

# Dachy zielone i ich wpływ na jakość życia mieszkańców miast

Jednym ze sposobów adaptowania się aglomeracji miejskich do zmian klimatu, przeciwdziałania ich negatywnym skutkom oraz poprawy jakości życia mieszkańców aglomeracji miejskich jest stosowanie zieleni na dachach i tarasach, czyli budowanie dachów zielonych. Trend ten wyraźnie widać w sektorze prywatnym – na domach i rezydencjach oraz w projektach realizowanych przez deweloperów. Powstają one także na hotelach, biurowcach i obiektach handlowych (np. centrum handlowe Tarasy Zamkowe w Lublinie). Do najbardziej spektakularnych inwestycji można zaliczyć ogród na dachu Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego, dach zielony na Centrum Nauki Kopernik w Warszawie, Terma Bania w Białce Tatrzańskiej, Opera Podlaska w Białymstoku czy Międzynarodowe Centrum Konferencyjne w Katowicach.

Ze względów ekologicznych warto projektować dachy zielone na większą skalę na dużych inwestycjach w sektorze publicznym i stymulować ich budowę na znacznych powierzchniach.

### III Miejskie wyspy ciepła

Miasta szczelnie zabudowane betonem i asfaltem, z dachami pokrytymi blachą, papą czy innymi materiałami bitumicznymi nadmiernie się nagrzewają. Efekt chłodzący można w nich uzyskać, sadząc drzewa i projektując tereny zielone oraz wodne. Ponadto większy obszar dachów i ścian zielonych obok parków, ogrodów, drzew i jezior w mieście może pomóc utrzymać panującą tam temperaturę na akceptowalnym poziomie.

Badania prowadzone w Nowym Jorku [1] wykazały, że w upalne letnie popołudnie temperatura powierzchni standardowego dachu może być nawet o 40°C wyższa niż zielonego. Na pierwszym z wymienionych temperatura średnio (pomiar prowadzony w lipcu 2003) była wyższa o 19°C w ciągu dnia i niższa o 8°C nocą. Z kolei wewnątrz budynku pokrytego dachem zielonym w dzień było średnio o 2°C chłodniej, a w nocy średnio o 0,3°C cieplej.

Aby zapobiec zjawisku miejskiej wyspy ciepła, potrzebne jest racjonalne planowanie przestrzeni miejskiej, uwzględniające i stymulujące powstawanie dachów zielonych o dużej powierzchni. Wymierne efekty niwelowania skutków tego zjawiska można osiągnąć przy dużych powierzchniach zielonych skupionych blisko siebie. Instalacje rozproszone na dużej powierzchni mogą nie mieć wpływu na obniżenie temperatury powietrza.

### III Niwelowanie negatywnych skutków urbanizacji

Podstawowe funkcje dachów zielonych w odniesieniu do klimatu miasta to: retencjonowanie wody opadowej, redukcja zanieczyszczeń powietrza i osłabianie negatywnych efektów zjawiska miejskiej wyspy ciepła [2].

### Redukcja zanieczyszczeń

Zmniejszenie zanieczyszczeń (zarówno gazowych, jak i pyłowych) następuje w sposób bezpośredni – roślinność występująca na dachach zielonych produkuje tlen w procesie fotosyntezy, pochłaniając przy tym CO<sub>2</sub>. Dachy zielone pośrednio minimalizują jego poziom przy produkcji energii – dzięki obniżeniu temperatury, co przyczynia się do oszczędności energetycznych. Te ostatnie w budynkach wyposażonych w zielone dachy wynika ją przede wszystkim z lepszej izolacji termicznej dachu.



Piotr Wolański<sup>®</sup>  
Stowarzyszenie DAFA



foto: APK Dachy Zielone

Fot. 1. Dom prywatny w Krakowie

W okresach zimowych oznacza to ograniczenie zużycia energii związane z redukcją strat ciepła przez strop, a w letnich – mniejszą potrzebę klimatyzowania pomieszczeń.

Dzięki stosowaniu zieleni na dachach i tarasach następuje także oczyszczenie powietrza z pyłów (kurzu, sadzy, dymu), które osadzają się na powierzchni roślin, a na skutek opadów atmosferycznych zostają spłukane do gruntu.

