

Odporność ogniowa dachów zielonych a zagadnienia formalno-prawne

Nie ma przepisów mówiących o odporności ogniowej tylko dachów zielonych – wymagania wobec tych konstrukcji trzeba wywodzić z istniejących innych norm prawnych. Autorzy artykułu zebrali je w jednym miejscu, oszczędzając żmudnego wyszukiwania różnych tekstów źródłowych. Istotnie ułatwi to pracę projektantom zielonych dachów.

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

W związku z powyższymi pojęciami należy zdefiniować użyte powyżej 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 merytoryczne, lecz również zawarte w niżej przywoływanych i omawianych przepisach prawa. 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 dachu zielonego).

Pokrycia dachowe ze względu na hydroizolację dzielimy na:

- rolowane bitumiczne – papy termozgrzewalne modyfikowane SBS, APP,
- wykonane z materiałów rolowanych z tworzyw sztucznych i kauczuku – membrany dachowe PCV oraz EPDM,
- bezspoinowe – wszelkiego rodzaju masy.

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

Najbardziej trwałe oraz odporne na wszelkie uszkodzenia, czy to mechaniczne, czy to wynikające z pracy samego podłoża dachu zielonego, jest rozwiązanie z zastosowaniem:

- układu hydroizolacji z pap bitumicznych z co najmniej dwóch warstw (w ocenie autorów uwzględniających aspekt kultury budowlanej i staranności polskiego wykonawcy). Około jednocentymetrowa grubość bitumu powoduje 100% pewność szczelności pokrycia,
- lub membrany EPDM (w ocenie wielu innych autorów uwzględniających technikę i technologię budowlaną).

Szczelność układu izolacji dachu jest jednak najczęściej postrzegana wyłącznie jako cecha trwałości użytkowania dachu, rzadziej zaś (lub w ogóle) jako cecha wpływająca na odporność ogniową dachu, w tym zielonego. Natomiast przeprowadzony eksperyment polegający na uszkodzeniu mechanicznym izolacji, pod którą znajdowała się termoizolacja palna (np. PIR, EPS) z zaproszonym ogniem wykazał błyskawiczne (wręcz niekontrolowane!) rozprzestrzenianie się ognia wewnątrz przekroju dachu – w przeciwieństwie do sposobu rozprzestrzeniania się ognia pod szczelną hydroizolacją. Nadto każda palna powierzchnia postrzępiona z powodu większego dostępu tlenu pali się intensywniej niż powierzchnia gładka. Istotą problemu jest więc szczelne wykonanie hydroizolacji.

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

- nieocieplone,
- docieplone, które z kolei, z uwagi na położenie (układ – stąd jedna z obiegowych nazwa podziału) warstw, dzieli się:
 - standardowe – z warstwą termoizolacji znajdującą się pod warstwą hydroizolacji,
 - odwrócone – z warstwą termoizolacji znajdującą się nad warstwą hydroizolacji.

W przypadku dachu zielonego realizowanego w układzie odwróconym, wykonanie szczelnej warstwy hydroizolacji jest pracą zanikową zarówno w rozumieniu formalno-prawnym, jak też merytorycznym – co wynika z układu i specyfiki poszycia, z uwagi na brak swobodnego dostępu w celu wykonania jakichkolwiek napraw, ponieważ warstwa ta występuje na samym spodzie pokrycia dachowego. W związku z tym hydroizolacja wymaga nie tylko skrupulatnego i precyzyjnego wykonania lecz również... odbioru przez inspektora nadzoru inwestorskiego lub autorskiego (jak też dozoru technicznego producenta w przypadku realizacji tzw. dachów systemowych).

W zależności od spadku połaci dachowej można przyjąć następujący podział dachów:

- *dachy płaskie*, których połać dachowa pochylona jest < 20%;
- *dachy skośne*, których pochylenie połaci dachowej zawarte jest w przedziale od 20 do 50%;
- *dachy strome* z połącią dachową pochyloną > 50%.

Omawianego spadku połaci dachowej nie należy jednak mylić i utożsamiać z:

- *kątem nachylenia konstrukcji* – podawanym w stopniach, a nie w procentach),
- *stopniem nachylenia zazielenionej powierzchni* (zgodnie z definicją NOT PSDZ – również podawanym w stopniach, a nie w procentach), według którego dachy zielone dzielimy na:
 - *płaskie* – posiadające nachylenie do ok. 10° (tj. < 20%),
 - *skośne* – posiadające spadek ok. 10°–25° (tj. ok. 20–50%),

- *strome* – posiadające nachylenie powyżej 25° (tj. ok. > 50%).

