

## Bezpieczeństwo pożarowe dachów zielonych a zagadnienia formalnoprawne

Nie ma przepisów prawnych mówiących o bezpieczeństwie pożarowym wyłącznie dachów zielonych, dlatego wymagania wobec tych konstrukcji trzeba wywodzić z innych obowiązujących norm prawnych. Autorzy artykułu zebra- li je i zamieścili w poniższym tekście, oszczędzając zainteresowanym tym zagadnieniem żmudnego wyszukiwania tekstów źródłowych i norm prawnych.

Opracowanie to znacznie ułatwi pracę projektantom lub wykonawcom zielonych dachów, jak też może stanowić pomoc dla inwestorów w wyborze stosowanych rozwiązań. Autorzy, uwzględniając treść kierowanych do nich pytań, uzupełnili swoje poprzednie opracowanie pt. „ODPOR- NOŚĆ OGNIOWA DACHÓW ZIEŁONYCH a zagadnienia for- malno-prawne” oraz uaktualnili publikatory przywołanych aktów prawnych.

### III Charakterystyka dachów

DACH to górna, najwyższa część obiektu budowlanego, mająca za zadanie **przekrycie** i osłanianie go przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych. Dach składa się z konstrukcji nośnej i **pokrycia**.

W związku z powyższym, należy zdefiniować użyte wcześniej podobne, lecz nietożsame określenia:

- **POKRYCIE DACHU** – to zewnętrzna warstwa dachu narażona na działanie warunków atmosferycznych, za pokrycie służyć może roślinność charakterystyczna dla **zielonego dachu**.
- **PRZEKRYCIE DACHU** – to określenie nie tylko meryto- ryczne, funkcjonuje również w niżej przywoływanych i omawia- nych przepisach prawa. Do przekrycia (poza **pokryciem**, które jest jego integralną częścią) zalicza się całą konstrukcję dachu, łącznie ze stropem lub stropodachem, a także cały układ techniczny i poszczególne komponenty dachu (w tym specjalistyczne war- stwy **dachu zielonego**).

DACH ZIEŁONY – za **zielony dach** uważa się otwartą, poro- śniętą roślinnością powierzchnię oddzieloną od powierzchni gruntu poprzez budowlę bądź inną konstrukcję inżynierską. Termin „zielony dach” jest dosłownym tłumaczeniem angielskiego pojęcia *green roof*. Określenie to nie odnosi się do barwy **pokrycia dachowego**, lecz do jego właściwości ekologicznych oraz zastosowania zieleni w postaci roślinności na całej powierzchni lub na wybra- nym jej fragmencie. Zdecydowanie bardziej obrazowe i precyzyjne jest niemieckie *dachbegrueung*, które dosłownie tłumaczy się jako: „ZAZIELENIANIE DACHÓW” (co w domyśle oznacza obsadza- nie **dachu** roślinami). W języku polskim funkcjonują także okre- ślenia „ROŚLINNY DACH” lub „DACH Z ZIELENIĄ”, jak też „ŻYJĄCY DACH”, a nawet „DACH EKOLOGICZNY”, będące synonimem zielonego dachu, a przy tym zdecydowanie lepiej pre- cyzujące najbardziej charakterystyczny element konstrukcyjny tych instalacji (1).

Dachem zielonym w rozumieniu technicznym – jest **system warstw** – począwszy od stropu, stropodachu lub płyty balkonowej

**Jarema A. Rabiński, Michał P. Woszczyk**

Rzecznicy Polskiego Stowarzyszenia „Dachy Zielone”  
Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT

ekspert



Graf. 1. Pożar dachu zielonego

(części nośnej **przekrycia dachowego**), aż po warstwy wierzchnie (którymi poza zielenią są również np. nawierzchnie, elementy małej architektury, place zabaw, zbiorniki wodne i inne). Każda z **warstw dachu zielonego** odpowiada za sprawowanie określonej funkcji w systemie (tzw. jedno- lub wielowarstwowym). Ponadto wiele **warstw** pełni równocześnie kilka funkcji i wzajemnie się uzupełniają.

### Warstwy dachu zielonego

Do podstawowych **warstw dachu zielonego**, niezbędnych do jego prawidłowego funkcjonowania, zalicza się m.in.:

- **WARSTWĘ HYDROIZOLACJI** – jeżeli nie jest odporna na przerost korzeni, to musi być przykryta specjalną folią przeciwkorzeniową; jest to warstwa łatwo zapalna – klasa E **reakcji na ogień**;
- **WARSTWĘ DRENAŻOWĄ** – musi być zdolna do szybkiego odprowadzenia nadmiaru wody z **dachu zielonego**; warstwa ta, w przypadku zastosowania płyt drenujących i gromadzących wodę, ze względu na użyte materiały (np. HDPE lub polietylen PE) jest łatwo zapalna;
- **WARSTWĘ WEGETACYJNĄ** – składają się na nią specja- listyczne substraty – podłoża ogrodnicze, w których korzeni się roślinność – których parametry dobierane i określane są w zależe- ności od zastosowanych roślin i pożądanych właściwości całego systemu dachu zielonego; zagadnienia palności tej warstwy omó- wione zostały w dalszej części artykułu.
- w zależności od potrzeb, inne **WARSTWY SPECJALI- STYCZNE**, np.:
  - włókniny filtracyjne,
  - maty ochronne,
  - warstwy lub komponenty akumulujące wodę,
  - warstwy dyfuzyjne,
  - inne – zgodne z systemowymi rozwiązaniami poszczególnych rodzajów **dachów zielonych**.

graf. Natalia Zborowska

- ROŚLINNOŚĆ, której dobór uzależniony jest od rodzaju dachu zielonego,
- ELEMENTY UZUPEŁNIAJĄCE – np. studzienki rewizyjne, zabezpieczenia antyerozyjne, tzw. przejścia instalacyjne, kotwy i inne.

Ze względu na rodzaj hydroizolacji pokrycia dachowe dzielimy na:

- wykonane z materiałów bitumicznych (rolowanych) – papy termozgrzewalne modyfikowane SBS, APP;
- wykonane z materiałów rolowanych z tworzyw sztucznych i kauczuku – membrany dachowe PVC oraz EPDM;
- bezspoinowe – wszelkiego rodzaju masy.

