetarcia, ścierania czy skrobania. Obecność środków antyadhezyjnych, zanieczyszczeń tłuszczowych itp. można wykryć np. przez próbę zwilżenia wodą oraz oględziny. Ocena wizualna polega na oględzinach podłoża w świetle rozproszonym z odległości 1,5–1 m;
- » równość podłoża kontroluje się przez przyłożenie łąty, spadek podłoża – za pomocą łąty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne;
- » spadek podłoża należy sprawdzać za pomocą łąty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne;
- » poprawność napraw podłoża kontroluje się przede wszystkim na podstawie oględzin oraz opukiwania naprawionych miejsc drewnianym młotkiem. Głuchy odgłos świadczy o odspajaniu się warstwy naprawczej od podłoża.

Przygotowanie materiału:

- » folię (membranę) należy rozwinąć i ułożyć na płaskiej, twardej powierzchni. Po rozprostowaniu się materiału należy go dociąć do uzyskaniażądanego kształtu i ponownie zrolować. Następnie dociąć kształtki do uszczelnienia naroży i krawędzi;
- » materiał ciąć ostrym narzędziem (np. nożem), tak aby nie uszkodzić krawędzi.

Aplikacja materiału:

- » folie (membrany) należy stosować w sposób przewidziany w dokumentacji technicznej i zgodny z wytycznymi producenta. Możliwe jest luźne układanie arkuszy na podłożu lub klejenie folii do podłoża systemowym klejem;
- » arkusze folii łączy się przez zgrzewanie, wulkanizowanie, za pomocą rozpuszczalników lub klejenie. Możliwe jest także doszczelnianie krawędzi tzw. upłynnioną folią.

Kontrola podczas wykonywania powłoki wodochronnej – należy sprawdzać:

- » czy materiały odpowiadają wymaganiom dokumentacji projektowej;
- » wygląd zewnętrzny materiałów (równość cięcia, stan krawędzi) – wizualnie;
- » warunki ciepłno-wilgotnościowe – za pomocą odpowiednich termometrów i higrometrów;
- » dokładność sklejenia i szerokość zakładów oraz grubość i liczbę warstw – przez oględziny i pomiary;
- » poprawność uszczelnienia tzw. trudnych i krytycznych miejsc, np. dylatacji (przez oględziny i porównanie z zaleceniami producenta i wymogami dokumentacji technicznej).

Po wykonaniu robót należy skontrolować wygląd powłoki wodochronnej – niedopuszczalne są spękania, rozwarstwienia w miejscach łączeń itp.

#### 5.4.3. IZOLACJA W SYSTEMACH Z DRENAŻOWYM ODPROWADZENIEM WODY

W systemie z drenażowym odprowadzeniem wody obowiązują podane wyżej wymogi, odpowiednio do rodzaju materiału stosowanego jako powłoka wodochronna. W odniesieniu do każdego rodzaju materiału należy dodatkowo sprawdzić, czy hydroizolacja nie zastania otworów odprowadzających wodę na zewnątrz. Można to wykonać przez oględziny i/lub polanie powłoki wodochronnej wodą. Należy także sprawdzić (np. przez porównanie z dokumentacją) poprawność uszczelnienia dylatacji i innych miejsc krytycznych.

## 5.5. PAROIZOLACJA

Podłożem pod paroizolację może być płyta konstrukcyjna lub warstwa spadkowa. Podane poniżej wymagania należy rozpatrywać łącznie z wymaganiami stawianymi warstwie będącej podłożem.

### 5.5.1. PAROIZOLACJA Z MAT LUB FOLII USZCZELNIAJĄCYCH

Obowiązują zasady podane w odniesieniu do uszczelnienia zespolonego (👉 5.4.1).

### 5.5.2. PAROIZOLACJA Z BITUMICZNYCH MATERIAŁÓW ROLOWYCH (PAP TERMOZGRZEWALNYCH, MEMBRAN SAMOPRZYLEPNYCH)

Obowiązują zasady podane w odniesieniu do hydroizolacji międzywarstwowej (👉 5.4.2.2).

### 5.5.3. PAROIZOLACJA Z MATERIAŁÓW ROLOWYCH Z TWORZYW SZTUCZNYCH (FOLII)

Obowiązują zasady podane w odniesieniu do hydroizolacji międzywarstwowej (👉 5.4.2.4).

### 5.5.4. PAROIZOLACJA Z POLIMEROWO-BITUMICZNYCH MAS USZCZELNIAJĄCYCH (MAS KMB)

Obowiązują zasady podane w odniesieniu do hydroizolacji międzywarstwowej (👉 5.4.2.3).

### 5.5.5. PAROIZOLACJA Z ROZTWORÓW ASFALTOWYCH

Wymagania stawiane podłożu, jego przygotowanie oraz kontrola stanu przed rozpoczęciem prac są identyczne jak w wypadku paroizolacji z mas KMB (👉 5.5.4).

Przygotowanie materiału: materiał należy starannie przemieszać przed zastosowaniem.

Aplikacja materiału:

- » powłokę wykonuje się przez min. dwukrotne nakładanie materiału (szczotką, pędzlem lub natryskowo) na podłoże;
  - » drugą warstwę nakłada się po wyschnięciu pierwszej. Należy pracować w czystym obuwiu, tak aby nie spowodować uszkodzeń pierwszej warstwy.
- Kontrola podczas wykonywania paroizolacji – należy sprawdzać:
- » czy materiały odpowiadają wymaganiom dokumentacji projektowej;
  - » datę przydatności materiałów do zastosowania oraz stan opakowań (w uzasadnionych wypadkach należy skontrolować sposób przechowywania i/lub przewożenia materiałów);
  - » wygląd zewnętrzny materiałów – wizualnie;
  - » poprawność przygotowania podłoża – przez oględziny;
  - » warunki ciepłno-wilgotnościowe – za pomocą odpowiednich termometrów i higrometrów;
  - » grubość nakładanej warstwy – na podstawie bieżącego sprawdzania zużycia materiału w odniesieniu do konkretnej powierzchni;
  - » długość przerw technologicznych – w odniesieniu do każdej nakładanej warstwy.

Po wykonaniu robót należy skontrolować wygląd powłoki paroizolacyjnej – niedopuszczalne są spękania, pofałdowania i pęcherze, powłoka powinna mieć jednaki kolor.

## 5.6. WARSTWA TERMOIZOLACYJNA

Termoizolację należy układać w sposób minimalizujący powstawanie mostków termicznych: płyty muszą ściśle przylegać do siebie. Do układania jednowarstwowego należy stosować płyty z frezowanymi krawędziami, przy dwuwarstwowym spoiny pierwszej i drugiej warstwy trzeba przesunąć względem siebie przynajmniej o 20 cm.

Płyty można układać na sucho lub kleić bezrozpuszczalnikowymi klejami/masami (np. bitumicznymi) (to ostatnie zalecenie nie dotyczy układów drenażowych).

Górna powierzchnia płyt musi być równa. Nie wolno dopuścić do zawilgocenia termoizolacji podczas układania.

