

Wełna mineralna w systemach ETICS

Maria Dreger
Stowarzyszenie MIWO

Oprócz bezpieczeństwa pożarowego i przyczyniania się do zdrowego klimatu wewnątrz istotne znaczenie ma odporność wełny na korozję chemiczną i biologiczną.

Wełna mineralna pod względem rozpowszechnienia to druga, po styropianie, izolacja cieplna w systemach ETICS. W Polsce stosowana od prawie 20 lat. Głównie tam, gdzie ze względu na bezpieczeństwo pożarowe przepisy wymagają niepalności izolacji i niewiele znacząca klasyfikacja w zakresie stopnia rozprzestrzeniania ognia, osiągalna również dla palnych systemów, nie wystarcza.

Wymaganie niepalnej izolacji cieplnej dotyczy m.in. ścian zewnętrznych budynku, powyżej wysokości 25 m (§ 216 ust. 8 WT*). Nie są nim wciąż objęte budynki mieszkalne 11-kondygnacyjne, zbudowane przed rokiem 1995 (§ 216 ust. 9 WT), mimo że od dawna ustały przyczyny, dla których to wyłączenie nastąpiło – minimalizacja kosztów docieplania, finansowanego dotacjami budżetowymi w ramach usuwania wad technologicznych (przemarzania ścian) budynków z wielkiej płyty. Chodziło również o to, aby koszty dla budżetu były jak najniższe.

Niepalne ocieplenie, czyli także izolacja, bezwzględnie jest wymagane w przypadku budynków usytuowanych w granicy działki, gdy ściana zewnętrzna pełni funkcję oddzielenia przeciwpożarowego (§ 232 ust. 1 WT). To oznacza, że izolację cieplną może być praktycznie tylko wełna

mineralna; ewentualnie mogłoby nią być szkło piankowe. Zdecydowanie nie może to być żadna izolacja cieplna o klasie reakcji na ogień E.

Podobnie **w przypadku stropów stanowiących oddzielenia przeciwpożarowe wymagana jest niepalność wszystkich składników ocieplenia (§ 232 ust. 1 WT).**

Podsumowując, można jednoznacznie stwierdzić, że do ocieplania elementów istotnych ze względu na bezpieczeństwo pożarowe powinno się stosować wyłącznie systemy na bazie wełny mineralnej, przy czym nie zawsze wystarczy zastosowanie się do obowiązujących przepisów. Warto konsultować swoje decyzje o zastosowanych rozwiązaniach z ubezpieczycielem, ponieważ ubezpieczyciel może warunki polisy uzależnić np. od

niepalności izolacji, a nawet odmówić ubezpieczenia.

Innym **obszarem, w którym wybór wełny jest dla fachowca oczywisty, są szybko realizowane inwestycje, w których system ETICS instalowany jest na stosunkowo wilgotnych podłóżach.** W odróżnieniu od styropianu paroprzepuszczalna wełna nie utrudnia dyfuzji pary wodnej przez przegrodę, przyspieszając tym samym wysychanie ścian z wilgoci technologicznej. Dzięki temu zapobiega się długotrwałemu zawilgoceniu ścian, sprzyjającemu występowaniu pleśni i grzybów.

Poza przedstawionymi sytuacjami, w których wybór systemów ETICS na bazie izolacji cieplnej z wełny mineralnej jest bezdyskusyjny, powoli, ale systematycznie, rośnie popularność wełny wśród inwestorów, którzy



Fot. 1

Montaż izolacji – przyklejanie płyty z wełny mineralnej (MW) do podłoża

Tab. 1 | Zmiany właściwości użytkowych i gęstości wyrobów fasadowych z wełny mineralnej (MW) dzięki rozwojowi technologii

Typ wyrobu z MW	Grubość płyty	Gęstość nominalna	TR ¹⁾	Ciężar 1 m ² płyty z MW	λ ²⁾	Rok produkcji
Płyta	10 cm	161 kg/m ³	15	16 kg	0,041	2000
Płyta dwugęstościowa	20 cm	95 kg/m ³	10	19 kg	0,036	2014
Lamela	10 cm	99 kg/m ³	100	10 kg	0,045	2000
Lamela	20 cm	80 kg/m ³	80	16 kg	0,041	2014

¹⁾TR – wytrzymałość na rozciąganie [kPa], ²⁾λ – współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]

wybierają ją świadomie, ze względu na korzystne właściwości, jakie uzyskuje dzięki niej całe systemowe ocieplenie. Oprócz bezpieczeństwa pożarowego i przyczyniania się do zdrowego klimatu wewnątrz istotne znaczenie ma odporność wełny na korozję chemiczną i biologiczną, w tym również okresowe zawilgocenie, niezmienność w czasie właściwości izolacyjnych i ogniowych.