Można przyjąć, że podział ten nie rzutuje bezpośrednio na **odporność ogniową** pokryć.

Najbardziej trwale oraz wytrzymałe na jakiegokolwiek uszkodzenia mechaniczne lub wynikające z pracy samego podłoża **dachu zielonego** są rozwiązania z zastosowaniem:

- układu hydroizolacji z pap bitumicznych, składającego się z co najmniej dwóch warstw (w ocenie autorów uwzględniających aspekt kultury budowlanej i staranności polskiego wykonawcy); około 1 cm grubość bitumu zapewni 100% szczelności **pokrycia dachu**;
- membrany EPDM, np. Resitrix (rozwiązanie korzystniejsze w ocenie wielu innych autorów biorących pod uwagę wyłącznie aspekt techniki i technologii budowlanej, bez uwzględniania kwestii podatności na błędy wykonawcze).

Szczelność układu izolacji **dachu** jest jednak najczęściej postrzegana wyłącznie jako cecha trwałości jego użytkowania, rzadziej zaś (lub w ogóle) jako cecha wpływająca na **odporność ogniową dachu**, w tym **dachu zielonego**. Przeprowadzony eksperyment, polegający na uszkodzeniu mechanicznym izolacji, pod którą znajdowała się termoizolacja palna (np. PIR, EPS) z zaprószonego ogniem, wykazał natychmiastowe (wręcz niekontrolowane) rozprzestrzenianie się ognia wewnątrz przekroju **dachu**, w przeciwieństwie do sposobu rozprzestrzeniania się ognia pod szczelną hydroizolacją. Ponadto każda palna powierzchnia postrzępiona, z powodu większego dostępu tlenu, pali się intensywniej niż gładka. Istotne jest zatem szczelne wykonanie hydroizolacji.

### Podział dachów zielonych

Przypomnieć należy, że ze względu na warstwę izolacji termicznej dachu zielone dzielimy na:

- NIEOCIEPLONE – niemające warstwy termoizolacji;
- DOCIEPLONE, które z uwagi na położenie (układ) warstw, dzielimy na:
  - TRADYCYJNE, STANDARDOWE, ZWYKŁE lub KLASYCZNE – z termoizolacją znajdującą się pod warstwą hydroizolacji;
  - ODWRÓCONE z termoizolacją znajdującą się nad warstwą hydroizolacji.

W przypadku **dachu zielonego** realizowanego w **układzie odwróconym** wykonanie szczelnej warstwy hydroizolacji jest pracą zaniżkową, zarówno w rozumieniu formalnoprawnym, jak też merytorycznym, co wynika z układu i specyfiki poszycia, a także z uwagi na brak swobodnego dostępu w celu wykonania jakichkolwiek napraw (warstwa ta występuje na samym spodzie **pokrycia dachowego**).

W związku z powyższym hydroizolacja wymaga nie tylko skrupulatnego i precyzyjnego wykonania, lecz również **dopełnienia czynności formalnoprawnych**:

- przez kierownika budowy – zgłoszenia inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikających, gdyż na mocy art. 22 pkt. 7 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawa budowlanego (tekst pierwotny: Dz.U. nr 89, poz. 414; tekst jednolity: Dz.U. z 2013 roku, poz. 1409 z późniejszymi zmianami: Dz.U. z 2014 roku poz. 40, 768, 822, 1133, 1200) [dalej Prawo budowlane] należy to do jego *podstawowych obowiązków*;

- przeprowadzenie odbioru przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego – gdyż na mocy art. 25 pkt. 3 Prawa budowlanego „do *podstawowych obowiązków inspektora nadzoru inwestorskiego należy (...)* sprawdzanie i odbiór robót budowlanych ulegających zakryciu lub zanikających”;

- stwierdzenie przez projektanta sprawującego nadzór autorski ich zgodności z projektem;

- potwierdzenie prawidłowości wykonania przez dozór techniczny producenta w przypadku realizacji tzw. dachów systemowych.

W zależności od SPADKU POŁĄCZI DACHOWEJ można przyjąć następujący podział:

- DACHY PŁASKIE, których połącz dachowa pochylona jest ≤20%;
- DACHY SKOŚNE, których pochylenie połącz dachowej zawarte jest w przedziale od 20 do 50%;
- DACHY STROME z połącz dachową pochyloną >50%.

Omawianego **spadku połącz dachowej** nie należy jednak mylić i utożsamiać z:

- KĄTEM NACHYLENIA KONSTRUKCJI – podawanym w stopniach, a nie w procentach;
- STOPNIEM NACHYLENIA ZAZIELENIONEJ POWIERZCHNI – również podawanym w stopniach, a nie w procentach. Zgodnie z definicją NOT PSDZ:
  - PŁASKIE DACHY ZIELONE – o nachyleniu do ok. 10° (to jest <20%);
  - SKOŚNE DACHY ZIELONE – mające spadek ok. 10° ~ 25° (to jest ok. 20 ~ 50%);
  - STROME DACHY ZIELONE – o nachyleniu powyżej 25° (to jest ok. >50%).



Fot. 2. Dach zielony na obiekcie Term Białka Tatrzańska

Ponadto niektórzy projektanci dążą wręcz do zacierania różnicy między tzw. **dachem zielonym** a żywą ścianą.

Wskazany powyżej podział nie rzutuje jednak bezpośrednio na formalnoprawne wymagania dotyczące **odporności ogniowej**, choć prowadzenie działań ratowniczo-gaśniczych na **dachach skośnych** jest utrudnione, na **dachach stromych** utrudnienie to wzrasta (proporcjonalnie do **stopnia nachylenia dachu**).

Ze względu na **rodzaj zastosowanej zieleni** (użytych roślin)

**dachy zielone** dzielimy na:

• **DACHY ZIELONE EKSTENSYWNE (dachy zielone**

**z uprawą ekstensywną)** – nazywane są czasem *eco roof*, co wyraźnie podkreśla ich ekologiczny aspekt. Miąższość warstwy substratu waha się w tym przypadku od 2 do 20 cm. Z głębokością substratu związany jest też dobór gatunkowy roślin – odznaczają się one płytkim systemem korzeniowym oraz niedużymi wymaganiami pielęgnacyjnymi. Najczęściej wykorzystywane są tu gatunki z rodzaju *Sedum* oraz *Sempervivum*;

• **DACHY ZIELONE INTENSYWNE (dachy zielone z uprawą intensywną)** – na ich określenie często używana jest nazwa *roof garden* (ogród na dachu), która odnosi się do sposobu użytkowania, oddając tym samym bardzo precyzyjnie istotę takiego założenia. Jest to związane z rodzajem i miąższością podłoża, asortymentem roślin (nie tylko trawy i byliny, ale też **drzewa i krzewy**), a także dodatkowymi elementami, jak: **baseny, oczka wodne, fontanny, rzeźby ogrodowe, altany, ławki, trejaże, pergole** itp.

