



Trwałość wyrobów izolacyjnych z poliuretanu

Streszczenie

W ostatnich latach znacznie wzrosła potrzeba posiadania dokładniejszych wyników badań dot. trwałości wyrobów budowlanych, głównie ze względu na zainteresowanie kosztami cyklu życia i analizą cyklu życia. Dotyczy to szczególnie wyrobów izolacyjnych, które są przeznaczone do zminimalizowania wymiany ciepła przez obudowę budynku. Nie tylko odgrywają kluczową rolę w określeniu kosztów fazy eksploatacji budynków (zużycie energii), ale często są zintegrowane z obudową budynku i z tego powodu trudno je wymienić.

Mając na uwadze wymienione powyżej potrzeby rynku i budowę zaufania w łańcuchu dostaw, PU Europe poprosiła Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. (Instytut Badawczy Izolacji Ciepłej) (FIW, Monachium) o ocenę liczących dziesiątki lat próbek PU z istniejących budynków pod względem:

- Przewodności cieplnej
- Wytrzymałości na ściskanie
- Zawartości wilgoci
- Zmian wymiarowych i integralności płyt izolacyjnych

Próby te pokazały, że po dekadach użytkowania zbadane płyty izolacyjne PU pozostają w pełni funkcjonalne i wciąż wykazują wszystkie deklarowane na początku wartości i właściwości użytkowe. W badanych próbkach nie stwierdzono żadnych uszkodzeń ani defektów. Zapewnia to planistom, projektantom i właścicielom cenne gwarancje długotrwałego zachowania właściwości użytkowych wyrobów izolacyjnych z PU (PUR/PIR) w budynkach i pozwala na dokładniejsze oszacowanie przyszłego zapotrzebowania budynków na energię.

Przemysł izolacji PU podejmie się badania większej ilości próbek, by wprzeć te wyniki. Inne wyroby izolacyjne powinny pójść za tym przykładem.

Czym jest trwałość?

Poradnik F dotyczący Dyrektywy o wyrobach budowlanych definiuje trwałość w sposób następujący

Trwałość wyrobu - zdolność wyrobu do zachowania wymaganych właściwości użytkowych przez określony lub długi czas pod wpływem przewidywalnych działań. Wyrób poddawany normalnej konserwacji winien umożliwić po właściwym zaprojektowaniu i wykonaniu prac, spełnienie wymagań zasadniczych przez czas rozsądny z punktu widzenia ekonomii (czas pracy wyrobu).

Tak więc trwałość zależy od zamierzonego zastosowania wyrobu i warunków jego eksploatacji. Ocena trwałości może odnosić się do wyrobu jako całości albo do jego charakterystyk działania o tyle, ile odgrywają one znaczącą rolę w spełnianiu wymagań zasadniczych. W każdym przypadku kryje się za tym założenie, że zachowanie (właściwości użytkowe) wyrobu pozostaną przez cały czas jego życia na zadowalającym, w porównaniu z początkowymi właściwościami użytkowymi, poziomie.¹

Trwałość wyrobu i jego parametry stanowią zasadniczy element planowania dla deweloperów, projektantów i właścicieli przy szacowaniu długoterminowych właściwości użytkowych budynków pod względem kosztów i wpływu na środowisko. Dlatego trwałość jest objęta normami dla wyrobów budowlanych (EN 13165 dla płyt izolacyjnych z PU).

Szacowany czas życia wyrobów izolacyjnych może mieścić się pomiędzy 30 a 80 lat, zależnie od materiału i końcowego zastosowania. Istnieje jednak bardzo mało wyników praktycznych badań, które mogłyby potwierdzić te założenia.

Trwałość a koszty cyklu życia

Trwałość wyrobów izolacyjnych ma znaczący wpływ na cykl życia budynku uwzględniający koszty. Około 70% tych kosztów wiąże się z fazą eksploatacji² budynku, przy czym lwią część kosztów pochłaniają ogrzewanie i chłodzenie. Jeżeli wyrób izolacyjny nie zachowuje z upływem czasu swych właściwości użytkowych i rośnie wymiana ciepła przez obudowę budynku, koszty energii mogą znacznie wzrosnąć.

Naprawa lub wymiana wyrobu izolacyjnego przed końcem przewidywanego czasu pracy pociągnie za sobą znaczące koszty dodatkowe, ponieważ warstwa izolacji jest często trudno dostępna.

Trwałość a charakterystyki środowiskowe wyrobu

Odziaływanie środowiskowe wyrobów budowlanych można podzielić na wpływ wynikający z produkcji, eksploatacji i końca czasu życia. Faza eksploatacji budynku odpowiada za mniej więcej 80 % jego całkowitego wpływu na środowisko³. Czas, w którym izolacja może zachować swój deklarowany poziom właściwości użytkowych wpływa na ogólne odziaływanie budynku na środowisko.

Jeżeli czas życia budynku szacuje się na 50 lat, ale izolację trzeba wymienić po 30 latach, wpływ w czasie izolacji na środowisko podwaja się dla tego budynku. Albo, jeżeli izolacja nie zostanie wymieniona, zapotrzebowanie budynku na energię wzrośnie, a poziom komfortu obniży się. To oczywiście również wpłynie na ogólne odziaływanie na środowisko.

PU Europe zobowiązuje się przedstawić wyniki badań zweryfikowane przez stronę trzecią prób dotyczące trwałości wyrobów izolacyjnych z PU. Mając to na względzie, PU Europe poprosiła ekspertów budowlanych o pobranie próbek z istniejących budynków i wysłanie ich do FIW celem przeprowadzenia pomiarów wszystkich istotnych właściwości użytkowych.

