

# Taras zielony

Coraz większe zainteresowanie przejawiają inwestorzy i projektanci zielonymi dachami jako alternatywą dla dachów konwencjonalnych, szczególnie w dużych kompleksach urbanistycznych, gdzie każdy skrawek zieleni jest mile widziany.

> MAŁGORZATA  
KŁAPKOWSKA  
Izohan

Za zastosowaniem tego rodzaju rozwiązań przemawia wiele czynników, w tym:

#### Względy techniczno-ekonomiczne:

- dodatkowa ochrona cieplna i akustyczna pokrycia dachowego
- ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi i promieniowaniem UV
- zatrzymanie i opóźnienie odpływu wody deszczowej do kanalizacji (umożliwienie uzyskanie obniżki opłat za odprowadzanie wody deszczowej do kanalizacji).

#### Względy ekologiczne:

- poprawa mikroklimatu m.in. poprzez wchłanianie zanieczyszczeń powietrza, regulację wilgotności powietrza, wyrównanie różnic temperatur
  - stworzenie przestrzeni dla życia roślin i zwierząt
- oraz **względy urbanistyczne** – zabudowa dachu zielenią wpływa korzystnie na wygląd otoczenia.



Fot. www.dachyzielone.net

## Układ warstw

Taras zielone mogą być wykonywane w tradycyjnym układzie warstw, gdzie hydroizolacja znajduje się nad ociepleniem. Obecnie jednak przy projektowaniu tarasów zielonych stosuje się tzw. stropodach o odwróconym układzie warstw, czyli taki, na którym izolację termiczną układa się na (powyżej) zasadniczej hydroizolacji.

**Najpopularniejszy typ dachu zielonego składa się z następujących warstw** (rys. 1):

1. strop żelbetowy ze spadkiem, lub jeśli nie ma spadku
2. warstwa spadkowa minimum 2%
3. hydroizolacja
4. termoizolacja
5. warstwa ochronna na przerosł korzeni
6. warstwa drenażowa
7. warstwa filtrująca
8. warstwa wegetacyjna



## Warstwa hydroizolacji

**Funkcja:** Hydroizolacja w przypadku tarasów odwróconych musi pełnić też rolę paroizolacji, czyli stanowić barierę zapobiegającą przedostawaniu się pary wodnej z pomieszczeń wewnątrz budynku do strefy punktu rosy – strefy temperatury, przy której następuje skraplanie się pary wodnej. Brak paroizolacji jest częstą przyczyną zawilgocenia sufitów w wyniku kondensacji pary wodnej pod warstwą wodoszczelną, co tworzy wrażenie nieszczelności tarasu.

**Wymagania techniczne i wykonawcze:** Warstwa paroizolacji układana jest bezpośrednio na wylewce spadkowej lub płycie konstrukcyjnej wykonanej ze spadkiem. Funkcję paroizolacji mogą pełnić materiały rolowe lub wyroby tworzące izolacje bezspoinowe. Do materiałów rolowych należą:

- **elastyczne wyroby wodochronne** z tworzyw sztucznych i kauczuku, np. folie PE, PVC, EPDM spełniające wymagania zawarte w PN-EN 13984:2006/A1:2007(U) [4],
- **papy paroizolacyjne** – wymagania zawarte w PN-EN 13707+A2:2009 [3]. Ważne, by materiały rolowe były zgrzane lub sklejone na zakładach za pomocą specjalnych klejów lub taśm samoprzylepnych wskazanych przez producenta.

Przy wykonywaniu warstwy paroizolacji z mas bitumicznych grubowarstwowych (KMB) uzyskujemy powłokę bezspoinową, ciągną na całej powierzchni. **Ważne, by stosować masy dyspersyjne wodorozcieńczalne**, ponieważ warstwa ta ma bezpośredni kontakt z polistyrenowymi płytami ocieplającymi. Wybór i rodzaj warstwy paroizolacyjnej należy dobierać, uwzględniając przewidywaną emisję pary wodnej i współczynnik oporu dyfuzyjnego poszczególnych materiałów paroizolacyjnych.