Wskazany powyżej **podział w sposób istotny implikuje zagadnienia pożarowe**.

**Dachy zielone intensywne** z jednej strony zawierają wiele **łatwo zapalnych elementów zagospodarowania**, do których zaliczyć można m.in. drzewa, krzewy, altany, ławki, trejaże, pergole, z drugiej jednak mogą znajdować się na nich obiekty np. baseny, oczka wodne, fontanny, które poza funkcją kompozycyjno-ozdobną, **mogą pełnić rolę elementów wykorzystywanych w ochronie przeciwpożarowej**, pod warunkiem spełnienia dodatkowych uwarunkowań projektowo-technicznych, określonych w § 5 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. z 2009 roku, nr 124 poz. 1030).

**Dachy zielone ekstensywne**, z uwagi na parametr pożarowy, mogą być zakwalifikowane do niezapalnych lub trudno zapalnych, jeżeli projektant zaprojektuje, a wykonawca spełni łącznie następujące wymogi:

- **warstwę wegetacyjną** będzie stanowił specjalistyczny substrat mineralno-organiczny, w którego składzie materia organiczna (**nie mylić z częściami organicznymi**) nie przekracza <math>\leq 65\text{ g/l}</math> (zgodnie z wytycznymi FLL);
- wykorzystane zostaną gatunki roślin trudno palnych (np. rozchodniki), w szczególności pozbawionych łodyg lub suchych liści, a przede wszystkim zostanie zaniechany dobór tzw. „suchych traw”;
- zachowane będą strefy wolne od roślinności w miejscach przejść przez **dach** i opaski żwirowe wokół elementów wyniesionych ponad dach, o szerokości min. 50 cm;
- na dużych powierzchniach nasadzeń (o długości ponad 40 m) zostaną zaprojektowane i wykonane pasy ochrony przeciwogniowej, o szerokości min. 100 cm (np. żwir, płyty betonowe).

### III Odporność ogniowa dachów zielonych

Zagadnienie bezpieczeństwa pożarowego implikuje szereg rozwiązań konstrukcyjnych oraz architektonicznych, niezbędnych do zachowania szczególnych wymagań stawianych obiektom budowlanym, w tym **dachom zielonym**, gdyż stanowią ich integralną część.

Wymogi **odporności ogniowej dachów**, w tym **dachów zielonych**, określone są w dziale VI (pt. „Bezpieczeństwo pożarowe”) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690, **z późniejszymi zmianami**: Dz.U. z 2003 roku nr 33, poz. 270, Dz.U. z 2004 roku nr 109, poz. 1156, Dz.U. z 2008 roku nr 201, poz. 1238, Dz.U. z 2009 roku nr 56, poz. 461, Dz.U. z 2010 roku nr 239, poz. 1597, Dz.U. z 2012 roku poz. 1289, Dz.U. z 2013 roku poz. 926) dalej zwanym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przepisy w nim zawarte precyzują zależność pomiędzy przeznaczeniem obiektu budowlanego, sposobem jego użytkowania a wysokością i liczbą kondygnacji, a także położeniem w stosunku do poziomu terenu oraz innych obiektów budowlanych.

**ODPORNOŚĆ OGNIOWA przekrój dachów**, w tym **dachów zielonych**, to zdolność konstrukcji części nośnej oraz **pokrycia dachowego** do zachowania, w określonych warunkach, **stanów nośności ogniowej (R)**, połączonej ze **szczelnością ogniową (E)** oraz **izolacyjnością ogniową (I)**. Uzyskanie pożądanej wartości, zgodnej z wymaganiami przywołanej powyżej normy prawnej, przeprowadza się metodą doświadczalną i wyrażoną w minutach.

• **NOŚNOŚĆ OGNIOWA (R)** – zdolność elementu próbnego **przekrój dachów** (w analizowanym przypadku – cały przekrój **dachu zielonego**, obejmujący wszystkie jego warstwy techniczne) do przenoszenia obciążeń, w szczególności w trakcie działania wysokich temperatur (najczęściej ognia) – wyrażamy ją w jednostce czasu, w której elementy nośne spełniające funkcje oddzielające zachowują nośność. **Stan graniczny nośności ogniowej** następuje, gdy **element próbny** przestaje spełniać swoją funkcję nośną wskutek zniszczenia mechanicznego lub utraty stateczności przy przekroczeniu granicznych wartości przemieszczeń lub odkształceń spowodowanych działaniem wysokich temperatur.

• **SZCZELNOŚĆ OGNIOWA (E)** – zdolność **elementu próbnego** do uniemożliwienia przenikania przez niego produktu pożarowego, takiego jak gaz, dym, para i płomień. **Stan graniczny**



Fot.3. Praca wykonywana na dachu (w tym dachu zielonym) przy użyciu otwartego ognia może stwarzać zagrożenie pożarowe

rot. Natalia Zborowska

**szelności ogniowej** następuje wówczas, gdy **element próbny** przestaje spełniać funkcję oddzielającą na skutek pęknięć oraz szczelin, przez które swobodnie przenikają płomień oraz gorące gazy pożarowe.

- **IZOLACYJNOŚĆ OGNIOWA (I)** – zdolność **elementu próbnego** do przeciwstawienia się przewodzeniu ciepła. **Stan graniczny izolacyjności ogniowej elementu próbnego** następuje w chwili, gdy przestaje on spełniać funkcję oddzielającą na skutek przekroczenia granicznej wartości temperatury powierzchni nienagrzewanej.

Badaniu **odporności ogniowej** poddawane są układy warstw typowych **przekryć dachowych z częścią nośną** z blachy trapezowej oraz częścią nośną w postaci stropu żelbetowego. Przeprowadza się je w Zakładzie Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie, gdzie opracowuje się klasyfikacje ogniowe albo europejskie oceny techniczne (zastępujące aprobaty techniczne) **przekryć dachowych**, w zależności od układu poszczególnych warstw.

