

Modele symulacyjne PyroSim/FDS z wykorzystaniem rysunków CAD

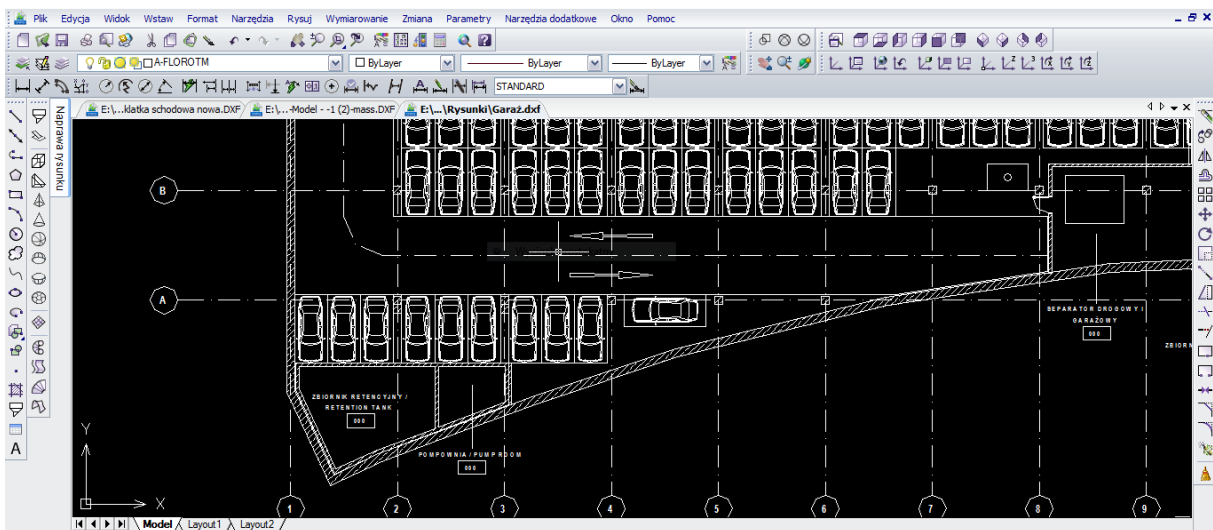
Wstęp

Obecnie praktycznie każdy z projektów budowlanych, jak i instalacyjnych, jest tworzony z wykorzystaniem rysunków wspomaganych komputerowo. Z racji powszechnego dostępu do projektów w postaci plików CAD, mogą one stanowić nie lada ułatwienie w tworzeniu modelu symulacyjnego. Dzięki automatycznym narzędziom importu zintegrowanym w PyroSim, proces ten staje się o wiele prostszy. Poniżej przedstawiamy sposób poprawnego tworzenia modelu geometrii z wykorzystaniem plików DXF.