Test 1: badania próbki 28-letniej izolacji PU

Próbka do badań:

Próbka 1 została pobrana w kwietniu 2010. Próbka ta (ok. 600 x 600 mm, grubość: 100mm) była fragmentem płyty PU stanowiącej część warstwy izolacji zamontowanej w roku 1982 nad krokiewiami skośnego dachu małego wolnostojącego domu (zdjęcia 1 i 2).

Ekspert budownictwa zanotował w swoim raporcie, że stwierdzono, iż płyty izolacyjne z PU były szczelnie zamontowane przy sobie, bez żadnych przerw pomiędzy nimi (zdjęcia 1 i 3).



Fotografia 1: Strona wewnętrzna skośnego dachu z krokiewiami i warstwą izolacji



Fotografia 2: Pobieranie próbki



Fotografia 3: Płyty izolacyjne zamontowane szczelnie (ciasno) koło siebie

FIW dokonał oceny następujących właściwości:

- Typ i stan okładziny
- Jednorodność pianki, dziury, wnęki-ubytki, pęcherze
- Grubość zgodnie z DIN EN 823
- Zawartość wilgoci po osuszeniu w temperaturze 70°
- Przewodność cieplna w stanie po dostarczeniu zgodnie z DIN EN 12667
- Wytrzymałość na ściskanie zgodnie z DIN EN 826
- Reakcja na ogień (mały płomień) zgodnie z DIN 4102-1-B2

Wyniki badań:

Własność	Parametry deklarowane początkowo	Wartości zmierzone po 28 latach
Okładzina: wielowarstwowa okładzina aluminiowa po obu stronach, jedna strona perforowana		
Grubość	100 mm	101.08 mm
Zawartość wilgoci	Niedeklarowana	0.05 Vol.%
Wytrzymałość na ściskanie	150 kPa	208 kPa
Przewodność cieplna	0.030 W/(m K)	0.0292 W/(m K) (średnia temperatura 10°C)
Reakcja na ogień	Klasa B2 (normalnie zapalna) zgodnie z DIN 4102-1 Brak płonących kropel/cząstek	Klasa B2 (normalnie zapalna) ⁴ zgodnie z DIN 4102-1 Brak płonących kropel/cząstek



Fotografia 4: Próbkę PU przed testami

Badania pokazały, że próbka nie miała żadnych uszkodzeń, dziur, pęcherzy, wnęk-ubytków ani innych niejednorodności. Na jednej stronie okładzin widać było nieco pyłu i ślady wilgoci. FIW potwierdził, że po 28 latach użytkowania ta płyta izolacyjna z PU wciąż nadaje się w pełni do użytku i nadal wykazuje wszystkie deklarowane wartości i właściwości użytkowe.

Test 2: badania próbki 33-letniej izolacji PU

Próbka do badań:

Próbkę 2 pobrano we wrześniu 2011 z dachu płaskiego odnawianej szkoły. Warstwa izolacji była zamontowana pod membraną. Ponieważ połączenie z warstwą bitumu było wciąż w bardzo dobrym stanie, udało się zdjąć jedynie większe fragmenty płyty izolacyjnej zamiast całej płyty (zdjęcia 4 i 5).



Fotografia 5: Próbką PU zdjętą z dachu płaskiego

FIW dokonał oceny następujących właściwości:

- Jednorodność pianki, dziury, wnęki-ubytki, pęcherze
- Grubość zgodnie z DIN EN 823
- Zawartość wilgoci po osuszeniu w temperaturze 70°
- Gęstość
- Przewodność cieplna w stanie po dostarczeniu zgodnie z DIN EN 12667
- Wytrzymałość na ściskanie zgodnie z DIN EN 826 (odkształcenie 10 %)

Wyniki badań:

Własność	Charakterystyki deklarowane początkowo	Wartość zmierzona po 33 latach
Grubość	60 mm	59.05 mm
Wilgotność	Niedeklarowana	0.07 Vol. %
Gęstość ogólna	Niedeklarowana	30.7 kg/m ³
Wytrzymałość na ściskanie	150 kPa	226 kPa
Przewodność cieplna	0.030 W/(m K)	0.0272 W/(m K) (średnia temperatura 10°C)



Fotografia 6: Próbką PU zdjętą z dachu płaskiego

FIW potwierdził, że pianka PU „nie ma istotnych uszkodzeń (wartych wzmianki)” i „wciąż nie wykazuje defektów”. Co więcej, „po 33 latach użytkowania te płyty izolacyjne z PUR są wciąż w pełni funkcjonalne i nadal wykazują wszystkie deklarowane wartości i właściwości użytkowe”.

Wnioski

Opisana inicjatywa pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

- Testy dowiodły praktycznych doskonałych długoterminowych właściwości użytkowych izolacji PU. To powinno zwiększyć zaufanie do obliczeń zapotrzebowania na energię budynków w całym cyklu ich życia.
- Z drugiej strony więcej próbek wyrobów powinno być poddanych ocenie, aby wesprzeć wyniki tych badań. PU Europe zobowiązuje się dostarczyć dodatkowych próbek w najbliższej przyszłości.
- Podobne informacje powinny być dostarczone o innych wyrobach izolacyjnych.

Przypisy

- [1] Poradnik F (dotyczący dyrektywy o wyrobach budowlanych (CPD) - 89/106/EWG), Trwałość a CPD (Rewizja grudzień 2004)
- [2] Ten udział może sięgać 80 %: „Koszty cyklu życia w budownictwie” (2003) zatwierdzone przez Trójstronną Grupę Roboczą (Państwa członkowskie/Przemysł/Komisja) ds. konkurencyjności w przemyśle budowlanym
- [3] Możliwości poprawy charakterystyk środowiskowych budynków mieszkalnych (budynek IMPRO), JRC 2008
- [4] Niemiecka klasa B2 jest zbliżona do euroklasy E