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

Wskazany powyżej podział nie rzutuje jednak bezpośrednio na formalno-prawne wymagania odporności ogniowej. Niemniej wskazać należy, że prowadzenie działań ratowniczo-gaśniczych jest utrudnione na dachach skośnych, a na dachach stromych utrudnienie to wzrasta (proporcjonalnie do stopnia nachylenia dachu).

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 te stanowią integralną część tych obiektów.

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 z 2002 r. poz. 690, zmiany: Dz.U. nr 33 z 2003 r. poz. 270, nr 109 z 2004 r. poz. 1156, nr 201 z 2008 r. poz. 1238, nr 56 z 2009 r. poz. 461, nr 239 z 2010 r. poz. 1597 oraz z 2012 r. poz. 1289).

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

Odporność ogniowa przekryć 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 izolacyjności ogniowej I. Powyższe wartości wyrażone w minutach sprawdza się metodą doświadczalną.

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 (zastąpienie Aprobát Technicznych) przekryć dachowych, w zależności od układu poszczególnych warstw. Dla potrzeb badań konstruuje się model przekrycia dachu z częścią nośną ze stalowej blachy trapezowej. 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/m³ 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, szczelność oraz dodatkowo izolacyjność ogniową. W przypadku części nośnej przekrycia wykonanej ze stalowej

blachy trapezowej (takie rozwiązanie, choć technicznie możliwe, jest rzadko spotykane przy realizacji dachów zielonych), poza sumą podanych wcześniej obciążeń należy przyjąć tzw. ograniczenie wyężenia blachy trapezowej (np. ograniczenie nośności do 65%, 70%). Mówiąc wprost, zapas nośności (tj. 35% i 30%) oznacza ograniczenie poziomu wyężenia blachy trapezowej niezbędnego dla obciążenia ogniowego podczas próby ogniowej. Blacha trapezowa pod wpływem wysokich temperatur traci swoją funkcję nośną już w temperaturze ok. 250–280°C. Oznacza to, że podczas działania wysokiej temperatury blacha trapezowa obciążona na granicy swojej wytrzymałości w krótkim czasie traci swoją funkcję nośną.

W przypadku realizowania przekrycia dachu zielonego na stropie żelbetowym wskazać należy, że strop żelbetowy już sam w sobie przenosi większe obciążenia w trakcie działania wysokich temperatur i jest zaliczony najczęściej do klasy odporności ogniowej REI120 czy REI60.

Aby zapewnić odporność ogniową dachu zielonego na podłożu drewnianym lub z płyt OSB, przekrycie dachowe należy w każdym przypadku obudować od spodu np. ogniochronnymi płytami gipsowo-kartonowymi, zapewniającymi pożądaną odporność ogniową klasy EI30 lub EI60. Uzyskuje się w ten sposób parametr szczelności ogniowej EI, co w przypadku całego układu przekrycia dachowego zalicza się do odporności ogniowej RE30.

Dostępne w ofercie handlowej systemy dachów, w tym również i dachów zielonych, są najczęściej przebadane jedynie dla kąta nachylenia konstrukcji do ok. 25°. Natomiast przekrycia dachowe o większym spadku połączy dachowej wymagają tzw. dopuszczenia jednostkowego (o ile nie były przyjęte założenia wymagań ogniowych już na etapie projektowania).

Odporność przekrycia dachowego na ogień zewnętrzny

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 kropli). 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 określono

Nośność ogniowa R to zdolność elementu próbnego przekryć 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). Wyraża się ją w jednostce czasu, w której elementy nośne pełniące funkcje oddzielające zachowują nośność. Stan graniczny nośności ogniowej następuje, gdy element próbny przestaje spełniać swoją funkcję nośną wskutek zniszczenia mechanicznego lub utraty stateczności przez przekroczenie granicznych wartości przemieszczeń lub odkształceń spowodowanych działaniem wysokich temperatur.

Szczelność ogniowa E to zdolność elementu próbnego do uniemożliwienia 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 oraz gorące gazy pożarowe.