Poprawna metodyka tworzenia modelu

1. Przygotowanie pliku CAD

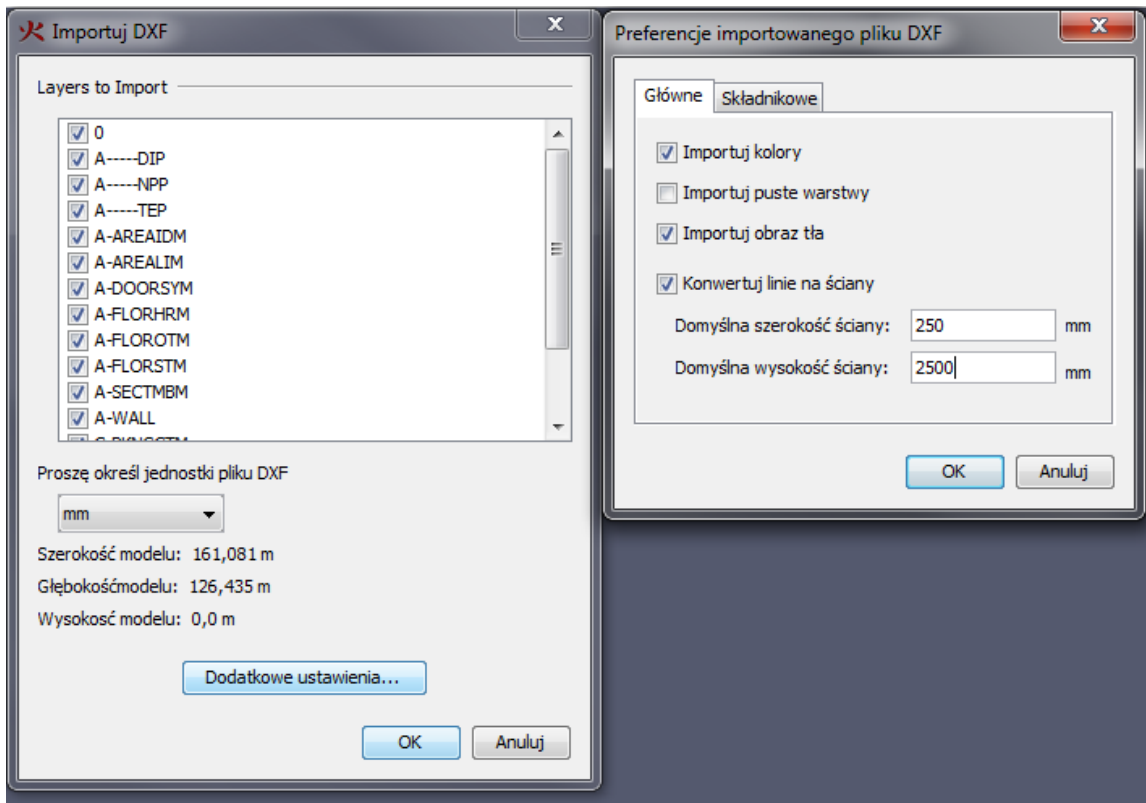
Program PyroSim odczytuje pliki wektorowe w formacie DXF. Dlatego też, wszelkie importowane rysunki muszą być wcześniej przygotowane w tej postaci. Nie stanowi to problemu, ponieważ praktycznie każdy z programów grafiki wektorowej zapisuje w formacie DXF. Istotnym ułatwieniem jest fakt, że rysunek może być narysowany na płaszczyźnie, **bez konieczności posiadania projektu w 3D**.



Rys. 1 Rysunek garażu zapisany w standardzie CAD

2. Importowanie pliku do programu PyroSim

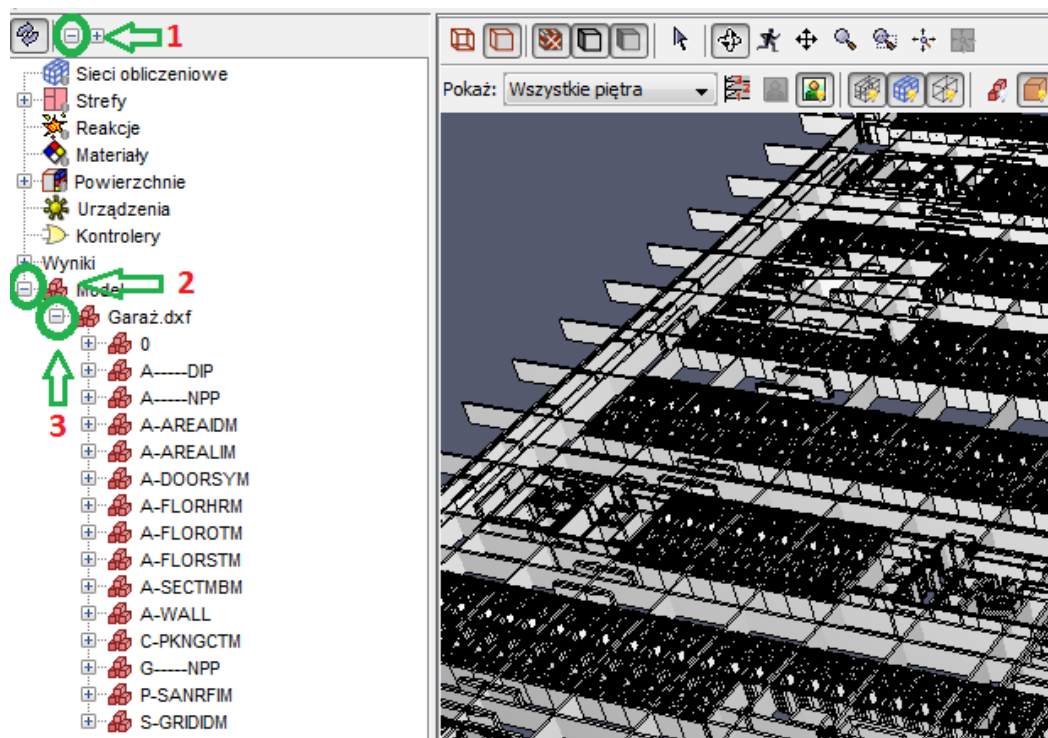
Po uruchomieniu programu, należy wybrać **Plik/Importuj/Plik CAD**, a następnie wskazać odpowiedni plik DXF. Kolejnym krokiem jest określenie jednostki miary, w jakiej utworzono projekt. Aby rysunek dwuwymiarowy został przekształcony w przestrzenny model, konieczne jest określenie domyślnych szerokości ścian oraz ich wysokości. Wartości te są wprowadzane w oknie **Dodatkowych ustawieniach** importu (rys. 2), jednakże mogą być one później indywidualnie modyfikowane. Po potwierdzeniu **OK**, program zaimportuje i przekształci rysunek do postaci trójwymiarowej.