## 5.7 JASTRYCH DOCISKOWY

Należy go wykonywać zgodnie z zasadami podanymi w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na obciążenia termiczne (☞ 1.2.2) oraz warstwy użytkowej tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody (☞ 1.2.6). Jastrych dociskowy wykonuje się na warstwie ochronnej/rozdzielającej, w uzasadnionych sytuacjach, jeżeli tak wynika z dokumentacji, bezpośrednio na hydroizolacji. Jeżeli do wykonania dylatacji stosowane są specjalne profile, należy je obsadzić podczas wykonywania jastrychu.

Kontrola wykonania jastrychu dociskowego – należy sprawdzać:

- » grubość warstwy – przez pomiary w kilku miejscach i obliczenie średniej wartości;
- » spadek podłoża – powinien odpowiadać wartości podanej w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkowania (☞ 1.2.5). Wymagania dotyczące równości powierzchni podano w **TABELACH 14, 15** lub **16**. Równość podłoża należy sprawdzać za pomocą łąty oraz łąty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne. Alternatywne wymagania według normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51] podano w **TABELI 13**;
- » poprawność wykonania dylatacji – prostoliniowość należy sprawdzać za pomocą cienkiego drutu lub sznura naciągniętego wzdłuż krawędzi szczeliny; rozmieszczenie dylatacji należy sprawdzić przez pomiary, a szerokość przez pomiar suwmiarką;
- » powierzchnia jastrychu dociskowego powinna mieć jednaki wygląd, niedopuszczalne są spękania i rysy. Niedopuszczalne jest zatarcie powierzchni na gładko.

## 5.8. WARSTWA DRENAŻOWA

Warstwę drenażową należy wykonywać zgodnie z zasadami podanymi w odniesieniu do warstwy użytkowej tarasów z drenażowym odprowadzeniem wody (☞ 1.2.7, 2.2.5) lub warstwy użytkowej balkonów z drenażowym odprowadzeniem wody (☞ 3.2.6).

Układ warstw: użytkowa, drenująca i filtrująca/ochronna musi być ze sobą kompatybilny. Sposób ochrony warstwy drenującej przed zamuleniem oraz warstwy hydroizolacji przed uszkodzeniem zależy od konkretnego rozwiązania (**TABELA 2, 3, 4, 9 i 11**).

Warstwy rozdzielające, ochronne i/lub filtrujące czy maty drenażowe należy wykonywać zgodnie z zasadami w odniesieniu do warstwy użytkowej tarasów z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7, 2.2.5) lub warstwy użytkowej balkonów z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 3.2.6). Układanie tych materiałów musi być zgodne z zaleceniami technicznymi dokumentacji projektowej oraz producenta.

### 5.8.1. JASTRYCH WODOPRZEPUSZCZALNY

Trzeba go wykonywać zgodnie z zasadami podanymi w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na obciążenia termiczne (👉 1.2.2) i warstwy użytkowej tarasów z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7).

W odniesieniu do kontroli wykonania jastrychu wodoprzepuszczalnego obowiązują zasady podane w części dotyczącej jastrychu dociskowego (👉 5.7).

### 5.8.2. WARSTWA WODOPRZEPUSZCZALNA Z KRUSZYWA PŁUKANEGO

Warstwę wodoprzepuszczalną z płukanego kruszywa układa się na macie drenażowej (warstwie ochronno-filtracyjnej). Kruszywo należy delikatnie zagęszczać, tak aby nie uszkodzić niżej leżących warstw oraz wcześniej zamocowanych obróbek blacharskich.

Przed rozpoczęciem prac sprawdza się przez oględziny (ewentualnie pomiary) poprawność ułożenia maty drenażowej (warstwy ochronno-filtrującej). Przy układaniu kruszywa należy kontrolować grubość warstwy (przez pomiary).

## 5.9. WARSTWA UŻYTKOWA

### 5.9.1. OKŁADZINA CERAMICZNA I Z KAMIENI NATURALNYCH

Podłożem pod okładzinę może być uszczelnienie zespolone (szlam, mata lub folia uszczelniająca) lub jastrych wodoprzepuszczalny.

Wymagania stawiane podłożu:

- » musi ono być czyste, stabilne, nośne, szorstkie (z otwartymi porami), bez zarysowań i spękań. Niedopuszczalne są tłuste plamy, zabrudzenia, wykwit, stare powłoki, wymalowania i inne substancje, które mogą powodować pogorszenie przyczepności;
- » parametry wytrzymałościowe podłoża muszą być zgodne z podanymi w dokumentacji technicznej (👉 1.2.5, 1.2.6);
- » powinno być wysezonowane, w odniesieniu do betonów i tradycyjnych zapraw za czas sezonowania (w warunkach normalnych) uznaje się 28 dni, w odniesieniu do suchych zapraw zarabianych na budowie wodą, zwłaszcza szybkowiązujących, należy stosować się do wytycznych producenta (w odniesieniu do zapraw typu PCC jest to zwykle kilka dni);
- » podłoże (w przekroju) powinno być w stanie powietrzno-suchym (maksymalna wilgotność masowa: 4%). Dopuszcza się układanie powłoki wodochronnej na podłożu o wyższej wilgotności, gdy z indywidualnej analizy wynika, że podłoże będzie mogło wyschnąć, a podwyższona wilgotność nie będzie miała negatywnego wpływu na dalsze prace i trwałość całej konstrukcji;



» spadek podłoża – powinien odpowiadać wartości podanej w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkowania (👉 1.2.5). Wymagania dotyczące równości powierzchni podano w **TABELACH 14, 15** lub **16**. Równość podłoża należy sprawdzać za pomocą łąty oraz łąty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne. Alternatywne wymagania według normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51] podano w **TABELI 13**;

» temperatura podłoża w momencie wykonywania prac powinna zawierać się w przedziale od +5°C do +25°C, o ile producent hydroizolacji nie zaleca inaczej;

» jeżeli okładzina wykonywana jest na uszczelnieniu podpłytkowym, czas, po którym można wykonywać okładzinę, określa producent hydroizolacji (w odniesieniu do szlamów jest to czas kilku-kilkunastu godzin, odnośnie mat i folii uszczelniających czas ten określa producent systemu).

Wymagania stawiane okładzinie:

» płytki/płyty układa się na pełne podparcie, na warstwie zaprawy klejącej o grubości zgodnej z zaleceniami producenta i dokumentacją techniczną (👉 1.2.6, 1.2.7);

» układ płytek/płyt powinien być zgodny z dokumentacją techniczną;

» kolorystyka powinna odpowiadać wcześniejszym ustaleniom lub wymaganiom dokumentacji projektowej;

» wymagania dotyczące równości powierzchni okładziny podano w **TABELACH 17, 18, 19** lub **20**; spadek powierzchni powinien odpowiadać wartości podanej w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkowania (👉 1.2.5). Alternatywne wymagania według normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51] podano w **TABELI 13**;

» grubość warstwy zaprawy klejącej należy przyjmować zgodnie z dokumentacją lub instrukcją producenta, nie może być jednak większa niż 5 mm. Grubość warstwy zaprawy wodoprzepuszczalnej określona jest w dokumentacji technicznej oraz wytycznych producenta;

» szerokość spoin powinna odpowiadać wymaganiom podanym w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6) lub warstwy użyt-

Parametr	Wymaganie
Równość powierzchni	Dopuszczalne odchylenia nie powinny przekraczać 3 mm na łacie o długości 2 m
Prostoliniowość spoin	Pomiar łątą z dokładnością do 1 mm
Spadek	Na powierzchni nie powinny występować zastoiny wody

