

Funkcjonalność urządzeń pomiarowych w PyroSim. Jakich danych nam dostarczają?

Wstęp

Program PyroSim zawiera obszerną **bazę urządzeń pomiarowych**. Odczytywane z nich dane stanowią bogate źródło informacji na temat warunków panujących w obiekcie w czasie symulacji. Każde urządzenie przedstawia dane w postaci przejrzystych wykresów obrazujących kształtowanie się wielu parametrów w danym przedziale czasowym. W tym numerze newslettera weźmiemy pod lupę urządzenia dostępne w PyroSim oraz przybliżymy ich zastosowanie.

Rodzaje urządzeń

W górnym panelu w menu **urządzenia** znajduje się cały szereg wirtualnych urządzeń, z pośród których wyróżnić możemy trzy podstawowe podgrupy:

- pomiarowe (pomiar temperatury, prędkości, warstwy dymu, zawartości tlenu węgla itp.)
- czujniki (punktowe i liniowe czujki dymu i ciepła)
- gaśnicze (tryskacze, zraszacze)

Przyjrzyjmy się zatem kilku z nich.

Urządzenie pomiaru przepływu

Urządzenie to służy do pomiaru przepływu ciepła, masy lub objętości gazu przez pewną powierzchnię. Posiada kształt płaskiego prostokąta, na którego powierzchni mierzony jest przepływ. Znajduje zastosowanie głównie przy badaniu przepływu strumienia dymu przez klapy dymowe czy inne otwory. Użyteczne jest również przy weryfikacji poprawności napowietrzania, gdy chcemy sprawdzić rzeczywisty wydatek napływającego powietrza. Aby aktywować urządzenie pomiaru przepływu należy określić płaszczyznę, na której będzie ono umieszczone, a następnie określić jego wymiary. Dobrze, jeśli powierzchnia urządzenia jest równa powierzchni otworu przez który będziemy badali przepływ.

Urządzenie pomiaru przepływu

Nazwa: PRZEPLÝW

Wielkość: Przepływ objętości

Kierunek przepływu: Obustronny

Włącz punkt nastawczy: 1,0 m³/s

Wywołaj tylko raz

Początkowa aktywacja

Płaszczyzna X = 0,0 m

Granice

Min X: 0,0 m Min Y: 0,0 m Min Z: 0,0 m

Max X: 1,0 m Max Y: 1,0 m Max Z: 1,0 m

OK Anuluj

Rys.1. Parametry urządzenia pomiaru przepływu.

Liniowa czujka dymu

Liniowa czujka dymu to urządzenie rzadziej wykorzystywane niż punktowa czujka dymu, jest stosowana głównie w obiektach o dużej powierzchni, gdzie zachodziła by konieczność montażu dużej ilości punktowych czujek. Aby czujka wykrywała dym należy zaznaczyć opcję „włącz punkt nastawczy” i wprowadzić próg czułości (wartość zaciemnienia na drodze), odczytywany z danych technicznych czujki. Następnie należy wprowadzić współrzędne dwóch punktów: nadajnika oraz reflektora. Połączenie tych punktów stworzy prostą widoczną na modelu.

Liniowa czujka dymu

Nazwa: CZUJKA LINIOWA

Włącz punkt nastawczy: 3,50 %

Wywołaj tylko raz

Początkowa aktywacja

Punkt końcowy 1 X: 0,0 m Y: 0,0 m Z: 3,0 m

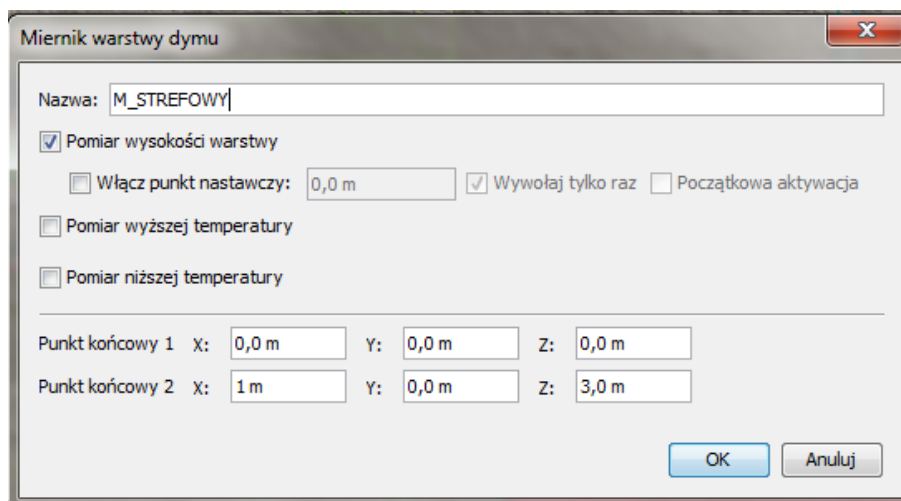
Punkt końcowy 2 X: 5 m Y: 0,0 m Z: 3,0 m

