

Weronika Kukulska*

KRYTERIA OCENY I METODY BADAŃ ROZPRĘŻNYCH TAŚM USZCZELNIAJĄCYCH Z ELASTYCZNEJ PIANKI POLIURETANOWEJ

Artykuł dotyczy zagadnień związanych z badaniem i oceną techniczną rozprężnych taśm z impregnowanej pianki poliuretanowej. Podano charakterystykę i zakres stosowania taśm oraz metody badawcze dotyczące właściwości istotnych przy ocenie jakości i warunków stosowania tych taśm. Przedstawiono wymagania techniczne dotyczące taśm, jako kryteria ich oceny, z przywołaniem metod badań.

1. Wprowadzenie

Rozprężne taśmy uszczelniające są wytwarzane z elastycznej pianki poliuretanowej, impregnowanej polimerami (dyspersją akrylową). Taśmy dostarcza się w rolkach, w postaci wstępnie ściśniętej do 15–20% grubości nominalnej pianki. Po rozwinięciu taśmy rozprężają się samoistnie. Są one pokryte z jednej strony warstwą kleju, zabezpieczoną przed sklejeniem cienką folią z tworzywa sztucznego. Taśmy te przepuszczają powietrze (w niewielkim stopniu), ale są szczelne, jeśli chodzi o przenikanie wody. Niektóre typy taśm mają z jednej strony dodatkową warstwę z elastycznego tworzywa sztucznego, uniemożliwiającą przenikanie pary wodnej. W zależności od typu, taśmy mogą być stosowane do wykonywania uszczelnień narażonych na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych lub nie narażonych na takie oddziaływania.

Produkowane taśmy odznaczają się różną szerokością i grubością, zależnie od wymiarów szczelin, w których mają być stosowane.

Taśmy rozprężne przeznaczone są do uszczelniania:

- przestrzeni między elementami lekkich ścian ostonowych i konstrukcją budynku,
- połączeń w przegrodach z płyt warstwowych,
- przestrzeni między ościeżami a ościeżnicami drzwiowymi i okiennymi,
- spoin i połączeń elementów z PVC, betonu, wyrobów ceramicznych, aluminium lub drewna.

Obecnie nie ma przedmiotowych norm krajowych i międzynarodowych dotyczących rozprężnych taśm uszczelniających z elastycznej pianki poliuretanowej impregnowanej polimerami.

* mgr inż. – Zakład Konstrukcji i Elementów Budowlanych

2. Właściwości techniczne służące do oceny rozprężnych taśm uszczelniających

Na podstawie analizy norm dotyczących elastycznych tworzyw porowatych i warunków stosowania rozprężnych taśm uszczelniających, do oceny ich jakości przyjęto następujące właściwości techniczne:

- a) wymiary i odchyłki wymiarowe,
- b) gęstość pozorną,
- c) naprężenie ściskające przy 40-procentowym i 60-procentowym odkształceniu względnym,
- d) odkształcenie trwałe po ściskaniu,
- e) wytrzymałość na rozciąganie,
- f) wydłużenie przy zerwaniu,
- g) odporność na działanie temperatury podwyższonej,
- h) klasę przepuszczalności powietrza,
- i) klasę wodoszczelności,
- j) współczynnik oporu dyfuzyjnego.

Oprócz wymienionych właściwości uwzględniane mogą być inne cechy tych wyrobów, jeśli są deklarowane przez producenta, na przykład przewodność cieplna, reakcja na ogień lub minimalna i maksymalna temperatura eksploatacyjna.

3. Metody badań i urządzenia badawcze

W latach 2000–2008 ustanowiono w kraju szereg norm metodycznych PN-EN dotyczących elastycznych tworzyw porowatych. Większość tych metod omówiono w artykule [1] zamieszczonym w Kwartalniku ITB nr 4 z 2004 r.