TABELA 17. Wymagana równość okładziny z płytek według wytycznych ITB [1, 55]

Parametr	Wymaganie
Równość powierzchni	Prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża a łątą o długości 2 m nie większy niż 2 mm. Odchylenie od poziomu/założonego spadku płaszczyzny nie większe niż 5 mm dla całej połaci. Odchylenia od założonego spadku nie mogą powodować zaniku projektowanego spadku
Prostoliniowość spoin	Dopuszczalne odchylenie od linii prostej: nie większe niż 2 mm/m i 3 mm na całej długości i szerokości połaci

TABELA 18. Wymagana równość okładziny z płytek według PN-B-10145 [53]

Parametr	Wymaganie
<b>Równość powierzchni</b>	Odchylenie od poziomu/założonego spadku płaszczyzny nie większe niż 5 mm na całej długości i szerokości połąci oraz nie może powodować zaniku projektowanego spadku. Pomiar z dokładnością do 0,5 mm
<b>Prostoliniowość i szerokość spoin</b>	Dopuszczalne odchylenie od linii prostej nie większe niż 1 mm/m i 3 mm na całej długości i szerokości połąci. Pomiar suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm na dowolnie wybranej powierzchni 1 m <sup>2</sup>
<b>Szerokość dylatacji</b>	Pomiar w trzech dowolnie wybranych miejscach

TABELA 19. Wymagana równość okładziny z płytek według wytycznych ITB [54]

Parametr	Wymaganie
<b>Równość powierzchni</b>	Prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża a łątą o długości 2 m nie większy niż 3 mm. Odchylenie od poziomu/założonego spadku płaszczyzny nie większe niż 5 mm na całej długości i szerokości połąci oraz nie może powodować zaniku projektowanego spadku. Pomiar z dokładnością do 0,5 mm
<b>Prostoliniowość spoin</b>	Dopuszczalne odchylenie od linii prostej nie większe niż 2 mm/5m i 3 mm na długości powyżej 5 m
<b>Szerokość dylatacji</b>	Pomiar w trzech dowolnie wybranych miejscach

TABELA 20. Wymagana równość okładziny z płyt kamiennych według wytycznych ITB [54]

kowej tarasów z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7); muszą one być całkowicie wypełnione zaprawą spoinującą;

- » krawędzie spoin muszą przebiegać prostoliniowo (o ile nie założono inaczej); dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w **TABELACH 17–20**;
- » układ i szerokość dylatacji powinien odpowiadać wymaganiom podanym w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na obciążenia termiczne (👉 1.2.2); muszą one być wykonane w postaci specjalnych profili (listew) lub wypełnione masą dylatacyjną;
- » krawędzie dylatacji powinny przebiegać prostoliniowo.

Przygotowanie podłoża:

- » podłoże z jastrychu wodoprzepuszczalnego należy oczyścić za pomocą metod mechanicznych lub ręcznych, adekwatnych do rodzaju podłoża i stwierdzonych zanieczyszczeń, np. przez szlifowanie, zmywanie wodą z dodatkiem detergentów itp. Na koniec podłoże odkurzyć odkurzaczem przemysłowym;
- » wystające fragmenty należy skuć/sfrezować;
- » ubytki, raki, krawędzie, brzegi dylatacji (jeżeli występują) naprawia się zaprawami naprawczymi, odpowiednimi do rodzaju uszkodzeń (np. zaprawami PCC). Prace hydroizolacyjne można prowadzić po stwardnieniu i związaniu zapraw naprawczych;
- » przed aplikacją podłoże chłonne może wymagać gruntowania (powierzchnia uszczelnienia zespolonego ze szlamu nie wymaga ani gruntowania, ani zwilżania);
- » podłoże z elastycznego szlamu lub masy hybrydowej wymaga zwykle tylko oczyszczenia.

Kontrola stanu podłoża przed rozpoczęciem prac:

- » parametry wytrzymałościowe, jeżeli to niezbędne, bada się za pomocą odpowiednich aparatów, np. młotka Schmidta, zrywarki „pull-off”,
- » wilgotność podłoża sprawdza się za pomocą wilgotnościomierzy. Metody bezpośrednie (niszczące, wagowo-suszarkowe), a także aparaty CM (metoda karbidowa) należy stosować w uzasadnionych wypadkach. Wilgotnościomierze do badań metodami pośrednimi powinny być kalibrowane do rodzaju podłoża;
- » temperaturę powietrza i podłoża bada się za pomocą odpowiednich termometrów (dotyczy to zwłaszcza pomiaru temperatury podłoża w okresie wiosenno-jesiennym). Zaleca się, aby pomiar temperatury powierzchni podłoża był dokonywany termometrem przeznaczonym do pomiaru temperatury powierzchniowej. Pomiar powinien być wykonywany przy ustabilizowanej temperaturze, tzn. kiedy zmiana temperatury z upływem czasu jest niższa niż  $1^{\circ}\text{C}/5\text{ min}$ ;
- » czystość podłoża kontroluje się przez oględziny, próbę przetarcia, ścierania czy skrobania. Obecność środków antyadhezyjnych, zanieczyszczeń tłuszczowych itp. można wykryć np. przez próbę zwilżenia wodą oraz oględziny. Ocena wizualna polega na oględzinach podłoża w świetle rozproszonym z odległości 1,5–1 m;
- » równość podłoża należy sprawdzać przez przyłożenie łąty. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne;
- » spadek podłoża sprawdza się za pomocą łąty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne;
- » poprawność wykonania dylatacji (jeżeli występują) – prostoliniowość kontroluje się za pomocą cienkiego drutu lub sznura naciągniętego wzdłuż krawędzi szczeliny; rozmieszczenie dylatacji należy sprawdzać przez pomiary, a szerokość przez pomiar suwmiarką;
- » poprawność napraw podłoża sprawdza się przede wszystkim przez oględziny oraz opukiwanie naprawionych miejsc drewnianym młotkiem. Głuchy odgłos świadczy o odspajaniu się warstwy naprawczej od podłoża;
- » dla podłoża z hydroizolacji zespolonej kontrola polega zwykle na sprawdzeniu czystości i stanu powłoki wodochronnej.

Kontrola płytek (płyt) przed rozpoczęciem prac – należy sprawdzić:

- » rodzaj (klasę) i wielkość płytek oraz ich grubość;
- » wygląd powierzchni i krawędzi itp. (przez pomiar i oględziny).

Przygotowanie zapraw klejących i spoinujących:

- » wymagają zarobienia czystą wodą (spełniającą wymagania normy PN-EN 1008 [52] lub wodą z wodociągu);
- » ilość wody zarobowej musi odpowiadać wymogom z kart technicznych stosowanych materiałów;
- » suchą zaprawę i wodę należy mieszać wolnoobrotową mieszarką z mieszadłem koszyczkowym (o ile producent nie zaleca inaczej) przez 3–5 min, do uzyskania jednorodnej masy o żądanej konsystencji. Niedopuszczalne jest pozostawienie w masie grudek, zbryleń, smug itp. wizualnych objawów niedostatecznego wymieszania. Po wstępnym wymieszaniu materiału konieczna jest 2–3-minutowa przerwa i ponowne przemieszanie materiału. Tak przygotowana zaprawa jest gotowa do aplikacji.

