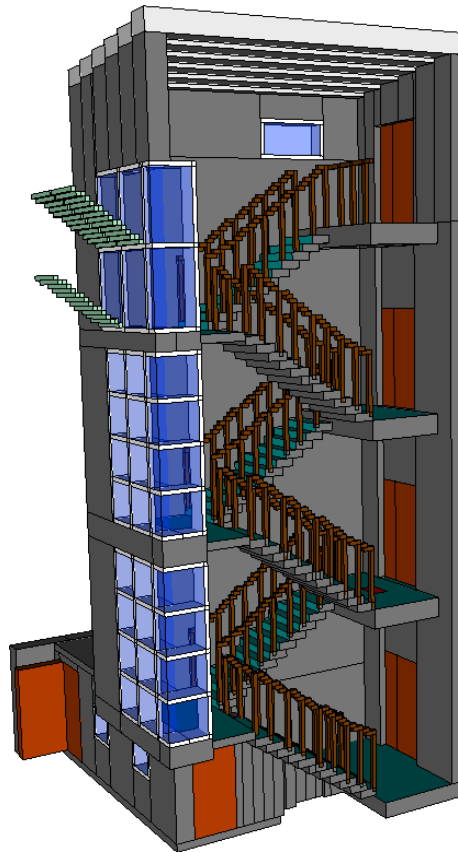


## **Analiza instalacji oddymiania grawitacyjnego klatki schodowej w budynku biurowym Starostwa Powiatowego przy ul. 1 Maja 4 w Tarnobrzegu**



**Zlecniodawca:** Starostwo Powiatowe w Tarnobrzegu,  
ul. 1 Maja 4, 39-400 Tarnobrzeg

**Inwestor:** Starostwo Powiatowe w Tarnobrzegu,  
ul. 1 Maja 4, 39-400 Tarnobrzeg

**Adres obiektu:** ul. 1 Maja 4, 39-400 Tarnobrzeg

**Data:** listopad - grudzień 2018

**Wykonanie :** mgr inż. Marcin Wyrzykowski

## SPIS TREŚCI

1. Przedmiot i zakres opracowania .....	2
2. Podstawa opracowania .....	2
3. Model matematyczno – fizyczny użyty w obliczeniach .....	3
4. Parametry poddane analizie.....	3
5. Parametry opisujące pożar oraz krzywą rozwoju pożaru .....	3
6. Założenia przyjęte do analiz .....	4
7. Scenariusz 1. Wyniki analizy dla klatki schodowej. ....	5
<i>Warunki izotermiczne 20 °C wiosenno- jesienne.....</i>	<i>5</i>
8. Scenariusz 2. Wyniki analizy dla klatki schodowej. ....	9
<i>Warunki zimowe .....</i>	<i>9</i>
9. Scenariusz 3. Wyniki analizy dla klatki schodowej. ....	12
<i>Warunki letnie.....</i>	<i>12</i>
10. Wnioski.....	16

## 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest analiza instalacji oddymiania grawitacyjnego klatki schodowej w budynku biurowym Starostwa Powiatowego przy ul. 1 Maja 4 w Tarnobrzegu.

Celem opracowania jest sprawdzenie skuteczności działania zaprojektowanego systemu oddymiania klatki schodowej oraz określenie warunków, jakie wystąpią w przestrzeni klatki schodowej podczas ewakuacji ludzi z tej przestrzeni.

## 2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- Projekt architektoniczny tj. rzuty wszystkich kondygnacji budynku wraz z rozmieszczonymi oknami oddymiającymi na ścianie budynku ostatniej kondygnacji oraz przekroje
- Rysunki branżowe przedstawiające lokalizację istotnych elementów instalacji oddymiającej grawitacyjnej.
- Wymagania ochrony przeciwpożarowej

Normy:

- PD 7974-6:2004 The application of fire safety engineering principles to fire safety design of buildings – Part 6: Human factors: Life safety strategies – Occupant evacuation, behaviour and condition (Sub-system 6)

- Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (T.j.Dz.U. z 2015 r. poz. 1422) wraz z późniejszymi zmianami.

- Literatura fachowa

- Wytyczne CNBOP-PIB W-0003:2016: Systemy oddymiania klatek schodowych

- Normy

- PN-B-02877-4:2001 (+Az1:2006) Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.