### Retencjonowanie wody opadowej przez dachy zielone

Zielone i niebieskie (wodne) obszary to jedno z narzędzi zapobiegania poburzowym podtopieniom, stworzenia przyjemnego miejskiego środowiska i klimatu, a także zróżnicowanego środowiska naturalnego w mieście. Dachy zielone wchłaniają od 50 do 80% rocznego opadu deszczu na dach, opóźniają spływ deszczówki do kanalizacji, dzięki czemu jest ona mniej przeciążona (wspomagają miejskie systemy kanalizacyjne w krytycznych sytuacjach). Warto wziąć to pod uwagę podczas planowania działań przeciwpowodziowych w mieście.

### III Budowa dachów zielonych elementem świadomej polityki na szczeblu krajowym i lokalnym

W marcu 2015 r. francuski parlament przyjął ustawę, według której każdy nowy budynek usługowy (centrum handlowe lub usługowe, biurowiec, hotel) będzie musiał mieć na dachu zieleni lub fotoogniwa słoneczne. Podobne działania wspierające rozwój dachów zielonych prowadzone są od dłuższego czasu w Londynie, Bazylei, Chicago, Portland czy Niemczech (w Berlinie na Placu Poczdamskim powstały obok siebie budynki z dachami zielonymi o łącznej powierzchni 40 000 m<sup>2</sup>).

Dobrym przykładem propogowania rozwoju tych rozwiązań na szczeblu krajowym i gminnym jako proekologicznych i przeciwpowodziowych, jest Dania i miasto Kopenhaga, gdzie powstał program dachów zielonych: w 2010 roku podjęto decyzję, aby wszystkie nowo budowane i modernizowane obiekty z dachem płaskim były obsadzone roślinami. Obowiązek istnieje w większości planów lokalnych, a te przyjęte w 2010 i 2011 roku zakładały powstanie ok. 200 000 m<sup>2</sup> tego typu powierzchni.

Na uwagę zasługuje również miasto Hamburg, które opracowało i wdrożyło specjalną strategię budowy dachów zielonych. Jej celem jest obsadzenie aż 100 ha powierzchni dachowej w obszarze miejskim. W Polsce jak dotąd tylko miasto Wrocław świadomie wspiera budowę dachów zielonych. Są one także wymieniane jako narzędzie zielonej infrastruktury w obecnie opracowanych planach adaptacji miast do zmian klimatu.

Poza licznymi walorami ekologicznymi tarasy i dachy użytkowe to dodatkowa przestrzeń do życia i wypoczynku.

### III Najczęściej spotykane błędy projektowe i wykonawcze

Jako praktyk realizujący na co dzień dachy i tarasy zielone autor niniejszego artykułu dostrzega wiele powtarzających się błędów projektowych i wykonawczych, które niestety rozpowszechniają się wraz z rosnącą popularnością tej technologii.

Bardzo często spotykaną usterką (lub świadomym zaniechaniem ze strony firm realizujących zlecenia) jest wykorzystywanie na nich ziemi naturalnej pochodzącej z wykopu zamiast specjalistycznych substratów dachowych. Firmy wykonawcze próbują w ten sposób obniżyć koszt realizowanych prac, nie biorąc pod uwagę tego, że generują błędy i koszty przyszłych napraw.

Substraty dachowe odgrywają decydującą rolę w kwestii wieloletniego funkcjonowania dachu czy tarasu zielonego. Źle dobrany, o zbyt niskiej jakości, który nie spełnia zaleceń „Wytycznych dla dachów zielonych” FLL lub użycie ziemi z wykopu, może spowodować znaczne szkody i straty materialne właściciela.

Przeciwko zastosowaniu na dachu niewłaściwego podłoża przemawiają dość przekonujące argumenty:

- ciężar – ziemia pozyskiwana z wykopu niejednokrotnie waży dwa razy tyle, co specjalne substraty i obciąża nadmiernie konstrukcję dachu;
- wodoprzepuszczalność – ziemie ilaste i gliniaste charakteryzują się parametrami wodoprzepuszczalności, które nie odpowiadają wymaganiom wytycznych dla dachów zielonych; następstwem jest stagnacja wody i nierównomierne zaopatrzenie w nią roślinności, a w konsekwencji jej wymieranie;
- węglany – zbyt duże ich wartości w ziemi mogą doprowadzić do zamulenia (zakamienienia) systemu drenażowego na dachu;
- niepożądana roślinność – wraz z ziemią z wykopu na dach naszone są szybko odrastające części korzeni i kłoczy, kawałki pędów oraz nasiona chwastów, co psuje zamierzony efekt estetyczny.