Niezmiernie ważne prócz prawidłowego wykonania warstwy hydroizolacji jest prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie elementów połączeń, zakończeń, dylatacji oraz odwodnień.

**Systemy odwodnieniowe** muszą zbierać wodę zarówno z wierzchu tarasu, jak i z warstwy drenażowej. Wpusty dachowe nie mogą być przykryte ani ziemią, ani warstwą żwiru i muszą być dostępne o każdej porze roku. Wpusty i rynny powinny być umiejscowione w najniższym punkcie tarasu zielonego. Obszary przyłączy, zakończeń, przebiegów i innych obróbek powinny

być obsypane warstwą żwiru o uziarnieniu 16/32 mm grubości nie mniejszej niż 10 cm i szerokości ok. 50 cm. **Dylatacje** również nie mogą być przykryte warstwą roślinną.

## Warstwa termoizolacji

**Funkcja:** Izolacja termiczna narażona jest na szereg niekorzystnych oddziaływań czynników atmosferycznych oraz na obciążenia mechaniczne.

**Wymagania techniczne i wykonawcze:** Minimalne wymagania stawiane płytom termoizolacyjnym stosowanym w tarasach odwróconych to: wytrzymałość mechaniczna min. 300 kPa, nasiąkliwość maks. 0,5% objętościowo, redukcja wytrzymałości mechanicznej po 300 cyklach zamarzania i odmarzania maks. 10%. W przypadku tarasów odwróconych najlepiej sprawdza się polistyren ekstrudowany (XPS) spełniający wymagania PN-EN 13164:2010 [7]. Grubość warstwy ocieplającej dobieramy na podstawie PN-EN ISO 6946:2008 [8]. Ogólnie można przyjąć, że dla wartości  $U = 0,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  grubość termoizolacji powinna wynosić minimum 12 cm.

## Warstwa ochronna

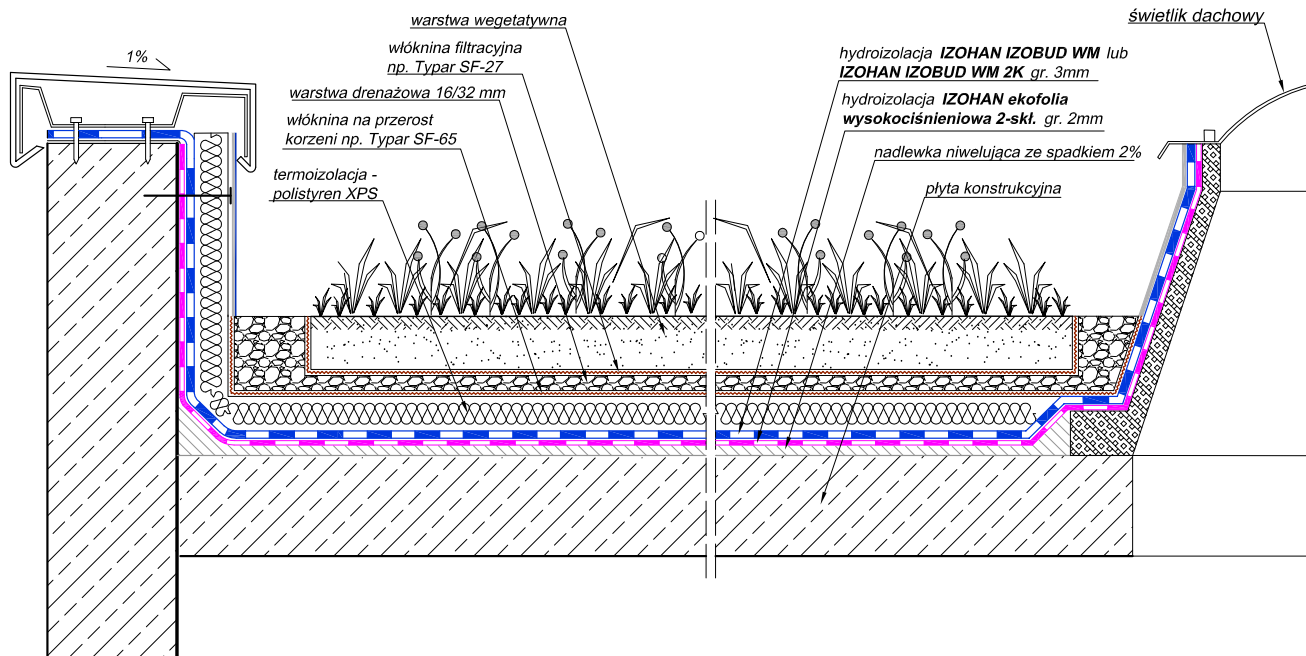
**Funkcja:** Odgrywa rolę warstwy zabezpieczającej przed korzeniami roślin.