### **3. Model matematyczno – fizyczny użyty w obliczeniach**

Wszelkie szczegółowe dane dotyczące wykorzystanych w symulacji metodologii znajdują się w opracowaniach :

- NIST Special Publication 1018-5  
Fire Dynamics Simulator Technical Reference Guide  
Volume 1: Mathematical Model
- NIST Special Publication 1018-5  
Fire Dynamics Simulator Technical Reference Guide  
Volume 3: Validation

### **4. Parametry poddane analizie**

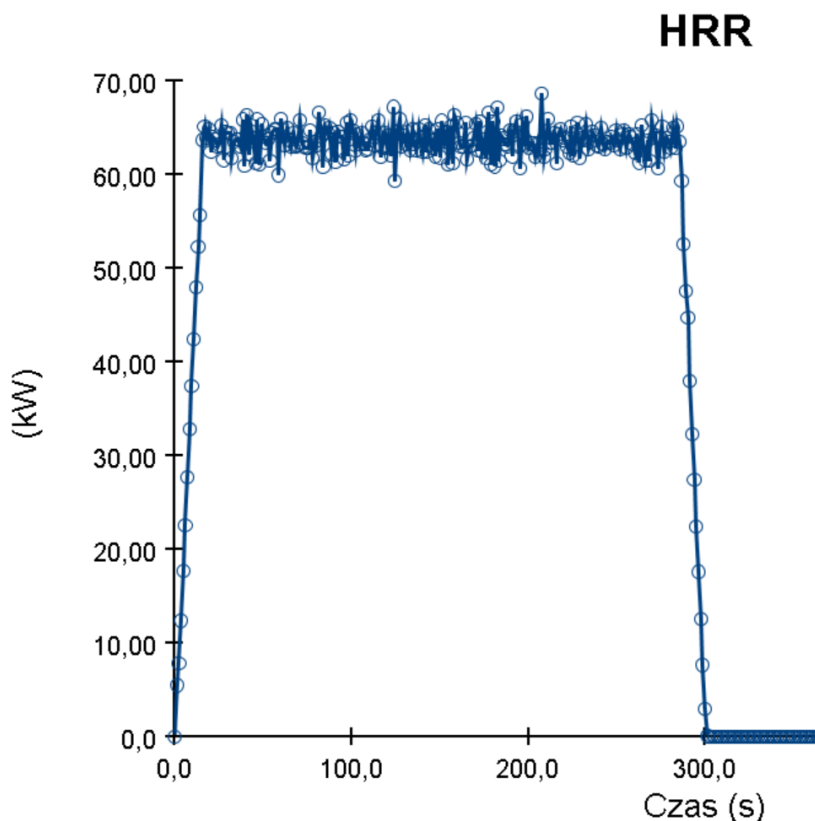
W scenariuszach 1, 2 i 3 dla klatki schodowej zbadano:

- Szybkość oddymiania klatki schodowej zgodnie z CNBOP-PIB W-0003:2016

Analizie nie poddano oddziaływania wiatru w żadnym scenariuszu.

### **5. Parametry opisujące pożar oraz krzywą rozwoju pożaru**

Na potrzeby przeprowadzonych analiz dla klatki schodowej przyjęto pożar projektowy zgodnie z CNBOP-PIB W-0003:2016



Rys. 2. Wartość całkowitej mocy pożaru projektowego względem czasu, zastosowanej w modelach klatek schodowych.

## 6. Założenia przyjęte do analiz

Do analizy przyjęto parametry obiektowe zgodne z rysunkami architektonicznymi przesłanymi drogą mailową.

Do analizy przyjęto parametry obliczeniowe:

- Ciśnienie atmosferyczne – 1013,25hPa
- Temperaturę otoczenia w odniesieniu do trzech wartości charakterystycznych dla warunków polskich, odpowiadających warunkom izotermicznemu, letnim oraz zimowym - odpowiednio: 20°C, 30 °C oraz -20°C
- Temperaturę początkową przegród i powietrza wewnątrz klatki schodowej wynoszącą odpowiednio: warunki izotermiczne: 20°C, warunki letnie: 24 °C oraz warunki zimowe: 16°C
- Podstawowe materiały do budowy modelu - beton, stal, szkło budowlane.
- Początkowa wilgotność względna – 40%
- Część mocy pożaru emitowana w sposób promieniowania 0,3
- W obliczeniach wykorzystano program FDS 6.6
- Metoda obliczeniowa Large Eddy Simulation (LES) , metoda wielkich wirów.

- Do budowy modelu klatki schodowej przyjęto sieć obliczeniową o wymiarach 0,075 x 0,075 x 0,075 m, co daje ponad 900tys. komórek w każdym scenariuszu