Dla potrzeb badań konstruuje się model **przekrycia dachu** (wymiar np. 3 x 4 m) **z częścią nośną typu stalowa blacha trapezowa**. Na niej układane są kolejne **warstwy dachu zielonego**. By odwzorować realne warunki panujące na każdym **przekryciu dachowym**, dodatkowo obciąża się je od góry, tworząc tzw. **normowe obciążenie śniegiem** (ok. 90 kg/m<sup>3</sup> dla 2. strefy klimatycznej). Jeżeli do części nośnej dachu podwieszane są różnego rodzaju instalacje, należy je również przewidzieć podczas badania jako tzw. **obciążenie podwieszane**.

Dopiero tak wykonany model dachu poddany jest działaniu wysokiej temperatury. W piecu badawczym wytworzone są realne warunki imitujące rozwój pożaru w pomieszczeniu, zgodnie z krzywą normową. Przez narzucony przepisami czas, tj. 30 lub 15 minut, dane **przekrycie dachowe** powinno zapewniać **nośność ogniową, szczelność ogniową** oraz dodatkowo **izolacyjność ogniową**.

W przypadku części nośnej **przekrycia dachu**, wykonanej ze stalowej blachy trapezowej (takie rozwiązanie, choć technicznie możliwe, jest rzadko spotykane przy realizacji **dachów zielonych**), należy poza sumą podanych wcześniej obciążeń przyjąć tzw. **ograniczenie wyężenia blachy trapezowej** (np. zredukowanie nośności do 65 lub 70%). Zapas nośności (tj. 35 lub 30%) oznacza ograniczenie poziomu wyężenia blachy trapezowej, niezbędny dla obciążenia ogniowego podczas próby ogniowej. Blacha trapezowa pod wpływem wysokich temperatur traci swoją funkcję nośną – robi się plastyczna już w temperaturze ok. 250~280°C. Oznacza to, że w takich warunkach znajduje się na granicy swojej wytrzymałości, a co za tym idzie – w krótkim czasie traci swoją funkcję nośną.

W przypadku realizowania **przekrycia dachu** zielonego opartego na konstrukcji nośnej typu strop żelbetowy wskazać należy, że sam w sobie przenosi on większe obciążenia w trakcie działania wysokich temperatur i jest zaliczany najczęściej do klasy REI120 lub REI60 **odporności ogniowej**.

Aby zapewnić **odporność ogniową dachu zielonego** o podłożu drewnianym lub z płyt OSB, należy w każdym przypadku obudować od spodu **przekrycie dachowe** np. **ogniochronnymi płytami gipsowo-kartonowymi**, spełniającymi pożądaną **odporność**



Fot. 4. Dach zielony na obiekcie prywatnym w Warszawie

**ogniową** klasy EI30 lub EI60. Uzyskuje się w ten sposób parametr **szelności i izolacyjności ogniowej EI**, co w przypadku całego układu **przekrycia dachowego** klasyfikuje się jako układ o **odporności ogniowej RE30**. Ponadto konstrukcja drewniana powinna być zabezpieczona dostępnymi środkami ogniochronnymi w celu uzyskania wymaganego stopnia trudnozapalności. Dostępne w ofercie handlowej systemy **dachów**, w tym również **dachów zielonych**, są najczęściej przebadane jedynie dla **kąta nachylenia konstrukcji** do ok. 25°. Natomiast **przekrycia dachowe** o większym **spadku połaci dachowej** wymagają tzw. dopuszczenia jednostkowego (o ile założenia wymagań ogniowych nie były przyjęte już na etapie projektowania).

### III Odporność przekrycia dachowego na ogień zewnętrzny

– stopień rozprzestrzeniania ognia, metoda t1 ~ t4, klasy reakcji na ogień dla poszczególnych wyrobów budowlanych i elementów budynku

REAKCJA NA OGIEŃ to reakcja **materiału budowlanego** (w analizowanym przypadku **warstw dachu zielonego**, np. styropianu, polistyrenu ekstrudowanego XPS, papy, geowłókniny, folii, specjalistycznego substratu itp.) na ogień działający na ten materiał w określonych warunkach ekspozycji (w postaci wydzielonego ciepła, dymu, obszaru spalania bądź płonących kropel). Reakcja na ogień podawana jest w postaci opisowej (niepalny, niezapalny, trudno zapalny, łatwo zapalny) lub w postaci klas (A1, A2, B, C, D, E, F) i charakteryzuje możliwy udział materiałów budowlanych w rozwoju pożaru.

**Relacje między scenariuszem odniesienia a oddziaływaniami termicznymi** (wszystkie wyroby z wyjątkiem podłóg – którymi w przypadku **dachów zielonych** są również podesty) określono w sposób następujący:

- klasa F: wyroby, dla których nie określono właściwości z uwagi na **reakcję na ogień**, i nie zaliczono ich do jednej z klas: A1, A2, B, C, D, E, np. **materiał drzewny** jako element estetyczny, stwarzający odmienne mikrowarunki dla flory i fauny, lub **umieszczone na dachu zielonym pocięte drewno** z wywierconymi otworami w celu stworzenia warunków siedliskowych dla insektów (bioróżnorodności) **bez jego impregnacji** – oba rozwiązania stosowane w praktyce szwajcarskiej;
- klasa E: wyroby odporne w krótkim czasie na działanie małego płomienia, bez jego istotnego rozprzestrzeniania się, np. **materiał**

drzewny jako element estetyczny, a także stwarzający odmienne mikrowarunki dla flory i fauny, lub umieszczone na **dachu zielonym pocięte drewno** z wywierconymi otworami dla stworzenia warunków siedliskowych dla insektów (bioróżnorodności) w przypadku jego impregnacji – oba rozwiązania stosowane w praktyce szwajcarskiej;

