



Bezpieczeństwo pożarowe garaży podziemnych z windą samochodową. Praktyczne znaczenie biernej ochrony przeciwpożarowej

Grzegorz Sypek

Oddział Stołeczny SITP

Charakterystyka problemu



Garaż zamknięty

Powierzchnia strefy pożarowej garażu < 1500 m²

Liczba stanowisk postojowych na kondygnacji < 25

Wjazd i wyjazd zapewniony przez windę samochodową

Jedno wyjście ewakuacyjne na kondygnacji

Konieczność wyposażenia garażu w instalację wentylacji oddymiającej (ewakuacja i akcja ratownicza)

Wymagania prawne dotyczące garaży dla samochodów osobowych

Dział III. Budynki i pomieszczenia – Rozdział 10. Garaże dla samochodów osobowych

§ 102. Warunki techniczne garażu

Garaż do przechowywania i bieżącej, niezawodowej obsługi samochodów osobowych, stanowiący samodzielny obiekt budowlany lub część innego obiektu, będący garażem zamkniętym - z pełną obudową zewnętrzną i zamykanymi otworami, bądź garażem otwartym - bez ścian zewnętrznych albo ze ścianami niepełnymi lub ażurowymi, powinien mieć:

- 1) wysokość w świetle konstrukcji co najmniej 2,2 m i do spodu przewodów i urządzeń instalacyjnych 2 m;
- 2) wjazdy lub wrota garażowe co najmniej o szerokości 2,3 m i wysokości 2 m w świetle;

§ 103. Dojazd do garażu

1. Do garażu położonego poniżej lub powyżej terenu należy zapewnić dojazd dla samochodów za pomocą pochylni o maksymalnym nachyleniu nie większym niż określone w § 70 (15-20°) **lub zastosować odpowiednie urządzenia do transportu pionowego.**

Dział VI. Bezpieczeństwo pożarowe – Rozdział 8. Wymagania przeciwpożarowe dla garaży

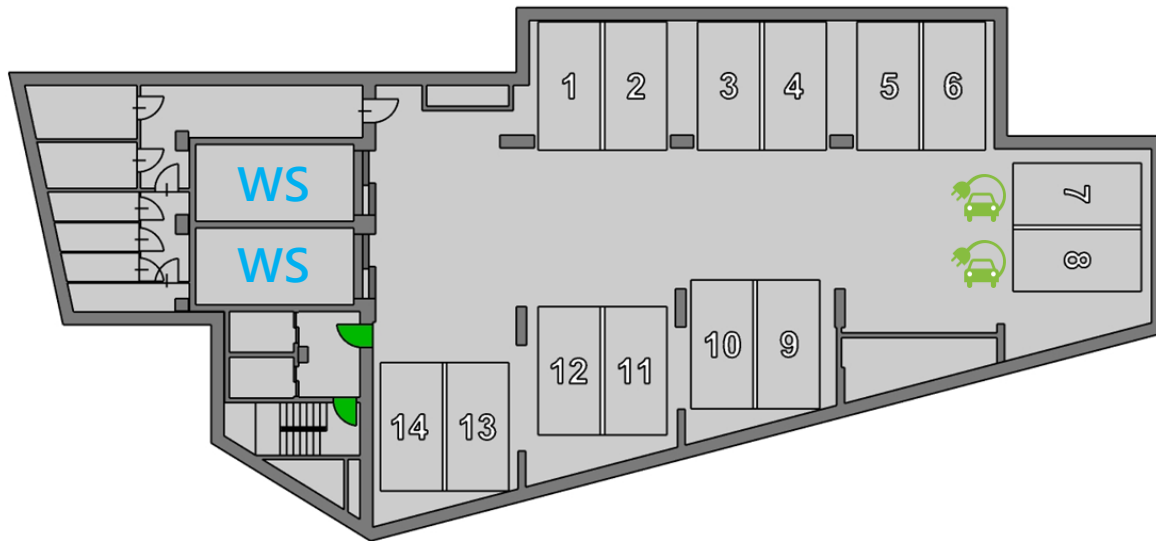
§ 277. Powierzchnia strefy pożarowej garażu

4. W strefie pożarowej garażu zamkniętego należy stosować instalację wentylacji oddymiającej uruchamianą za pomocą systemu wykrywania dymu, w przypadku gdy ta strefa nie posiada bezpośredniego wjazdu lub wyjazdu z budynku lub gdy jej powierzchnia przekracza 1500 m².

§ 278. Wyjścia ewakuacyjne z garażu

1. Ze strefy pożarowej garażu, która posiada więcej niż 25 stanowisk postojowych i nie jest wyposażona w instalację wentylacji oddymiającej lub ma powierzchnię przekraczającą 1500 m², należy zapewnić co najmniej dwa wyjścia ewakuacyjne, przy czym jednym z tych wyjść może być wjazd lub wyjazd.

Ogólna charakterystyka budynku i hal garażowych



Charakterystyka budynku i hal garażowych

Kategoria zagrożenia ludzi ZLIV WW

2 kondygnacje garażowe -1 i -2

Ilość miejsc postojowych na kondygnacji - 14

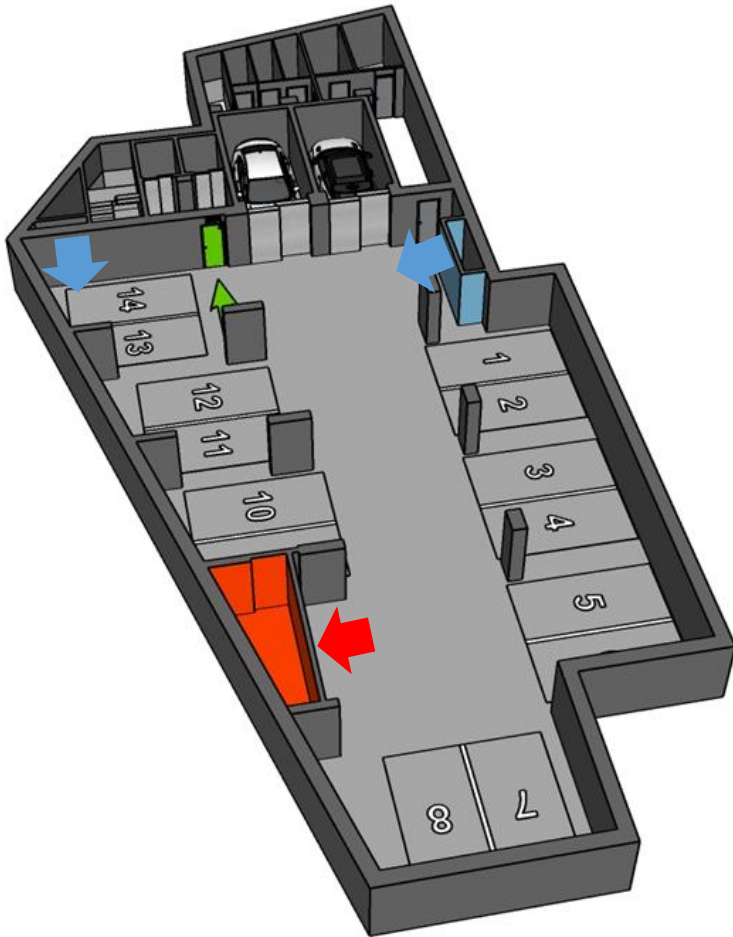
Powierzchnia strefy pożarowej garażu – 410 m²