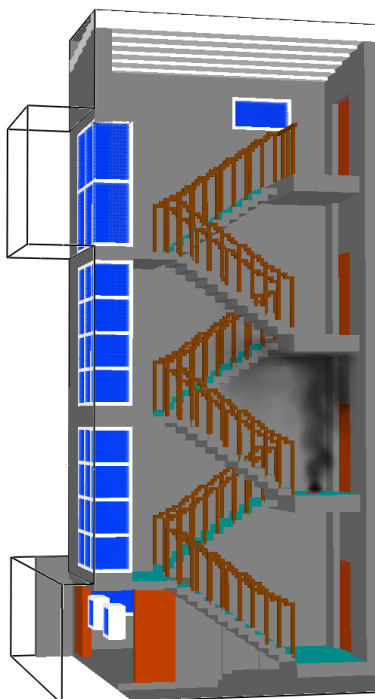
Budynek Starostwa jest obiektem istniejącym i jak wykazano w ekspertyzie z uwagi na istniejące uwarunkowania konstrukcyjno-budowlane budynku oraz charakter zabytkowy nie można uwzględnić wszystkich aktualnie obowiązujących wymagań z zakresu bezpieczeństwa pożarowego. Zastosowano rozwiązania zamienne m.in. pomieszczenia na poziomie III piętra nie są przeznaczone na pobyt ludzi.

Do oddymienia przedmiotowej klatki schodowej zastosowano 3 okna oddymiające zlokalizowane na jednej z elewacji budynku. Powierzchnia czynna każdego z okien oddymiających wynosi 1,05 m<sup>2</sup>. Dostarczenie powietrza kompensacyjnego następuje poprzez otwarcie drzwi wejściowych do klatki schodowej.

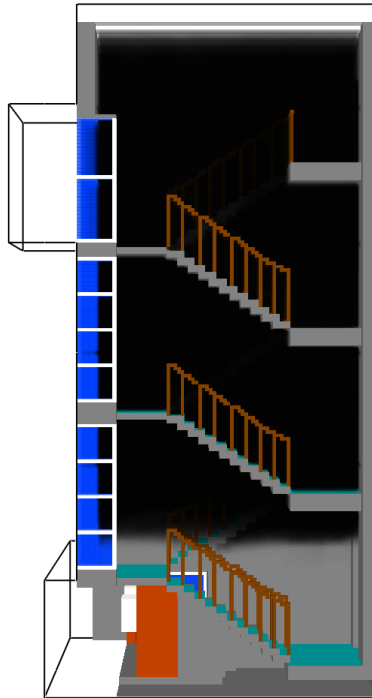
## **7. Scenariusz 1. Wyniki analizy dla klatki schodowej.**

### ***Warunki izotermiczne 20 °C wiosenno- jesienne.***

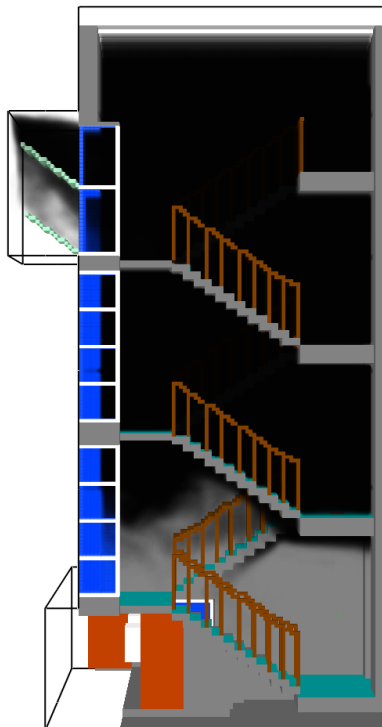
MODEL OBLICZENIOWY DLA SCENARIUSZA 1



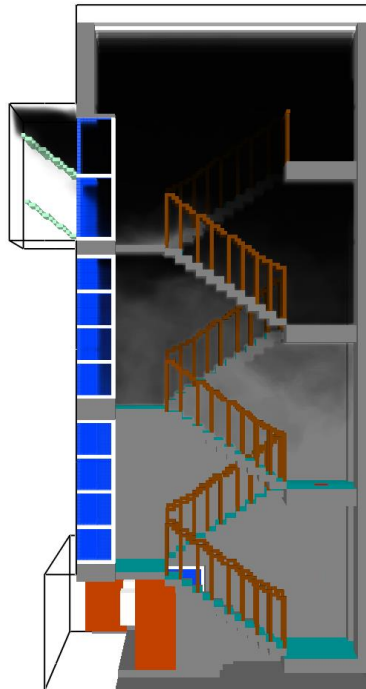
**Scenariusz 1. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 300 s od vzniecenia pożaru projektowego.**



