

mgr inż. Klaudiusz Borkowicz¹⁾

Badania w dużej skali wg BS 8414-1:2020 jako innowacyjne podejście do oceny bezpieczeństwa pożarowego w polskich realiach

Bezpieczeństwo pożarowe jest jednym z wymagań podstawowych. W przypadku systemu ociepleń nie może być scharakteryzowane wyłącznie na podstawie badania reakcji na ogień ze względu na zbyt małą skalę badania oraz brak oceny rozprzestrzenienia ognia wewnątrz i na zewnątrz ocieplenia.

Elewacja może być w pełni oceniona jedynie w pełnej skali, pozwalającej na określenie istotnych parametrów pożarowych. Należy do nich wspomniane wcześniej rozprzestrzenianie ognia w pionie, w poziomie oraz wewnątrz systemu, charakterystyka wzrostu temperatury w funkcji czasu, odpadanie części, w tym płonących elementów, ocena uszkodzenia systemu podczas badania oraz po odsłonięciu warstwy wierzchniej po badaniu.

Od 2019 r. w krakowskim oddziale Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytucie Ceramiki i Materiałów Budowlanych prowadzone są akredytowane badania ogniowe nienośnych systemów okładzin zewnętrznych, elewacji podwieszanych oraz bezspoinowych systemów izolacji cieplnej na działanie ognia. Są one wykonywane w kontrolowanych warunkach, zgodnie z brytyjską normą BS 8414-1 w połączeniu z rekomendacją BR 135 określającą w Aneksie A zasady klasyfikacji na podstawie badań wg BS 8414-1. Od IV kwartału 2020 r. zakresem akredytacji objęte jest również zaktualizowane wydanie normy BS 8414-1 datowanej na kwiecień 2020 r.

¹⁾ Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych; klaudiusz.borkowicz@icimb.lukasiewicz.gov.pl

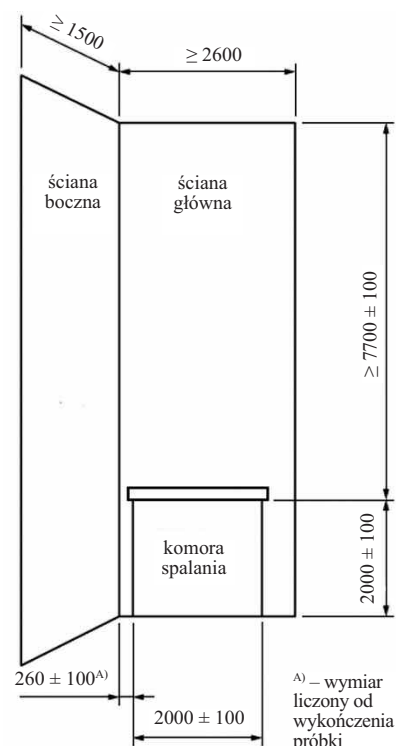
Metoda badania systemu ociepleń

Metoda badawcza polega na symulacji w pełni rozwiniętego pożaru w pomieszczeniu przylegającym do fasady budynku, wydostającego się na zewnątrz przez otwór w fasadzie. Odpowiada to najczęstszemu scenariuszowi pożaru, kiedy ogień wydobywa się z otworu okiennego i rozprzestrzenia po elewacji budynku. W badaniu, system okładzin zewnętrznych zostaje zainstalowany na zewnętrznej murowanej powierzchni pionowej symulującej fasadę główną wraz z przylegającym do niej prostokątnym skrzydłem fasady. Stanowisko badawcze stanowi zatem konfigurację naróżną, którą należy uznać za bardziej krytyczny układ od pojedynczej ściany.

Główną ścianę, na której montowana jest próbka badawcza, stanowi powierzchnia pionowa o minimalnej szerokości 2,6 m, wznosząca się przynajmniej 7,6 m powyżej szczytu otworu komory spalania o wymiarach ok. 2 x 2 m. Boczna ścianą jest powierzchnia pionowa tej samej wysokości co główna ściana badawcza i prostopadła do niej, o minimalnej szerokości 1,5 m. Komora spalania znajduje się w podstawie głównej ściany badawczej, tak aby ogień mógł przedostawać się przez otwór w podstawie głównej ściany badawczej. Na rysunku 1 przedstawiono schemat ściany badawczej zgodnie z BS 8414-1:2020.

Przebieg badania i ocena wyników

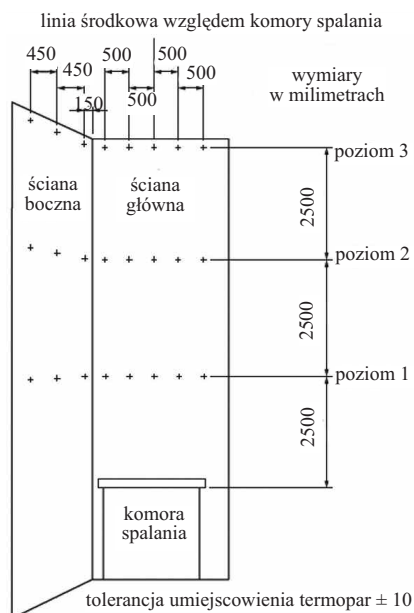
Podczas badania oceniany jest zakres uszkodzenia okładzin zewnętrznych, a przede wszystkim ich zdolność do powstrzymania rozprzestrzenienia ognia w górę lub jego przenikania przez system ociepleń. Rejestrowane zostają wszelkie od-