Wysokość kondygnacji garażowej – 2.6 m

Kubatura strefy pożarowej na kondygnacji – 1066 m³

Wjazd i wyjazd zapewnione dwoma niezależnymi windami samochodowymi

Charakterystyka instalacji wentylacji oddymiającej



Charakterystyka instalacji wentylacji oddymiającej

Instalacja mechaniczna z hybrydowym (nawiew i napływ) doprowadzeniem powietrza kompensacyjnego

Wydajność instalacji oddymiającej 75 000 m³/h (2.1 m²)
(krotność wymian powietrza w hali garażowej ~ 70 1/h)

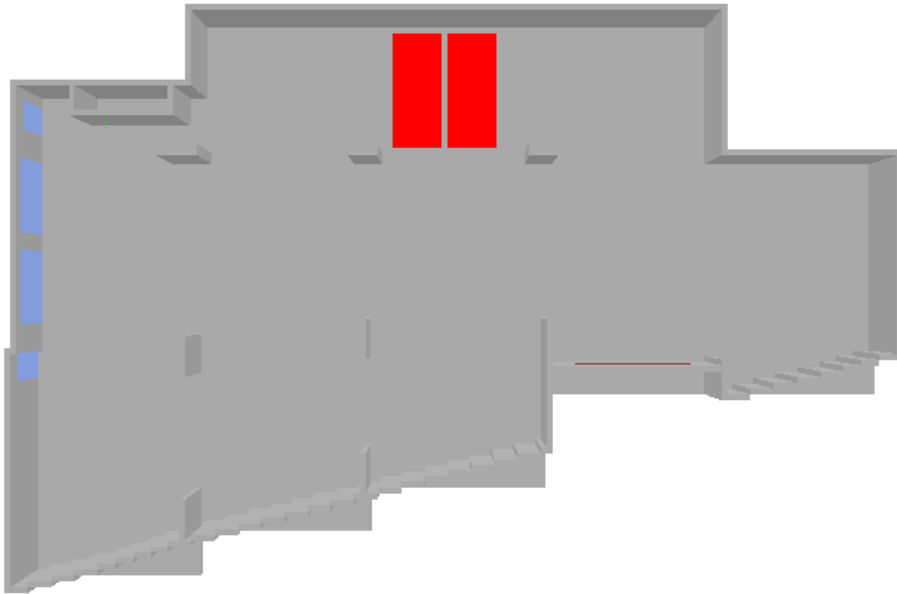
Wydajność nawiewu kompensacyjnego 62 500 m³/h (2.9 m²)

Napływ powietrza kompensacyjnego 7500 m³/h (0.35 m²)

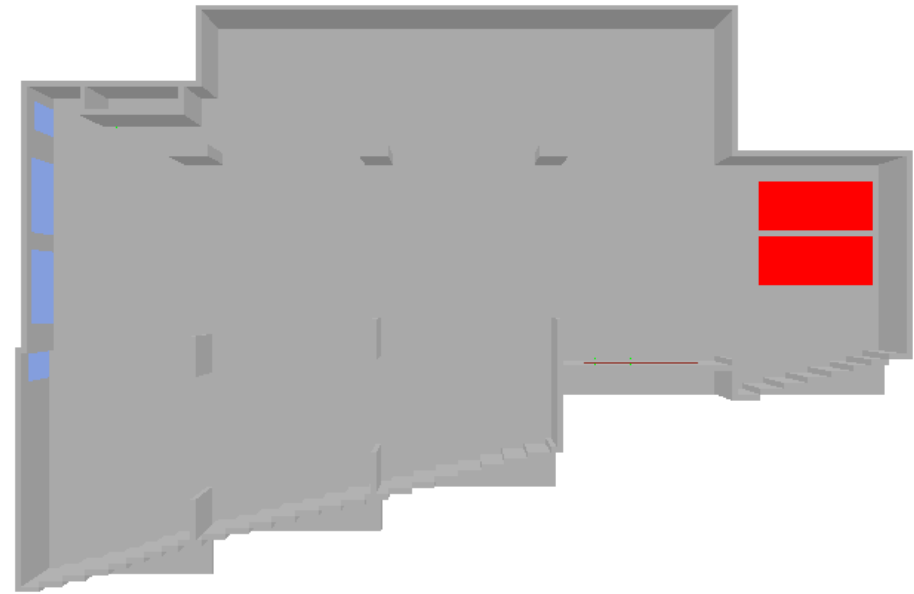
Wywiew i nawiew 1-punktowe (baterie klap wentylacji pożarowej montowane na szachtach EIS120)