- klasa D: wyroby spełniające kryteria klasy E i odporne w dłuższym czasie na działanie małego płomienia, bez jego istotnego rozprzestrzeniania, dodatkowo zdolne do przejścia działania pojedynczego płomienia z dostatecznym opóźnieniem i ograniczonym rozprzestrzenianiem ognia;
- klasa C: podobnie jak klasa D, lecz spełniające bardziej surowe wymagania;
- klasa B: podobnie jak klasa C, lecz ostrzejsze kryteria, np. specjalistyczne substraty firm Bauder dla **zazielenień ekstensywnych**, GCL (Zin Co), KIK Krajewscy, stosowane na **dachach zielonych**. Uwaga! Inne substraty mogą mieć inną klasę reakcji na ogień, a nawet nie być w ogóle przebadane;
- klasa A2: te same kryteria jak klasa B według PN-EN 13823; dodatkowo w warunkach rozwiniętego pożaru wyroby nie powinny mieć znacznego udziału w obciążeniu ogniowym i rozwoju pożaru, np. plyta gipsowo-kartonowa;
- klasa A1: wyroby tej klasy nie powinny mieć udziału w żadnej fazie rozwoju pożaru, łącznie z pożarem rozwiniętym, powinny spełniać także wszystkie wymagania klas niższych; klasyfikacja uzupełniająca obejmuje dymotworczość i płonące krople/odpady, np. włna mineralna lub szklana, stosowane jako termoizolacja dachu zielonego na wysokich budynkach.

KLASYFIKACJA W ZAKRESIE REAKCJI NA OGIEŃ obejmuje następujące podziały:

1. Niepalność.
2. Stopień palności:
  - niezapalność,
  - trudno zapalność,
  - łatwo zapalność.
3. Stopień rozprzestrzeniania ognia:
  - nierozprzestrzenianie ognia,
  - słabe rozprzestrzenianie ognia,
  - silne rozprzestrzenianie ognia.

Z uwagi na stopień rozprzestrzeniania ognia badano i klasyfikowano takie elementy obiektów budowlanych, jak:

- ściany wewnętrzne i zewnętrzne przy działaniu ognia od strony pomieszczenia,
- ściany zewnętrzne przy działaniu ognia od strony elewacji,
- okładziny ścienne wewnętrzne i zewnętrzne na podłożu z materiałów **niepalnych** przy działaniu ognia od strony okładzin,
- dachy (w tym dachy zielone) przy działaniu ognia od strony pokrycia i okapu,
- izolacje rur i kanałów (również na **dachach zielonych**).

Pod względem STOPNIA ROZPRZESTRZENIANIA OGNIĄ elementy obiektu budowlanego (tj. **dachu**, w tym **dachu zielonego**) klasyfikuje się jako:

- NRO nierozprzestrzeniające ognia – w obszarze działania źródła ognia mogą ulec spaleniowi, a poza tym obszarem nie ulegają spaleniowi; nie dopuszcza się spalania po czasie badania ani też występowania płonących kropli lub odpadów stałych, jest to wymóg

spełniany przez praktycznie wszystkie dachy zielone realizowane w Polsce. Ponadto NRO mają np. specjalistyczne substraty firm Bauder dla **zazielenień ekstensywnych**, GCL (Zin Co), KIK Krajewscy. Uwaga! Inne substraty mogą mieć różną klasę reakcji na ogień, dlatego bezwzględnie wymagane jest ich przebadanie.

- SRO słabo rozprzestrzeniające ogień – mogą ulegać spalaniu poza obszarem działania źródła ognia w zakresie określonym w kryteriach oceny badania; nie dopuszcza się spalania po czasie badania ani też występowania płonących kropli i odpadów stałych. Przykładem może być np. ułożenie na dachu zielonym materiału drzewnego jako elementu estetycznego, również stwarzającego odmienne mikrowarunki dla flory i fauny, lub umieszczenia na dachu zielonym pociętego drewna z wywierconymi otworami dla stworzenia warunków siedliskowych dla insektów (bioróżnorodności) – oba rozwiązania stosowane w praktyce szwajcarskiej.
- SRO silnie rozprzestrzeniające ogień, które ulegają spalaniu poza obszarem działania źródła ognia, poza zakresem określonym w kryteriach oceny przyjętym dla elementów słabo rozprzestrzeniających ogień, po czasie badania lub z występowaniem płonących kropli lub odpadów stałych, co ma miejsce np. w przypadku dachów zielonych ekstensywnych (o niewielkiej miąższości) realizowanych na słomie jako pierwszej warstwie podłoża lub na wysuszonej trawie jako warstwie wegetacyjnej – stosowane w praktyce szwajcarskiej.

Wyroby i elementy budowlane klasyfikowane są dodatkowo w zakresie:

- DYMOTWÓRCZOŚCI (dlatego w Polsce słoma nie jest dopuszczana jako pierwsza warstwa podłoża **dachu zielonego ekstensywnego**). DYM to niejednorodna mieszanina, w której jedna z substancji (cząstki stałe) jest rozproszona w drugiej (ośrodkiem rozpraszającym jest gaz) – zawiesina bardzo drobnych cząstek stałych w gazie. Cząsteczki dymu mogą być układami złożonymi, które stanowią np. kropelki cieczy, fragmenty ciała stałego oblepione cieczą albo smolistą substancją. Zazwyczaj powstaje w wyniku niecałkowitego spalania i często towarzyszy ogniowi. Na **dachu zielonym** utrudnia akcję ratowniczą, gdyż ogranicza widoczność.

Określanie dymotworczości pierwotnie polegało na wyznaczaniu w warunkach eksperymentalnych tzw. gęstości optycznej, czyli osłabienia natężenia światła przechodzącego przez warstwę dymu. Obecnie sposób określania dymotworczości opisany jest w Polskiej Normie PN-89/B-02856 „Metoda badania właściwości dymotwórczych materiałów”. Wskazuje ona, jak oceniać te właściwości na podstawie osłabienia (zmiany) kontrastu wzorca optometrycznego.

- **toksyczności** produktów spalania,

- **kapania i odpadania** pod wpływem ognia.

NIEPALNE WYROBY I MATERIAŁY to produkty pochodzenia nieorganicznego, zawierające nie więcej niż 1% masy lub objętości homogenicznie rozproszanego materiału organicznego, lub wyroby wykonane z kilku materiałów niepalnych. Jeżeli wyrób powstał w wyniku klejenia wielu materiałów niepalnych, ilość użytego kleju nie może przekraczać 0,1% masy bądź objętości wyrobu.