Izolacyjność ogniowa I to 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.

w sposób następujący (wszystkie wyroby z wyjątkiem podłóg – którymi w przypadku dachów zielonych są również podesty):

Klasa F: wyroby, dla których nie określono właściwości z uwagi na reakcję na ogień, i nie zaliczono do jednej z klas: A1, A2, B, C, D, E; – np. materiał drzewny jako element estetyczny również stwarzający odmienne mikrowarunki dla flory i fauny lub umieszczone na dachu zielonym pocięte drewno z wywierconymi otworami dla stworzenia warunków siedliskowych dla insektów (bioróżnorodności) bez jego impregnacji – stosowanych w praktyce szwajcarskiej;

Klasa E: wyroby odporne w krótkim czasie na działanie małego płomienia, bez istotnego rozprzestrzeniania płomienia – np. materiał drzewny jako element estetyczny również 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 – stosowanych w praktyce szwajcarskiej;

Klasa D: wyroby spełniające kryteria klasy E i odporne w dłuższym czasie na działanie małego płomienia, bez istotnego rozprzestrzeniania płomienia, dodatkowo zdolne do przejścia działania pojedynczego płomienia z dostatecznym opóźnieniem i ograniczonym rozprzestrzenianiem ognia;

Klasa C: jak klasa D, lecz spełniające bardziej surowe wymagania;

Klasa B: jak klasa C, lecz ostrzejsze kryteria – np. specjalistyczne substraty firm KIK Krajewscy lub GCL (ZinCo) 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. płyta 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 dymotwórczość i płonące krople/

odpady – np. wełna mineralna lub szklana stosowana jako termoizolacja dachu zielonego na wysokich budynkach.

Klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień obejmuje następujące podziały:

1. Niepalność
2. Stopień palności:
 - niezapalność,
 - trudnozapalność,
 - łatwozapalność.
3. Stopień rozprzestrzeniania ognia:
 - nie rozprzestrzenianie 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 zielone) przy działaniu ognia od strony pokrycia i od strony okapu,
- izolacje rur i kanałów (z istoty swojej również na dachach zielonych).

Pod względem **stopnia nierozprzestrzeniania ognia** elementy obiektu budowlanego (tj. dachu, w tym zielonego) klasyfikuje się jako:

- NRO – nierozprzestrzeniające ognia, które w obszarze działania źródła ognia mogą ulec spalaniu, a poza tym obszarem nie ulegają spalaniu; 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. Nadto NRO posiadają np. specjalistyczne substraty firm KIK Krajewscy lub GCL (Zin Co). Uwaga! Inne substraty mogą mieć inną klasę reakcji na ogień, dlatego wymagane jest ich przebadanie;
- SRO – słabo rozprzestrzeniające ogień, które 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 mikro warunki dla flory i fauny lub umieszczenia na dachu zielonym pociętego drewna z wywierconymi otworami dla stworzenia warunków siedliskowych dla insektów (bioróżnorodności) – stosowanych w praktyce szwajcarskiej;

- ŚRO – 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 zastosowania wysuszonej trawy jako warstwy wegetacyjnej – stosowanych w praktyce szwajcarskiej.

Wyroby i elementy budowlane klasyfikowane są dodatkowo w zakresie:

- dymotwórczości (z tego powodu w Polsce nie jest dopuszczana słoma jako pierwsza warstwa podłoża dachu zielonego ekstensywnego). Dym na dachu zielonym utrudnia akcję ratowniczą, gdyż ogranicza widzialność.

Określanie dymotwórczości pierwotnie polegało na wyznaczaniu tzw. gęstości optycznej, to jest wyznaczaniu w warunkach eksperymentalnych osłabienia natężenia światła przechodzącego przez warstwę dymu. Obecnie sposób określania dymotwórczości 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.
- Wyroby i materiały niepalne 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 lub 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 kolejnego przeprowadzenia badań t1, t2, t3, tj. płonąca głownia + wiatr + promieniowanie cieplne (metoda brytyjska).

Na mocy decyzji Komisji Europejskiej wprowadzone są następujące klasy dachów:

- $B_{ROOF}(t1)$, $F_{ROOF}(t1)$,
- $B_{ROOF}(t2)$, $F_{ROOF}(t2)$,
- $B_{ROOF}(t3)$, $C_{ROOF}(t3)$, $D_{ROOF}(t3)$, $F_{ROOF}(t3)$.