Analizowane scenariusze pożarowe

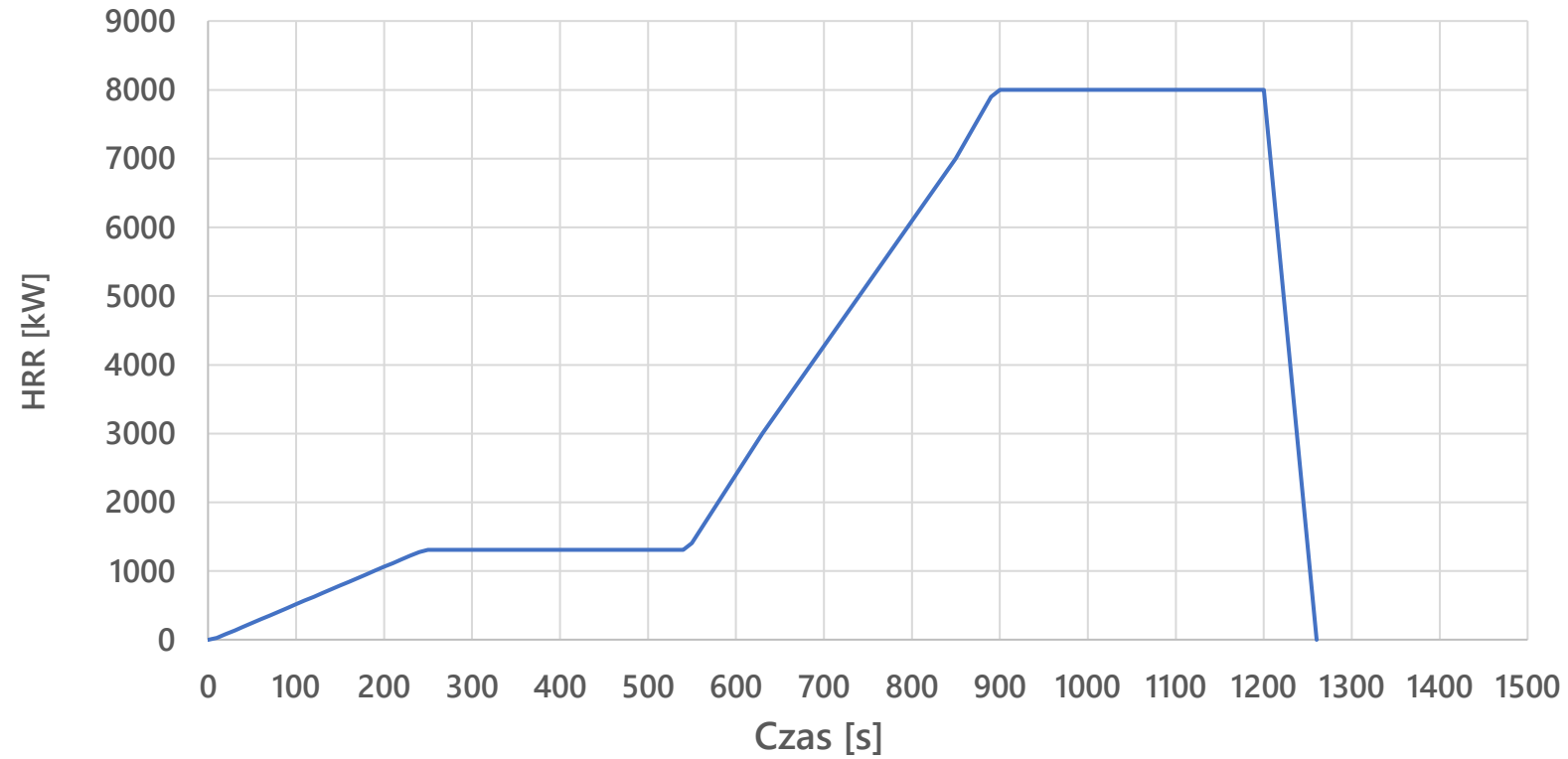
Scenariusz pożarowy nr 1



Scenariusz pożarowy nr 2



Krzywa rozwoju mocy pożaru



Zakończenie ewakuacji i rozpoczęcie akcji ratowniczej



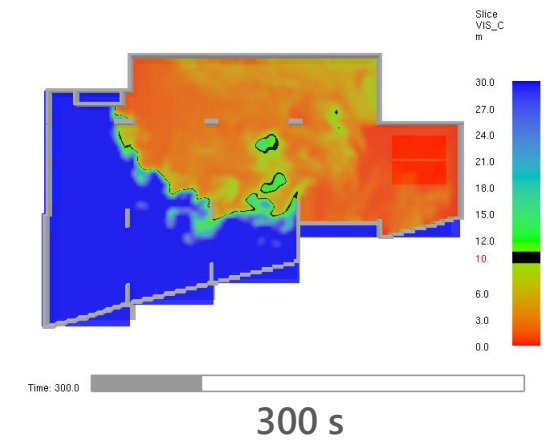
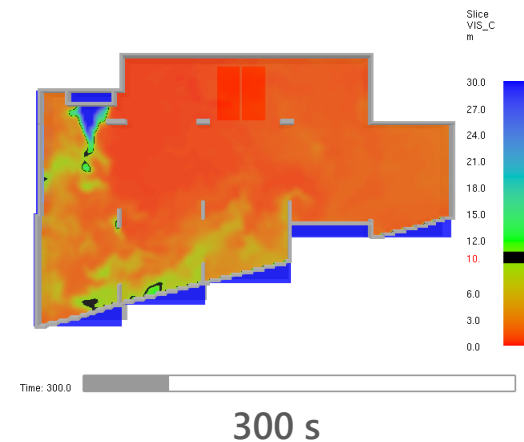
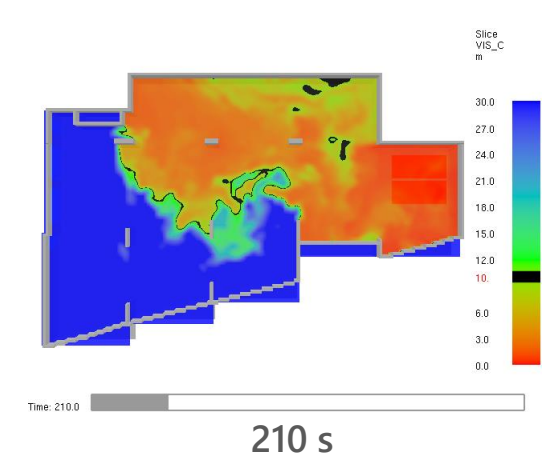
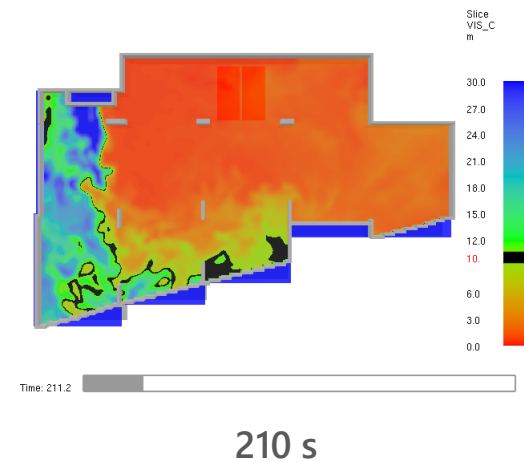
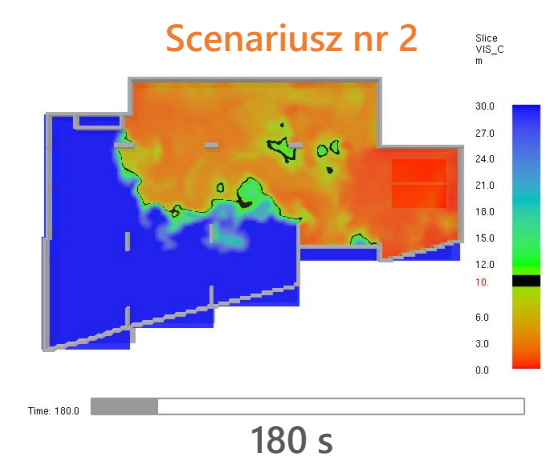
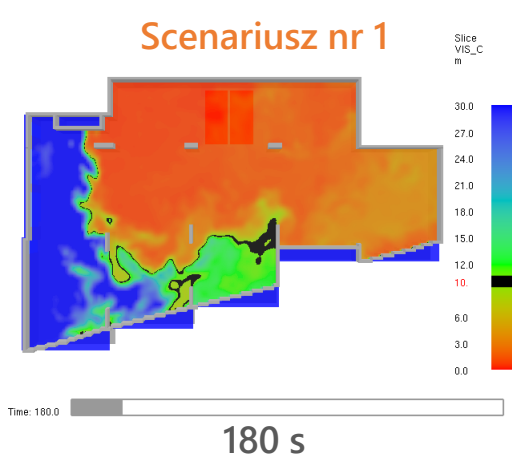
» Wymagany bezpieczny czas ewakuacji: 150 s – przyjęto 210 s