OK Anuluj

Rys.2. Ustawienia liniowej czujki dymu.

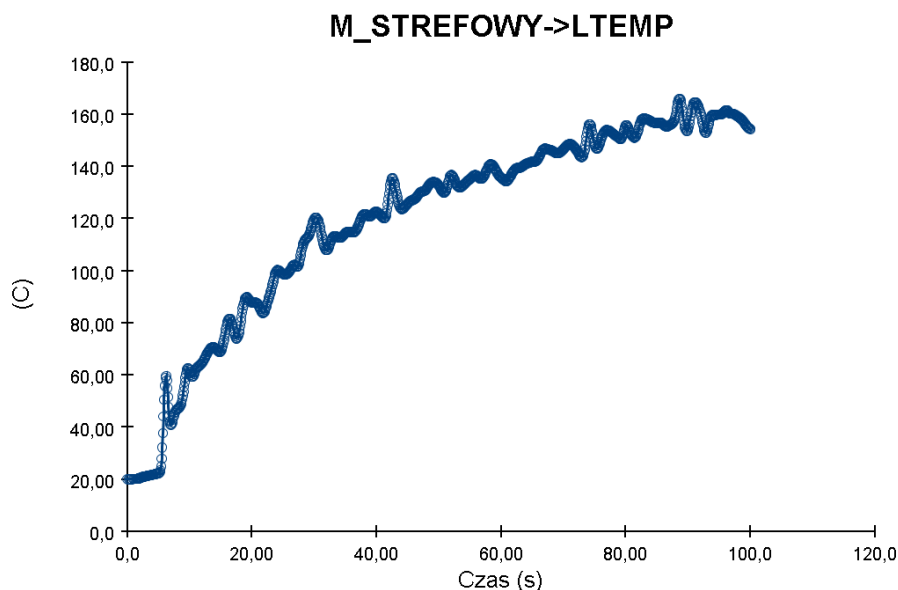
Miernik warstwy dymu

Istnieje często konieczność oszacowania lokalizacji granicy temperatury większej w wyższych warstwach i mniejszej w dolnych warstwach pomieszczenia w którym doszło do pożaru. Często dla modeli istnieje konieczność określenia dwóch warstw pożaru (dolnej oraz górnej), obliczenie wysokości styku dwóch warstw oraz wyznaczenie średniej temperatury warstwy górnej (gorącej) i dolnej (chłodnej). W modelu FDS nie ma czegoś takiego jak dwie warstwy, ale ciągły rozkład np. temperatury. FDS posiada algorytm, który opiera się na integracji wzdłuż linii do oszacowania wysokości warstwy i średniej temperatury górnej i dolnej warstwy.



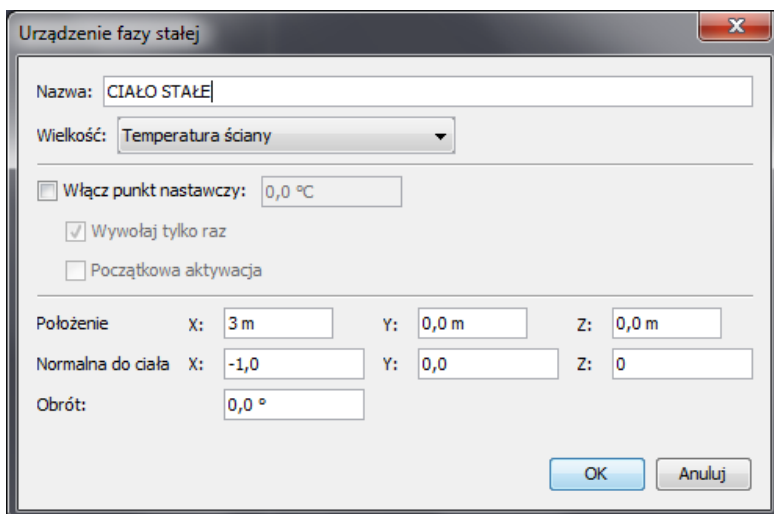
Rys.3. Parametry miernika warstwy dymu.

