

mgr inż. Dagmara Warsicka¹⁾
ORCID: 0000-0001-5101-1816

Wymagania dotyczące trwałości zabezpieczeń ogniochronnych

Requirements for fire protection in relation to durability

DOI: 10.15199/33.2022.02.08

Streszczenie. W artykule zestawiono obowiązujące dokumenty odniesienia dotyczące dużej grupy wyrobów stosowanych do zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji budowlanych, ścian oraz posadzek. Przedstawiono wymagany okres trwałości tych wyrobów, w tym stałość parametrów użytkowych deklarowanych przez producentów. Opisano przykładowe badania symulujące warunki użytkowe w środowisku X, Y, Z₁, Z₂ w kontekście zapraw tynkarskich i powłok reaktywnych. Zaprezentowano wymagania zawarte w dokumentach EAD dotyczące oceny trwałości wyrobów po działaniu tych środowisk.

Słowa kluczowe: zabezpieczenia ogniochronne; okres trwałości; oddziaływania środowiskowe typu X, Y, Z₁, Z₂; dokumenty EAD.

Abstract. The article summarizes the applicable reference documents for a wide group of products used for fire protection on building structures, walls and floors. The required durability periods for these products were presented, including the stability of the performance parameters declared by the manufacturers. Exemplary tests simulating operating conditions in environments such as X, Y, Z₁, Z₂ in the context of plastering mortars and reactive coatings have been described. The requirements set by the EAD documents in the scope of the assessment of the durability of products after exposure to these environments have been presented.

Keywords: fire protection; durability; environmental impact type X, Y, Z₁, Z₂; EAD documents.

Dobór zabezpieczenia ogniochronnego zależy nie tylko od przewidywanego rodzaju pożaru (celulozowy, węglowodorowy, węglowodorowo-strumieniowy) czy czasu ochrony pożarowej, ale również od warunków środowiskowych, w których to zabezpieczenie będzie eksploatowane. Projektowany czas użytkowania zabezpieczeń ogniochronnych wynosi 5, 10, a nawet 25 lat w zależności od ich rodzaju. Duże zróżnicowanie warunków klimatycznych, a także obciążenia konstrukcji powodują konieczność ograniczenia zastosowania wyrobów ogniochronnych do określonej sytuacji, pozwalającej osiągnąć przewidywany okres użytkowania.

Wyroby ogniochronne, ze względu na okres ich użytkowania i trwałość, poddawane są na ogół działaniu różnych czynników degradujących, takich jak temperatura, w tym zmienna temperatura (zamrażanie i rozmrażanie), wilgotność, deszcz, promieniowanie UV, korozja biologiczna oraz zanieczyszczenia na terenach przemysłowych. Wszystkie te czynniki mają rzeczywisty wpływ na okres użytkowania i trwałość wyrobów ogniochronnych.

Europejskie dokumenty odniesienia

Europejska organizacja EOTA opracowała wiele dokumentów typu ETAG, które są wytycznymi do udzielania Europejskich Ocen Technicznych dotyczących różnych rodzajów wyrobów ogniochronnych. W 2016 r. nastąpiła konwersja niektórych dokumentów ETAG na EAD. W tabeli 1 zestawiono najważniejsze dokumenty EAD w odniesieniu do rodzaju zabezpieczeń ogniochronnych, których dotyczą. W przypadku powłok reaktywnych przeznaczonych do ochrony przeciwpożarowej stali i innych podłoży żelaznych, opublikowano w 2015 r. normę PN-EN 16623 *Farby i lakiery. Powłoki reaktywne do ochrony podłoży metalowych przed ogniem. Definicje, wymagania, właściwości i znakowanie*.

Warunki użytkowania

Trwałość zabezpieczeń ogniochronnych określana jest na podstawie oceny żywotności produktu oraz zamierzonego zastosowania i w zależności od rodzaju zabezpieczenia wynosi odpowiednio:

- 5 lat w przypadku wyrobów z farb, lakierów, impregnatów [7];
- 10 lat w przypadku wyrobów pęczniących, uszczelniaczy liniowych, wyrobów z płyt i mat [1, 3, 4, 5];

- 25 lat w przypadku wyrobów w postaci zapraw tynkarskich z mas natrikowych, uszczelniaczy przejść instalacyjnych (z wyłączeniem wyrobów pęczniących) [2, 6].

