Ventus

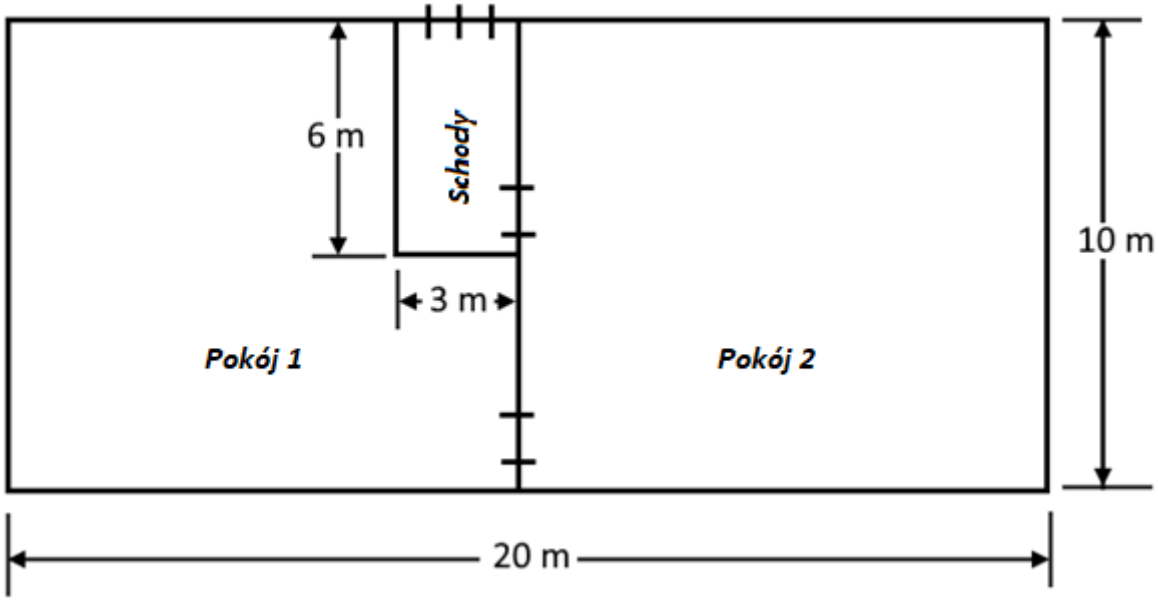
VENTUS PRZYKŁAD WPROWADZAJĄCY

Aby zademonstrować podstawowe możliwości **Ventus (i CONTAM),** stworzymy model prostego sześciokondygnacyjnego budynku w warunkach zimowych i letnich. **Zaleca się przejście przez cały ten przykład krok po kroku**. W razie potrzeby gotowe modele są załączone jako pliki na końcu tego dokumentu.

Układ geometrii

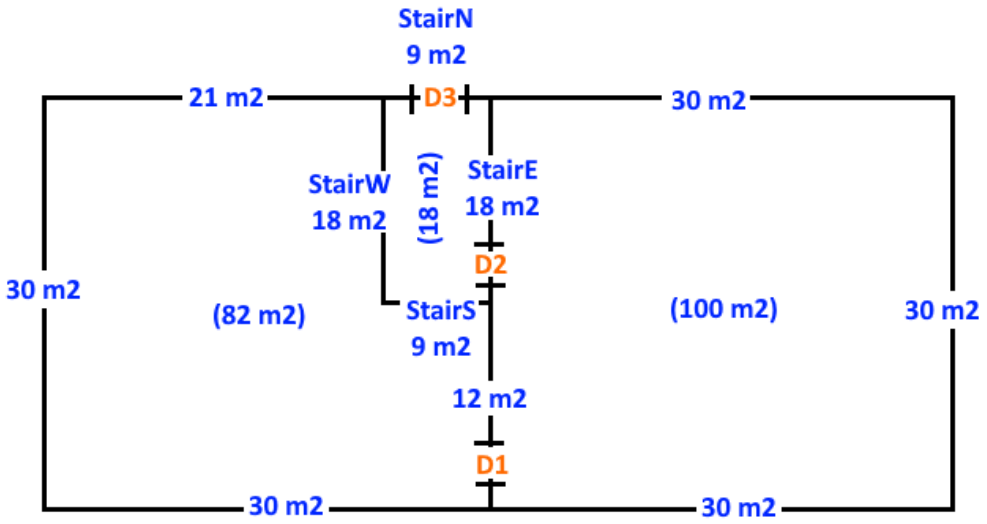
Budynek składa się z sześciu identycznych kondygnacji, z których każda zawiera dwa pomieszczenia oraz klatkę schodową. Drzwi umożliwiają dostęp między pomieszczeniami oraz do klatki schodowej. Zakładamy nieszczelności w ścianach i stropach, a wysokość między kondygnacjami wynosi 3 m.