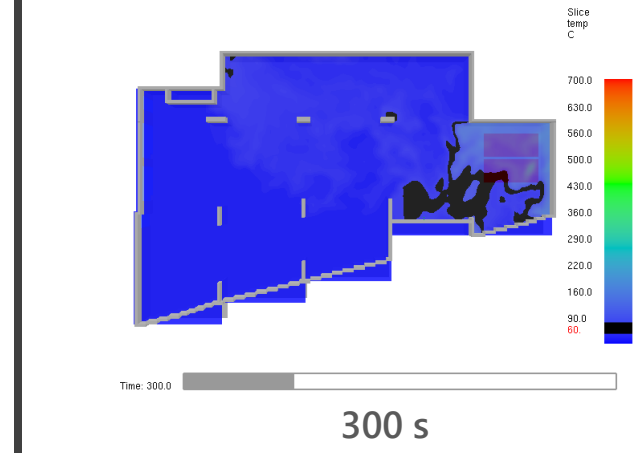
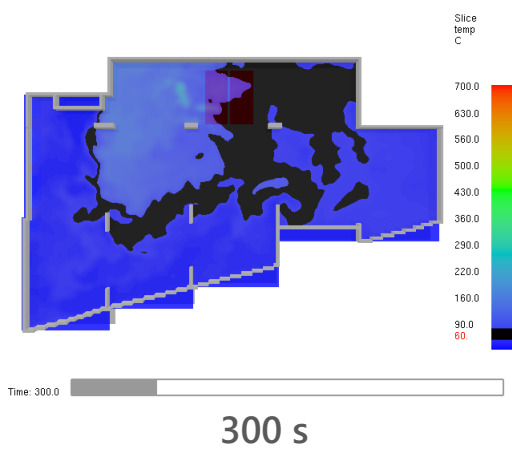
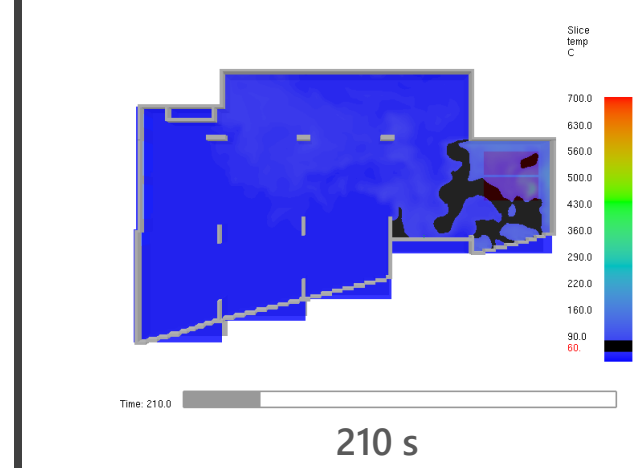
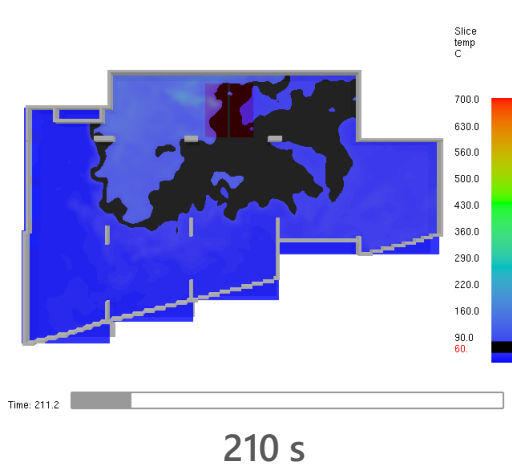
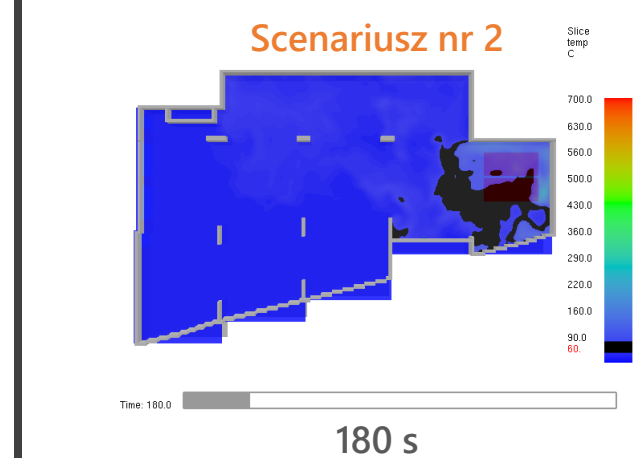
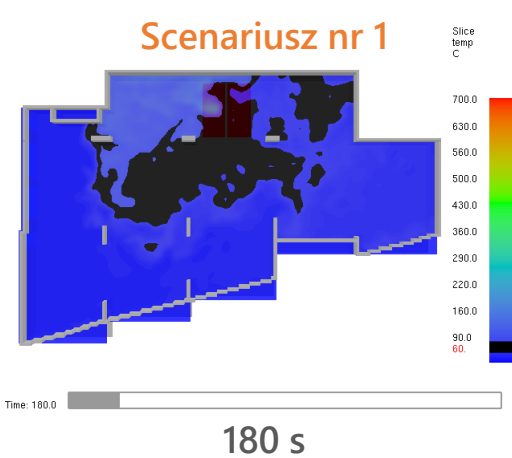
» Przewidywany czas rozpoczęcia akcji ratowniczej: 900 s