Przy ocenie produktu należy wziąć pod uwagę zamierzone zastosowanie przewidziane przez producenta. Rzeczywista żywotność produktu uzależniona jest od warunków projektowania, wykonania, użytkowania i konserwacji. W niektórych przypadkach okres trwałości może być wydłużony, o ile istnieją dowody potwierdzające, że wyrób podlega odpowiednim warunkom instalacji i użytkowania.

Kategorie zastosowania związane z rodzajem warunków środowiskowych są określone jako kategorie użytkowania typu X, Y, Z₁, Z₂, gdzie:

■ **typ X** – zastosowanie zewnętrzne, wewnętrzne oraz półekspozycja we wszystkich warunkach środowiskowych;

■ **typ Y** – zastosowanie wewnętrzne oraz półekspozycja, włączając temperaturę poniżej 0°C, ale nienarażona na działanie deszczu i ograniczone działanie promieniowania UV, przy czym ekspozycja na UV nie podlega ocenie;

■ **typ Z₁** – zastosowanie wewnętrzne przy wilgotności $\geq 85\%$ oraz temperaturze powyżej 0°C;

¹⁾ Instytut Techniki Budowlanej; d.warsicka@itb.pl

Tabela 1. Zestawienie dokumentów EAD dotyczących wyrobów ogniochronnych

Table 1. List of EAD documents for fire protective products

Nr dokumentu	Tytuł	Wyroby ogniochronne
EAD 350402-00-1106 (ETAG N°018 część 2)	Fire protective products; reactive coating for fire protection of steel elements	powłoki reaktywne do ochrony stali
EAD 350140-00-1106 (ETAG N°018 część 3)	Fire protective products; renderings and rendering kits intended for fire resisting applications	zaprawy tynkarskie do ochrony stali, betonu, drewna, płyt itp.
EAD 350142-00-1106 (ETAG N°018 część 4)	Fire protective products; products fire protective board, slab and mat products and kits	plyty ogniochronne, wyroby i zestawy z płyt i mat
EAD 350865-00-1106 (ETAG N°028)	Fire retardant products	farby, powłoki, lakiery, impregnaty
EAD 350005-00-1104 (ETAG N°026-2)	Intumescent products for fire sealing and fire stopping purposes	wyroby pęczniące – powłoka, kit, masa plastyczna lub materiał pęczniący przetwarzany na płyty, maty elastyczne, paski, podkłady itp.
EAD 350454-00-1104 (ETAG N°026-2)	Fire stopping and fire sealing products; penetration seals	uszczelnienia przejść instalacyjnych – mieszkowe, bloki, korki, płyty, skrzynki kablowe, pianki, powlekanie płyty z wełny mineralnej, wełna mineralna, systemy modułowe, zaprawy, worki, kołnierze, pierścienie, opaski, masy plastyczne, uszczelniacze, podkłady z piasku
EAD 350141-00-1106 (ETAG N°026-3)	Fire stopping and fire sealing products; linear joint and gap seals	uszczelniacze liniowe – tkaniny, pianki, powłoki typu membrany, wełna mineralna, zaprawy na bazie gipsu lub cementu, uszczelniacze akrylowe lub silikonowe itp., pasy ściśliwe, taśmy elastomerowe
ETAG N°026-4	Fire stopping and fire sealing products Part 4: Reactive and Mechanical Air Transfer Grilles (Fire resistant and Cold Smoke Control Fire Resistant Types)	kratki przepływu powietrza
ETAG N°026-5	Fire Stopping and Fire Sealing Products Part 5: Cavity Barriers	bariery wnękowe
EOTA TR 024	Characterisation, aspects of durability and Factory Production Control for Reactive Materials, Components and Products	reaktywne materiały ogniochronne

■ **typ Z₂** – zastosowanie wewnętrzne przy wilgotności < 85% oraz temperaturze powyżej 0°C [4, 5, 6, 7].