Pierwszy rysunek przedstawia geometrię modelu, natomiast drugi ilustruje powierzchnie ścieżek przepływu między pomieszczeniami.



Rysunek 1. Podstawowa geometria budynku, w tym lokalizacje drzwi i stref nieszczelności.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN



Rysunek 2. Nazwy i powierzchnie ścieżek przepływu.

Dla każdej z tych ścieżek przepływu, elementy przepływu będą korzystać z następujących obszarów nieszczelności.

Tabela 1. Obszary nieszczelności ścieżek przepływu

Element przepływu	Nazwa elementu przepływu	Powierzchnia przepływu (m^2)
Pojedyncze drzwi (zamknięte)	Drzwi- SC	0,0158
Podwójne drzwi (zamknięte)	Drzwi- DC	0,0316
Ściana na m^2	Powierzchnia	3,50E-04
Podłoga na m^2	Powierzchnia	1,70E-0,4

Zakładamy następujące temperatury. Nasz pierwszy model będzie opierał się na warunkach zimowych.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

Tabela 2. Temperatury użyte w symulacji

Temperatury (°C)		
Warunki zimowe:	zewnętrzna	-15
	budynek	22
	klatka schodowa	-13
Warunki letnie:		
	zewnętrzna	33
	budynek	22
	klatka schodowa	31

Ustawienia modelu z wykorzystaniem warunków zimowych

Krok 1: Utwórz nowy model

1. **Uruchom Ventus.**
2. W menu skrótów kliknij **SI**, aby używać jednostek metrycznych.
3. W menu **Widok** kliknij **Edytuj siatkę**. Wpisz wartość **1** i kliknij **OK**. Ustawia to rozstawienie siatki, które będzie używane podczas rysowania geometrii.
4. Ustaw domyślną temperaturę strefy. W menu **Analiza** kliknij **Parametry symulacji**, przejdź do zakładki **Środowisko** i w polu **Domyślna temperatura strefy i węzła** wpisz **22**. Kliknij **OK**.
5. Ustaw temperaturę otoczenia. W menu **Model** kliknij **Pogoda i wiatr**. Kliknij **Edytuj**, aby zmienić temperaturę otoczenia, i ustaw wartość na **-15**. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno temperatury otoczenia, a następnie kliknij **OK**, aby zamknąć okno **Pogoda i wiatr**.
6. W menu **Plik** kliknij **Zapisz** i nazwij plik **Warunki zimowe**