» Przewidywany czas rozpoczęcia gaszenia: 1200 s (900+300) s

Zasięg widzialności w płaszczyźnie poziomej na wysokości 1.8 m ponad posadzką

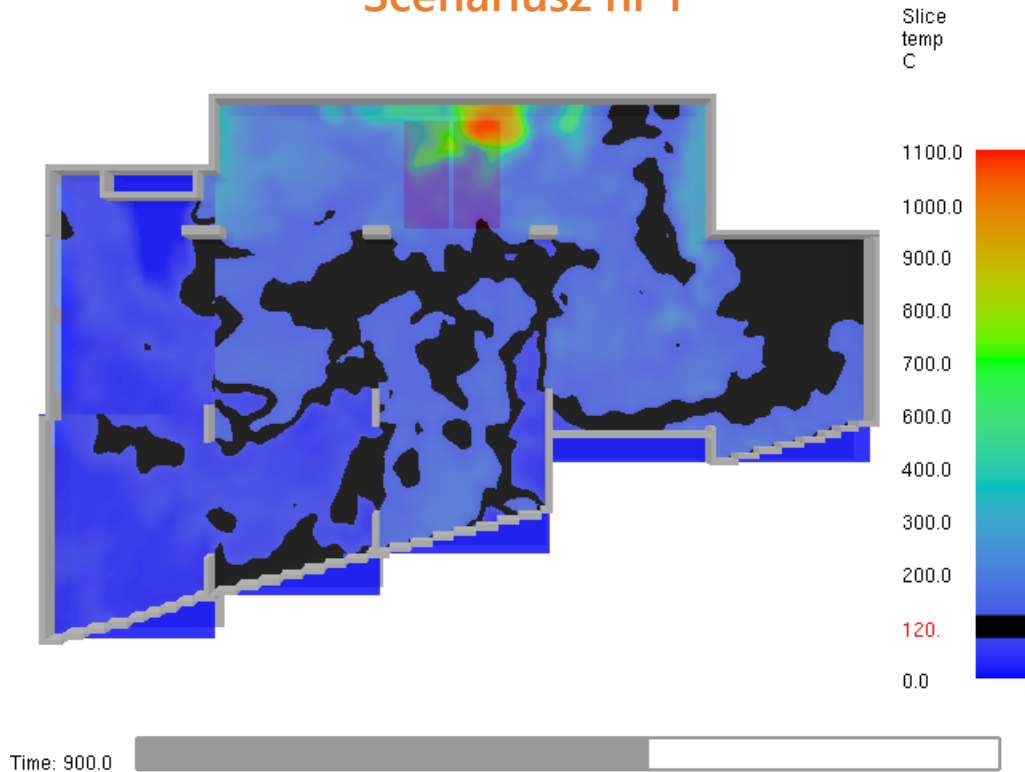


Pole temperatury w płaszczyźnie poziomej na wysokości 1.8 m ponad posadzką



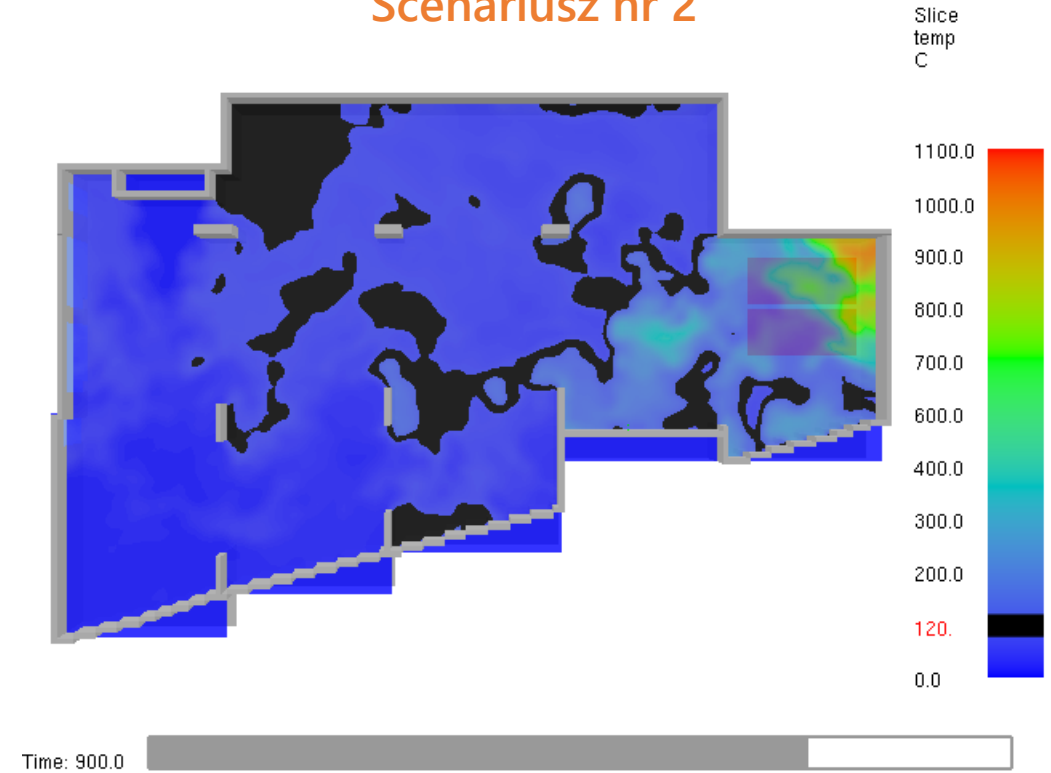
Pole temperatury w płaszczyźnie poziomej na wysokości 1.5 m ponad posadzką