Przeprowadzone w ramach pracy statutowej NL-47 [2] laboratoryjne sprawdzenie wybranych metod badań dotyczących elastycznych tworzyw porowatych potwierdziły przydatność tych metod do oceny rozprężnych taśm z elastycznej pianki poliuretanowej. W przypadku niektórych metod niezbędne stało się zastosowanie specyficznych urządzeń badawczych. Dotyczy to następujących właściwości:

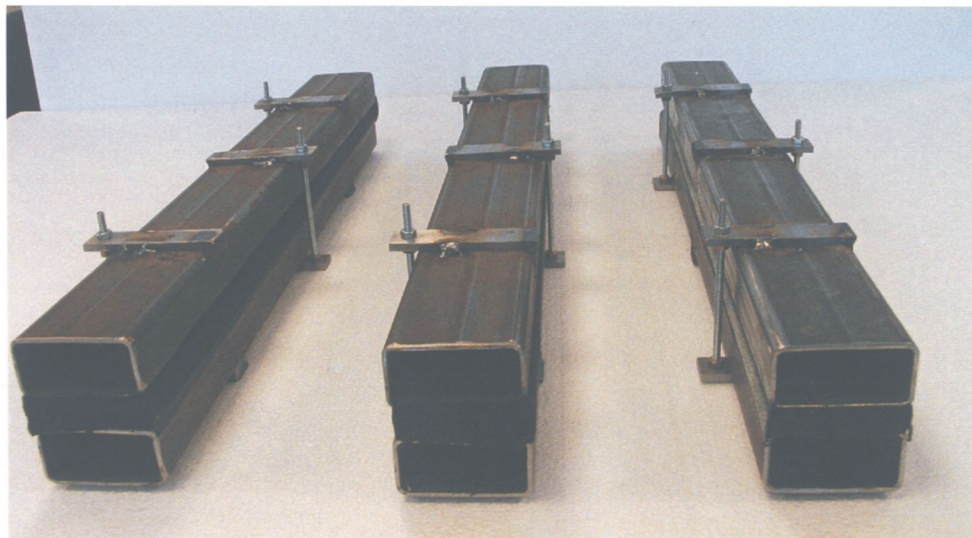
- odkształcenia trwałego po ściskaniu według PN-EN ISO 1856:2004 [3],
- odporności na działanie podwyższonej temperatury według PN-EN ISO 2440:2001 [4],
- przepuszczalności powietrza według PN-EN 1026:2001 [5],
- wodoszczelności według PN-EN 1027:2001 [6].

Odpowiednie urządzenia zostały wytworzone i sprawdzone w ramach wspomnianej pracy statutowej.

Odształcenia trwałe po ściskaniu określono w PN-EN ISO 1856:2004 jako różnicę między początkową a końcową grubością próbek, po ściskaniu ich w określonej temperaturze przez określony czas i po określonym czasie powrotu do pierwotnego stanu, w odniesieniu do początkowej grubości próbki. Zasada metody polega na przetrzymywaniu próbek pod stałym obciążeniem i odnotowaniu grubości przed badaniem i po usunięciu obciążenia. W ramach omawianej pracy wykonano zestawy uchwytów stalowych umo-

zliwiających przeprowadzenie badań odkształceń próbek, poddanych omawianej procedurze badawczej.

Badanie **odporności na podwyższoną temperaturę** rozprężnych taśm uszczelniających według PN-EN ISO 2440:2001 polega na porównaniu wybranych właściwości fizycznych porowatych tworzyw sztucznych, niepoddawanych żadnym oddziaływaniom, z właściwościami tych wyrobów poddanych działaniu określonych warunków termicznych lub termiczno-wilgotnościowych. Wykazano, że istotny wpływ na wyniki badań laboratoryjnych ma stopień ściśnięcia pianki. Skonstruowane w ramach pracy NL-47 urządzenia badawcze umożliwiają utrzymanie próbek taśm w stanie ściśniętym (fot. 1) przy różnym stopniu ich ściśnięcia, podczas działania określonych warunków termicznych (w komorze klimatycznej).



Fot. 1. Urządzenia wypełnione rozprężnymi taśmami uszczelniającymi w stanie wstępnie ściśniętym
Foto 1. Devices filled with the expansion sealing tapes in the initial compression conditions

Badanie **przepuszczalności powietrza** według PN-EN 1026:2001 polega na przyłożeniu do próbki (okna lub drzwi z uszczelnianiami) określonych serii ciśnień próbnych (dodatnich lub ujemnych) oraz na pomiarze odpowiednim urządzeniem przepuszczalności powietrza przy poszczególnych ciśnieniach próbnych.