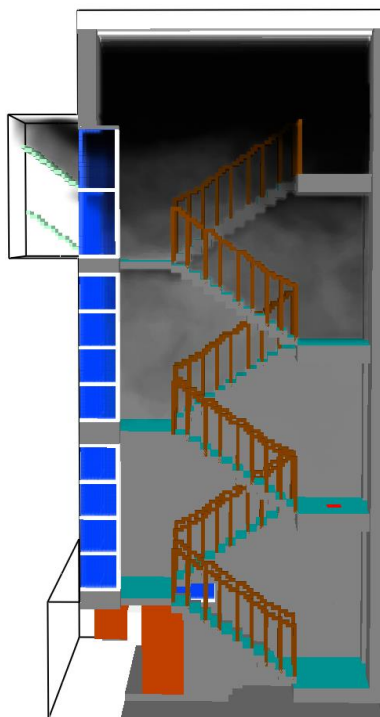
**Scenariusz 1. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 360 s od vzniecenia pożaru projektowego. Otwarcie okien oddymiających oraz drzwi wejściowych na parterze stanowiących napływ powietrza kompensacyjnego.**



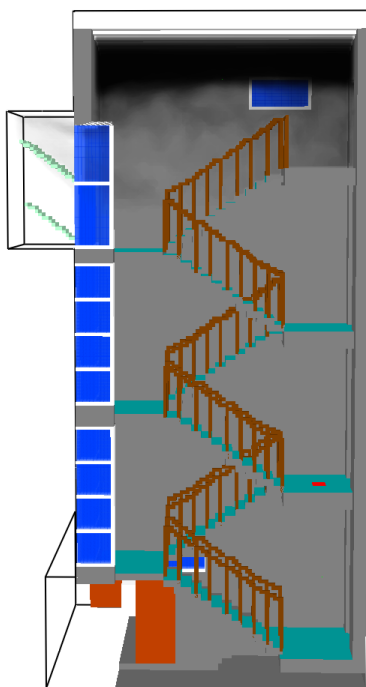
**Scenariusz 1. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 400 s od vzniecenia pożaru projektowego.**



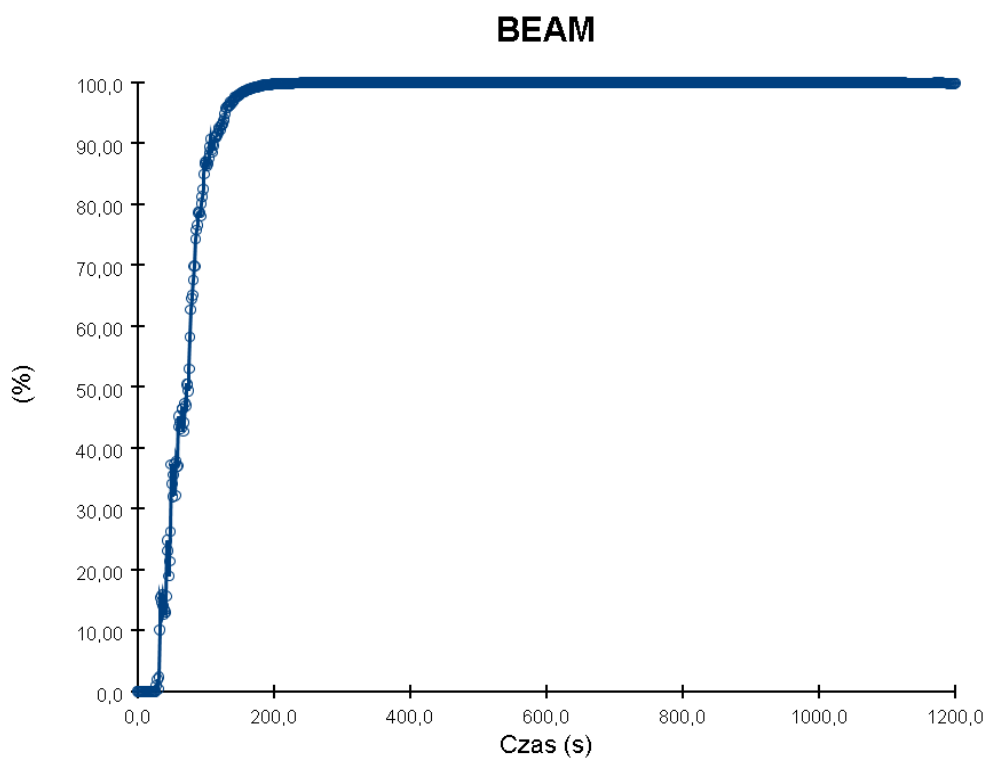
**Scenariusz 1. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 480 s od vzniecenia pożaru projektowego. Oddymienie kondygnacji przeznaczonych na pobyt ludzi (II piętro). Widoczne oznaki dymu na poziomie II piętra są nieistotne.**



**Scenariusz 1. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 1200 s od vzniecenia pożaru projektowego.**



**Scenariusz 1. Wykres transmitancji światła względem czasu na wysokości 2m nad najwyższym spocznikiem klatki schodowej dla warunków izotermicznych.**