**Wymagania techniczne i wykonawcze:** Nakładamy ją na warstwę termoizolacyjną. Jej rolę pełni **geowłóknina** – materiał wytworzony metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągnących wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych, polietylenowych, polipropylenowych (stylon) i poliestrowych (elana) o dużej wytrzymałości, np. Typar SF-65. Jako warstwę ochronną możemy też zastosować **membrany** z tworzyw sztucznych EPDM, PCW ściśle ze sobą połączone na zakładach. Minimalna grubość tych membran wynosi w przypadku zazielenienia ekstensywnego 0,5 mm, w przypadku zazielenienia intensywnego 0,8 mm.

## Warstwa drenażowa

**Funkcja:** Jej zadaniem jest bezpieczne odprowadzanie nadmiaru wody opadowej. Występuje często jako połączenie

Firma IZOHAN proponuje hybrydową izolację tarasu zielonego składającą się z 2 mm warstwy wykonanej z mikrozaprawy uszczelniającej IZOHAN ekofolii wysokociśnieniowej 2-składnikowej oraz 3 mm warstwy z masy KMB IZOHAN IZOBUD WM lub WM2k.



**RYŚ. 1**  
Taras w technologii dachu odwróconego – układ warstw na przykładzie produktów IZOHAN.





## LITERATURA

1. Wytyczne planowania, wykonywania i pielęgnacji dachów zielonych FLI 2002
2. PN-EN 14891:2009/AC:2009 Wyroby nieprzepuszczające wody stosowane w postaci ciekłej pod płytki ceramiczne mocowane klejami. Wymagania, metody badań, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie
- 3 PN-EN 13970:2006/A1:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do regulacji przenikania pary wodnej. Definicje i właściwości.
4. PN-EN 13984:2006/A1:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do regulacji przenikania pary wodnej. Definicje i właściwości.
5. PN-EN 13707+A2:2009 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych. Definicje i właściwości
6. PN-EN 13956:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych. Definicje i właściwości.
7. PN-EN 13164:2010 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
8. PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda Obliczania
9. Instrukcje, wytyczne, poradniki 344/2007 Zabezpieczenia wodochronne tarasów i balkonów, ITB Warszawa 2007
10. Instrukcje, wytyczne, poradniki 404/2004 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część C Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 4 Izolacje wodochronne tarasów
11. Materiały informacyjne firmy IZOHAN
12. Materiały informacyjne firmy ZinCo
13. Materiały informacyjne firmy Bauder

warstwy drenującej i gromadzącej wodę. Służą także do przewietrzania obrębu korzeni i polepszania wartości izolacyjnych konstrukcji dachowej.