**Uwaga:** należy przygotowywać tyle materiału, ile może być zużyte w ciągu podanego w karcie technicznej lub na etykiecie tzw. czasu obrabialności.

Wykonanie okładziny:

- » należy rozplanować układ płytek (płyt), ze szczególnym uwzględnieniem układu dylatacji;
- » w odniesieniu do płytek, które układa się na uszczelnieniu ze szlamu elastycznego, folii uszczelniającej lub na jastychu wodoprzepuszczalnym, grubość warstwy kleju nie powinna przekraczać 5 mm. W zależności od rodzaju kleju należy tu stosować metodę pacy ząbkowanej lub metodę narzucania (ang. floating metod) przy stosowaniu kleju przeznaczonego do okładzin podłogowym albo metodą narzucania i rozprowadzania (ang. floating and buttering metod) przy stosowaniu kleju do okładzin podłogowych i ściennych (określenia według normy PN-EN 12004-1 [8]; metody te zwane są także zwykłą i kombinowaną). Bezwzględny wymogiem jest ułożenie płytek na pełne podparcie;
- » w odniesieniu do płytek, które układa się na macie uszczelniającej, warstwę kleju za pomocą gładkiej pacy należy najpierw nanieść na matę, tak aby wypełnić jej „kubelki”, a następnie na pełne podparcie układać płytki;
- » grubość warstwy zaprawy przy płytkach (płytkach) układanych na zaprawie drenażowej określona jest w karcie technicznej zastosowanego materiału. W zależności od zaleceń producenta, rodzaju płyt itp. może zaistnieć konieczność wykonania dodatkowej warstwy szpewnej. Płyt z kamieni naturalnych nie należy układać na grzebień ze względu na zwiększone ryzyko powstawania przebarwień;
- » spoinowanie wykonuje się po czasie określonym przez kartę techniczną. Jeżeli podłożem pod klej jest warstwa hydroizolacji zespolonej, spoinowanie zaleca się wykonywać nie wcześniej niż po 24 godz. (nie dotyczy to klejów szybkowiązujących);
- » jeżeli do wykonania dylatacji stosowane są specjalne profile, należy je obsadzić podczas wykonywania okładziny;
- » gdy dylatacje wypełniane są masą elastyczną, należy zapewnić odpowiednie warunki pracy masy dylatacyjnej – musi ona przylegać tylko do boków spoiny. Dlatego w szczelinie najpierw trzeba umieścić specjalny sznur dylatacyjny (jego średnica powinna być o 20–30% większa od szerokości szczeliny), po czym wypełnić ją masą dylatacyjną. Jeżeli wymagane jest gruntowanie boków szczeliny, należy to zrobić przed ułożeniem sznura. Gdy zastosowanie sznura dylatacyjnego jest niemożliwe (np. okładzina układana jest na balkonie), na dnie szczeliny należy ułożyć paski folii.

Kontrola podczas wykonywania okładziny – należy sprawdzać:

- » czy materiały odpowiadają wymaganiom dokumentacji projektowej;
- » datę przydatności materiałów do zastosowania oraz stan opakowań (w uzasadnionych wypadkach należy sprawdzić sposób przechowywania i/lub przewożenia materiałów);
- » wygląd zewnętrzny materiałów – wizualnie;
- » wygląd podłoża – przez oględziny;
- » warunki ciepłno-wilgotnościowe – za pomocą odpowiednich termometrów i higrometrów;
- » przy zarabianiu zapraw klejących i spoinujących – ilość mieszanych składników i czas zużycia;
- » długość przerw technologicznych;
- » układ i rozmieszczenie płytek;
- » grubość warstwy kleju – na bieżąco, przez pomiar lub analizę zużycia kleju;
- » szerokość i prostoliniowość spoin i dylatacji oraz poprawność ich wypełnienia – przez pomiar, oględziny, przyłożenie rozpiętego drutu lub żyłki;

» poprawność wykonania tzw. trudnych i krytycznych miejsc, np. dylatacji, cokołów, wpustów itp. – przez oględziny i porównanie z zaleceniami producenta i wymogami dokumentacji technicznej.

Po wykonaniu robót trzeba skontrolować:

- » zespolenie okładziny z podłożem – przez delikatne opukiwanie drewnianym młotkiem. Nie dopuszczalne jest powstawanie głuchego odgłosu świadczącego o braku zespolenia płytki/płyty z podłożem;
- » wygląd okładziny, spoin i dylatacji – powinien odpowiadać wymogom dokumentacji projektowej;
- » spadek okładziny – powinien odpowiadać wartości podanej w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkownika (👉 1.2.5). Sprawdza się go za pomocą łaty oraz łaty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne;
- » tolerancje wymiarowe okładziny – wymagania dotyczące równości powierzchni okładziny podano w **TABELACH 17, 18, 19** lub **20**. Sprawdzenia dokonuje się za pomocą łaty. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne. Alternatywne wymagania według normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51] podano w **TABELI 13**;
- » szerokość spoin – poprzez pomiar. Powinna ona odpowiadać wymaganiom podanym w części dotyczącej warstwy użytkowej tarasów z powierzchniowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.6) lub warstwy użytkowej tarasów z drenażowym odprowadzeniem wody (👉 1.2.7), krawędzie spoin powinny przebiegać prostoliniowo (o ile nie założono inaczej), dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w **TABELACH 17** lub **18**. Sprawdza się je przez przyłożenie naciągniętego drutu lub żyłki;
- » szerokość dylatacji – poprzez pomiar. Powinna ona odpowiadać wymaganiom podanym w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na obciążenia termiczne (👉 1.2.2).

### 5.9.2. PŁYTY BETONOWE, KAMIENNE ITP. UKŁADANE NA WARSTWIE DRENAŻOWEJ Z KRUSZYWA PŁUKANEGO LUB PODSTAWKACH DYSTANSOWYCH

Kontrola stanu podłoża przed rozpoczęciem prac:

- » należy sprawdzić spadek i równość warstwy drenującej z kruszywa płukanego (za pomocą łaty i poziomnicy, rozciągniętego drutu, żyłki itp.);
- » w wariancie z podstawkami dystansowymi – skontrolować, czy ustawienie podstawki nie spowoduje uszkodzenia podłoża (jest to bardzo istotne, gdy podstawki ustawiane są na powłoce wodochronnej; w razie potrzeby należy stosować przekładki ochronne).

Kontrola płyt przed rozpoczęciem prac – trzeba sprawdzić:

- » wymiary płyt i ich grubość;
- » wygląd powierzchni i krawędzi itp. (przez pomiar i oględziny).

Wymagania stawiane warstwie użytkowej z płyt:

- » powinna mieć odpowiednią równość (**TABELA 21**);
- » spadek powierzchni powinien odpowiadać wartości podanej w części dotyczącej projektowania tarasów ze względu na bezpieczeństwo użytkownika (👉 2.2.5) lub, jeżeli przewiduje to dla konkretnego przypadku dokumentacja techniczna, powierzchnia powinna być pozioma. Alternatywne wymagania według normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51] podano w **TABELI 13**;

Parametr	Wymaganie
Równość powierzchni	Dopuszczalne odchylenia nie powinny przekraczać 1 cm na łacie o długości 4 m
Prostoliniowość spoin	Dopuszczalne odchylenie od linii prostej nie większe niż 1 cm/10 m długości

TABELA 21. Wymagana równość warstwy użytkowej z płyt ułożonych na warstwie drenażowej z kruszywa płukanego lub na podstawkach dystansowych według wytycznych [6]

» krawędzie spoin powinny przebiegać prostoliniowo (o ile nie założono inaczej), dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w **TABELI 21**.