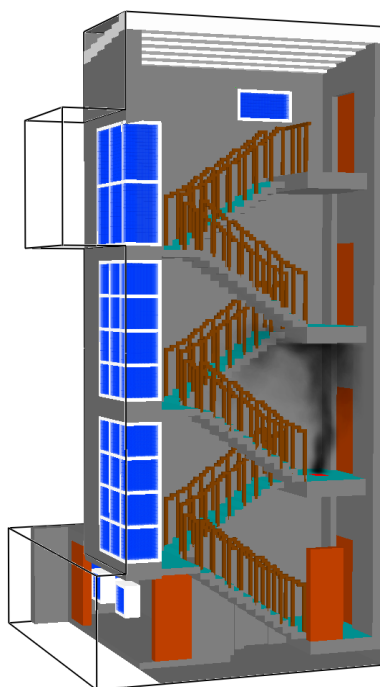




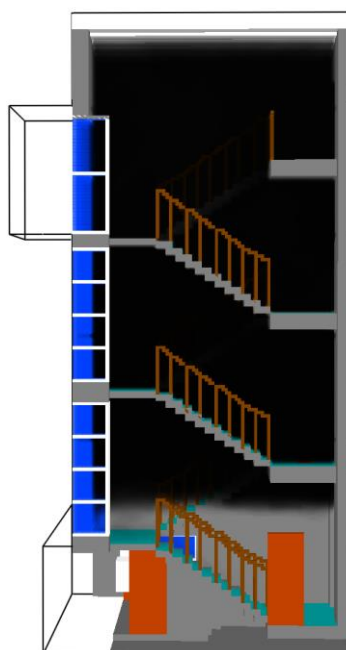
## 8. Scenariusz 2. Wyniki analizy dla klatki schodowej.

### *Warunki zimowe*

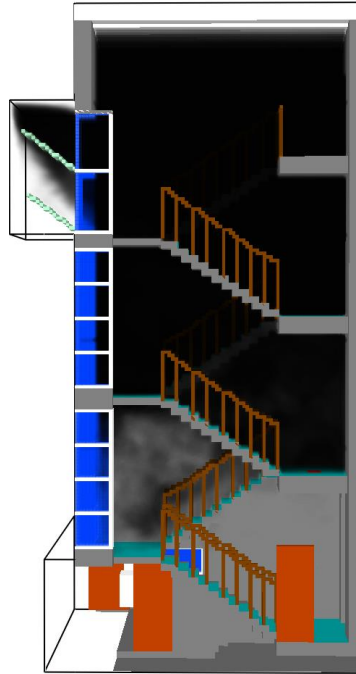
MODEL OBLICZENIOWY DLA SCENARIUSZA 2



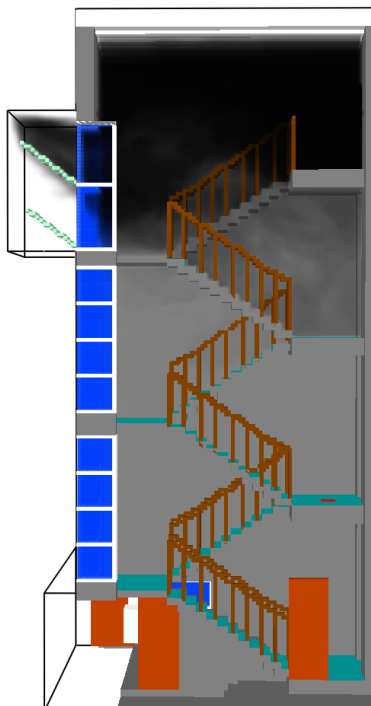
Scenariusz 2. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 300 s od wzniesienia pożaru projektowego.



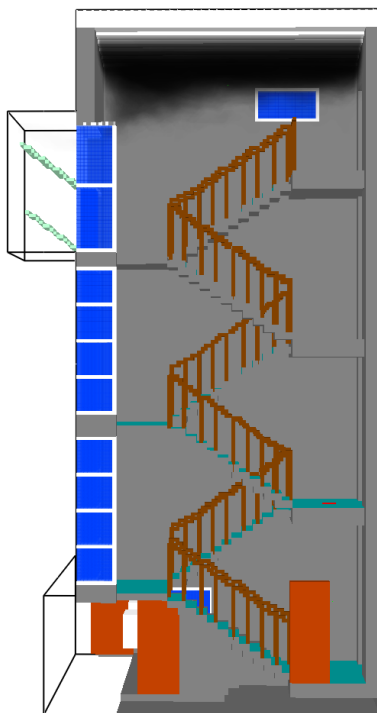
**Scenariusz 2. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 360 s od vzniecenia pożaru projektowego. Otwarcie okien oddymiających oraz drzwi wejściowych na poziomie parteru stanowiących napływ powietrza kompensacyjnego.**