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

Badaniu poddawane są typowe przekrycia dachowe. Na przygotowanym modelu dachu ustawia się „głównię”, tj. koszyk zbudowany ze stalowej siatki o wymiarach np. 0,3 x 0,3 m. W nim znajduje się materiał palny, nasączony lotną substancją. Po ok. kilkadziesiąt minutach – czasie potrzebnym do całkowitego wypalenia się zawartości głównej – na podstawie tab. 1. ocenia się stopień zniszczeń oraz klasyfikuje się dany układ przekrycia dachowego.

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

1. klasa $B_{ROOF}(t1)$ – badane zgodnie z Polską Normą PN-ENV 1187:2004 Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy; badanie 1.
2. klasa B_{ROOF} – 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. Przekrycia dachów klasy $F_{ROOF}(t1)$ klasyfikuje się jako przekrycia silnie rozprzestrzeniające ogień ŚRO.

Wymagania przepisów techniczno-budowlanych

W zakresie odporności ogniowej przekryć dachów zielonych oraz stopnia rozprzestrzenia ognia wymagania wynikają z obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, zawartych w przywołanym już rozporządzeniu ministra infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

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

Budowa dachu zielonego jest trudniejsza i bardziej skomplikowana od budowy dachu klasycznego, gdyż występuje tu więcej silnie zależnych od siebie, specjalistycznych warstw. Tym samym budowa dachu zielonego wymaga staranniejszego sprawdzenia odporności ogniowej poszczególnych komponentów w ich wzajemnej korelacji. Trudniejsze jest również jego badanie na oddziaływanie ognia zewnętrznego, choćby z powodu zastosowania form zieleni, z istoty swojej palnych.

Z mocy § 216 ust. 1 rozporządzenia ministra infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przekrycia dachów zielonych w odniesieniu do całego układu przekrycia warstwowego, odpowiednio do klasy odporności pożarowej budynku powinny spełniać klasę odporności ogniowej wskazaną w tab. 2.

Podobnie z mocy § 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. aut.], przy czym dopuszcza się zastosowanie słabo rozprzestrzeniających ogień [a więc SRO – przyp. aut.]:

(pkt. 1) *elementów budynku o jednej kondygnacji nadziemnej: (lit. a) ZL IV [tj. budynków charakteryzowanych kategorią zagrożenia ludzi – przyp. aut.] oraz lit. b PM [tj. budynki produkcyjne i magazynowe np. kurniki, szopy, magazynek, składzik – przykryte dachami zielonymi – przyp. aut.], o maksymalnej gęstości obciążenia ogniowego strefy pożarowej do 500 MJ/m²,*

(pkt. 2) *ścian wewnętrznych i zewnętrznych oraz elementów konstrukcji dachu i jego przekrycia w budynku PM [tj. budynki produkcyjne i magazynowe patrz wyżej – przyp. aut.] niskim o maksymalnej gęstości obciążenia ogniowego strefy pożarowej do 1.000 MJ/m².*

W przypadku usytuowania budynku niższego (w stosunku do sąsiadującego budynku wyższego) w odległości bliższej niż 8 m lub przyległego do ściany z otworami budynku wyższego, z mocy § 218 ust. 1 rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, elementy konstrukcji dachu i przekrycie dachu powinny zapewniać i posiadać:

- *nierozprzestrzenianie ognia [a więc NRO – przyp. aut.],*
- *konstrukcja dachu powinna mieć klasę odporności ogniowej co najmniej R30 [a więc NRO – przyp. aut.],*
- *przekrycie dachu powinno mieć klasę odporności ogniowej co najmniej RE30 [a więc NRO – przyp. aut.].*

Tab. 1. Wytyczne oraz kryteria klasyfikacji dachów

Grupy kryteriów – badanie 1	Warunki i kryteria dla klasy $B_{ROOF}(t1)$ (konieczne spełnienie wszystkich wymienionych poniżej)
$B_{ROOF}(t1)$ 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)
Grupa B: penetracja ognia do wewnątrz budynku	maksymalny zasięg (promień) zniszczenia na dachach płaskich (na zewnątrz i wewnątrz dachu) < 0,20 m
	brak palących się lub żarzących się cząstek penetrujących konstrukcję dachu
	brak pojedynczych otworów przelotowych o powierzchni > 25 mm ²
	suma powierzchni wszystkich otworów przelotowych < 4500 mm ²
	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

Tab. 2. Klasy odporności ogniowej elementów budynku

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku ^{5*)}					
	Główna konstrukcja nośna	Konstrukcja dachu	Strop ¹⁾	Ściana zewnętrzna ^{1) 2)}	Ściana wewnętrzna ¹⁾	Przekrycie dachu ³⁾
A	R 240	R 30	REI 120	EI 120 (o↔i)	EI 60	RE 30
B	R 120	R 30	REI 60	EI 60 (o↔i)	EI 30 ⁴⁾	RE 30
C	R 60	R 15	REI 60	EI 30 (o↔i)	EI 15 ⁴⁾	RE 15
D	R 30	(-)	REI 30	EI 30 (o↔i)	(-)	(-)
E	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

R – nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E – szczelność ogniowa (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, 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 zsypu wymaga się EI 60, a dla drzwi komór zsypu – EI 30.