Kryteria użytkowe dla **dachów** zostały określone w decyzji Komisji Europejskiej. Wprowadza się trzy odrębne metody badań, które scharakteryzowano w raporcie CEN (CR 1187:2001). Badania oparto na metodach: t1, t2, t3, t4, co odpowiada następującym oddziaływaniom: t1 – płonąca głownia (metoda niemiecka), t2 – płonąca głownia + wiatr (metoda francuska), t3 – płonąca głownia + wiatr + promieniowanie cieplne (metoda szwedzka), t4 – metoda trzystopniowa wymagająca przeprowadzenia kolejno badań t1, t2, t3, tj. płonąca głownia + wiatr + promieniowanie cieplne (metoda brytyjska).

Na mocy decyzji Komisji Europejskiej wprowadzone są następujące **KLASY DACHÓW**:

- BROOF (t1), FROOF (t1),
- BROOF (t2), FROOF (t2),
- BROOF (t3), CROOF(t3), DROOF(t3), FROOF (t3).

W Polsce **dachy i przekrycia dachowe** klasyfikowane są wg **metody t1**.

Badaniu poddane są typowe **przekrycia dachowe**. Na przygotowanym modelu **dachu** ustawia się „głownię”, tj. koszyczek zbudowany ze stalowej siatki o wymiarach np. 0,3 x 0,3 m. W nim znajduje się materiał palny, nasączony lotną substancją. Po ok. kilkudziesięciu minutach – czasie potrzebnym do całkowitego wypalenia się zawartości głowni – na podstawie poniższej tabeli ocenia się stopień zniszczeń oraz klasyfikuje się, do jakiej grupy dany układ **przekrycia dachowego** będzie zaliczony.

Wytczne oraz kryteria klasyfikacji dachów określono w tabeli 1.

Nierozprzestrzeniającym ognia **przekryciom dachów**, w tym pokrytych roślinnością, odpowiadają następujące klasy:

1. BROOF(t1) – badane zgodnie z Polską Normą PN-ENV 1187:2004 „Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy” (badanie 1),
2. BROOF – uznane za spełniające wymagania w zakresie odporności wyrobów na działanie ognia zewnętrznego bez potrzeby przeprowadzenia badań, których wykazy zawarte są w decyzjach Komisji Europejskiej, publikowanych w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej
3. **Przekrycia dachów**, w tym **dachów zielonych**, **spełniające kryteria grupy B i niespełniające jednego lub więcej kryteriów grupy A**, **klasyfikuje się jako słabo rozprzestrzeniające ogień SRO**.
4. FROOF(t1) – takie **przekrycia dachów** **klasyfikuje się jako silnie rozprzestrzeniające ogień SRO**.

Tab. 2

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5) 7)</sup>					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop <sup>1)</sup>	ściana zewnętrzna <sup>1) 2)</sup>	ściana wewnętrzna <sup>3)</sup>	przekrycie dachu <sup>3)</sup>
(A)	R240	R30	REI120	EI120 (o+e)	EI60	RE30
(B)	R120		REI60	EI60 (o+e)	EI30 <sup>4)</sup>	
(C)	R60	R15	REI30	EI30 (o+e)	EI15 <sup>4)</sup>	RE15
(D)	R30	–			–	–
(E)	(-)	–	–	–	–	–

R – nośność ogniowa (wyrażana w minutach) określona zgodnie z Polską Normą, dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku. E – szczelność ogniowa (wyrażana w minutach), określona jw. I – izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw. „-” – nie stawia się wymagań. \*) Z zastrzeżeniem § 219 ust. 1. 1) Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku. 2) Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem. 3) Wymagania nie dotyczą nasłonecznionych dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem § 218), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni, nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w kol. 4. 4) Dla ścian komór zsympu wymaga się EI60, a dla drzwi komór z kol. 5) Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dyflatacjami.  
Źródło: Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Tab. 1

Grupy kryteriów Badanie 1	Warunki i kryteria dla klasy BROOF (t1) (konieczne spełnienie wszystkich wymienionych poniżej)
BROOF (t1) Grupa A – powierzchniowe rozprzestrzenianie ognia	zasięg zniszczenia (na zewnątrz i wewnątrz dachu) w górę dachu <0,70 m
	zasięg zniszczenia (na zewnątrz i wewnątrz dachu) w dół dachu <0,60 m
	maksymalny zasięg zniszczenia na skutek spalania (na zewnątrz i wewnątrz dachu) <0,80 m
	brak palących się materiałów (kropli lub odpadów stałych) spadających od strony eksponowanej
	boczny zasięg ognia nie osiąga krawędzi mierzonej strefy (pasa)
	maksymalny zasięg (promień) zniszczenia na dachach płaskich (na zewnątrz i wewnątrz dachu) <0,20 m
Grupa B – penetracja ognia do wewnątrz budynku	brak palących się lub żarzących się części penetrujących konstrukcję dachu
	brak pojedynczych otworów przelotowych o powierzchni >25 mm <sup>2</sup>
	suma powierzchni wszystkich otworów przelotowych <4500 mm <sup>2</sup>
	brak wewnętrznego spalania w postaci żarzenia

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### III Wymagania przepisów techniczno-budowlanych

W zakresie **odporności ogniowej przekryć dachów zielonych** oraz stopnia rozprzestrzeniania ognia wymagania wynikają z obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, zawartych w przywołanym już Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przekrycie dachowe (bez względu na formę i układ czy też budowę) podlega powyższym wymaganiom prawnym.

Budowa **dachu zielonego** jest trudniejsza i bardziej skomplikowana od budowy **dachu** bez roślinności, gdyż **dach zielony** składa się z układu większej liczby poszczególnych, silnie zależnych od siebie specjalistycznych warstw. Tym samym budowa **dachu zielonego** wymaga staranniejszego sprawdzenia **odporności ogniowej poszczególnych komponentów w ich wzajemnej korelacji**.

Trudniejsze jest wobec tego również jego badanie pod kątem **oddziaływania ognia zewnętrznego**, ze względu na zastosowanie palnych

**form zieleni** (np. zadrzewień, zakrzewień, niektórych ozdobnych traw, tzw. „suchych” itp.).

Na mocy § 216 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie **przekrycia dachów zielonych** w odniesieniu do całego układu przekrycia warstwowego i odpowiednio do klasy odporności pożarowej obiektu powinny spełniać klasę **odporności ogniowej** wskazaną w tabeli 2.