Ułożenie płyt:

» płyty układa się na warstwie drenażowej z kruszywa płukanego. Należy zostawić taką szerokość spoin, aby można je było wypełnić drobnym żwirem (o ile nie założono układania na styk);

» jeżeli płyty układane są na podstawkach dystansowych, w przewidzianych miejscach ustawić podstawki na żądaną wysokość, tak aby uzyskać zaplanowany spadek lub powierzchnię poziomą. Następnie układa się płyty na styk lub na szerokość wynikającą z budowy podstawki dystansowej.


Po wykonaniu robót należy skontrolować:

» spadek połaci – powinien odpowiadać wartości podanej w dokumentacji technicznej. Sprawdza się go za pomocą łaty oraz łaty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne;


» tolerancje wymiarowe połaci – wymagania dotyczące równości powierzchni podano w **TABELI 21**. Sprawdza się ją za pomocą pomiarów (łata, poziomnicą, przymiarem). Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne. Alternatywne wymagania według normy DIN 18202 [50] oraz wytycznych ZDB [51] podano w **TABELI 13**;

» szerokość spoin – poprzez pomiar. Powinna odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej. Krawędzie spoin muszą przebiegać prostoliniowo (o ile nie założono inaczej), dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w **TABELI 21**. Sprawdzenia dokonuje się przez przyłożenie naciągniętego drutu lub żyłki oraz pomiar.


### 5.9.3. POSADZKA Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH

Posadzkę na balkonie lub tarasie naziemnym wykonuje się z materiałów podanych w  2.2.4.5. Zarówno układ warstw i ich grubości, jak i klasę antypoślizgowości oraz przestrzeni wypełnienia podaje dokumentacja projektowa z uwzględnieniem wytycznych producenta systemu.

Wymagania stawiane podłożu:

» musi być czyste, stabilne, nośne ( 2.2.4.5), szorstkie (z otwartymi porami), bez zarysowań i spękań. Niedopuszczalne jest zatarcie na gładko, a także tłuste plamy, zabrudzenia, wykwit, stare powłoki, wymalowania i inne substancje, które mogą powodować pogorszenie przyczepności,

» powinno być wysezonowane, w odniesieniu do betonów za czas sezonowania (w warunkach normalnych) uznaje się 28 dni. Dopuszcza się szybsze wykonywanie prac w wypadku stosowania betonów szybkowiązujących lub gdy wynika to z analizy konkretnej sytuacji. W odniesieniu do suchych zapraw zarabianych na budowie wodą, zwłaszcza szybkowiązujących, należy stosować się do wytycznych producenta,

- » powinno być (w przekroju) w stanie powietrznosuchym (zalecana wilgotność masowa podłoża w przekroju wynosi 2%, a maksymalna 4%, o ile producent powłoki nie stawia ostrzejszych warunków). Dopuszcza się układanie powłoki wodochronnej na podłożu o wyższej wilgotności, gdy z indywidualnej analizy wynika, że podwyższona wilgotność nie będzie miała negatywnego wpływu na dalsze prace i trwałość całej konstrukcji. Możliwe jest stosowanie specjalnych gruntowników przeznaczonych do podłoża o podwyższonej wilgotności, jednak wymaga to zawsze indywidualnej analizy,
- » musi mieć wymaganą równość. Według wytycznych ITB [54] prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża a łątą o długości 2 m nie może być większy niż 5 mm, natomiast dla posadzki prześwit mierzony łątą o długości 2 m nie może być większy niż 3 mm. Powłoka żywiczna (zwłaszcza cienkowarstwowa) odwzorowuje dokładnie wszelkie nierówności podłoża, dlatego podane powyżej wymagania lub wymagania podane w **TABELI 13** mogą być niewystarczające. Z tego powodu tolerancje wymiarowe zaleca się określić indywidualnie,
- » spadek podłoża powinien odpowiadać wartości podanej w  1.2.5. Odchylenie od poziomu/założonego spadku płaszczyzny nie może być większe niż 5 mm na całej długości i szerokości połaci oraz nie może powodować zaniku projektowanego spadku (pomiar z dokładnością do 0,5 mm) [54],
- » zalecana temperatura podłoża wynosi od +15°C do +25°C, za minimalną i maksymalną temperaturę aplikacji przyjmuje się odpowiednio +8°C oraz +30°C, o ile producent nie wymaga innego zakresu temperatur.

Układ warstw podłoża powinien gwarantować całkowite zabezpieczenie powłoki uszczelniającej przed oddziaływaniem od strony podłoża zarówno wilgoci podciąganej kapilarnie, jak i pary wodnej. W przypadku wykonywania warstwy na podłożu niespełniającym tego wymogu niezbędne jest stosowanie przewidzianych przez producenta systemu gruntowników, będących jednocześnie warstwą blokującą podciąganie kapilarnie i/lub dyfuzję pary wodnej, o ile z indywidualnej analizy wynika, że nie będzie miało to negatywnego wpływu na dalsze prace i trwałość całej konstrukcji. Alternatywą jest wykonanie np. jastrychu samonośnego na warstwie rozdzielającej, stanowiącej barierę paroszczelną i/lub przerywającą podciąganie kapilarnie. Boki płyty balkonu zabezpieczyć przed wnikaniem wody opadowej przez wykonanie obróbek okapu, jak również wymalowań ochronnych boków płyty.

Przygotowanie podłoża:

- » sposób przygotowania podłoża i usunięcia zanieczyszczeń należy dobrać do stanu istniejącego,
- » w zależności od rodzaju oraz intensywności zabrudzenia (luźne i niezwiązane cząstki, środki antyadhezyjne, zabrudzenia, mleczko cementowe, plamy oleju, tłuszcze, stare powłoki, itp.) należy stosować metody typu odkurzanie, czyszczenie mechaniczne, zmywanie, szorowanie, szlifowanie, piaskowanie, frezowanie, śrutowanie itp.). Metody i środki czyszczące nie mogą powodować zamknięcia porów oczyszczonej powierzchni,
- » celem oczyszczania jest usunięcie pyłu, luźnych fragmentów i zanieczyszczeń, tak aby poprawić połączenie oczyszczonej powierzchni podłoża i posadzki żywicznej. Skutecznymi metodami są oczyszczanie strumieniem wody, działanie czystym sprężonym powietrzem lub oczyszczanie próżniowe,
- » frezowanie pozwala na usunięcie wierzchniej warstwy podłoża o zbyt niskich parametrach wytrzymałościowych lub zanieczyszczonej trudno usuwalnymi substancjami,

- » śrutowanie pozwala na bezpyłowe usunięcie stwardniałego zaczynu cementowego,
- » stare materiały bitumiczne i farby można usunąć przez frezowanie, piaskowanie lub groszkowanie,
- » na koniec podłoże odkurzyć odkurzaczem przemysłowym.

