

inż. Mateusz Mariusz Ciesielski

Przykład doboru nowoczesnej termoizolacji w centrum handlowym

Dobór właściwej termoizolacji jest zawsze trudny, a w związku ze zmniejszaniem w przepisach maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła (U) zadanie to staje się jeszcze bardziej skomplikowane. Należy pamiętać również o dodatkowych wymaganiach, np. warunkach środowiska lokalnego. Przykład centrum handlowego, w którym jako termoizolację zastosowano poliuretan, może stanowić dobrą podpowiedź.

Dach zielony

Jako temat pracy inżynierskiej otrzymałem propozycję, abym zaprojektował dach zielony w centrum handlowym. Spełniał on moje wymagania, ponieważ jest to nowoczesne rozwiązanie, atrakcyjne wizualnie oraz trwałe przy poprawnym zaprojektowaniu i wykonaniu. Uważam, że dachy zielone są coraz chętniej stosowane, aby rozwiązać problem „powodzi” w miastach po obfitych opadach oraz wysp ciepła. Spełniają one wymagania dotyczące terenu biologicznie czynnego, co umożliwia wykorzystanie pod zabudowę całej powierzchni działki i jest dużym atutem dla potencjalnego inwestora.

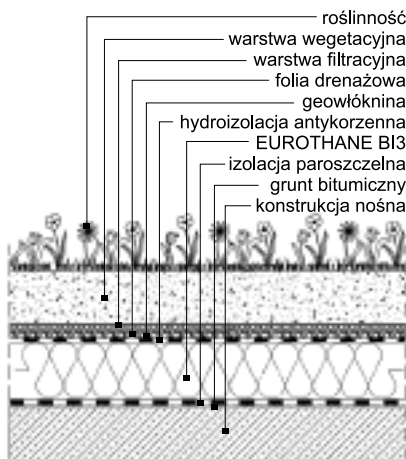
Trudności

W przypadku dachu zielonego warstwę izolacji termicznej musi charakteryzować przede wszystkim stabilność kształtu, duża odporność na zmienne warunki klimatyczne i mała nasiąkliwość. Przy dużym ciężarze dachu o warstwach odwróconych dodatkowym atutem jest mały ciężar termoizolacji oraz niski współczynnik przewodzenia ciepła. Poszukiwałem rozwiązań, które umożliwią spełnienie tych warunków. Przeczytałem wiele artykułów na temat poszczególnych materiałów izolacyjnych. Atrakcyjna wydała się pianka poliuretanowa.

Eurothane Bi3

Wysłałem zapytanie do biura firmy Recticel Insulation w sprawie pomocy w wybraniu odpowiedniego produktu. Szybka odpowiedź potwierdziła mój wybór, jakim jest płyta Eurothane Bi3

(jest również wersja ze spadkiem Eurothane Bi3A). Dzięki niej uzyskałem współczynnik przenikania ciepła U ok. 0,211 W/(m²·K), przy grubości płyty 0,12 m i przy uwzględnieniu oporów przejmowania ciepła (ówcześnie wymagane U < 0,25 W/(m²·K). Budowę dachu przedstawiono na rysunku 1, a parametry cieplne poszczególnych warstw w tabeli 1. Płyta Eurothane Bi3 ma bardzo dużą wytrzymałość na ściskanie przy niewielkiej gęstości (sam rdzeń 30 kg/m³).



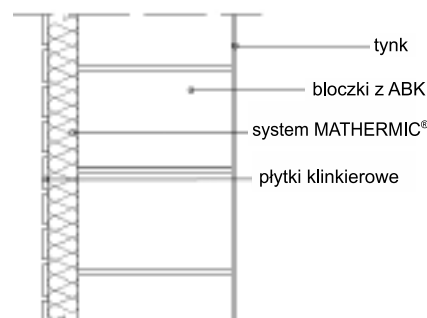
Rys. 1. Budowa dachu zielonego

Tabela 1. Wyznaczenie oporu cieplnego dachu

Warstwa	d [m]	λ [W/(m ² ·K)]	R [m ² ·K/W]
Opór przejmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni R _{si}	–	–	0,10
Płyta HC200	0,20	–	0,166
Eurothane Bi3	0,12	0,027	4,44
Opór przejmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni R _{se}	–	–	0,04
Razem			Σ 4,75

System Mathermic®

Postanowiłem, że ściany również będą ocieplone pianką PUR (rysunek 2). Poszukując dobrego rozwiązania, trafiłem do firmy M.A.T. Sp. z o.o., w której znalazłem system Mathermic®. Można go stosować na ścianach muryrowanych, betonowych lub drewnianych. System mocowania pozwala na



Rys. 2. Budowa przegrody ściany

wykonanie elewacji nawet w trudnych warunkach pogodowych. Współczynnik przenikania ciepła po uwzględnieniu poprawek wyniósł 0,225 W/(m²·K). W tabeli 2 przedstawiono opór cieplny ściany w systemie Mathermic®.

Tabela 2. Wyznaczenie oporu cieplnego ściany

Warstwa	d [m]	λ [W/(m ² ·K)]	R [m ² ·K/W]
Opór przejmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni R _{si}	–	–	0,13
Mathermic®	0,06	0,03	2,00
Bloczki z betonu komórkowego	0,30	0,095	3,15
Opór przejmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni R _{se}	–	–	0,04
Razem			Σ 5,32

Podsumowanie

Pianki PUR przez lata były doskonałe. Zalety tego materiału pozwalają na spełnienie wymagań, takich jak np. bezmostkowa ciągłość izolacyjna w systemie natryskowym pianki, czy dobre parametry mechaniczne. Przy wciąż rosnących wymaganiach dotyczących izolacyjności termicznej obiektów oraz cenach energii zastosowanie pianki poliuretanowej będzie wzrastać.

Praca inżynierska wykonana była wspólnie z inż. M. Okupniak i zajęła II miejsce w konkursie „Na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów” zorganizowanym przez Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, Koło nr 4 przy Politechnice Poznańskiej oraz Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR”.