Rys. 2 Importowanie pliku CAD

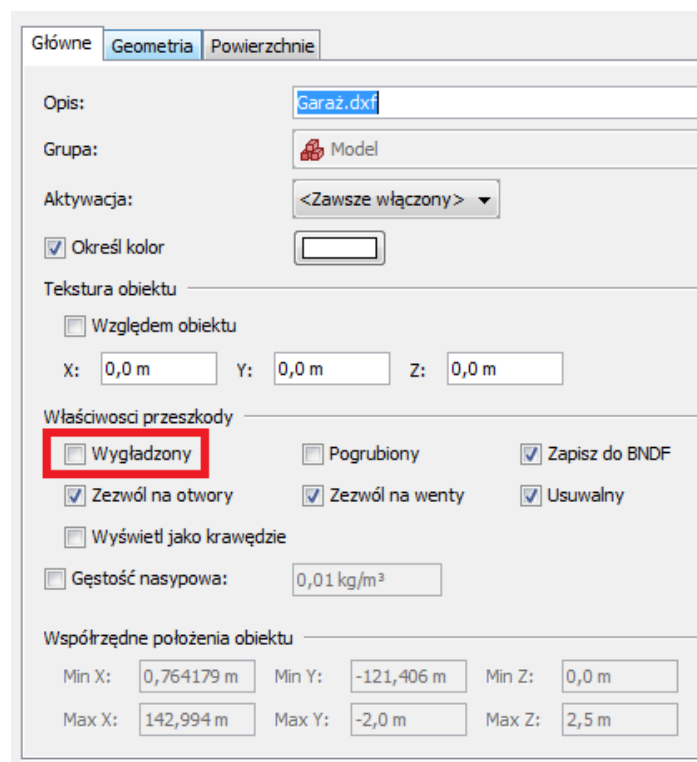
3. Zarządzanie warstwami/grupami

Zarządzanie elementami jest zgodne z pierwotnym podziałem warstw pliku CAD. W programie PyroSim funkcjonują one jako grupy i wyświetlane są w oknie nawigacyjnym. Często pliki CAD posiadają warstwy, które nie są pożądane w środowisku symulacji. Dlatego konieczne jest, aby pozostawić tylko i wyłączyć te, które stanowią przegrody budowlane. W celu zwinięcia listy nawigacyjnej i następnie rozwinięcia odpowiednich warstw, należy postępować zgodnie z oznaczeniami na rysunku (rys. 3). Elementy takie jak osie, opisy czy elementy instalacji powinny zostać usunięte. Trzeba także pamiętać, że automatyczne przekształcenie dwuwymiarowego rysunku CAD nie jest skuteczne dla elementów o pionowej nieregularności. W związku z powyższym elementy takie jak klatki schodowe, pochylnie czy obniżenia stropów muszą być dorysowane niezależnie.



Rys. 3 Zarządzanie grupami

Automatyczny import wprowadza także domyślne **wygładzenie** obiektów. W większości przypadków jest to niepotrzebne, a może nawet prowadzić do powstania przekłamań i nieszczelności. Dlatego też zaleca się wyłączenie tej opcji w oknie **Właściwości** wszystkich zaimportowanych elementów (rys. 4).