Podstawowe wymagania i ETICS

Zastosowanie systemów ETICS wpływa na spełnienie większości podstawowych wymagań wskazanych w europejskim rozporządzeniu nr 305/2011 z 2011 r. w sprawie wyrobów budowlanych (określanym potocznie skrótem cpr) i dotyczących obiektów budowlanych oraz ich poszczególnych części:

1. Nośność i stateczność
2. Bezpieczeństwo pożarowe
3. Higiena, zdrowie, środowisko
4. Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów
5. Ochrona przed hałasem
6. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna
7. Zrównoważone wykorzystanie zasobów

Od rodzaju zastosowanej w ETICS izolacji cieplnej i jej właściwości użytkowych zależy większość charakterystyk odpowiadających poszczególnym wymienionym wyżej wymaganiom, w tym tak ważnym, jak reakcja na ogień, czyli bezpieczeństwo pożarowe, oddziaływanie na zdrowie i śro-

dowisko oraz zrównoważone wykorzystanie zasobów.

Tutaj warto odnieść się do kilku obiegowych opinii, niemających potwierdzenia w faktach, że wełna jest szkodliwa, źle izoluje, a gęstość płyt fasadowych (w domyśle 150 kg/m³ i większa) i tak eliminuje ją z rynku, gdyż potrzebne są izolacje o coraz większych grubościach.

W kontekście trzeciego wymagania podstawowego: higiena, zdrowie, środowisko – wełna mineralna (MW) jest najbezpieczniejszą spośród popularnych izolacji cieplnych w ETICS. Włókna wełny mineralnych MW wytwarzanych przez wszystkich producentów zrzeszonych w MIWO (Stowarzyszeniu Producentów Wełny Mineralnej: Szklanej i Skalnej) są zarejestrowane w REACH (rozporządzeniu w sprawie rejestracji, oceny i autoryzacji produktów chemicznych) i nie są substancją niebezpieczną ani dla ludzi, ani dla środowiska, wełna nie jest i nie zawiera substancji sklasyfikowanych jako wzbudzające szczególne obawy (takich jak np. HBCDD), które niebawem zostaną zakazane; ten problem dotyczy innych izolacji. Potwierdzeniem neutralności włókien mineralnych, z których wykonane są płyty fasadowe, są certyfikaty RAL lub EUCEB (ich oznakowania można znaleźć na etykietach lub opakowaniach wyrobów z wełny).

Właściwości cieplne wełny – wyrażone przez współczynnik przewodzenia ciepła λ – poprawiły się w ostatnich latach o 10–25%, nie zmieniają się z czasem, bo wynikają z trwałości włó-

kien i stabilności wymiarowej płyt oraz właściwości cieplnych powietrza, a nie gazów, które z czasem mogą się ulatniać. Płyty z wełny mineralnej nawet poddane długotrwałemu oddziaływaniu wysokich temperatur, na co narażone są zwłaszcza fasady i dachy, i również w warunkach wilgotności – praktycznie się nie rozszerzają i nie kurczą, dzięki czemu unika się pojawienia na fasadzie widocznej siatki odwzorowującej układ płyt izolacyjnych, wskazującej na pojawiające się nieszczelności. Współczynnik λ deklarowane przez producentów MIWO są przez nich wszystkich regularnie mierzone, próbki do badań wyrobów pobierają zewnętrzni audytorzy (tzw. trzecia strona podobnie jak fabryczna kontrola produkcji podlega nadzorowi upoważnionej notyfikowanej jednostki w ramach systemu 1). W przypadku większości izolacji cieplnych ze względu na ich niskie klasy reakcji na ogień (najczęściej klasa E) system potwierdzania stałości właściwości użytkowych (oceny zgodności) jest znacznie łagodniejszy, bo polega na samodzielnym wyborze przez producenta i przekazaniu do upoważnionego laboratorium próbek do badań, a po uzyskaniu pozytywnych wyników dalszą kontrolą i badaniami zajmuje się już tylko sam producent, bez nadzoru niezależnej notyfikowanej jednostki.