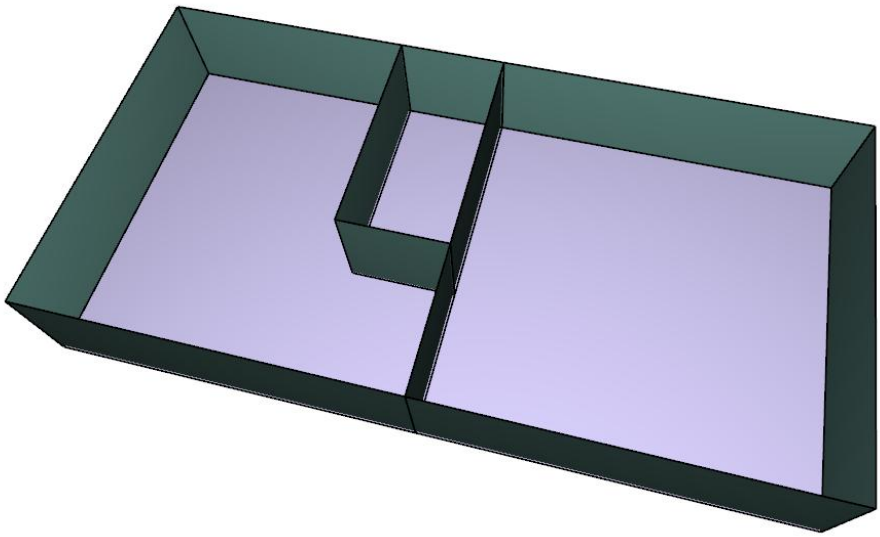
Krok 2: Rysowanie stref

Na początek narysuj geometrię poziomu 0.0 (Poziom 1).

1. W pasku narzędzi **Widoku** kliknij **Przełącz na widok z góry**. Jeśli siatka nie jest wyświetlana, w menu **Widok** wybierz **Pokaż siatkę przyciągania**.
2. W pasku narzędzi **Modelu** dwukrotnie kliknij narzędzie **Dodaj prostokątną strefę**. Narysuj **Pokój 1** oraz **Klatkę schodową**. Naciśnij **ESC**, aby odznaczyć narzędzie.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

3. W pasku narzędzi **Modelu** kliknij narzędzie **Dodaj strefę wielokątną**. Narysuj **Pokój 2**, klikając na istniejące rogi i następnie na punkty siatki. Po narysowaniu ostatniego unikalnego punktu kliknij prawym przyciskiem myszy, aby zamknąć wielokąt.
4. Korzystając z narzędzia **Wybierz/Edytuj obiekty**, wybierz każdą ze stref i zmień ich nazwy na **Pokój 1**, **Pokój 2** oraz **Klatka schodowa**.
5. Wybierz **Widok perspektywiczny**, kliknij **Resetuj wszystko** i wybierz narzędzie **Nawigacja orbitalna 3D**. Obróć model – widok powinien wyglądać jak pokazano poniżej.



Rysunek 3 Widok pomieszczeń Poziom 1.

Krok 3: Definiowanie elementów przepływu

Elementy przepływu określają typy ścieżek przepływu, które będziemy używać w modelu. Każda ścieżka przepływu odnosi się do konkretnego elementu przepływu.

1. **Zanim stworzymy ścieżki przepływu, musimy zdefiniować typy elementów przepływu.** W widoku **Drzewo** dwukrotnie kliknij **Elementy przepływu**. Nazwy domyślnych elementów przepływu wskazują na model Powerlaw oraz Typ. Na przykład domyślny element przepływu **Powierzchnia/powierzchnia** używa modelu Powerlaw **na jednostkę powierzchni** dla danych nieszczelności.
2. **Wybierz istniejący element przepływu,** a następnie kliknij **Duplikuj.** Wpisz nazwę **Drzwi-SC** (jedne zamknięte drzwi). Nowy element przepływu będzie oparty

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

na wybranym istniejącym elemencie, w tym przypadku **Powierzchnia/Na jednostkę przedmiotu**. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno **Duplikuj element przepływu**.

3. **Zmień powierzchnię elementu przepływu Drzwi-SC na 0,0158 m².**
   Gdy nieszczelność jest określona **Na jednostkę przedmiotu**, oznacza to łączną powierzchnię nieszczelności dla tego elementu przepływu. Pozostałe domyślne parametry są odpowiednie. Kliknij **Zastosuj**.
4. **Powtórz dla drzwi podwójnych Drzwi-DC.**
   Zmień powierzchnię nieszczelności na **0,0316 m²**. Kliknij pole koloru i zmień kolor na **magenta**. Kliknij **Zastosuj**.
5. **Wybierz istniejący element przepływu Powierzchnia/powierzchnia, a następnie kliknij Duplikuj.** Wpisz nazwę **Ściana**. Kliknij **OK**.
6. **Ustaw powierzchnię na jednostkę powierzchni na 3,5E-4 m²/m².**
   Gdy nieszczelność jest określona **Na jednostkę powierzchni**, całkowita powierzchnia nieszczelności jest obliczana przez pomnożenie tej wartości przez powierzchnię ściany. Pozostałe domyślne parametry są odpowiednie. Kliknij **Zastosuj**.
7. **Powtórz kroki, aby dodać nieszczelność w podłodze (POSADZKA).**
   Zmień powierzchnię nieszczelności na **1,7E-4 m²/m²**. Kliknij pole koloru i zmień kolor na pomarańczowy. Kliknij **Zastosuj**.
8. **Wybierz istniejący element przepływu Klatka schodowa, a następnie kliknij Duplikuj.**
   Wpisz nazwę **SCHODY**. Kliknij **OK**.
9. **Ustaw pole powierzchni przekroju na 18 m².**
   Zakłada się zerową gęstość osób oraz zamknięte stopnie schodów. Kliknij **Zastosuj**.
10. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno **Edytuj elementy przepływu**.