Za pomocą tego urządzenia uzyskujemy między innymi wykres temperatury warstwy gorącej.



Rys.4. Wykres temperatury warstwy gorącej.

Urządzenie fazy stałej



Urządzenie fazy stałej

Nazwa: CIAŁO STAŁE

Wielkość: Temperatura ściany

Włącz punkt nastawczy: 0,0 °C

Wywołaj tylko raz

Początkowa aktywacja

Położenie X: 3 m Y: 0,0 m Z: 0,0 m

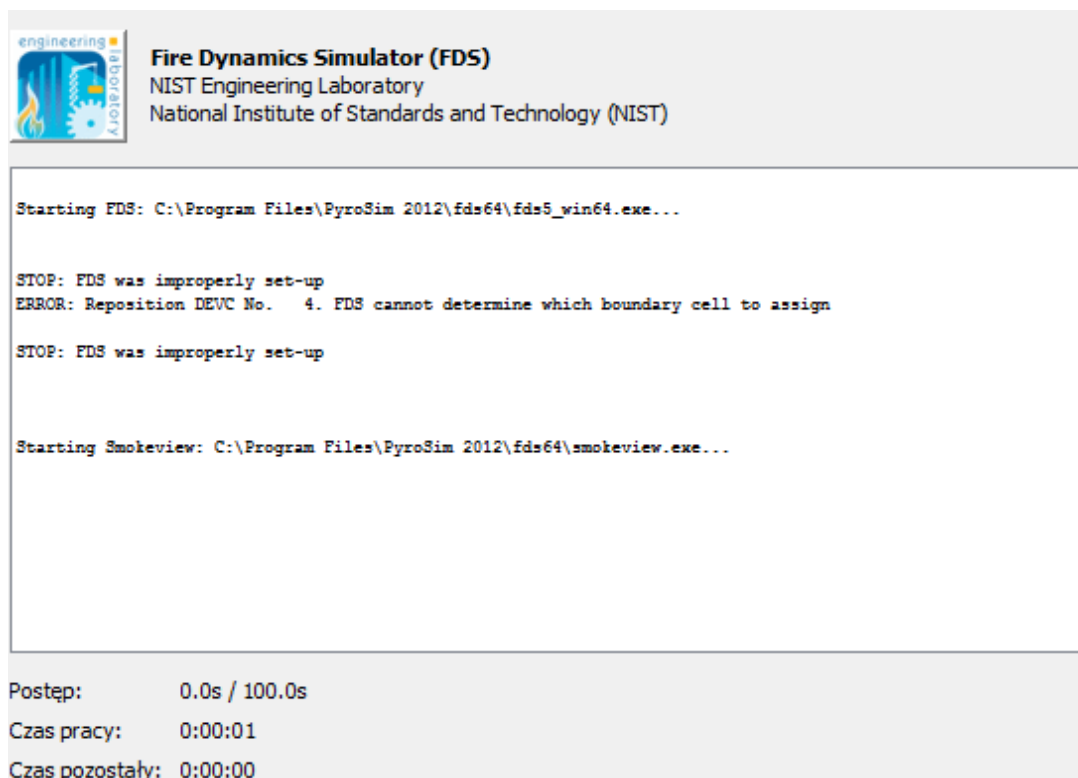
Normalna do ciała X: -1,0 Y: 0,0 Z: 0

Obrót: 0,0 °

OK Anuluj

Rys.5. Parametry urządzenia fazy stałej.

Urządzenie fazy stałej to ciekawe urządzenie badające temperaturę powierzchni. Przydatne gdy chcemy sprawdzić jaki wpływ będzie miał pożar na elementy konstrukcji. Istotną opcją jest tutaj „normalna do ciała”. Domyślna wartość Z= -1 oznacza sensor skierowany w dół, jednak gdy pozostawimy tą wartość FDS pokaże błąd:



```
engineering laboratory
Fire Dynamics Simulator (FDS)
NIST Engineering Laboratory
National Institute of Standards and Technology (NIST)

Starting FDS: C:\Program Files\PyroSim 2012\fds64\fds5_win64.exe...

STOP: FDS was improperly set-up
ERROR: Reposition DEVC No. 4. FDS cannot determine which boundary cell to assign

STOP: FDS was improperly set-up

Starting Smokeview: C:\Program Files\PyroSim 2012\fds64\smokeview.exe...

Postęp: 0.0s / 100.0s
Czas pracy: 0:00:01
Czas pozostały: 0:00:00
```

Rys.6. Błąd określenia właściwego kierunku normalnej do danego ciała.