W niektórych dokumentach EAD występuje dodatkowo podział środowiska typu Y na Y₁ i Y₂, w zależności od narażenia na promieniowanie UV [1, 2, 3, 8]. Należy pamiętać, że opisane warunki środowiskowe nie są powiązane z kategoriami środowisk korozyjnych określonych w normach PN-EN ISO 9223 i PN-EN 12944-2. Spełnienie przez wyroby ogniochronne wymagań dotyczących środowiska typu X czy Y nie oznacza uzyskania odpowiedniej trwałości w przypadku środowiska o kategorii korozyjności C4 czy C5. Środowisko korozyjne określane jako C2, C3, C4 i C5 w mniejszym bądź większym stopniu obejmuje zanieczyszczenia powietrza pochodzące z transportu drogowego, przemysłu oraz obszary nadmorskie. Klasyfikacji korozyjności atmosfery do-

konuje się na podstawie wyznaczenia poziomu zanieczyszczeń takich, jak SO₂ i Cl oraz pomiaru opadu pyłów przemysłowych [10, 11]. Czynniki korozyjne mają rzeczywisty wpływ na okres użytkowania i trwałość wyrobów ogniochronnych. W celu zapewnienia skutecznej ochrony przeciwpożarowej obiektów budowlanych podczas eksploatacji w środowisku korozyjnym C3, C4, C5 należy stosować odpowiednie materiały.

Badania starzeniowe symulujące oddziaływanie środowiska w warunkach naturalnych są różne w zależności od rodzaju wyrobu i jego zamierzonego zastosowania. Warunki te muszą uwzględniać zarówno rodzaj oddziaływania, jak np. promieniowanie UV, zmienna temperatura, wilgotność powietrza, deszcz, mróz, jak i okres tych oddziaływań. Jedne z najbardziej restrykcyjnych warunków stawiane są zaprawom tynkarskim

objętym dokumentem EAD 350140-00-1106. W zależności od typu środowiska obejmują:

- oddziaływanie starzeniowe promieniowania UV z użyciem lamp fluorescencyjnych wg PN-EN ISO 4892-3 (112 cykli naświetlania w temperaturze 50°C z naprzemiennym deszczowaniem);
- ekspozycję na grzanie – deszczowanie (50 cykli zmiennego oddziaływania wysokiej temperatury i deszczu zgodnie z PN-EN 12467);
- ekspozycję na wysoką wilgotność (oddziaływanie temperatury +35°C i wilgotności względnej powietrza 95% przez 28 dni);
- ekspozycję na wygrzewanie – chłodzenie (naprzemienne działanie temperatury 60°C i -15°C przez 5 dni);
- ekspozycję na zamrażanie – rozmrażanie (naprzemienne działanie niskiej temperatury -5°C i wody przez 25 dni; w przypadku środowiska Y ekspozycja nie obejmuje oddziaływania wody) [6].

Oddziaływania w zależności od typu środowiska podano w tabeli 2.

Tabela 2. Oddziaływania środowiskowe wg EAD 350140-00-1106 [6]

Table 2. Environmental exposures according to EAD 350140-00-1106 [6]

Typ środowiska	Rodzaj ekspozycji				
	UV	grzanie – deszcz	wysoka wilgotność	grzanie – chłodzenie	zamrażanie – rozmrażanie
X	tak*)	tak	tak	tak	tak
Y	nie	nie	tak	tak	tak
Z ₁	nie	nie	tak	nie	nie
Z ₂	nie	nie	nie	nie	nie

*) tylko w przypadku wyrobów na bazie spoiw organicznych lub zabezpieczonych powłokami nawierzchniowymi

Inne warunki badań starzeniowych określone są w przypadku powłok reaktywnych. Zgodnie z EAD 350402-00-1106 wyroby zabezpieczone powłokami reaktywnymi poddawane są, w zależności od rodzaju środowiska eksploatacji, takim oddziaływaniom, jak:

- oddziaływanie środowiska X, obejmujące 28 dni ekspozycji na działanie sztucznych warunków atmosferycznych UV wg PN-EN ISO 4892-3, a następnie 14 dni oddziaływania zmiennych warunków klimatycznych w temperaturze od -20°C do +70°C oraz wilgotności powietrza 20% – 95%;



SODASIL – TiO₂ Extender

– lepsze krycie, wzrost stopnia białości,
– obniżenie kosztów produkcji dzięki zmniejszeniu udziału TiO₂