Podobnie, według § 216 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „*elementy budynku, o których mowa w ust. 1, powinny być nierozprzestrzeniające ognia [a więc NRO – przyp. wł.], przy czym dopuszcza się zastosowanie słabo rozprzestrzeniających ognie [a więc SRO – przyp. wł.]*”:

- (pkt 1) **elementów budynku** o jednej kondygnacji nadziemnej: (lit. a) ZL IV [budynków charakteryzowanych kategorią zagrożenia ludzi – przyp. wł.] oraz (lit. b) PM [budynki produkcyjne i magazynowe, np. kurniki, szopy, magazynki, składziki przykryte dachami zielonymi – przyp. wł.], o maksymalnej gęstości obciążenia ogniowego strefy pożarowej do 500 MJ/m<sup>2</sup>,

- (pkt 2) **ścian wewnętrznych i zewnętrznych oraz elementów konstrukcji dachu** i jego przekrycia w budynku PM [budynki produkcyjne i magazynowe, patrz wyżej – przyp. wł.] niskim o maksymalnej gęstości obciążenia ogniowego strefy pożarowej do 1000 MJ/m<sup>2</sup>.

W przypadku usytuowania budynku niższego (w stosunku do sąsiadującego wyższego) **w odległości bliższej niż 8 m lub przyległego do ściany z otworami budynku wyższego**, na mocy § 218 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie **elementy konstrukcji dachu i przekrycie dachu muszą gwarantować**:

- **nierozprzestrzenianie ognia** [NRO – przyp. wł.],
- **konstrukcja dachu** powinna mieć klasę odporności ogniowej co najmniej RE30 [NRO – przyp. wł.],
- **przekrycie dachu** powinno mieć klasę odporności ogniowej co najmniej RE30 [NRO – przyp. wł.].

Zgodnie z § 218 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „*warunki określone w ust. 1 nie mają zastosowania, jeżeli najbliżej położony otwór w ścianie budynku wyższego znajduje się w odległości nie mniejszej niż 10 m od dachu budynku niższego, a gęstość obciążenia ogniowego w budynku niższym nie przekracza 2000 MJ/m<sup>2</sup>*”.

W § 218 ust. 3 ww. rozporządzenia czytamy, że „*postanowienia ust. 1 i 2 odnoszą się również do części niższej budynku, jeżeli część ta stanowi odrębną strefę pożarową*”.

W sposób szczególny zostały potraktowane **dachy** o powierzchni przekraczającej 1000 m<sup>2</sup>, gdyż § 219 ust. 1 ww. rozporządzenia formułuje następujące wymagania dla takich **dachów**:

- **przekrycie dachu** powinno być wykonane z materiałów nierozprzestrzeniających ognia,
- palna izolacja cieplna **przekrycia dachu** musi być oddzielona od wnętrza budynku przegrodą o klasie **odporności ogniowej** nie niższej niż RE15.

Według § 219 ust. 2 analizowanego rozporządzenia „*W budynkach ZL III, ZL IV i ZL V poddasze użytkowe przeznaczone na cele miesz-*

*kalne lub biurowe powinno być oddzielone od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodami o klasie odporności ogniowej:*

- 1) w budynku niskim – EI30,
- 2) w budynku średnio wysokim i wysokim – EI60.”

§ 221 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przewiduje, że „*nad pomieszczeniem zagrożonym wybuchem należy stosować lekki dach, wykonany z materiałów co najmniej trudno zapalnych, o masie nieprzekraczającej 75 kg/m<sup>2</sup> rzutu, licząc bez elementów konstrukcji nośnej dachu, takich jak podciąg, więzary i belki*”. Z przyczyn konstrukcyjnych jest to warunek wyjątkowo trudny do spełnienia i możliwy jedynie w przypadku **dachów zielonych ekstensywnych** ze specjalnie wyprodukowanym substratem lekkim.

Ust. 2 cytowanej powyżej normy stanowi, że „*Przepis ust. 1 nie dotyczy pomieszczenia, w którym łączna powierzchnia urządzeń odciążających (przeciwwybuchowych), jak przepony, klapy oraz otwory oszkłone szkłem zwykłym, jest większa niż 0,065 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> kubatury pomieszczenia*”.

### III Dopuszczenie jednostkowe – uwarunkowania projektowe

Jak już wskazywaliśmy, z uwagi na określone wymaganie **odporności ogniowej przekryć dachowych**, w przypadku **dachów zielonych** np:

- o **kącie nachylenia konstrukcji** większym od badanych, tj. powyżej 25°,
  - wykonanych na podłożu drewnianym lub drewnopochodnym,
  - o układach dachowych jeszcze nieklasyfikowanych,
- dachy** takie wymagają przygotowania dokumentacji do jednostkowego dopuszczenia.

Art. 10 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (**tekst pierwotny**: Dz.U. nr 92, poz. 881; **tekst jednolity**: Dz.U. z 2014 roku, poz. 883) [dalej ustawa o wyrobach budowlanych] wprowadza poniższe wymagania:

- ust. 1 *Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.*

- ust. 2 *Indywidualna dokumentacja techniczna, o której mowa w ust. 1, powinna zawierać opis rozwiązania konstrukcyjnego, charakterystykę materiałową i informację dotyczącą projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego oraz określać warunki jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym, a także, w miarę potrzeb, instrukcję obsługi i eksploatacji.*

- ust. 3 *Oświadczenie, o którym mowa w ust. 1, powinno zawierać:*

- 1) nazwę i adres wydającego oświadczenie,
- 2) nazwę wyrobu budowlanego i miejsce jego wytworzenia,
- 3) identyfikację dokumentacji technicznej,
- 4) stwierdzenie zgodności wyrobu budowlanego z dokumentacją techniczną oraz przepisami,
- 5) adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób budowlany ma być zastosowany,
- 6) miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie.

Ze względu na fakt, iż na rynku budowlanym nie ma systemo-

wych rozwiązań **dachów zielonych**, np. dla pochylenia połąci powyżej 25°, można po spełnieniu powyżej opisanych wymagań dopuścić do obrotu wyrób budowlany lub wyroby stanowiące element lub elementy systemu **dachu zielonego**.