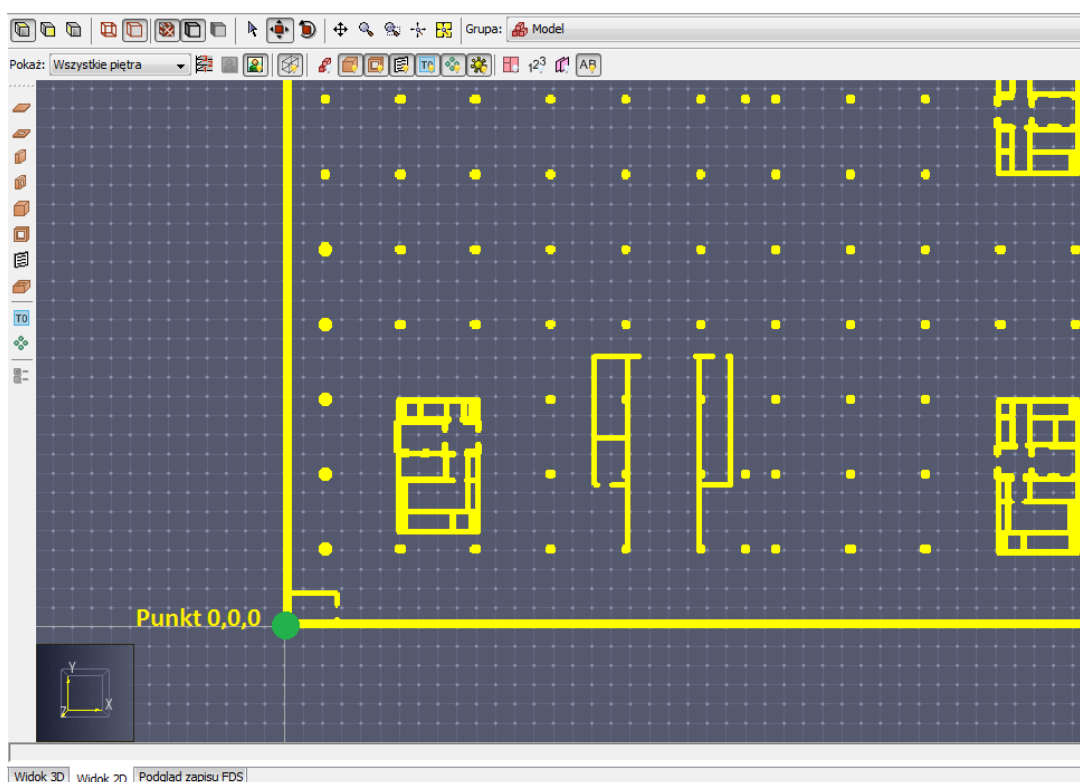


Rys. 4 Wyłączenie wygładzenia przeszkód

4. Przygotowanie sieci obliczeniowej

Aby dalsze prace przygotowawcze przebiegały komfortowo, warto przystosować model do sieci obliczeniowej. Jako, że nie została ona jeszcze utworzona, należy ją wprowadzić oraz określić jej rozmiar i rozdzielczość. Będzie to miało znaczący wpływ na dalszą edycję modelu symulacyjnego.

Najwygodniej jest pracować z siecią obliczeniową zaczepioną w początku układu współrzędnych. W związku z tym, należy przenieść w to miejsce cały model.