Rettenmaier Polska
Sp. z o.o.
Bitwy Warszawskiej 1920 r. 7B
02-366 Warszawa
mobile +48 600 423 423
Tel + 48 22 608 51 00
e-mail: arboce@jrs.pl

■ oddziaływanie środowiska Y, obejmujące 14 dni w zmiennych warunkach klimatycznych w temperaturze od -20°C do +70°C oraz wilgotności powietrza 20 – 95%;

■ oddziaływanie środowiska Z₁, obejmujące ekspozycję przez 21 dni w temperaturze +23°C i +40°C oraz wilgotności 50% i 100%;

■ oddziaływanie środowiska Z₂, obejmujące ekspozycję w temperaturze od +5°C do +40°C i wilgotności 50% i 80% przez 21 dni [6].

Ocena trwałości

Ocena trwałości zabezpieczeń ogniochronnych wykonywana jest na podstawie wyników zmiany ich podstawowych właściwości fizykochemicznych po działaniu środowisk określonych jako X, Y, Z₁ i Z₂. W zależności od rodzaju zabezpieczenia ocenie podlegają takie właściwości, jak: przyczepność; elastyczność; twardość; właściwości mechaniczne; wymiary; wygląd oraz skuteczność izolowania. Najczęściej dokumenty odniesienia podają, że zmiana parametrów fizykochemicznych po oddziaływaniach środowiskowych nie może różnić się o więcej niż ± 15% wartości wyjściowej [2, 3, 8]. W przypadku badania przyczepności nie dopuszcza się jej spadku o więcej niż 20% w porównaniu z materiałem niepoddanym starzeniu [6]. Skuteczność izolowania jest jedną ze składowych oceny trwałości zapraw tynkarskich i powłok reaktywnych. W przypadku wyrobów objętych dokumentem EAD 350865-00-1106 oceny trwałości dokonuje się przez badanie odporności ogniowej zgodnie z ISO 5660-1 [7, 9].

Wnioski

Zapewnienie odpowiedniej trwałości wyrobów ogniochronnych jest bardzo istotne nie tylko z punktu widzenia bez-

pieczeństwa pożarowego, ale również dlatego, że często stanowią one integralną całość konstrukcji budowlanej lub są wbudowane w ściany czy posadzki w taki sposób, że wymiana ich na nowe elementy może być bardzo kosztowna lub niemożliwa do wykonania. W związku z tym należy zapewnić odpowiednią trwałość tych wyrobów w jak najdłuższym okresie eksploatacji. Trzeba pamiętać, że badania laboratoryjne służące do oceny trwałości wyrobów nie oddają w pełni rzeczywistych warunków eksploatacji, na które wpływają miejscowe specyficzne obciążenia oraz sposób montażu w obiekcie.

Literatura

- [1] EAD 350005-00-1104 „Intumescent products for fire sealing and fire stopping purposes”.
- [2] EAD 350454-00-1104 „Fire Stopping and Fire Sealing Products. Penetration Seals”.
- [3] EAD 350141-00-1106 „Fire Stopping and Fire Sealing Products. Linear Joint and Gap Seals”.
- [4] EAD 350142-00-1106 „Fire Stopping and Fire Sealing Products. Fire protective board, slab and mat products and kits”.
- [5] EAD 350402-00-1106 „Fire protective products. Reactive Coatings for Fire Protection of Steel Elements”.
- [6] EAD 350140-00-1106 „Fire protective products. Renderings and Rendering Kits intended for Fire Resisting Applications”.
- [7] EAD 350865-00-1106 „Fire retardant products”.
- [8] EOTA TR 024 „Characterisation, Aspects of Durability and Factory Production Control for Reactive Materials, Components and Products”.
- [9] ISO 5660-1:2015 „Reaction-to-fire tests. Heat release, smoke production and mass loss rate Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate (dynamic measurement)”.
- [10] PN-EN ISO 9223:2012 Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określanie i ocena.
- [11] PN-EN 12944-2:2018 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.

Przyjęto do druku: 22.09.2021 r.

Od 2022 r. artykuły naukowe
znajdują się
w otwartym dostępie na
www.materiałybudowlane.info.pl/science