Scenariusz nr 1



900 s

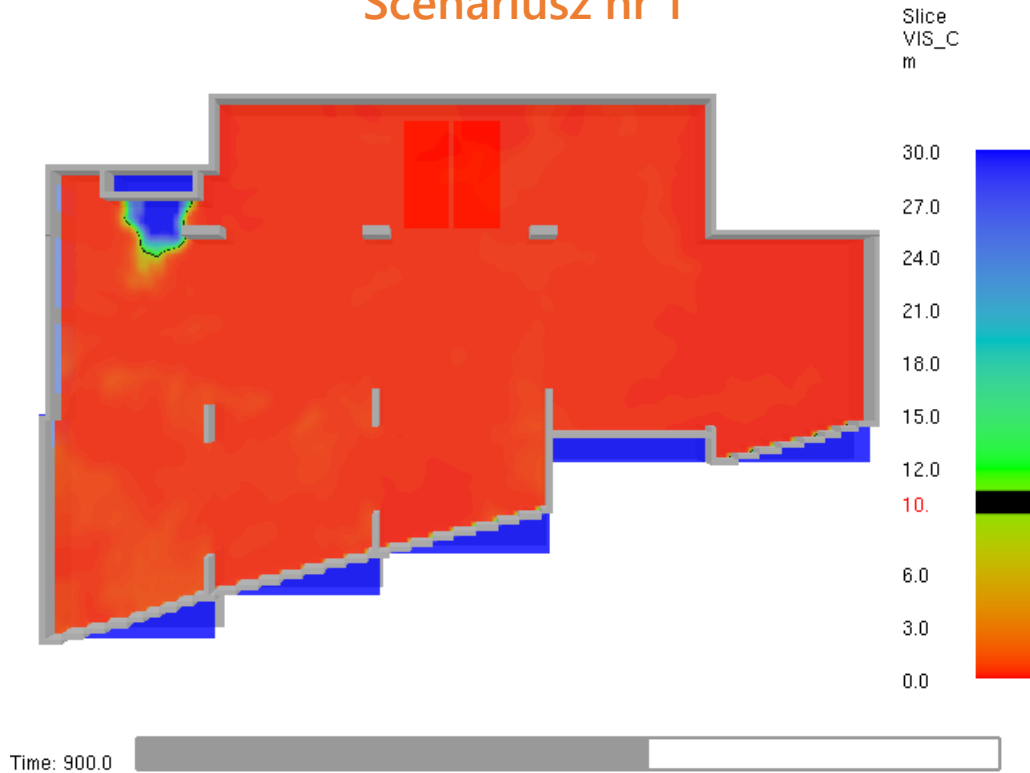
Scenariusz nr 2



900 s

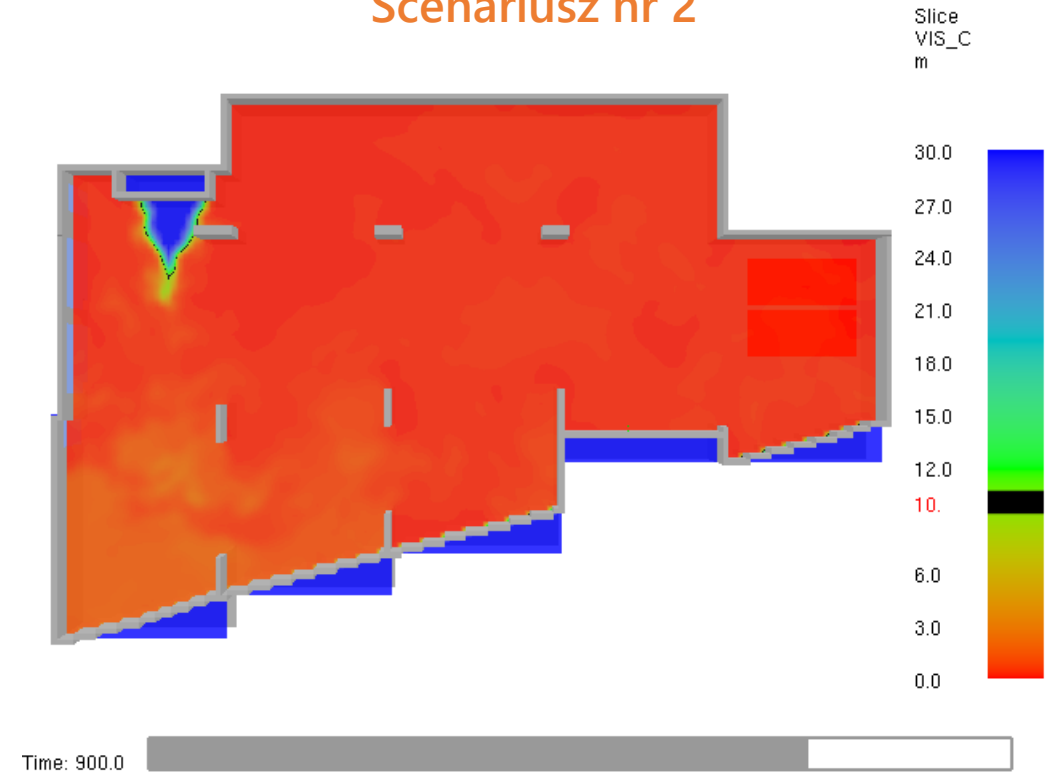
Zasięg widzialności w płaszczyźnie poziomej na wysokości 1.5 m ponad posadzką