Wszelkiego rodzaju wady podłoża, takie jak ubytki w powierzchni, wykruszenia, nierówności, pustki/raki naprawić/usunąć przed wykonaniem właściwych prac.

Do napraw ubytków stosować przeznaczone do tego zaprawy naprawcze (np. typu PCC lub CC (👉 2.2.4.5) o parametrach wytrzymałościowych kompatybilnych z parametrami podłoża, z uwzględnieniem charakteru pracy naprawianego podłoża oraz zaleceń producenta.

W przypadku stwierdzenia obecności zarysowań konieczne jest określenie przyczyny ich powstania oraz, jeżeli to możliwe, podjęcie środków zaradczych. Ostateczny sposób naprawy podłoża zarysowanego określa dokumentacja projektowa.

Kontrola przed rozpoczęciem prac:

- » parametry wytrzymałościowe podłoża, jeżeli to niezbędne, bada się za pomocą odpowiednich aparatów, np. młotka Schmidta, zrywarki „pull-off” itp.,
- » wilgotność podłoża w przekroju sprawdza się za pomocą wilgotnościomierzy. Międzynarodowe są metody bezpośrednie oraz metoda CM (metoda karbidowa). Są to metody niszczące, dlatego ich stosowanie musi być uprzednio zaplanowane (badania należy wykonywać w miejscu maksymalnego zawilgocenia, po wykonaniu mapowania wilgoci). Wilgotnościomierze do badań metodami pośrednimi muszą być kalibrowane do rodzaju podłoża,
- » temperaturę powietrza i podłoża bada się za pomocą odpowiednich termometrów (dotyczy to zwłaszcza pomiaru temperatury podłoża w okresie wiosenno-jesiennym). Zaleca się, aby pomiar temperatury powierzchni podłoża był dokonywany termometrem przeznaczonym do pomiaru temperatury powierzchniowej. Pomiar powinien być wykonywany przy ustabilizowanej temperaturze, tzn. kiedy zmiana temperatury z upływem czasu jest niższa niż 1°C/5 min,
- » wysezonowanie podłoża sprawdza się np. przez kontrolę zapisów w dzienniku budowy,
- » czystość podłoża kontroluje się przez oględziny, próbę przetarcia, ścierania czy skrobania,
- » obecność środków antyadhezyjnych, zanieczyszczeń tłuszczowych itp. można wykryć np. przez próbę zwilżenia wodą oraz oględziny. Ocena wizualna polega na oględzinach podłoża w świetle rozproszonym z odległości 1,5–1 m.
- » równość podłoża sprawdza się przez przyłożenie łaty, spadek podłoża – za pomocą łaty i poziomnicy. Na dużych powierzchniach można stosować metody geodezyjne,
- » poprawność wykonania dylatacji (jeżeli występują) – prostoliniowość należy sprawdzać za pomocą cienkiego drutu lub sznura naciągniętego wzdłuż krawędzi szczeliny. Rozmieszczenie dylatacji sprawdza się przez pomiary, a szerokość przez pomiar suwmiarką,
- » poprawność napraw podłoża kontroluje się przede wszystkim na podstawie oględzin oraz opukiwania naprawionych miejsc drewnianym młotkiem. Głuchy odgłos świadczy o odpajaniu się warstwy naprawczej od podłoża.

Przygotowanie materiału:

- » Materiały do wykonywania powłok na balkonach stanowią zawsze system. W skład systemu cienko- i grubowarstwowych powłok wchodzi: żywica gruntująca podłoże (nakłada się ją zazwyczaj w dwóch warstwach, ma ona na celu zamknięcie porów podłoża) oraz żywica stanowiąca warstwę użytkową. Uzupełnieniem systemu będą żywice do lakierowania oraz piasek kwarcowy



czy „chipsy” do posypki dekoracyjnej, jak również wkładki zbrojące czy taśmy. W systemie cienkowarstwowych wymalowań znajduje się żywica gruntująca i żywica do wierzchniego lakierowania (dla systemów dyspersyjnych (wodorozcieńczalnych) gruntowanie może się zdarzyć, że będzie to tylko jedna żywica, którą do gruntowania należy rozcieńczyć wodą).

- » Materiały dwuskładnikowe (żywica i utwardzacz) bezwzględnie mieszać w proporcjach przewidzianych przez producenta.
- » Zawsze wlewać utwardzacz do żywicy, odczekując aż utwardzacz do końca wypłynie z pojemnika.
- » Mieszać odpowiednim urządzeniem przy 300 obr./min (np. wiertarka z mieszadłem) do uzyskania jednorodnej, homogenicznej mieszaniny bez smug (dokładnie mieszać przy ścianach i dnie pojemnika).
- » Czas mieszania musi wynikać z zaleceń producenta (zwykle nie powinien być krótszy niż 3 minuty).
- » Unikać napowietrzenia mieszaniny.
- » Przygotowaną mieszaninę przelać do czystego naczynia i jeszcze raz przemieszać. Nie nakładać na podłoże korzystając z opakowania dostawczego.
- » Zakres temperatur materiału przy przygotowywaniu podaje producent (zwykle temperatura obu składników w czasie mieszania powinna wynosić 10–20°C).
- » Materiały jednoskładnikowe należy starannie przemieszać, zgodnie z zaleceniami producenta (zwykle przez przynajmniej 3 minuty).
- » W przypadku dodawania do żywicy piasku kwarcowego musi on być zgodny z wymaganiami producenta (uziarnienie), dodawany w ilości określonej w karcie technicznej żywicy, suchy oraz o temperaturze zbliżonej do temperatury żywicy. Mieszanina i kruszywo musi ulec dokładnemu wymieszaniu. Czas mieszania w takim przypadku nie powinien być krótszy niż 5 minut.

**Uwaga:** należy przygotowywać tyle materiału, ile może być zużyte w ciągu podanego w karcie technicznej lub na etykiecie tzw. czasu obrabialności. Odnosi się on zawsze do konkretnej temperatury aplikacji.

Aplikacja materiału:

- » żywice nanoszone ręcznie należy rozprowadzić równomiernie na podłożu np. za pomocą specjalnej listwy, a następnie przy pomocy wałka z krótkim włosiem (jest to specjalny wałek do żywicy), energicznymi ruchami w prostokątnych do siebie kierunkach wetrzeć w podłoże,
- » materiał wylewany należy równomiernie rozprowadzić po podłożu za pomocą kielni lub rakli, zwracając uwagę na odpowiednią grubość warstwy, a następnie odpowietrzyć wałkiem z kolcami,
- » przy materiałach nakładanych natryskowo należy stosować osprzęt zgodny ze specyfikacją podaną przez producenta (rodzaj/typ agregatów, dysz, średnice i długości węży itp.),
- » wkładkę (siatkę, włókninę) zbrojącą należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta materiału,
- » dla zapewnienia odpowiedniej przyczepności między warstwami lub przy wymaganej klasie antypoślizgowości, natychmiast po nałożeniu warstwy żywicy, należy wykonać posypkę z piasku kwarcowego. Do nadawania antypoślizgowości zwykle stosuje się kruszywo 0,2–0,7 mm lub 0,3–0,8 mm (wiążące są jednak zawsze wymagania dokumentacji technicznej). Posypkę taką wykonuje się jako pełnokryjącą. Po związaniu żywicy (zazwyczaj jest to czasokres 12–24 godz.) nadmiar kruszywa należy usunąć. W podobny sposób wykonuje się posypkę dekoracyjną z „chipsów”,