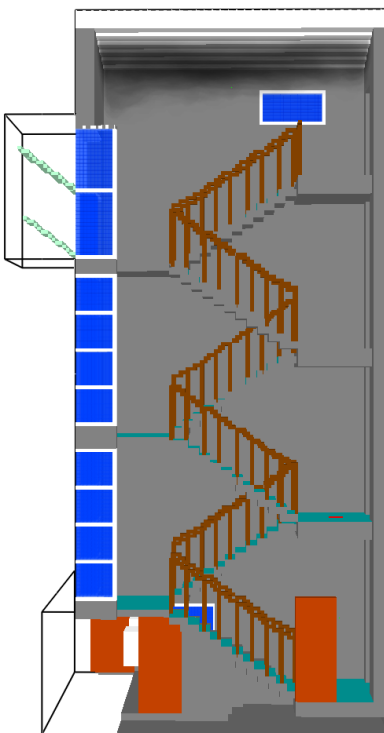
**Scenariusz 2. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 400 s od vzniecenia pożaru projektowego. Pełne oddymienie kondygnacji przeznaczonych na pobyt ludzi (II piętro). Oznaki dymu na piętrze II są nieistotne.**



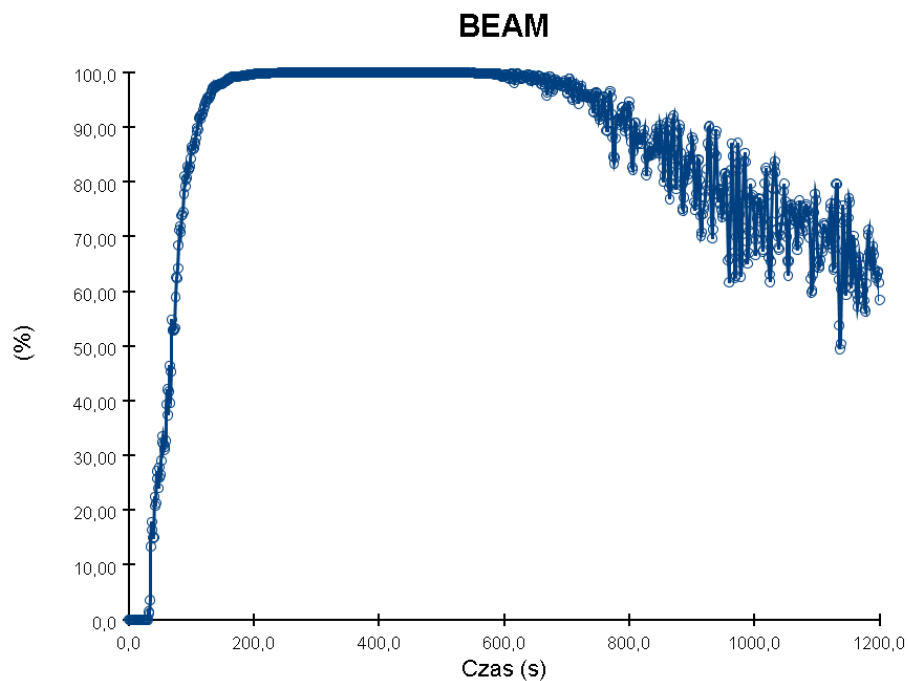
**Scenariusza 2. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 650 s od vzniecenia pożaru projektowego.**



**Scenariusza 2. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej w 1200 s od vzniecenia pożaru projektowego.**



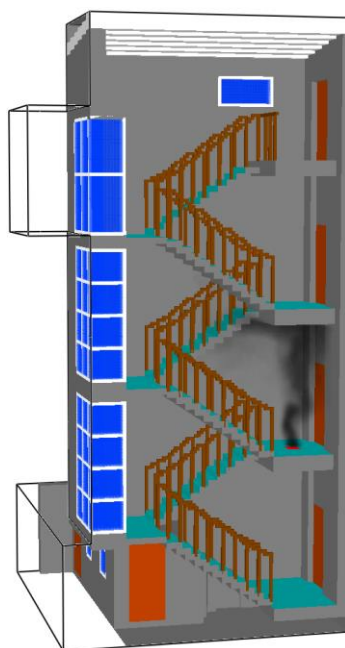
**Scenariusza 2. Wykres transmitancji światła względem czasu na wysokości 2m nad najwyższym spocznikiem klatki schodowej dla okresu zimowego.**



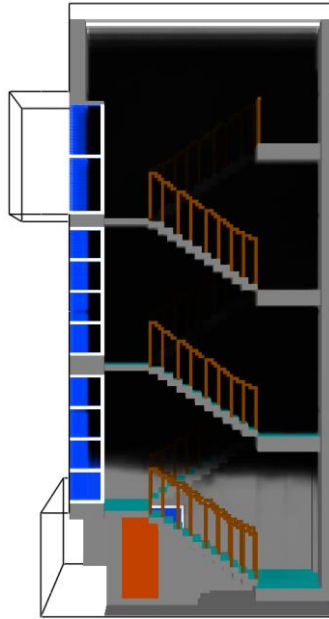
## 9. Scenariusz 3. Wyniki analizy dla klatki schodowej.