Scenariusz nr 1



900 s

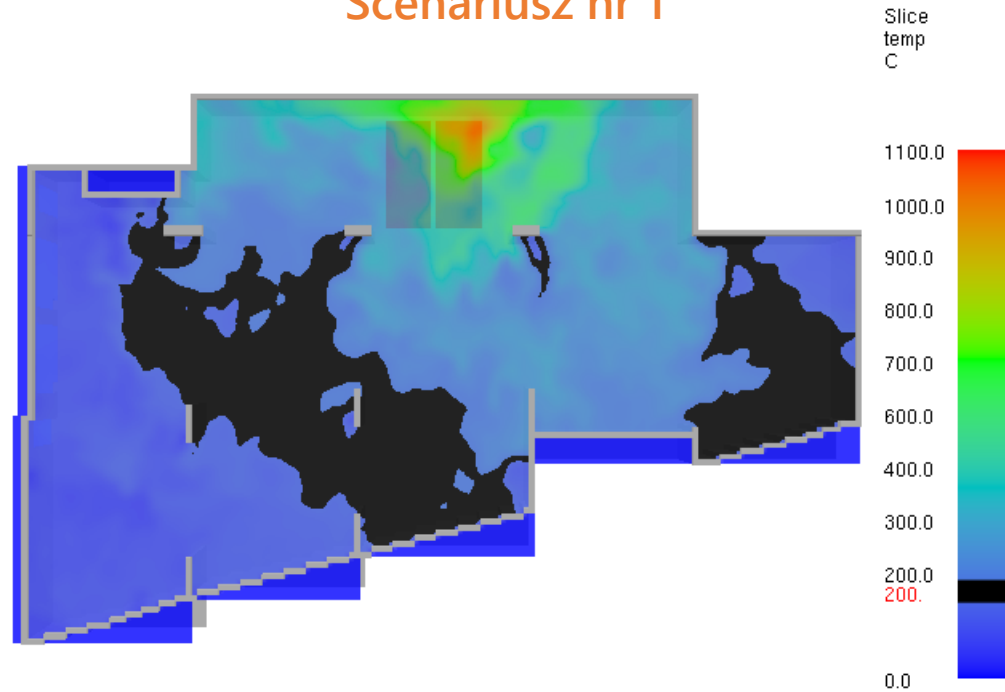
Scenariusz nr 2



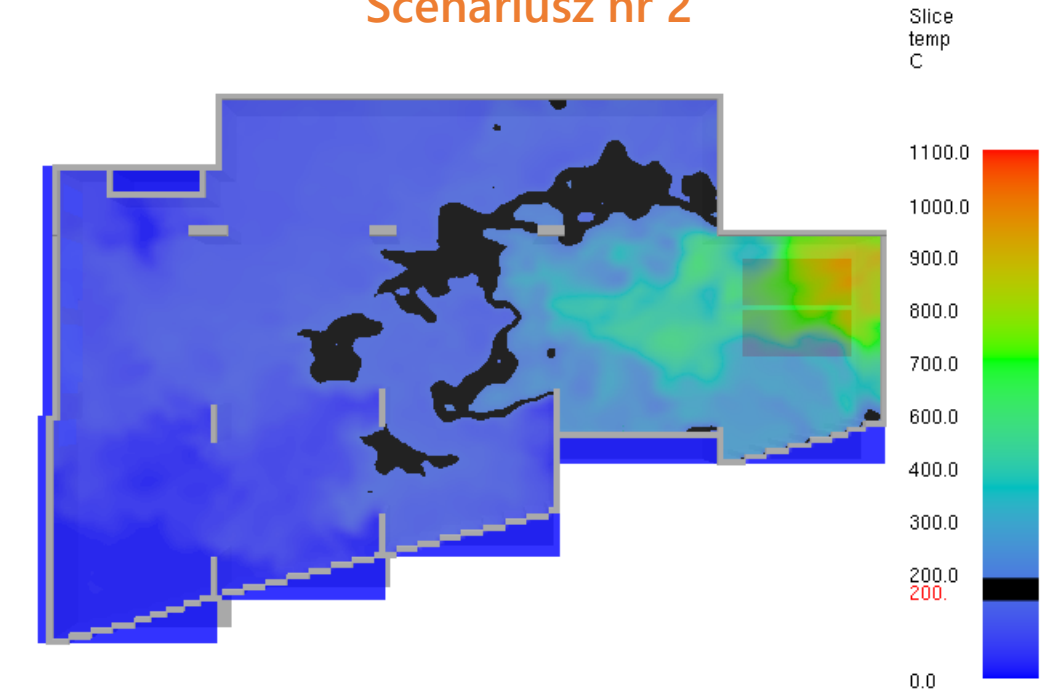
900 s

Pole temperatury w płaszczyźnie poziomej na wysokości 2.6 m ponad posadzką

Scenariusz nr 1



Scenariusz nr 2



Time: 900.0

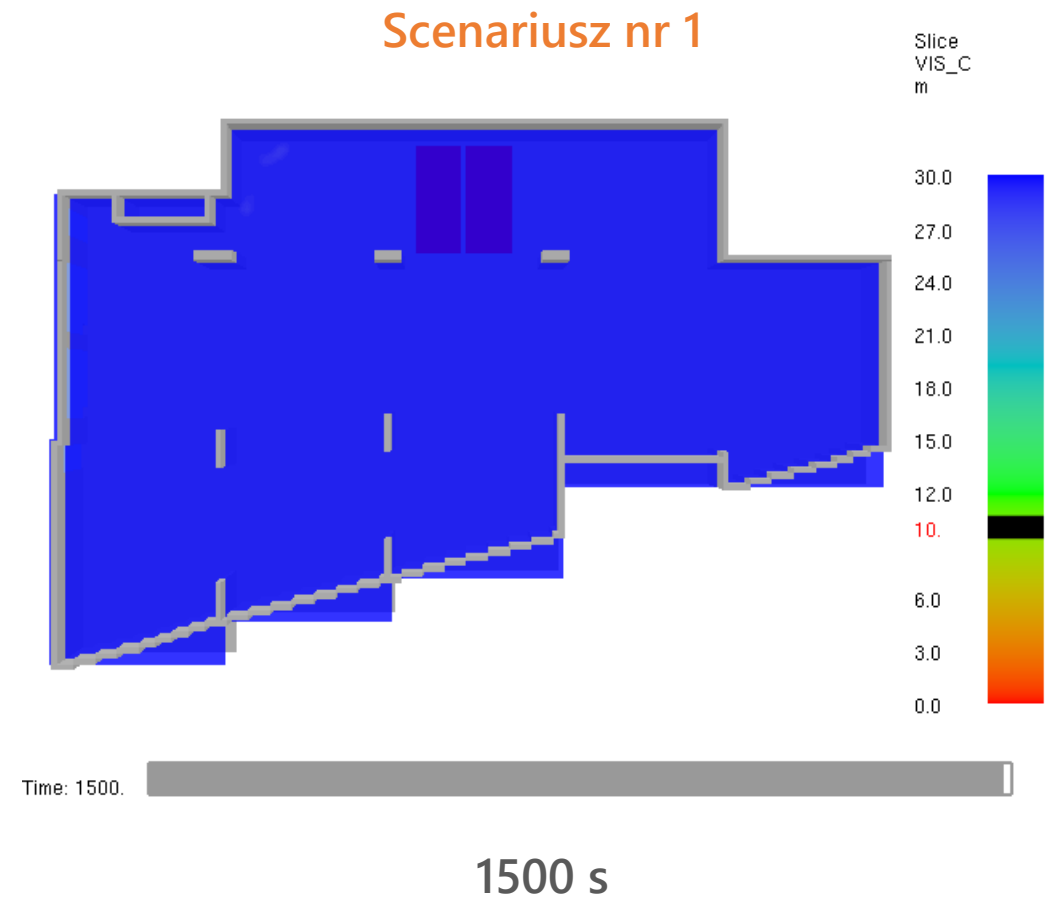
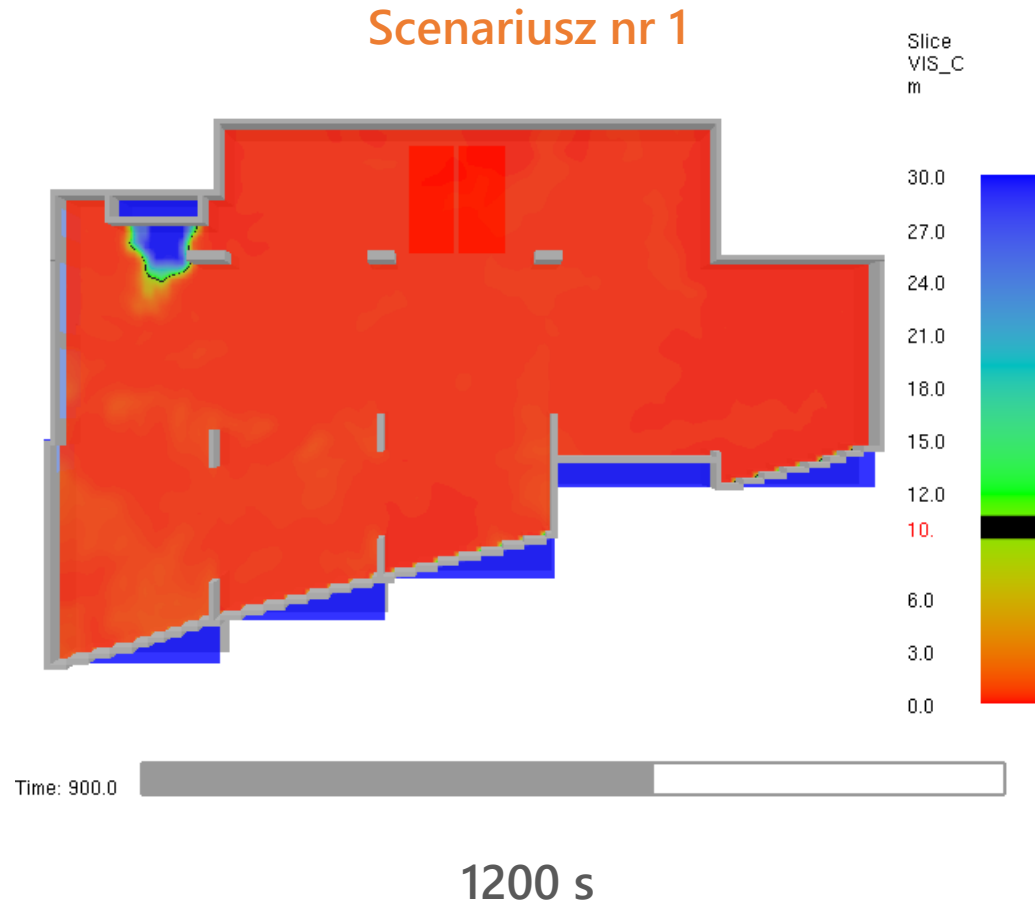
900 s