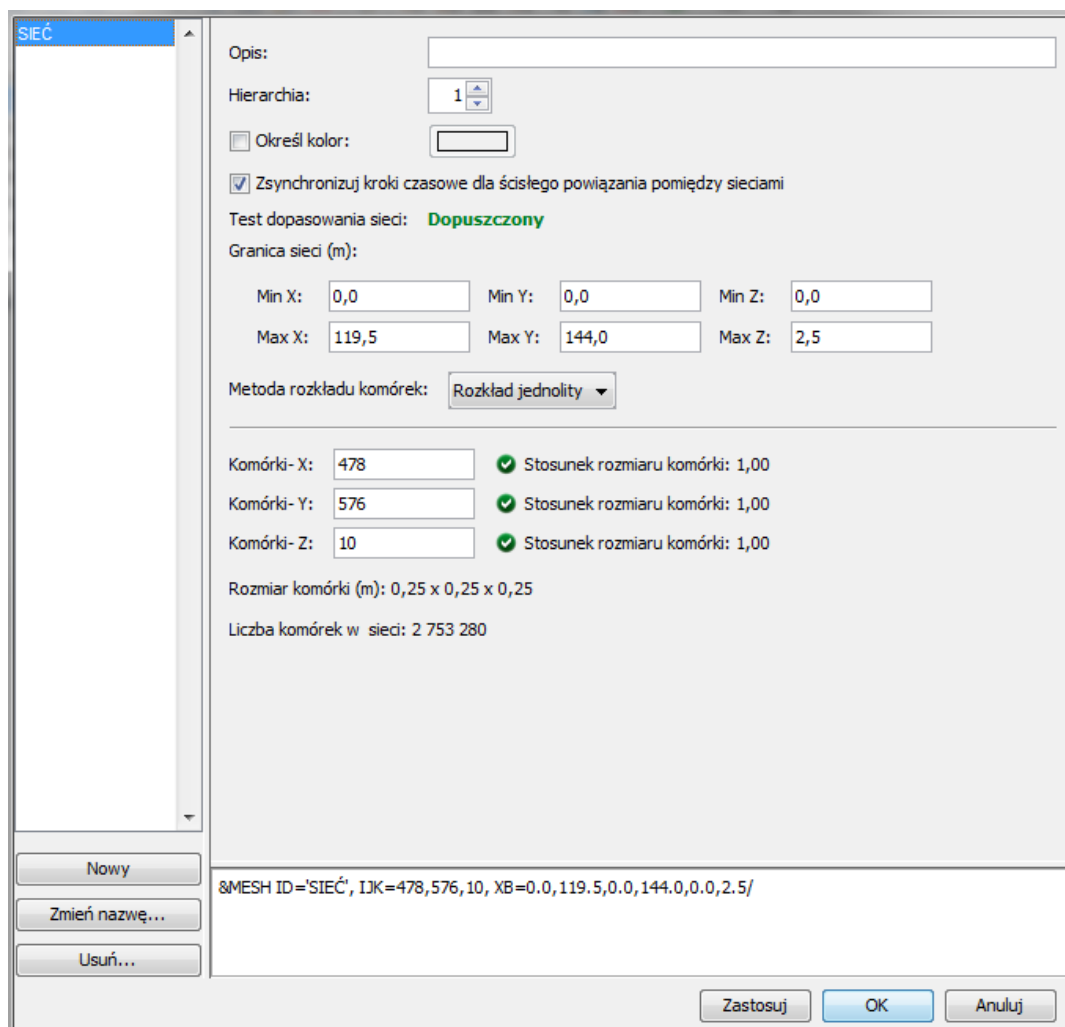


Rys. 5 Przeniesienie modelu na początek układu współrzędnych

Przeniesienie nie musi być doskonale precyzyjne i może zostać przeprowadzone ręcznie bez wpisywania współrzędnych. Następne kroki zniwelują tę różnicę.

Teraz można przystąpić do tworzenia sieci obliczeniowej. Po wybraniu opcji **Model/Edytuj sieć/Nowy**, program dopasuje sieć do skrajnych wymiarów wcześniej zaimportowanej geometrii. Jeśli przeniesienie zostało wykonane ręcznie, wystarczy w oknach wartości **Min** wpisać **0**, co doprowadzi do wyrównania współrzędnych. Wartości maksymalne należy zaokrąglić w górę zgodnie z przewidywanym podziałem sieci.

W poniższym przykładzie przyjęto podział sieci na komórki o krawędzi 0,25 m, dlatego też zaokrąglenie zostało wykonane z interwałem 0,25 m. Rozwiązanie to umożliwiło bardzo łatwe wyznaczenie ilości komórek X,Y,Z przy zachowaniu odpowiedniej rozdzielczości (rys. 6).