- » dylatacje oraz inne trudne i krytyczne miejsca uszczelnia się w sposób przewidziany przez producenta systemu i dokumentację techniczną,
- » zalecana temperatura aplikacji (materiału, powietrza i podłoża) dla żywic epoksydowych lub poliuretanowych wynosi od +15°C do +25°C, za minimalną temperaturę aplikacji uważa się +8°C, za maksymalną temperaturę aplikacji uważa się +30°C, o ile producent nie mówi inaczej,
- » żywice poliuretanowe są wrażliwe na wilgoć, dlatego ich układanie może być uwarunkowane także wilgotnością powietrza. Ograniczenie może dotyczyć maksymalnej wilgotności (zwykle do 70–80%), ale w przypadku jednoskładnikowych żywic poliuretanowych także minimalnej wilgotności (zwykle od 40%),
- » niskie temperatury (rzędu wielkości +8°C):
  - opóźniają reakcję twardnienia,
  - mogą powodować zwiększone zużycie materiału (podwyższona lepkość),
  - utrudniają właściwe rozprowadzenie materiału po podłożu,
- » wysokie temperatury (rzędu wielkości od +25 do +30°C):
  - przyspieszają reakcję twardnienia,
  - skracają czas obróbki,
  - utrudniają uzyskanie powierzchni optymalnej jakości,
- » należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta dotyczących czasów przerw technologicznych. O ile producent nie podaje inaczej, to zazwyczaj przyjmuje się, że:
  - aplikacja „mokre na mokre” – natychmiastowe nanoszenia warstwy na warstwę,
  - nanoszenie kolejnej warstwy na uprzednio wykonanej bez posypki wymaga przerwy technologicznej rzędu 12–24 godziny,
  - nanoszenie kolejnej warstwy na uprzednio wykonanej z posypką – długość przerwy technologicznej określa producent systemu żywic. Generalnie nie ma czasowego ograniczenia, wymagane jest bardzo staranne oczyszczenie uprzednio wykonanej warstwy i usunięcie niezwiązanego materiału.


Natłożoną żywicę należy chronić przed wilgocią i opadami atmosferycznymi przez minimum kilka godzin (dokładny czas podany jest zawsze w karcie technicznej produktu). Wilgoć prowadzi do powstawania białych przebarwień i/lub powoduje lepkość powierzchni, jak również może prowadzić do zakłócenia procesu twardnienia żywicy i powstawania bąbli. Przebarwione i/lub lepkie powierzchnie należy usunąć np. przez szlifowanie lub śrutowanie i ponownie obrobić.

Kontrola podczas wykonywania posadzki – należy sprawdzać:

- » czy materiały odpowiadają wymaganiom dokumentacji projektowej,
  - » datę przydatności materiałów do zastosowania oraz stan opakowań (w uzasadnionych przypadkach należy skontrolować sposób przechowywania i/lub przewożenia materiałów),
  - » wygląd zewnętrzny materiałów – wizualnie,
  - » sprawdzić poprawność zagruntowania podłoża – przez oględziny,
  - » warunki ciepło-wilgotnościowe – za pomocą odpowiednich termometrów i higrometrów.
- Wykonując roboty w zmiennych warunkach temperaturowych, należy pamiętać, że wzrost temperatury powoduje wzrost ciśnienia pary w podłożu, co może powodować miejscowe odspojenia powłoki (powstawaniem pęcherzy osmotycznych). Temperatura obrabianej powierzchni musi wynosić minimum 3°C powyżej punktu rosy. W przeciwnym razie prace należy przerwać,

- » grubość nakładanej warstwy. Kontrola polega na bieżącym sprawdzaniu zużycia materiału dla konkretnej powierzchni,
- » długość przerw technologicznych (takie badania należy prowadzić w odniesieniu do każdej nakładanej warstwy),
- » w odniesieniu do każdego z zastosowanych materiałów – poprawność uszczelnienia tzw. trudnych i krytycznych miejsc, np. dylatacji – przez oględziny i porównanie z zaleceniami producenta i wymogami dokumentacji technicznej).

Po wykonaniu posadzki skontrolować należy:

- » wygląd posadzki: powinna być równa, bez rys, spękań i pofałdowań, o jednakowej barwie niedopuszczalne są białe przebarwienia i kleistość powierzchni,
- » zespolenie posadzki z podłożem – przez delikatne opukiwanie drewnianym młotkiem w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10–20 m<sup>2</sup> zaizolowanej powierzchni, niedopuszczalny jest głuchy odgłos świadczący o odspojeniu się posadzki od podłoża,
- » tolerancje wymiarowe. Według wytycznych ITB [54] przeswit pomiędzy powierzchnią posadzki a łątą o długości 2 m nie może być większy niż 3 mm (pomiar z dokładnością do 0,5 mm). Jako że posadzki żywiczne odwzorowują nierówności podłoża zaleca się indywidualnie określić tolerancje wymiarowe,
- » spadek podłoża powinien odpowiadać wartości podanej w  1.2.5. Odchylenie od poziomu/założonego spadku płaszczyzny nie może być większe niż 5 mm na całej długości i szerokości połaci oraz nie może powodować zaniku projektowanego spadku (pomiar z dokładnością do 0,5 mm) [54],
- » poprawność wykonania dylatacje oraz innych trudnych i krytycznych miejsc – przez oględziny, pomiary i porównanie z wymaganiami producenta systemu i dokumentacji technicznej.

## LITERATURA

1. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”. Część C. „Zabezpieczenia i izolacje”. Zeszyt 4. „Izolacje wodochronne tarasów”. ITB, Warszawa 2016.
2. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Poradnik projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru.” Praca zbiorowa, Verlag Dashofer, Warszawa 2018.
3. „Budownictwo ogólne”, tom 2: „Fizyka budowli”, praca zbiorowa pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. P. Klemma, Wydawnictwo ARKADY, Warszawa 2007.
4. M. Rokiel, „Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie. Wykonawstwo” wyd. III, Grupa MEDIUM, Warszawa 2019.
5. „Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Okładziny ceramiczne i hydroizolacje zespolone tarasów nad pomieszczeniami ogrzewanymi”, Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa PROMOCJA, Warszawa 2017.
6. „Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Warstwy użytkowe – okładziny i hydroizolacja tarasów nad pomieszczeniami ogrzewanymi z drenażowym odprowadzeniem wody”, Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa PROMOCJA, Warszawa 2017.
7. J. Karyś (red.) „Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie”, Grupa MEDIUM, Warszawa 2014.
8. PN-EN 12004-1:2017-03, „Kleje do płytek ceramicznych – Część 1: Wymagania, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych, klasyfikacja i znakowanie”.
9. PN-EN 12004-2:2017-03, „Kleje do płytek ceramicznych – Część 2: Metody badań”.
10. BGR 181, „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften”, X 2003.
11. ZDB Merkblatt „Außenbeläge. Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden”, 2019.
12. PN-EN 14891:2017-03, „Wyroby nieprzepuszczające wody stosowane w postaci ciekłej pod płytki ceramiczne mocowane klejami – Wymagania, metody badań, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych, klasyfikacja i znakowanie”.
13. PN-EN 13707:2013-12, „Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych. Definicje i właściwości”.
14. PN-EN 13956:2013-06 „Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Definicje i właściwości”
15. PN-EN 15814 + A2:2015-02, „Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej – Definicje i wymagania”.
16. PN-EN 15651-4:2017-03 02, „Kity niestrukturalne stosowane w złączach budynków i przejściach dla pieszych – Część 4: Kity stosowane do przejść dla pieszych”.
17. PN-EN ISO 6946:2017-10, „Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania”.

18. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 16 września 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2020 poz. 1608).
19. PN-EN ISO 13788:2013-05, „Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa – Metody obliczania”.
20. PN-EN 13970:2006/A1:2007, „Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do regulacji przenikania pary wodnej – Definicje i właściwości”.
21. PN-EN 13984:2013-06, „Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do regulacji przenikania pary wodnej – Definicje i właściwości”.
22. PN-EN 13163+A2:2016-12, „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja”.
23. PN-B-20132:2005, „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Zastosowania”.
24. PN-EN 13164+A1:2015-03, „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja”.
25. PN-EN 13165+A2:2016-08, „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PU) produkowane fabrycznie – Specyfikacja”.
26. DIN 4108-10:2015-12, „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe”.
27. PN-EN 14411:2016-09, „Płytki ceramiczne – Definicja, klasyfikacja, właściwości, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych i znakowanie”.
28. PN-EN 13813:2003, „Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania – Materiały – Właściwości i wymagania”.
29. PN-EN 206+A1:2016-12, „Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.
30. 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”.
31. BEB Merkblatt, „Hinweise für Estriche im Freien, Zement-Estriche auf Balkonen und Terrassen”, VII 1999.
32. PN-EN ISO 10545-12:1999, „Płytki i płyty ceramiczne – Oznaczanie mrozoodporności”.
33. PN-EN ISO 10545-7:2000, „Płytki i płyty ceramiczne – Oznaczanie odporności na ścieranie powierzchni płytek szklawionych”.
34. PN-EN 12057:2015-04, „Wyroby z kamienia naturalnego – Płyty modułowe – Wymagania”.
35. PN-EN 12058:2015-04, „Wyroby z kamienia naturalnego – Płyty posadzkowe i schodowe – Wymagania”.
36. PN-EN 1341:2013-05, „Płyty z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań”.
37. PN-EN 12371:2010, „Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności”.
38. PN-EN 13888:2010, „Zaprawy do spoinowania płytek – Definicje i wymagania techniczne”.
39. PN-EN 1338:2005, PN-EN 1338:2005/AC:2007, „Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań”.
40. PN-EN 1339:2005, PN-EN 1339:2005/AC:2007, „Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań”.

41. PN-EN 1342:2013-05, „Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań”.
42. PN-EN 13252:2016-11, „Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych”.
43. PN-EN 13139:2003, „Kruszywa do zaprawy”.
44. PN-EN 1504-2:2006, „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu”.
45. DIN 18560-2:2009-09, „Berichtigung 1:2012-05 Estriche im Bauwesen. Teil 2. Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)”.
46. DIN 18560-4:2012-06, „Estriche im Bauwesen. Teil 4: Estriche auf Trennschicht”.
47. Specyfikacja techniczna – System RENO W30 z warstwą użytkową z płyt kamiennych/betonowych/dekoracyjnych układanych na systemowych podstawkach SMART lub UNI i systemowym profilem krawędziowym RENOPLAST W30 (posadzka podniesiona-wentylowana) przeznaczony do naprawy i wykonywania nowych hydroizolacji balkonów oraz tarasów naziemnych – uszczelnienie pod podstawkami z folii (membran) z tworzywa sztucznego lub kauczuku.
48. System RENO K30 do naprawy i wykonywania nowych hydroizolacji balkonów na łącznikach izotermicznych lub bez oraz tarasów naziemnych z uszczelnieniem zespolonym i zastosowaniem systemowych profili krawędziowych RENOPLAST K30.
49. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”, część A: „Roboty ziemne i konstrukcyjne”, zeszyt 5: „Konstrukcje betonowe i żelbetowe”, ITB, Warszawa 2017.
50. DIN 18202:2019-07, „Toleranzen im Hochbau – Bauwerke”.
51. Merkblatt „Toleranzen im Hochbau”, ZDB, 2015.
52. PN-EN 1008:2004, „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”.
53. PN-B-10145:1963, „Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych), klinkierowych i lastrykowych – Wymagania i badania przy odbiorze”.
54. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”, część B: „Roboty wykończeniowe”, zeszyt 3: „Posadzki mineralne i żywiczne”, ITB, Warszawa 2020.
55. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”, część B: „Roboty wykończeniowe”, zeszyt 5: „Okładziny i posadzki z płytek ceramicznych”, ITB, Warszawa 2020.
56. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych” – część B: „Roboty wykończeniowe”, Zeszyt 6. „Montaż okien i drzwi balkonowych”, ITB, Warszawa 2016.
57. K. Mateja, J. Płoński, „Warunki techniczne wykonania i odbioru prac montażu okien”, Zrzeszenie Montażystów Stolarki, 2011.
58. M. Rokiel, „ABC balkonów i tarasów”, Grupa MEDIUM, Warszawa 2015.
59. M. Rokiel, „Projektowanie i wykonywanie okładzin ceramicznych. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót”, Grupa MEDIUM, Warszawa 2016.
60. DIN 18157-1:2017-04, „Ausführung von Bekleidungen und Beläge im Dünnbettverfahren. Teil 1: Zementhaltige Mörtel”.
61. Richtlinie für Flexmörtel. Definition und Einsatzbereiche. VI.2001.
62. Hinweise zum Einsatz alternativer Abdichtung unter Estrichen. – BEB Merkblatt – II.1997.
63. Merkblatt Abdichtungsanschlüsse an Tür und Fensterelementen. Gebäudehülle Schweiz, Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen, Technische Kommission Flachdach.

# Bezspoinowy system balkonowy

## weber.dry balkon

we care\*

Dekoracyjne wykończenie powierzchni płatkami lub piaskiem



Trwały i estetyczny system zabezpieczenia powierzchni balkonów i tarasów



### Hydroizolacja i warstwa użytkowa balkonów i tarasów

Zastanawiasz się jak wykończyć balkony i tarasy w nowej lub remontowanej inwestycji? Postaw na system **weber.dry balkon**, który chroni i ozdobi powierzchnię balkonów i tarasów naziemnych.



**Elastikschlämme UV**  
Elastyczna masa uszczelniająca (MDS)



**Dreiecksband**  
Trójkątna taśma bitumiczna



**Mineral-flex 2K**  
Masa uszczelniająca (FPD)  
nieprzenikalna dla radonu



**PMBC**  
Polimerowe modyfikowane  
bitumiczne masy grubowarstwowe



**Frankosil 1K Plus**  
Preparat uszczelniający (FLK)  
bezzopuszczalny



QUALITÄTS-MANAGEMENT  
Wir sind zertifiziert  
Regelmäßige freiwillige  
Überwachung nach ISO 9001:2008



# BORNIT®

## HYDROIZOLACJE

☎ 77 440 41 71

www.bornit.com.pl

✉ bok@skn.pl