Bardzo ważną rolę we właściwym funkcjonowaniu dachu zielonego



Fot. 2. Dach ekstensywny o powierzchni 3400 m<sup>2</sup> na parku wodnym w Filderstadt (Niemcy)

pełnią opaski żwirowe: zapobiegają rozprzestrzenianiu się ognia, napowietrzają warstwę substratu, ograniczają brudzenie ścian i atyk bryzającą wodą, dodatkowo drenują i balastują dach. Ich brak może doprowadzić do zniszczeń spowodowanych przez wiatr. Kolejną sprawą jest dobór odpowiedniej izolacji wodochronnej. Zgodnie z wytycznymi FLL powinna być ona odporna na przerastanie i uszkodzenia przez korzenie roślin. Ta cecha ma podstawowe znaczenie dla trwałości izolacji wodochronnej na dachu czy tarasie zielonym. Na rynku są dostępne materiały do hydroizolacji, które zostały przebadane pod względem odporności na przerastanie przez korzenie roślin zgodnie z metodologią opisaną w „Wytycznych dla dachów zielonych” FLL i mają odpowiadający certyfikat. Są też folie antykorzenne, które można zastosować, jeśli położona wcześniej izolacja wodochronna nie ma takich właściwości. Ważne jest przy tym, aby podczas montażu poszczególnych warstw dachu zielonego nie uszkodzić mechanicznie położonej już hydroizolacji. Należy także zwrócić uwagę na to, w jaki sposób został zaprojektowany odpływ wody. W przypadku dachów płaskich trzeba liczyć się z tym, że jeśli nie będzie zastosowany minimalny spadek (2%), może dojść do niezamierzonego piętrzenia się wody, a w konsekwencji do ubytków roślin oraz modyfikacji ich okresu wegetacyjnego. Aby temu zaradzić, trzeba zastosować właściwie zaprojektowane maty drenażowe dla dachów zielonych, których kształt daje możliwość odseparowania warstwy substratu od stojącej wody. Nie wszystkie wyroby tego typu dostępne na rynku mają taką właściwość warto więc to sprawdzić przed ich wyborem. Zalecane jest także stosowanie nadstawek rewizyjnych nad wpustami dachowymi, co umożliwi prace konserwacyjne i zapobiega dostawaniu się niepotrzebnych materiałów do wpustów. W swojej praktyce autor niniejszego tekstu preferuje projektowanie odwodnienia grawitacyjnego dachu, a nie ciśnieniowego. Opisane tutaj skrótowo niektóre przypadki błędów nie wyczerpują potencjalnych nieprawidłowości w projektowaniu i realizacji dachów zielonych.

#### Literatura

1. C. Rosenzweig, S. Gaffin, L. Parshall (Eds.), *Green Roofs in the New York Metropolitan Region: Research Report*, Columbia University Center for Climate Systems Research and NASA Goddard Institute for Space Studies, 2006.
2. J. P. Walawander, „Wpływ dachów zielonych na warunki klimatyczne w mieście”.
3. „Strategia zielonych dachów miasta Hamburg” – wywiad z Klausem Hoppe z Wydziału Architektury Krajobrazu i Zieleni Miejskiej Urzędu Środowiska i Energii miasta Hamburg, <http://zielonainfrastruktura.pl/strategia-zielonych-dachow-miasta-hamburg-wywiad/>

#### Informacja o autorze

① Piotr Wolański jest ekspertem Stowarzyszenia DAFA – organizacji działającej aktywnie na rzecz ujednoczenia i podniesienia standardów wykonawczych oraz rozwoju wiedzy o technologiach i funkcjonowaniu dachów płaskich i fasad. Od 10 lat zajmuje się dachami zielonymi, konsultuje projekty, realizuje inwestycje, współpracuje ze środowiskiem naukowym przy projektach innowacyjnych dla branży. Jest współzałożycielem i koordynatorem Grupy Merytorycznej Dachy Zielone w ramach Stowarzyszenia DAFA oraz jednym z inicjatorów wydania w Polsce „Wytycznych dla dachów zielonych” FLL, ponadto aktywnie uczestniczył w pracach Zespołu Redakcyjnego DAFA. Wytyczne Stowarzyszenia DAFA w postaci publikacji technicznych dostępne są na: [www.dafa.com.pl](http://www.dafa.com.pl).