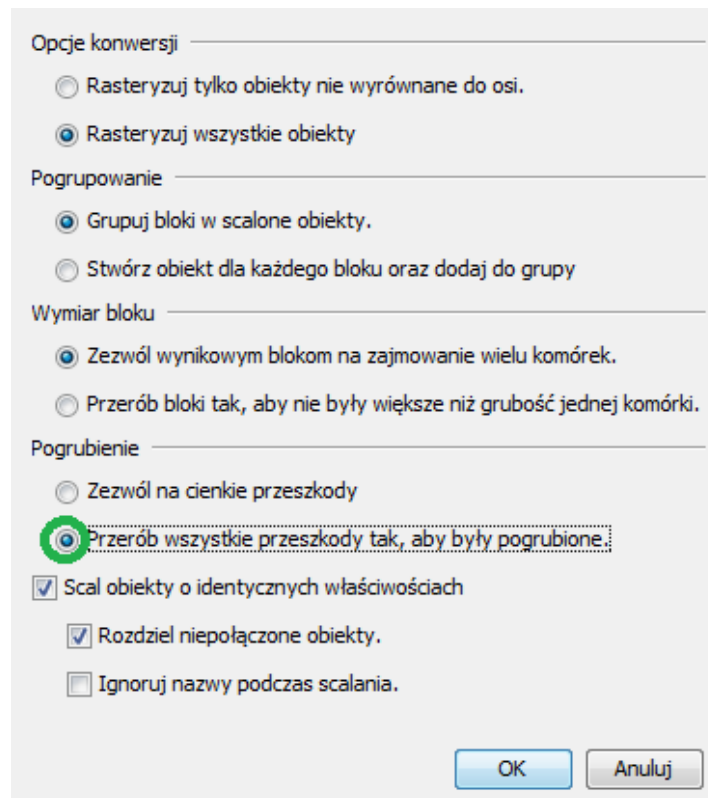
Rys. 6 Tworzenie sieci obliczeniowej

5. Konwersja względem sieci obliczeniowej

Elementy zaimportowane i automatycznie przekształcone nie są jeszcze przystosowane do nowo dobranej sieci. Dlatego też, może dojść do sytuacji, w której przeszkody nie znajdujące się większej części komórki, zostaną przekształcone bloki o zerowej grubości. Może to doprowadzić do bardzo dużych nieszczelności i rozdzielenia przegród budowlanych. Należy pamiętać, że w momencie uruchomienia symulacji wszystkie geometrie zostają poddane przekształceniu względem sieci.

Program PyroSim oferuje narzędzie konwersji, które zapobiega powstawaniu nieszczelności w wyniku przekształceń. W tym celu, należy zaznaczyć wybrane elementy, kliknąć prawym przyciskiem i wybrać opcję **Konwertuj na bloki**. W nowo otwartym oknie ustawiamy **pogrubienie** elementów i klikamy **OK**. (rys. 7). Rozwiązanie to doprowadzi do wypełnienia wszystkich komórek, w których znajdują się bloki geometryczne.

UWAGA: Konwersja jest procesem zniekształcającym, dlatego też należy używać jej rozważnie.