Badanie wodoszczelności zgodne z PN-EN 1027:2001 polega na ciągłym natryskiwaniu badanej próbki (okna lub drzwi z uszczelnianiami) określoną ilością wody, przy jednoczesnym przykładaniu przyrostów wartości dodatniego ciśnienia, w regularnych odstępach czasu. Podczas badania rejestrowane są szczegóły dotyczące ciśnienia próbnego i miejsc przedostawania się wody.

W trakcie badań przepuszczalności powietrza i wodoszczelności oznaczanych według wymienionych norm na próbce w postaci uszczelnionego na obwodzie okna, powietrze i woda przedostawały się przez styki taśm i urządzenia badawczego (oścież-

nicy okna i okalającej go ramy drewnianej imitującej ościeże), a nie przez taśmy. W tej sytuacji wytworzone zostało urządzenie badawcze zgodne z DIN 18542:1999 [7], w postaci ramy i ruchomych słupków z aluminium, pomiędzy które wkłada się badane taśmy (fot. 2). Szerokość szczelin między kształtownikami może być regulowana tak, aby można było badać taśmy różnej grubości i o różnym stopniu ściśnięcia. Całe urządzenie montowane jest w komorze do badań szczelności i wytrzymałości na oddziaływania ciśnienia powietrza i wody (np. komora Holtena).



*Fot. 2. Urządzenie do badania przepuszczalności powietrza i wody z taśmami uszczelniającymi, zamontowane w komorze firmy Holten
Foto 2. Device to test the airtightness and watertightness with sealing tapes, mounted in Holten chamber*

4. Wymagania techniczne

Opracowane w ramach pracy statutowej NL-47/2008 wymagania techniczne, przyjęte jako kryteria oceny rozprężnych taśm z impregnowanej pianki poliuretanowej, podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania techniczne dla rozprężnych taśm z impregnowanej pianki poliuretanowej
 Table 1. Technical requirements for the expansion tapes made of impregnated polyurethane foam

Właściwości	Wymagania	Metody badań
Dopuszczalne odchyłki szerokości i grubości, mm, w zależności od wymiarów	wg danych producenta	PN-EN 1923:1999 [8] (badania wykonuje się po zakończeniu rozprężania się taśm)
Gęstość pozorna, kg/m ³	wg deklaracji producenta ± 15	PN-EN ISO 845:2000 [9] (na próbkach o wymiarach 150 mm × szerokość × grubość)
Naprężenie ściskające, kPa, przy: • 40% odkształcenia względnego • 60% odkształcenia względnego	≥ 2,0 ≥ 2,5	PN-EN 826:1998 [10] i PB LL-107 (na próbkach o wymiarach 50 mm × szerokość × grubość)
Odształcenie trwałe po ściskaniu, %	≤ 15	PN-EN ISO 1856:2004 [3] metoda B (próbka pod stałym obciążeniem wywołującym ściśnięcie do 50% grubości, pomiar po 30 min od usunięcia obciążenia)
Wytrzymałość na rozciąganie, kPa	≥ 100	PN-EN ISO 1798:2008 [11] (prędkość 500 mm/min, baza pomiarowa 25 mm)
Wydłużenie przy zerwaniu, %	≥ 200	
Odporność na działanie temperatury 90°C przez 168 h, określona: • spadkiem wytrzymałości na rozciąganie, % • spadkiem wydłużenia przy zerwaniu, %	≤ 20 ≤ 20	PN-EN ISO 2440:2001 [4] PN-EN ISO 1798:2008 [11]
Klasa przepuszczalności powietrza	≥ 2	PN-EN 12207:2001 [12] (klasyfikacja) PN-EN 1026:2001 [5]
Klasa wodoszczelności	9A (600 Pa)	PN-EN 12208:2001 [13] (klasyfikacja) PN-EN 1027:2001 [6]
Współczynnik oporu dyfuzyjnego μ	≤ 100	PN-EN ISO 12572:2004 [14]

5. Podsumowanie

Materiałami źródłowymi do ustalenia kryteriów oceny i wymagań technicznych dotyczących rozprężnych taśm z impregnowanej pianki poliuretanowej były:

- wyniki badań wykonanych w pracy statutowej NL-47 i w pracach usługowych,
- aprobaty techniczne dotyczące rozprężnych taśm z elastycznej pianki poliuretanowej,

- norma niemiecka dotycząca taśm uszczelniających,
- dane techniczne producentów taśm.