***Warunki letnie.***

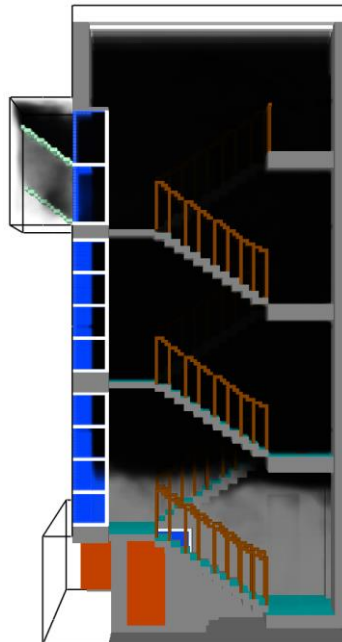
MODEL OBLICZENIOWY DLA SCENARIUSZA 3



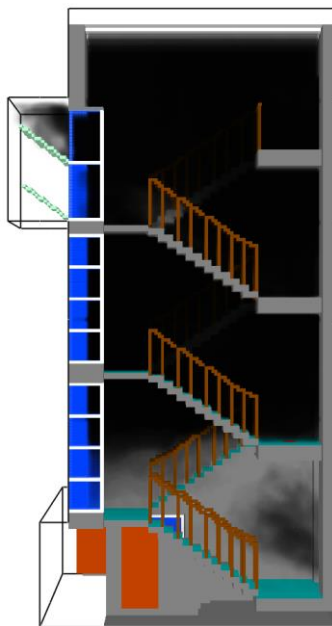
**Scenariusz 3. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 300 s od vzniecenia pożaru projektowego.**



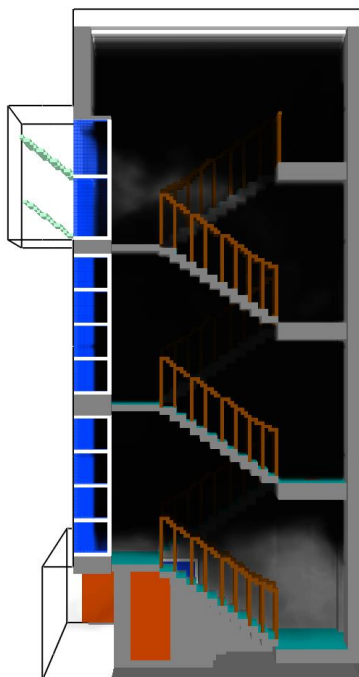
**Scenariusz 3. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 360 s od vzniecenia pożaru projektowego. Otwarcie okien oddymiających oraz drzwi na parterze stanowiących napływ powietrza kompensacyjnego.**



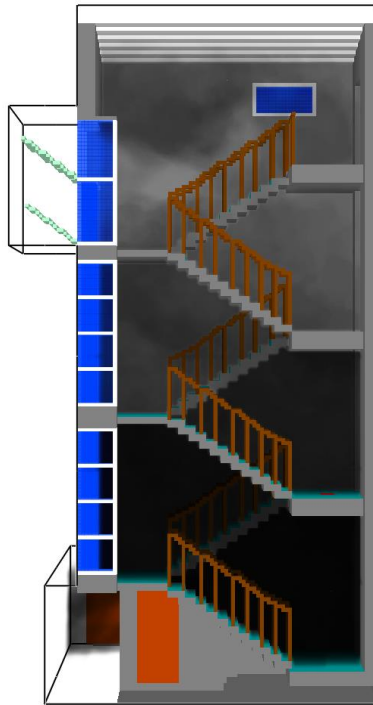
**Scenariusz 3. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 400 s od vzniecenia pożaru projektowego.**



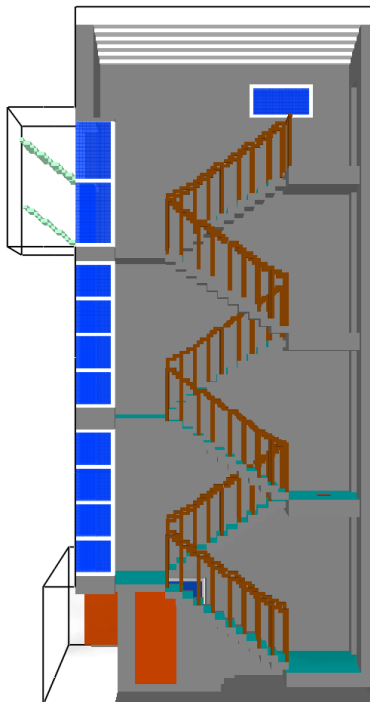
**Scenariusz 3. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 450 s od vzniecenia pożaru projektowego.**