Rys. 1. Schemat ściany badawczej zgodnie z BS 8414-1:2020

padające elementy systemu elewacyjnego oraz obszary penetracji przez ogień. Temperatura mierzona jest na trzech poziomach, na linii znajdującej się 2,5, 5,0 oraz 7,5 m nad górną krawędzią komory spalania. Pomiar dokonywany jest na zewnątrz okładziny oraz w każdej warstwie lub szczelinie wewnątrz próbki badawczej o grubości większej niż 10 mm. Rozmieszczenie termopar przedstawiono na rysunku 2.

System rejestracji danych musi umożliwiać zapis w odstępach co najmniej dziesięciosekundowych. Podczas badania próbka w sposób ciągły podlega rejestracji audiowizualnej z zastosowaniem czterech kamer. Próbkę badawczą podczas wykonania sezonowania oraz testowania zabezpiecza się przed nieko-



Rys. 2. Schemat rozmieszczenia termopar podczas badania

rzystnymi warunkami zewnętrznymi, takimi jak woda, wiatr i temperatura otoczenia wykraczająca poza zakres od -5°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Natomiast temperatura otoczenia w momencie rozpoczęcia badania powinna wynosić $5 - 35^{\circ}\text{C}$. Prędkość przepływu powietrza nie może na początku badania przekraczać 2 m/s .

Źródłem ognia jest stos z drewna sosnowego o masie niemal 400 kg . Listwy mają wymiar boku 5 cm i długość 1 m oraz $1,5\text{ m}$. Istotną jest również gęstość drewna. W momencie badania zawartość wilgoci w drewnie powinna wynosić $10 - 15\%$ masy. Do równomiernego rozpalenia stosu używa się dodatkowo pałków płyty pilśniowej oraz spirytusu mineralnego (tzw. White Spirit). Tak przygotowane źródło ciepła emituje w czasie ponad 30 min ciepło o nominalnej wartości całkowitej $4\,500\text{ MJ}$ ze szczytową wartością $3 \pm 0,5\text{ MW}$. Odpowiada to temperaturze stosu 1200°C w momencie pełnego rozpalenia.

Podczas badania rejestruje się czas wystąpienia takich zdarzeń, jak zmiana warunków spalania i wszelkich zmian właściwości mechanicznych systemu elewacyjnego, a przede wszystkim odspojenie

nie jakiegokolwiek części systemu oraz wszelkie obszary penetracji ognia. Badanie trwa maksymalnie 60 min . Natomiast samo źródło ciepła zgasi się po 30 min od zapłonu. Przez cały czas badania prowadzi się rejestrację temperatury oraz audiowizualną. Dopuszcza się dwa przypadki zakończenia badania przed czasem: jeśli w którymś momencie badania płomień sięgać będzie powyżej aparatury badawczej, a także gdy nastąpi zagrożenie bezpieczeństwa pracowników lub uszkodzenia sprzętu.

Oceny systemu elewacyjnego dokonuje się także po badaniu. Po wychłodzeniu próbki badawczej (maksymalnie do 24 h), w celu określenia zakresu zniszczeń, takich jak odpryski, stopienie, zniekształcenie i rozwarstwienie (osmolenie dymem lub przebarwienie nie jest brane pod uwagę), bada się:

- zasięg płomieni na powierzchni systemu ociepleń (w pionie i poziomie);
- zasięg płomieni oraz uszkodzenia w warstwach pośrednich (w pionie i poziomie);
- szacowany zasięg płomieni oraz uszkodzenia w szczelinie, w przypadku istnienia takiej szczeliny (w pionie i poziomie);
- zakres, w jakim zewnętrzna powierzchnia okładzin uległa spalaniu lub odpadła;
- szczegóły odpadnięcia części lub całego systemu elewacyjnego.

Do oceny tych parametrów konieczna jest inspekcja zniszczeń termoizolacji wewnątrz systemu. Na fotografiach 1 i 2 przedstawiono wygląd próbki po zakończonym badaniu.

Badanie ogniowe wg wymagań brytyjskiej normy BS 8414-1:2020 stanowi w polskich realiach innowacyjne podejście do zagadnienia bezpieczeństwa pożarowego. Badanie to umożliwia ocenę zachowania systemu elewacyjnego podczas pożaru w stopniu o wiele bardziej złożonym niż w przypadku polskiej normy PN-B-02867:2013. Ponadto dostarcza wielokrotnie większą liczbę danych dotyczących ocenianego systemu. Należy jednocześnie podkreślić, że



Fot. 1. Widok ściany głównej po badaniu



Fot. 2. Widok ściany badawczej po usunięciu okładziny

kryteria klasyfikacyjne na podstawie tego badania są znacznie bardziej rygorystyczne niż w przypadku polskiej normy i obejmują jedynie testowane rozwiązania, bez możliwości rozszerzenia klasyfikacji rozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne na inne rozwiązania.

Fotografie: Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych

Partner działu:

PROMAT TOP Sp. z o.o.
www.promat.com

Promat