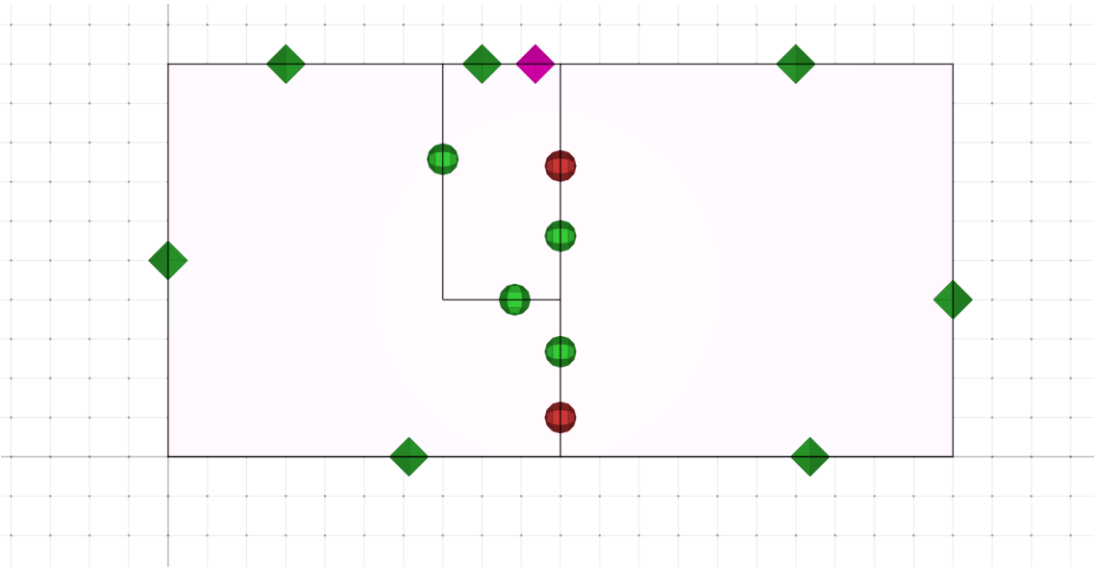
Krok 4: Tworzenie ścieżek przepływu

Teraz narysujemy ścieżki przepływu.

1. **Przełącz się na widok z góry**. Aby ułatwić umieszczanie ścieżek przepływu w dowolnym miejscu, wyłącz przyciąganie do istniejącej siatki. W menu **Widok** odznacz opcję **Pokaż siatkę przyciągania**.
2. Dwukrotnie kliknij narzędzie **Utwórz ścieżkę przepływu między dwiema ścianami** (dwuklik sprawia, że narzędzie pozostaje aktywne, co umożliwia rysowanie wielu ścieżek).
3. Wybierz typ elementu **Ściana**.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