Ciężar płyt z wełny mineralnej zwiększa się wolniej, niż wzrasta grubość, dzięki nieustannemu rozwojowi technologii. Jak pokazuje tabl. 1, w ciągu ostatnich 15 lat płyty przeznaczone do mocowania łącznikami, mimo

Rys. 1 | Płyty fasadowe z wełny mineralnej (MW)

Tradycyjna płyta fasadowa	Płyta wielowarstwowa	Lamela
		
<p>Jednolita struktura w całym przekroju płyty</p>	<p>Płyta dwuwarstwowa: warstwa bardziej podatna od strony podłoża, twardsza od strony wyprawy; płyta ma mniejszy ciężar, niższą lambda, stanowi lepszy opór dla łącznika i pewniejszy podkład pod warstwę zbrojoną</p>	<p>Płyty, w których włókna są wzajemnie równoległe, a prostopadłe do ocieplanej powierzchni; niezastąpione na powierzchniach krzywoliniowych; nie w żadnych warunkach wymagają mocowania mechanicznego; nieraz wystarcza tylko klej</p>

dwukrotnego zwiększenia grubości, zwiększyły swój ciężar nie o 100%, ale o mniej niż 20%. W przypadku płyt lamelowych ta różnica nie jest aż tak spektakularna, ale również 100-procentowemu zwiększeniu grubości odpowiada zwiększenie ciężaru tylko o 60%. W obu przypadkach zmniejszeniu gęstości towarzyszyła poprawa izolacyjności cieplnej o ok. 10%.

Właściwości użytkowe płyt fasadowych z wełny mineralnej

Podstawowymi właściwościami dla każdej izolacji są właściwości cieplne, określające ich podstawową funkcjonalność, i klasa reakcji na ogień, określająca zachowanie wyrobu w warunkach ogniowych mająca wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji.

Współczynnik przewodzenia ciepła

λ_D (lambda deklarowane) najczęściej wynosi 0,036–0,041 W/(mK), przy czym normy zobowiązują producentów do przedstawiania przede wszystkim wartości oporu cieplnego R i ma to uzasadnienie, ponieważ współczynnik przewodzenia ciepła λ może mieć różne wartości dla płyt tego samego typu, w zależności od ich grubości. Odnosi się to zwłaszcza do wyrobów wielowarstwowych.

Klasyfikacja ogniowa – płyty fasadowe z wełny mineralnej odpowiadają określeniu „wyrób niepalny” z WT, ponieważ uzyskują najwyższą klasę reakcji na ogień A1 (wg PN-EN 13501-1), a w sporadycznych przypadkach, np. gdy wełnie towarzyszy okładzina lub grunt o istotnej zawartości substancji palnych, może to być niższa klasa. Jeśli tylko towarzyszące wełnie składniki ETICS mają klasy reakcji na ogień nie niższe niż A2-s3,d0 (czyli uznane według polskich WT za niepalne) – cały układ jest NRO – „nierozprzestrzeniający ognia”, jak zdefiniowano w przepisach, i nie wymaga wykonywania żadnych dodatkowych badań. Badanie rozprzestrzeniania ognia przez układ składający się z wyrobów niepalnych nie ma sensu, bo nie może wnieść żadnej informacji, w sytuacji gdy niepalność została wcześniej potwierdzona w wyższych temperaturach i większym ogniu, niż występują podczas normowego badania rozprzestrzeniania ognia.

Wszystkie inne właściwości użytkowe wyrobów z wełny (poza cieplnymi i reakcją na ogień) są opisane w kodzie oznaczenia wyrobu, w którym można znaleźć m.in. symbole podane w tab. 2.