Przyjęto następujący podział właściwości taśm uszczelniających z pianki poliuretanowej:

- a) cechy identyfikacyjne,
- b) właściwości fizyczne i użytkowe, określane w badaniach typu,
- c) właściwości dodatkowe, jeśli są deklarowane przez producenta.

W odniesieniu do badań właściwości wybranych do oceny rozprężnych taśm zaakceptowano metody badań z serii norm metodycznych PN-EN dotyczących elastycznych tworzyw porowatych, wybierając warunki badawcze zbliżone do warunków eksploatacyjnych przedmiotowych taśm.

Do oceny właściwości użytkowych taśm, takich jak przepuszczalność powietrza i wod szczelność, wykorzystano metody badawcze dotyczące tych właściwości okien i drzwi, w których przedmiotowe taśmy są stosowane jako materiały uszczelniające.

Dzięki badaniom przeprowadzonym w ramach pracy statutowej oraz wykorzystaniu zaleceń zawartych w normach opracowano wymagania techniczne, związane z odpowiednimi metodami badań, przyjęte jako kryteria oceny taśm. Wymagania te mogą być wykorzystane w badaniach wstępnych typu i w badaniach kontrolnych, podawanych w aprobatach technicznych dotyczących rozprężnych taśm z elastycznej pianki poliuretanowej.

Bibliografia

- [1] Kukulska W.: Normowe metody badań elastycznych tworzyw porowatych w zastosowaniu do rozprężnych taśm uszczelniających. *Prace Instytutu Techniki Budowlanej – Kwartalnik*, 4, 2004
- [2] Kukulska W.: Temat badawczy ITB nr NL-47 Kryteria oceny i metody badań rozprężnych taśm uszczelniających z pianki poliuretanowej. Sprawozdanie końcowe, 2008, maszyn., biblioteka ITB
- [3] PN-EN ISO 1856:2004 Elastyczne tworzywa sztuczne porowate. Oznaczanie odkształcenia trwałego po ściskaniu
- [4] PN-EN ISO 2440:2001 Elastyczne i sztywne tworzywa sztuczne porowate. Przyspieszone badania starzeniowe
- [5] PN-EN 1026:2001 Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Metoda badania
- [6] PN-EN 1027:2001 Okna i drzwi. Wodoszczelność. Metoda badania
- [7] DIN 18542:1999 Uszczelnianie fug ścian zewnętrznych impregnowanymi taśmami uszczelniającymi z piankowego tworzywa sztucznego. Impregnowane taśmy uszczelniające. Wymagania i badania
- [8] PN-EN ISO 1923:1999 Tworzywa sztuczne porowate i gumy. Oznaczanie wymiarów liniowych
- [9] PN-EN ISO 845:2000 Gumy i tworzywa sztuczne porowate. Oznaczanie gęstości pozornej (objętościowej)
- [10] PN-EN 826:1998 Tworzywa sztuczne porowate i gumy. Określanie zachowania przy ściskaniu
- [11] PN-EN ISO 1798:2008 Elastyczne tworzywa sztuczne porowate. Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia przy zerwaniu

- [12] PN-EN 12207:2001 Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Klasyfikacja
- [13] PN-EN 12208:2001 Okna i drzwi. Wodoszczelność. Klasyfikacja
- [14] PN-EN ISO 12572:2004 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości użytkowe materiałów i wyrobów budowlanych. Określenie właściwości związanych z transportem pary wodnej

CRITERIA OF ASSESSMENT AND TEST METHODS
FOR EXPANSION INSULATING TAPES MADE
OF ELASTIC POLYURETHANE FOAM

Summary

The article covers matters connected with testing and assessment of expansion of insulating tapes made of impregnated polyurethane foam. Technical characteristics, scope of application and test methods necessary for the evaluation of the tapes quality and condition of application have been given. Technical requirements for the tapes as a criteria of their assessment with reference to the relevant test methods have been presented.

Praca wpłynęła do Redakcji 1 IX 2009