4. **Kliknij i przeciągnij, aby utworzyć 11 ścianowych ścieżek przepływu** (zielone ścieżki pokazane poniżej).
    - Aby stworzyć ścieżkę przepływu między strefami, kliknij w jednej strefie i przeciągnij do drugiej.
    - Aby utworzyć ścieżkę przepływu do otoczenia, kliknij w strefie i przeciągnij na zewnątrz strefy. Powierzchnia ścian przypisana do ścieżek przepływu jest automatycznie obliczana i wykorzystywana jako mnożnik.
5. **Dodaj teraz ścieżki przepływu dla drzwi.**
   Korzystając z narzędzia **Utwórz ścieżkę przepływu między dwiema ścianami**, wybierz typ elementu **Drzwi-SC**. Dla elementów przepływu określonych jako **„na jednostkę przedmiotu"** mnożnik jest ustawiony na wartość **1.**
6. **Dodaj dwie pojedyncze ścieżki dla drzwi Drzwi-SC** (czerwone ścieżki pokazane poniżej).
7. **Wybierz typ elementu Drzwi-DC** i dodaj ścieżkę przepływu dla podwójnych drzwi **Drzwi-DC** (magenta ścieżka pokazana poniżej).
8. Naciśnij **ESC**, aby opuścić narzędzie **Utwórz ścieżkę przepływu między dwiema ścianami**.
9. Po zakończeniu Twój model powinien wyglądać jak pokazano poniżej.



Rysunek 4. Model po dodaniu ścieżek przepływu do poziomu 1.

Krok 5: Ustawienie temperatury w klatce schodowej

Ustawiamy temperaturę w klatce schodowej na **-13°C**, zgodnie z warunkami zimowymi

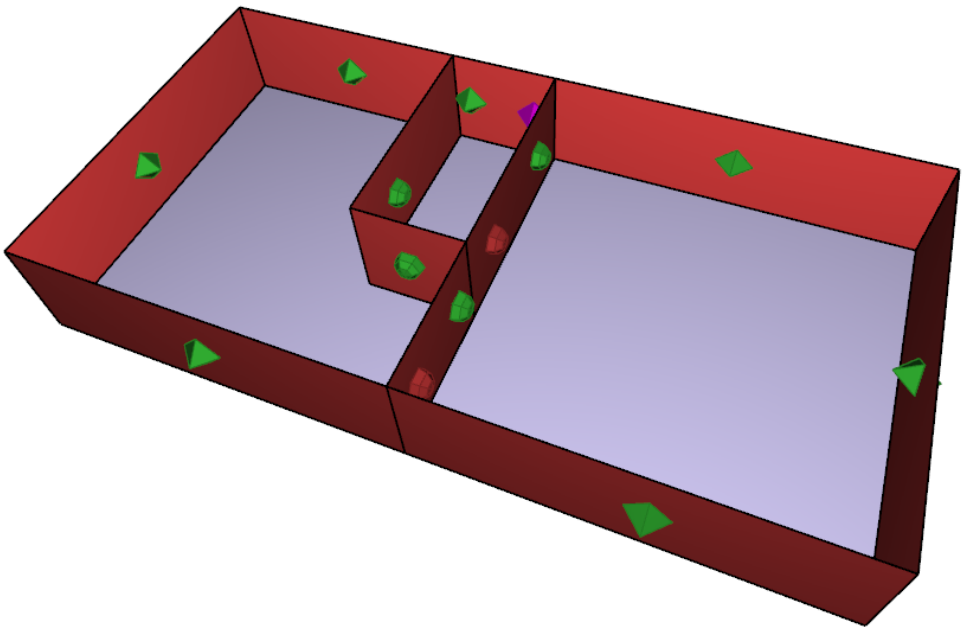
STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

1. Użyj narzędzia **Wybierz/Edytuj** i wybierz strefę **Schody (Klatka schodowa)**.
2. Zaznacz pole wyboru **Temperatura** i wpisz **-13**.

Krok 6: Zmiana nazw ścian klatki schodowej i weryfikacja powierzchni ścian

Aby ułatwić znalezienie ścian otaczających klatkę schodową, zmienimy nazwy ścianowych ścieżek przepływu, używając nazw podanych w sekcji **Geometria problemu** powyżej.

1. Użyj narzędzia **Wybierz/Edytuj** i kliknij każdą z czterech ścianowych ścieżek przepływu otaczających klatkę schodową, a następnie zmień ich nazwy na **Schody N**, **Schody S**, **Schody E** oraz **Schody W**.
2. Zmień nazwy dwóch drzwi prowadzących do klatki schodowej na **D2** i **D3**.
3. Dla wszystkich ścianowych ścieżek przepływu mnożnik powinien odpowiadać powierzchni ściany. Kliknij na każdą ścieżkę, aby upewnić się, że przypisane powierzchnie są prawidłowe.
4. Możesz także wyświetlić pokrycie powierzchni przepływu. W **Pasku narzędzi widoku** kliknij narzędzie **Pokaż pokrycie ścieżek przepływu**. To prosty sposób na sprawdzenie, czy wszystkie ścieżki zostały poprawnie zdefiniowane.