Posiadając wymaganą wiedzę techniczną oraz praktykę zawodową, przy zastosowaniu odpowiednich wyrobów budowlanych można opracować rozwiązanie niesystemowe, np. dla potrzeb **nachylenia zazielenionej powierzchni powyżej 25°**, spełniające wymagania **odporności ogniowej RE30, RE15**, w tym również mające cechę nierozprzestrzeniania ognia NRO, klasa dachu Broof(t1) lub Broof(t2). W tym celu należy:

- **sporządzić dokumentację jednostkową**, tzw. dopuszczenie do jednostkowego zastosowania, uzgodnione z lokalną jednostką straży pożarnej odpowiedzialną za prewencję ppoż., tak aby całość rozwiązania spełniała oczekiwane założenia. Na etapie wykonawczym umożliwiła to nie tylko zaznaczenie się z wymaganiami pożarowymi, lecz w przypadku odbiorów strażackich umożliwiła bezproblemowy odbiór przez straż pożarną (niezbędny do otrzymania pozwolenia na użytkowanie);
- **zapewnić nadzór nad prawidłowością realizacji dachu zielonego**;
- **właściwie** (to znaczy zgodnie z dokumentacją, wiedzą techniczną i przepisami prawa) **wykonać dach zielony**.

Trzeba jednak pamiętać, że na mocy:

- art. 34 ustawy o wyrobach budowlanych „*kto (pkt 1) wprowadza do obrotu wyrób budowlany nienadający się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, podlega grzywnie*”.
- art. 10 Prawa budowlanego, stanowi że „*Wyroby wytworzone w celu zastosowania w obiekcie budowlanym w sposób trwały, o właściwościach użytkowych, umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 1 [dotyczących między innymi „bezpieczeństwa pożarowego jak też odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, (...) w sposób określony w przepisach (...), biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania (...), zgodnie z zasadami wiedzy technicznej” – przyp. wł.], można stosować przy wykonywaniu robót budowlanych wyłącznie, jeżeli wyroby te zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami odrębnymi*”.
- art. 93 Prawa budowlanego „*kto: (pkt. 1a) przy wykonywaniu robót budowlanych stosuje wyroby, naruszając przepis art. 10, podlega karze grzywny*”.

#### Słowniczek:

**DACH** – górna, najwyższa część obiektu budowlanego, mająca za zadanie **przekrycie** i osłanianie go przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi. **Dach** składa się z konstrukcji nośnej i **pokrycia**.

**ELEMENT PRÓBNY PRZEKRYĆ DACHÓW** – w analizowanym przypadku cały przekrój **zielonego dachu**, obejmujący wszystkie jego warstwy techniczne.

**IZOLACYJNOŚĆ OGNIOWA (I)** – zdolność **elementu próbnego** do przeciwstawienia się przewodzeniu ciepła.

**Stan graniczny izolacyjności ogniowej elementu próbnego** następuje w chwili, gdy przestaje on spełniać funkcję oddzielającą na skutek przekroczenia granicznej wartości temperatury powierzchni nienagrzewanej.

**NOŚNOŚĆ OGNIOWA (R)** – zdolność **elementu próbnego przekryć dachów** do przenoszenia obciążeń, w szczególności w trakcie działania wysokich temperatur (najczęściej ognia). Wyrażamy ją w jednostce czasu, w której elementy nośne spełniają funkcje oddzielające zachowują nośność.

**Stan graniczny nośności ogniowej** następuje, gdy **element próbny** przestaje spełniać swoją funkcję wskutek zniszczenia mechanicznego lub utraty stateczności przez przekroczenie granicznych wartości przemieszczeń bądź odkształceń spowodowanych działaniem wysokich temperatur.

**ODPORNOŚĆ OGNIOWA przekryć dachów**, w tym **zielonych dachów**, to zdolność konstrukcji części nośnej oraz pokrycia dachowego do zachowania, w określonych warunkach, stanów **nośności ogniowej (R)**, połączonej ze **szczelnością ogniową (E)**, oraz **izolacyjności ogniowej (I)**. Uzyskanie pożądanej wartości, zgodnej z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przeprowadza się metodą doświadczalną.

**POKRYCIE DACHU** – zewnętrzna warstwa **dachu**, narażona na działanie warunków atmosferycznych; za **pokrycie dachu** służyć może roślinność charakterystyczna dla **zielonego dachu**.

**PRZEKRYCIE DACHU** – określenie nie tylko merytoryczne, lecz również zawarte w przepisach prawa, przywoływanych i omawianych w niniejszej publikacji. Do przekrycia (poza **pokryciem**, które jest jego integralną częścią) zalicza się całą konstrukcję **dachu**, łącznie ze stropem lub stropodachem, jak też **cały układ techniczny i poszczególne komponenty dachu** (w tym specjalistyczne **warstwy zielonego dachu**).

**REAKCJA NA OGIEŃ** – reakcja materiału budowlanego (w analizowanym przypadku warstw **zielonego dachu**, np. styropianu, polistyrenu ekstrudowanego XPS, papy, geowłókniny, folii, specjalistycznego substratu itp.) na ogień działający na ten materiał w określonych warunkach ekspozycji (w postaci wydzielonego ciepła, dymu, obszaru spalania bądź płonących kropeł). **Reakcja na ogień** podawana jest w postaci opisowej (**niepalny**, niezapalny, trudno zapalny, łatwo zapalny) lub w postaci klas (A1, A2, B, C, D, E, F) i charakteryzuje możliwy udział materiałów budowlanych w rozwoju pożaru.

**SZCZELNOŚĆ OGNIOWA (E)** – zdolność **elementu próbnego** do uniemożliwiania przenikania przez niego produktu pożarowego, takiego jak gaz, dym, para i płomień.

**Stan graniczny szczelności ogniowej** następuje wówczas, gdy **element próbny** przestaje spełniać funkcję oddzielającą na skutek pęknięć oraz szczelin, przez które swobodnie przenikają płomień i gorące gazy pożarowe.

#### Literatura

1. *Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian. Poradnik dla gmin. Kraków 2013* – jest do bezpłatnego pobrania ze strony internetowej Polskiego Stowarzyszenia „Dachy Zielone”, pod adresem internetowym: <http://psdz.pl/publikacje/ZASADY%20PROJEKTOWANIA%20I%20WYKONYWANIA%20ZIELONYCH%20DACHOW%20I%20ZYJACYCH%20SCIAN.pdf>