⁵⁾ Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

Źródło: rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

§ 218 ust. 2 ww. rozporządzenia mówi: warunki określone w ust. 1 nie mają zastosowania, jeżeli najbliższy 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/m².

§ 218 ust. 3 ww. rozporządzenia przewiduje, 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 m², gdyż § 219 ust. 1 ww. rozporządzenia formułuje następujące wymagania dla takich dachów:

- przekrycie dachu powinno być nierozprzestrzeniające ognia,
- dodatkowo palna izolacja cieplna przekrycia powinna być oddzielona od wnętrza budynku przegrodą o klasie odporności ogniowej nie niższej niż RE15.

§ 219 ust. 2 analizowanego rozporządzenia mówi: W budynkach ZL III, ZL IV i ZL V poddasze użytkowe przeznaczone na cele mieszkalne lub biurowe powinno być oddzielone od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodami o klasie odporności ogniowej:

- 1) w budynku niskim – EI 30,
- 2) w budynku średniowysokim i wysokim – EI 60.

§ 221 ust. 1 ww. rozporządzenia przewiduje, że nad pomieszczeniem zagrożonym wybuchem

należy stosować lekki dach, wykonany z materiałów co najmniej trudno zapalnych, o masie nieprzekraczającej 75 kg/m² rzutu, licząc bez elementów konstrukcji nośnej dachu, takich jak podciąg, wiązary i belki. Z przyczyn konstrukcyjnych jest to warunek wyjątkowo trudny do spełnienia i możliwy jedynie w przypadku dachów ekstensywnych ze specjalnie wyprodukowanym substratem lekkim.

Dopuszczenie jednostkowe – uwarunkowania projektowe

Jak już wskazywaliśmy, z uwagi na wymaganie odporności ogniowej przekryć dachowych dachy zielone o kącie nachylenia konstrukcji większym od badanych, tj. powyżej 25° wymagają jednostkowego dopuszczenia. Kwestie te precyzuje art. 10 ustawy z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 94 z 2004 r., nr 18 z 2009 r. poz. 97, nr 114 z 2010 r. poz. 760, nr 102 z 2011 r. poz. 586, z 2012 roku poz. 951, z 2013 roku poz. 898):

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.

Ponieważ na rynku budowlanym nie ma systemowych rozwiązań dachów zielonych dla połaci dachowych o pochyleniu powyżej 25°, po spełnieniu powyżej opisanych wymagań

można dopuścić do obrotu wyrób budowlany lub wyroby stanowiące element lub elementy system 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 posiadające cechę nierozprzestrzeniania ognia NRO, klasa dachu B_{ROOF}(t1). W tym celu należy:

- sporządzić dokumentację jednostkową, tzw. dopuszczenie do jednostkowego zastosowania, uzgodnione z lokalną jednostką straży pożarnej odpowiedzialną za prewencję ppoż., aby całość rozwiązania spełniała oczekiwane założenia. Umożliwia to na etapie wykonawczym nie tylko zaznajomienie się z wymaganiami pożarowymi, lecz w przypadku odbiorów strażackich

umożliwi 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 z mocy:

- art. 34 ustawy z 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych, pkt. 1: *кто wprowadza do obrotu wyrób budowlany nienadający się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, podlega grzywnie,*
- art. 10 ustawy z 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. nr 207 z 2003 r. poz. 216 oraz z nr 6 z 2004 r., poz. 41): *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 [tj. dotyczących m.in. 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. aut.] można stosować przy wykonywaniu robót budowlanych wyłącznie, jeżeli wyroby te zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami odrębnymi.

- art. 93 Prawa budowlanego, pkt. 1a: *кто przy wykonywaniu robót budowlanych stosuje wyroby naruszając przepis art. 10, podlega karze grzywny.*

*Michał Przemysław Woszczyk, |
Jarema Andrzej Rabiński |*