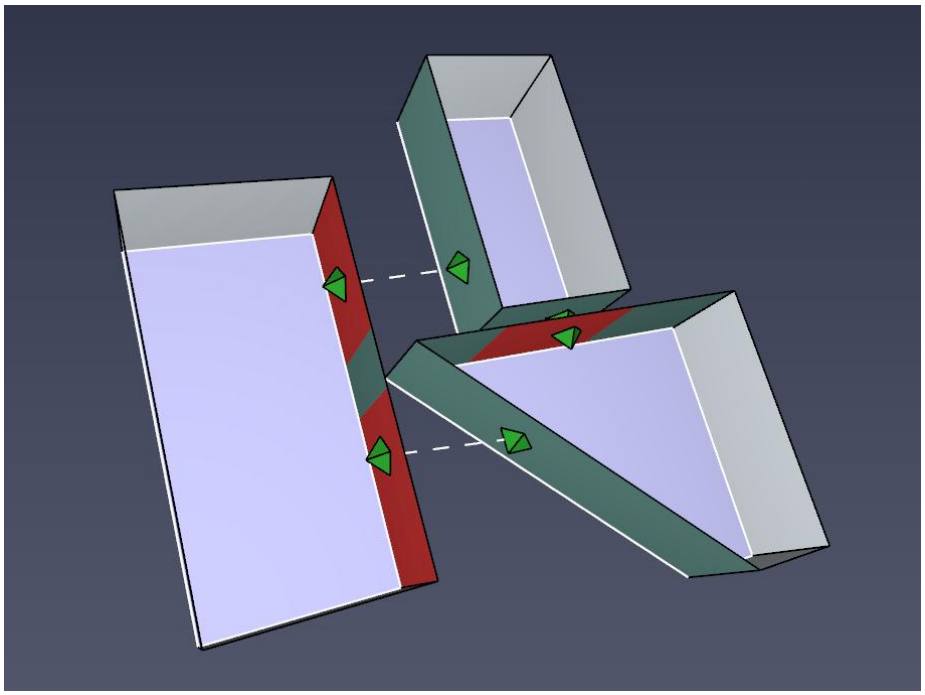
Rysunek 5. Widok pokrycia powierzchni ścieżek przepływu.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

Krótka notatka dotycząca obliczania powierzchni ścian może być przydatna.

1. **Obliczenie powierzchni** jest wykonywane tylko wtedy, gdy powierzchnia jest podana jako "powierzchnia na jednostkę powierzchni".
2. **Druga ściana jest rzutowana na pierwszą**. Ilustrację tego procesu przedstawiono poniżej. W tym przypadku dolna ścieżka przepływu została utworzona przez przeciągnięcie z lewej do prawej, przez co ściana drugiej strefy zostaje rzutowana na pierwszą.
3. **Jeśli ściany nie są równoległe**, obliczona powierzchnia będzie zależała od definicji zarówno pierwszej, jak i drugiej ściany, ponieważ rzutowanie ulegnie zmianie. Każda ścieżka przepływu, w której kąt między ścianami przekracza 1 stopień, zostanie oznaczona flagą ostrzegawczą. W takim przypadku możesz edytować tę ścieżkę przepływu, aby ręcznie określić właściwą powierzchnię.

To narzędzie umożliwia dokładną kontrolę nad powierzchnią przepływu oraz manualną korektę w sytuacjach, gdy standardowe obliczenia mogą być niedokładne z powodu kąta między ścianami.



Rysunek 6. Wyświetlanie rzutu powierzchni, pokazującego, jak druga ściana jest rzutowana na pierwszą w celu obliczenia powierzchni.