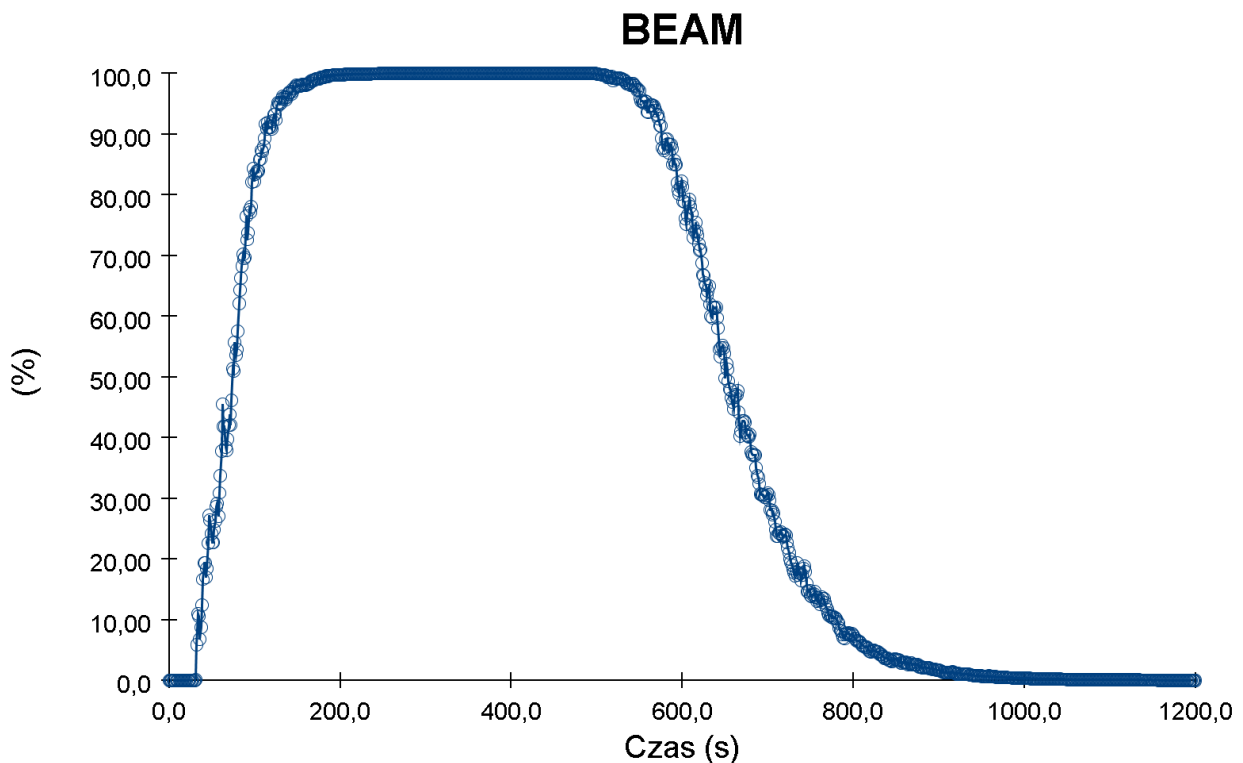
**Scenariusz 3. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 600 s od vzniecenia pożaru projektowego.**



**Scenariusz 3. Zadymienie w przestrzeni klatki schodowej po 800 s od vzniecenia pożaru projektowego. Pełne oddymienie.**



**Scenariusza 3. Wykres transmitancji światła względem czasu na wysokości 2m nad najwyższym spocznikiem klatki schodowej dla okresu letniego.**



## 10. Wnioski

Instalacja oddymiania klatki schodowej działa poprawnie. Za wyjątkiem ostatniej kondygnacji tj. piętra 3. Brak poprawnego działania dla kondygnacji 3 jest związane z zastosowaniem okien oddymiających zamiast kłap dymowych zlokalizowanych w dachu klatki schodowej. Ponadto okna te zostały zlokalizowane w sporej odległości poniżej dachu klatki schodowej. Aby nie dopuścić do zadymienia klatki schodowej na najwyższej kondygnacji należy wykonać instalację otwierającą okna na korytarzu III piętra. Otwierać mają się okna zlokalizowane bezpośrednio na korytarzu po przeciwnej stronie klatki schodowej o sumarycznej powierzchni czynnej min.  $1\text{m}^2$ . Ponadto otwieranie ich ma następować w sposób całkowicie automatyczny równocześnie z oknami na klatce schodowej.

mgr inż. Marcin Wyrzykowski .....