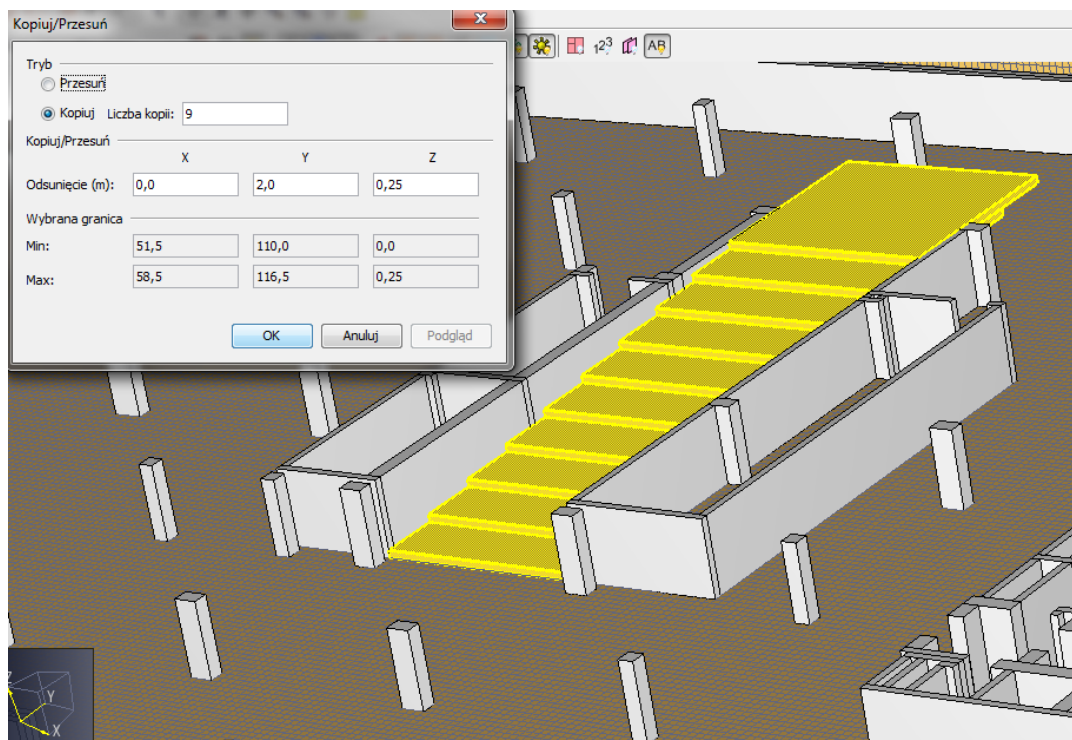


Rys. 7 Konwersja geometrii

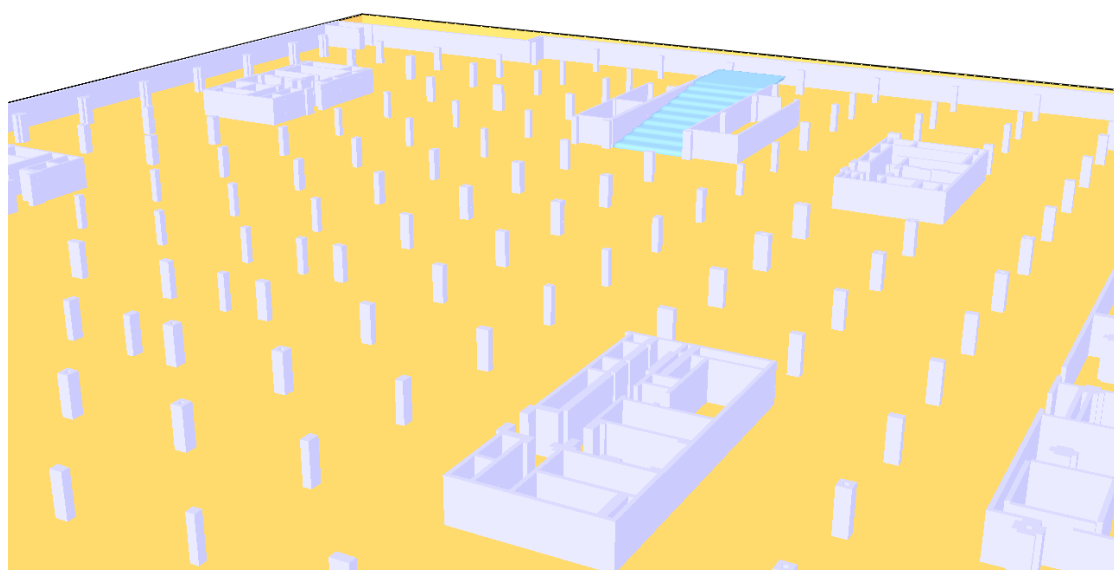
6. Rozbudowanie modelu symulacyjnego

Pozostałe elementy konstrukcyjne o zróżnicowanej geometrii pionowej, powinny zostać utworzone z wykorzystaniem narzędzi zintegrowanych w programie. W przypadku powtarzalnych kształtów ze względnym przesunięciem, warto stosować polecenia wielokrotnego kopiowania. Przykład tworzenia pochylni z wykorzystaniem tego rozwiązania przedstawiono na rysunku (rys. 8). Dodatkowo, aby odwzorować dokładniej kształt pochylni, należy w jej właściwościach zaznaczyć opcję wygładzenia. Rezultat jest widoczny po uruchomieniu wizualizacji w **Smokeview** (rys. 9).

Tak przygotowany model może zostać wykorzystany do symulacji termodynamiki powietrza w symulacji FDS. Dodatkowo wszelkie elementy blokowe, można wzbogacić kompletnymi właściwościami materiałowymi, rozszerzając w ten sposób charakterystykę modelu. Dotyczy to zarówno elementów utworzonych w programie, jak i tych uzyskanych na drodze importu. Kompletnie informacje związane z tym wątkiem są zawarte w **Podręczniku obsługi PyroSim**, oraz **Podręczniku użytkownika FDS**.



Rys. 8 Tworzenie pochylni



Rys. 9 Wizualizacja modelu w Smokeview

W kolejnym odcinku: **Pożar samochodu**

Przedstawimy metodę odwzorowania płonącego samochodu w środowisku symulacyjnym. Odpowiemy na pytanie, jak określać moc pożaru pojazdu oraz jego dymotwórczość w oparciu o realne próby spalania.

Dodatek do kolejnego odcinka: **Pożar samochodu - przykładowy plik w formacie PyroSim**