Przykładowe płyty fasadowe z wełny mineralnej, przeznaczone do ETICS wraz z opisującymi je kodami oznaczenia

- MW-EN 13162 – T5 – DS(70, 90) – CS(10)40 – TR15 – WS – WL(P) – MU1
- MW-EN 13162 – T5 – DS(70,-) – CS(10)20 – TR10 – PL(5)250 – WS – WL(P) – MU1
- MW-EN 13162 – T5 – DS(70, 90) – TR80 – WL(P) – MU1

Typowe nominalne wymiary płyt zwykłych jedno- lub wielowarstwowych wynoszą zazwyczaj: długość – 1000 lub 1200 mm; szerokość – 500 lub 600 mm; grubość – od 20 do 200 mm.

Nominalne wymiary płyt lamelowych (włókna wzajemnie równoległe, prostopadłe do ocieplanej powierzchni) wynoszą zazwyczaj: długość – 1200 mm; szerokość – 200 lub 300 mm; grubość – od 40 do 320 mm.

Formalne wymagania dla fasadowych płyt z wełny mineralnej stosowanych w ETICS

Należy rozróżnić dwa aspekty – wprowadzanie do obrotu oraz zastosowanie.

Wprowadzanie do obrotu

Jeśli chodzi o obrót płytami fasadowymi, to identyczne zasady

Tab. 2 | Stosowane symbole

MW	– wełna mineralna: kamienna, szklana lub żuźlowa (Mineral Wool)
EN 13162	– norma wyrobu PN-EN 13162
T4	– klasa tolerancji grubości T4 (dopuszczalny niedomiar grubości –3% lub –3 mm; dopuszczalny nadmiar grubości +5% lub +5 mm)
T5	– klasa tolerancji grubości T5 (dopuszczalny niedomiar grubości –1% lub –1 mm; dopuszczalny nadmiar grubości +3 mm)
DS(70, 90)	– stabilność wymiarowa, czyli względne zmiany wymiarów liniowych (długości, szerokości i grubości) nie większe niż 1%, po poddaniu wyrobów działaniu podwyższonej temperatury 70°C i wilgotności względnej 90%. Uwaga: DS(70, 0) i DS(23, 90) oznaczają spełnienie warunku 1% przy odpowiednio tylko temperaturze podwyższonej do 70°C lub temperaturze pokojowej 23°C i wilgotności względnej podwyższonej do 90%. Nie ma potrzeby ich podawania, gdy deklarowane jest DS(70, 90)
MU1	– kody wyrobów bez okładzin, można bez przeprowadzania badań uzupełnić kolejną informacją, dotyczącą wartości współczynnika oporu dyfuzyjnego pary wodnej. Zgodnie z normą można przyjąć jego wartość jako równą 1
WS	– oznacza, że określona została nasiąkliwość wodą przy krótkotrwałym (24 h) częściowym zanurzeniu i nie przekracza 1,0 kg/m ²
WL(P)	– oznacza, że określona została nasiąkliwość wodą przy długotrwałym (28 dni) częściowym zanurzeniu i nie przekracza 3,0 kg/m ²
CS(10)40	– wskazuje, że wartość naprężenia ściskającego przy 10-procentowym odkształceniu względnym wynosi co najmniej 40 kPa; odpowiednio CS(10)10 wskazuje, że wartość naprężenia ściskającego przy 10-procentowym odkształceniu względnym wynosi co najmniej 10 kPa, itd.
TR1	– wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych wynoszącą co najmniej 1 kPa; analogicznie TR5, TR7,5; TR10; TR15; TR80; TR100 pokazują wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych wynoszącą co najmniej 5 kPa, 7,5 kPa, 10 kPa, 15 kPa, 80 kPa 100 kPa
PL(5)50	– odporność wyrobu na obciążenia punktowe, wskazując, że odkształcenie 5 mm następuje pod działaniem siły ściskającej 50 N na powierzchni 50 cm ² ; PL(5)200 – wskazuje, że odkształcenie 5 mm następuje pod działaniem siły ściskającej 200 N na powierzchni 50 cm ²

