

**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),
- nieprzestrzeganie 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.),
- nie wykonywanie koniecznych napraw oraz brak konserwacji.

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.

#### **Spis treści**

O Autorze / 6

Definicje / 7

Wstęp / 12

#### **1. Tarasy**

1.1. stawiane tarasom nadziemnym / 21

1.2. 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. Jastyrych 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. Dylatacje, obróbki blacharskie, odwodnienia / 36

## **2. Tarasy**

- 2.1. stawiane tarasom naziemnym / 39
- 2.2. 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

## **3. Balkony / 47**

- 3.1. Wymagania stawiane
- 3.2. 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 cieplno-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

#### **4. Przykładowe rozwiązania**

#### **5. Warunki techniczne wykonania**

- 5.1. Zalecenia
  - 5.1.1. Okap
  - 5.1.2. Dylatacje
  - 5.1.3. Odwodnienia / 72
  - 5.1.4. Balustrady / 72
- 5.2. Płyta / 72
- 5.3. Warstwa / 73
- 5.4. Warstwa
  - 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
- 5.7. Jastrych
- 5.8. Warstwa drenażowa / 89
  - 5.8.1. Jastrych wodoprzepuszczalny / 90
  - 5.8.2. Warstwa wodoprzepuszczalna z kruszywa płukanego / 90
- 5.9. Warstwa 905.9.1. 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

Literatura / 102