Time: 900.0

900 s

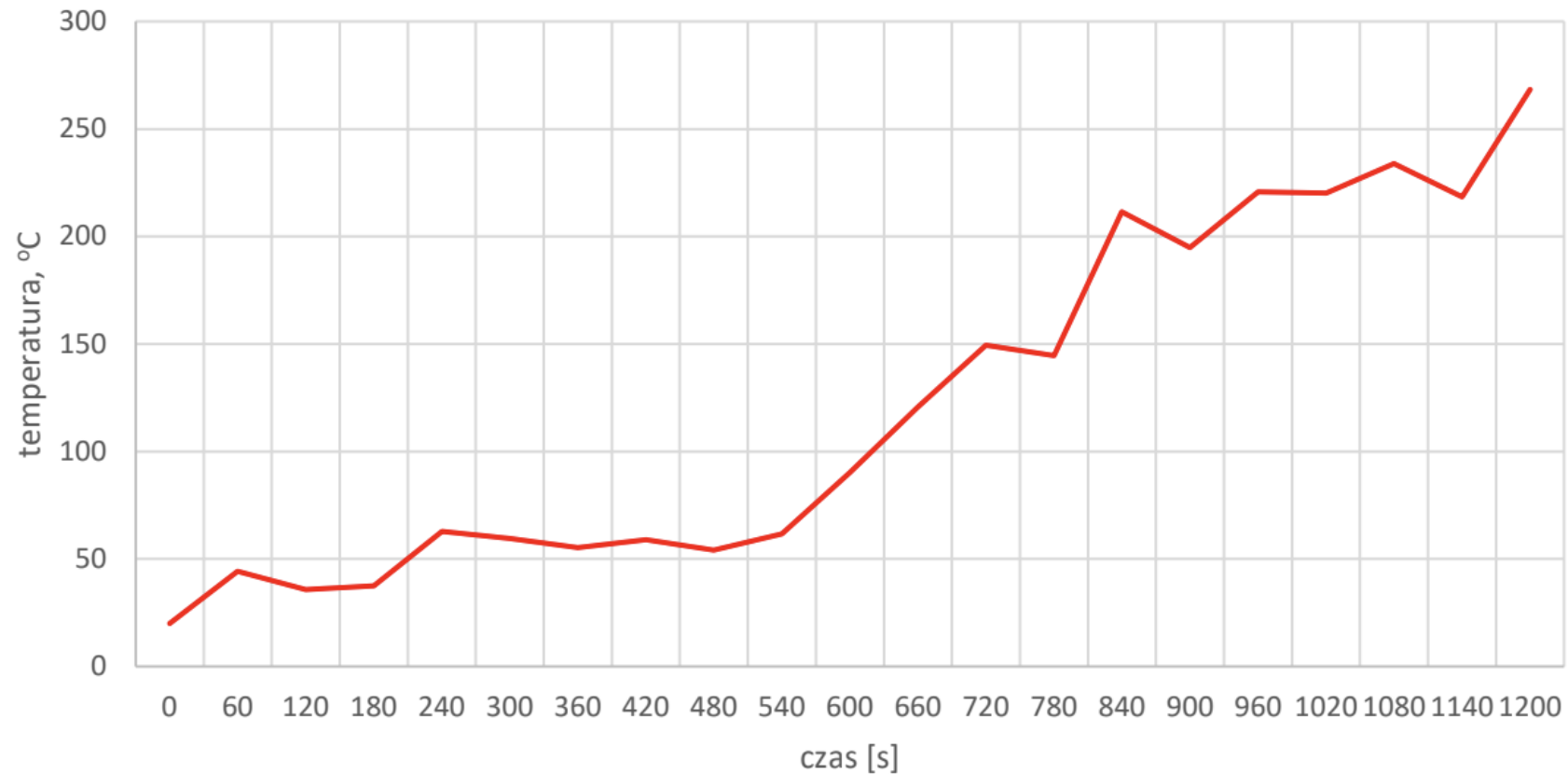
Uwaga! Temperatura w warstwie podstropowej ok. 1000 °C

Zasięg widzialności w płaszczyźnie poziomej na wysokości 1.8 m ponad posadzką



Uwaga! oczyszczanie garażu z dymu po zakończeniu gaszenia

Średnia temperatura mieszaniny gazów pożarowych i powietrza usuwana z garażu



Regulacja wydajności instalacji i bilansowanie strumieni usuwanego i nawiewanego

Temperatura [°C]	Objętość właściwa [m ³ /kg]	Gęstość [kg/m ³]
20	0.8300	1.205
100	1.0567	0.946
250	1.4816	0.675

Uwaga! w przypadku szczelnych przestrzeni o niewielkiej kubaturze zalecana jest regulacja wydajności instalacji w celu zachowania projektowego bilansowania strumieni masowych wywiewanych i nawiewanych do hali garażowej

Zalecenia

otwory wywiewne do usuwania dymu i ciepła należy lokalizować możliwie najdalej od wyjścia ewakuacyjnego

otwory nawiewne i dodatkowe kompensacyjne należy lokalizować w sąsiedztwie wyjścia ewakuacyjnego

minimalna wydajność instalacji wentylacji oddymiającej powinna odpowiadać 50 1/h krotnościom wymian powietrza w hali garażowej

w oddymianej hali garażowej należy utrzymywać projektową wartość podciśnienia na poziomie od 15 Pa do 30 Pa w stosunku do reprezentatywnego ciśnienia odniesienia

wydajność instalacji wentylacji oddymiającej powinna być regulowana nadążnie w zależności od zmierzonej wartości podciśnienia w hali garażowej lub na podstawie pomiaru temperatury usuwanej z hali garażowej mieszaniny gazów pożarowych i powietrza (opcja)

przedsionki przeciwpożarowe klatki schodowej na kondygnacjach garażowych powinny być wyposażone w instalację zapobiegania przed zadymieniem (projektowa wartość nadciśnienia ok. 30 Pa)

strop garażu należy zabezpieczyć przed lokalnym oddziaływaniem wysokich temperatur z wykorzystaniem okładzin wykonanych z płyt silikatowo-cementowych

stanowiska postojowe przeznaczone do ładowania samochodów elektrycznych należy lokalizować możliwie blisko punktów wywiewnych i wyposażać dodatkowo w lokalną instalację wykrywania zagrożenia pożarowego



Dziękuję za uwagę

Grzegorz Sypek

Oddział Stołeczny SITP