Postępując się tymi kodami, można łatwo odczytywać parametry techniczne wyrobów. Symbole poszczególnych właściwości można stosunkowo łatwo zapamiętać, wiedząc, że stanowią skróty angielskich określeń, np. **T** – „tolerances”, **DS** – „dimensional stability”, **WS** – „water (absorption) short”, **CS** – „compression stress/substr strength”, **TR** – „tensile resistance”, **PL** – „point load” etc.

obowiązują we wszystkich krajach UE dla wszystkich izolacji przeznaczonych do budownictwa i wynikają wprost z regulacji europejskich – cpr. Zastąpiły one dyrektywę w sprawie wyrobów budowlanych, aby wzmocnić i poprawić funkcjonowanie wspólnego konkurencyjnego europejskiego rynku wyrobów budowlanych, sprzyjąc jakości satysfakcjonującej konsumentów oraz ułatwić nadzór nad rynkiem wyrobów budowlanych, za który odpowiedzialne są poszczególne kraje członkowskie Unii.

Wyroby z wełny mineralnej dla budownictwa, w tym płyty fasadowe, są

objęte normą zharmonizowaną PN-EN 13162 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja, która stanowi tym samym podstawę do oceny i znakowania wyrobów z wełny mineralnej oznakowaniem CE.

Oznakowanie CE jest jedynym legalnym oznakowaniem, potwierdzającym zgodność wyrobu budowlanego z deklarowanymi właściwościami użytkowymi, i można je umieścić na wyrobie dopiero wtedy, gdy producent sporządził deklarację właściwości użytkowych wyrobu

– ang. Declaration of Performance, w skrócie DWU lub DoP – i udostępnił użytkownikom, np. umieszczając ją na stronie internetowej. Umieszczając oznakowanie CE na wyrobie, producent bierze na siebie odpowiedzialność za zgodność wyrobu z deklarowanymi właściwościami użytkowymi.

Zastosowanie

Zastosowanie płyt fasadowych z wełny w ETICS jest możliwe, jeśli są spełnione wymagania krajowe, w tym np. minimalne wymagania wytrzymałościowe. Obecnie w Polsce nie ma określonych jednolitych wymagań dotyczących

zastosowania izolacji w ETICS. Wynikające z zapisów poszczególnych aprobat technicznych – krajowych i europejskich – wydanych dla zestawów do ociepleń ETICS oraz rekomendacji, opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej dla poszczególnych producentów.

Pewne ogólne wytyczne dotyczące poziomu wymagań można znaleźć w kilku dostępnych normach, wytycznych, instrukcjach. W ramce zestawiono **minimalne wymagania wytrzymałościowe dla płyt z wełny mineralnej w ETICS wg różnych dokumentów.**

Najlepszym wyjściem jest wykorzystywanie od etapu projektowania po realizację rozwiązań systemowych, opisanych w specyfikacjach technicznych ETICS, krajowych i europejskich aprobat technicznych i rekomendacjach. Właściwości użytkowych wyrobów izolacyjnych i zestawów (ETICS) należy szukać w deklaracjach

Według PN-EN 13500 – niezharmonizowanej normy na ETICS, opracowanej w CEN, przetłumaczonej na język polski:

Lamela	TR80
płyta mocowana łącznikami mechanicznymi	TR7,5
płyta mocowana łącznikami przez zbrojenie	TR5
płyta mocowana w profilach	TR15

Według ZUAT-15/V.04/2013 – zaleceń udzielania aprobat technicznych, opracowanych przez ITB

gdy system klejony	TR80 (lamela)
gdy mocowanie mechaniczne	TR7,5 (płyta zwykła)

Według ETAG 004 – Wytycznych do wydawania europejskich aprobat technicznych (obecnie, zgodnie z cpr, podobny dokument nosi nazwę Europejskiej Oceny Technicznej, w skrócie EOT).

■ TR deklarowane, sprawdzone podczas badań, wpisane w ETA lub EOT.

Według Instrukcji ITB 422/2006 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część C: zabezpieczenia i izolacje. Zeszyt 7: Izolacje cieplne, Warszawa 2006: wymagane jest min. TR5 i jednocześnie CS(10)10.

cjach właściwości użytkowych – DoP (DWU), które każdy z producentów musi sporządzać wg ściśle określonych zasad i udostępniać na stronie internetowej.

*WT – rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami. ■