**Wymagania techniczne i wykonawcze:** Klasycznym i najstarszym rozwiązaniem technicznym warstwy drenującej jest wykonanie jej z kruszyw mineralnych, sztucznych lub keramzytu. Najczęściej używany jest żwir kopalniany lub rzeczny. Uziarnienie zależne jest od grubości warstwy drenującej. Przy grubości warstwy 4-10 cm można stosować frakcje uziarnienia pomiędzy 4/8 a 2/12 mm. Gdy grubość warstwy drenującej wynosi 10-20 cm, zaleca się frakcje 4/8-8/16 mm. Powyżej 20 cm grubości należy stosować frakcje od 4/8 do 16/32 mm. Wydolność drenażu w dużej mierze zależy od grubości i składu warstwy podłoża wegetacyjnego oraz liczby i rodzaju roślinności. Można przyjąć, że proporcje warstwy drenującej do warstwy wegetacyjnej wynoszą: w przypadku zazielenienia ekstensywnego – 1:5 (np. 2 cm warstwy drenującej, 10 cm warstwy wegetacyjnej), a w przypadku zazielenienia intensywnego – 1:3. Wadą warstwy drenującej wykonanej z materiałów sypkich pochodzenia mineralnego jest ich duży ciężar oraz mała zdolność akumulacji wody.

Dobłą alternatywą dla kruszyw są różnego rodzaju **maty i płyty drenujące**. Są droższe, ale ze względu na mały ciężar własny (1-2 kg/m<sup>2</sup>), nie wymagają tak solidnego podłoża jak drenaż klasyczny. Przy tym płyta drenująca z tworzywa sztucznego o wysokości kanałów 12 mm jest tak samo wydajna jak 150 mm drenażu klasycznego.

Płyty drenujące mogą być wykonane z różnego rodzaju tworzyw sztucznych:

- **geotekstylów** w postaci strukturalnych włóknin; minimalna ich grubość powinna wynosić 10 mm (ze względu na niezbyt dużą wydajność drenażu zalecana tylko przy zazielenieniu ekstensywnym),
- **mat** wykonanych z odpornego na nacisk polietylenu (HDPE); minimalna wysokość kanału drenującego powinna wynosić 12 mm. Charakteryzują się dużą wydolnością drenażu, dużą zdolnością gromadzenia wody (nawet ponad 20 l/m<sup>2</sup>) oraz możliwością przenoszenia dużych obciążeń (można je obciążać ruchem kołowym),
- **twardego polistyrenu**; minimalna wysokość kanału drenującego w przypadku tego rodzaju płyt powinna wynosić 20 mm.

## Warstwa filtracyjna

**Funkcja:** Zapewnia dobry drenaż.

**Wymagania techniczne:** Funkcję warstwy pełnią przede wszystkim włókniny umieszczone pomiędzy warstwą wegetacyjną a drenażem lub stanowiące część składową mat drenujących. Warstwa filtracyjna chroni drenaż przed przenikaniem cząstek gleby do drenażu i zapewnia jego drożność. Jej przepuszczalność musi być co najmniej 10 razy większa niż warstwy wegetacyjnej. Włókniny powinny być przenikalne dla korzeni roślin, odporne biologicznie (mikroorganizmy) oraz chemicznie (kwas humusowy oraz chemikalia z wód opadowych) oraz charakteryzować się dużą odpornością mechaniczną (rozciąganie, wydłużenie, tarcie, ściskanie).

## Warstwa wegetacyjna

**Funkcja:** Stanowi właściwe podłoże pod uprawę roślin.

**Wymagania techniczne:** Jej skład zależy od typu roślinności. Przy zieleni ekstensywnej stosuje się lekkie mieszanki substratu torfowego ze składnikami sztucznymi, np. keramzytem, lawą wulkaniczną, perlitem, przy zieleni intensywnej stosuje się naturalne podłoże gruntowe (ciężar 10 cm warstwy podłoża wynosi ok. 200 kg/cm<sup>2</sup>). Wybór roślin zależy, oprócz indywidualnych upodobań, przede wszystkim od wartości dopuszczalnego obciążenia konstrukcji, jego nachylenia, a w przypadku dachów istniejących stanu technicznego. Zazielenienie może być:

- **intensywne**, czyli wymagająca pielęgnacji forma zazielenienia o większej grubości warstw i sposobie użytkowania zbliżonym do normalnych ogrodów. Przy odpowiednim zaplanowaniu może być wykorzystywana jako powierzchnia użytkowa prawie nie do odróżnienia od naturalnej powierzchni trawiastej na gruncie. Zieleni ekstensywna waży z reguły 80-170 kg/m<sup>2</sup>, lub
- **ekstensywne** – rodzaj zazielenienia powierzchni dachowych, którego celem jest uprawa roślin ozdobnych w układach o niewielkim obciążeniu i minimalnych nakładach pracy na pielęgnację. Tego rodzaju zazielenienie tworzy się za pomocą roślin takich jak mchy, rozchodniki, zioła, kosterzewy itp.

REKLAMA



## ekofolia wysokociśnieniowa 2-składnikowa

### Izolacja przeciwwodna

- tarasów i balkonów
- fundamentów, basenów, zbiorników na wodę



www.izohan.pl





## Komentarz wykonawcy

**Piotr Wolański**  
właściciel firmy  
wykonawczej  
APK Dachy Zielone

**W technologii dachów i tarasów zielonych również ważna jak jakość użytych materiałów, jest staranność wykonania. Przyjmuje się, że koszt prac naprawczych wadliwego dachu zielonego może osiągnąć trzykrotną wartość jego wykonania. Jest kilka niewralgicznych elementów, o których warto pamiętać podczas prac:**

- 1** Kluczowe, np. jest takie zaprojektowanie spadków, żeby liniowo odprowadzały wodę w kierunku wpustów i zapobiegały stagnacji wody na hydroizolacji.
- 2** Ważny jest też właściwy dobór wpustów, a w przypadku tarasów częściej przepustów attykowych wyposażonych w zintegrowany kołnierz montażowy. Taki, który będzie dopasowany do technologii wykonania hydroizolacji oraz wyposażony w system podgrzewania elektrycznego.
- 3** Powyżej finalnej warstwy wegetacyjnej należy zamontować przepust awaryjny. Jego zadaniem jest odprowadzenie wody w przypadku ewentualnego zatkania się wpustów zasadniczych.
- 4** Po montażu hydroizolacji konieczne jest wykonanie próby szczelności. Dzięki temu inwestor może ostatecznie sprawdzić, czy powłoka hydroizolacyjna została wykonana prawidłowo.
- 5** Hydroizolacja powinna być odporna na przerastanie przez systemy korzeniowe. W swojej praktyce stosuję maty drenażowe, które choć są uważane



za rozwiązanie droższe w stosunku do żwiru, pozwalają uzyskać znaczne oszczędności na kosztach montażu tej warstwy i podnieść parametry kumulacji wodnej.

**6** Z naszych doświadczeń wynika też, że podczas prac warto stosować szerokie zakłady włókniny filtracyjnej na drenażu, ponieważ podczas wysypywania warstwy substratu, unikamy niepotrzebnego przedostawania się substratu do warstwy drenażowej, co może prowadzić do zatkania instalacji wodnej.

**7** Inwestorom polecamy również stosowanie substratów glebowych renomowanych producentów. Właściwie wykonany dach czy taras zielony daje pewność wieloletniego użytkowania.

**8** Dachy zielone są stosowane przede wszystkim w biurach, hotelach, centrach rekreacyjnych i handlowych, na lotniskach, osiedlach mieszkaniowych, efektywnych wysokościach i inwestycjach o dużym prestiżu. Często pokryte są nimi obiekty publiczne, dzięki czemu wielkie połączenia dachowe stają się integralną częścią budynku. Stanowią również atrakcję turystyczną, przyciągają zwiedzających - z takich właśnie dachów rozciąga się wspaniały widok na panoramę miasta. Rozwiązania te stosują również inwestorzy prywatni, osoby które chcą mieć dla siebie dach lub taras zielony, przestrzeń, w której mogą wypoczywać, i która staje się prawdziwą ozdobą ich domu.

[www.dachyzielone.net](http://www.dachyzielone.net)