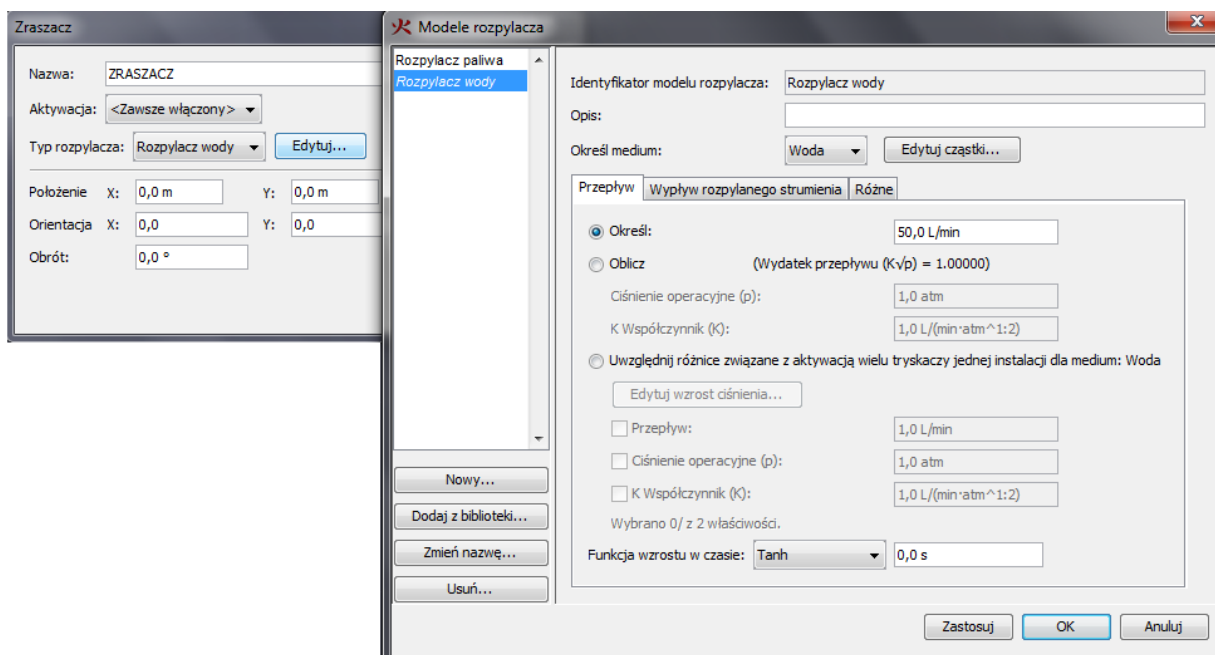
Aby uniknąć tego błędu należy ustawić „normalną do ciała” w kierunku przeciwnym do środka ściany której temperaturę mierzymy.



Rys.7. Właściwy kierunek normalnej do ciała.

Zraszacz

Zraszacze tym się różnią od tryskaczy, że ich aktywacja nie następuje po pęknięciu ampułki (przekroczeniu temperatury aktywacji) są natomiast zależne od innych urządzeń (np. czujka ciepła). Pozostaje nam właściwie jedynie określenie wydatku wypływającej wody. Pamiętajmy, że przy założonej krzywej mocy pożaru tryskacze ani zraszacze nie będą gasić ognia i obniżyć HRR a jedynie powodować obniżenie temperatury panującej w obiekcie.



Rys.8. Ustawienie parametrów zraszacza.

Podsumowanie

Bogata baza urządzeń dostępnych w PyroSim pozwala na dokładniejszą ocenę symulacji CFD pod kątem warunków panujących w obiekcie. Wykresy otrzymywane z każdego z nich są ciekawym uzupełnieniem wyników uzyskiwanych z płaszczyzn pomiarowych.

W następnym odcinku: **Poprawne modelowanie systemów oddymiania klatek schodowych.**

mgr inż. Wojciech Nocula