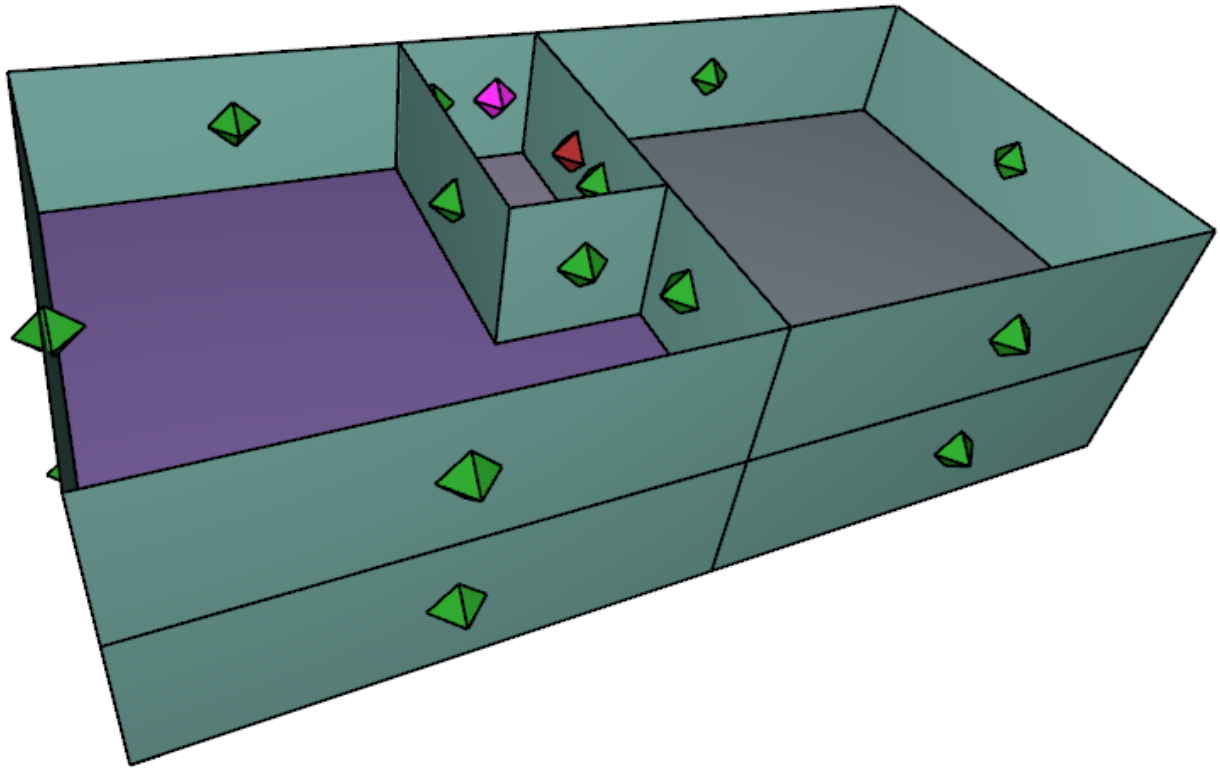
STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

Krok 7: Kopiowanie Poziomu 1 na Poziom 2

Aby skopiować obiekty, wybierz je, a następnie użyj narzędzia **Kopiuj/Przenieś obiekty**. Jednym ze sposobów wyboru obiektów jest użycie narzędzia **Wybierz/Edytuj obiekty** – kliknij i przeciągnij, aby zaznaczyć wszystkie obiekty, które chcesz skopiować. Alternatywnie możesz dokonać wyboru w drzewie obiektów.

1. Użyj narzędzia **Wybierz/Edytuj obiekty** i kliknij oraz przeciągnij, aby wybrać wszystkie strefy i ścieżki przepływu na poziomie **0.0**.
2. Kliknij narzędzie **Kopiuj/Przenieś obiekty**. Wybierz **Tryb kopiowania** i utwórz 1 kopię. W polu **Przesuń Z** wpisz **3** (aby skopiować obiekty o 3 m w osi Z).
3. Kliknij **Kopiuj/Przesuń**.
4. Przejdź do widoku **Perspektywicznego** i kliknij **Resetuj wszystko**.

Twój model powinien wyglądać teraz tak, jak pokazano poniżej.



Rysunek 7. Model po utworzeniu Poziomu 3.0 (Poziom 2).

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

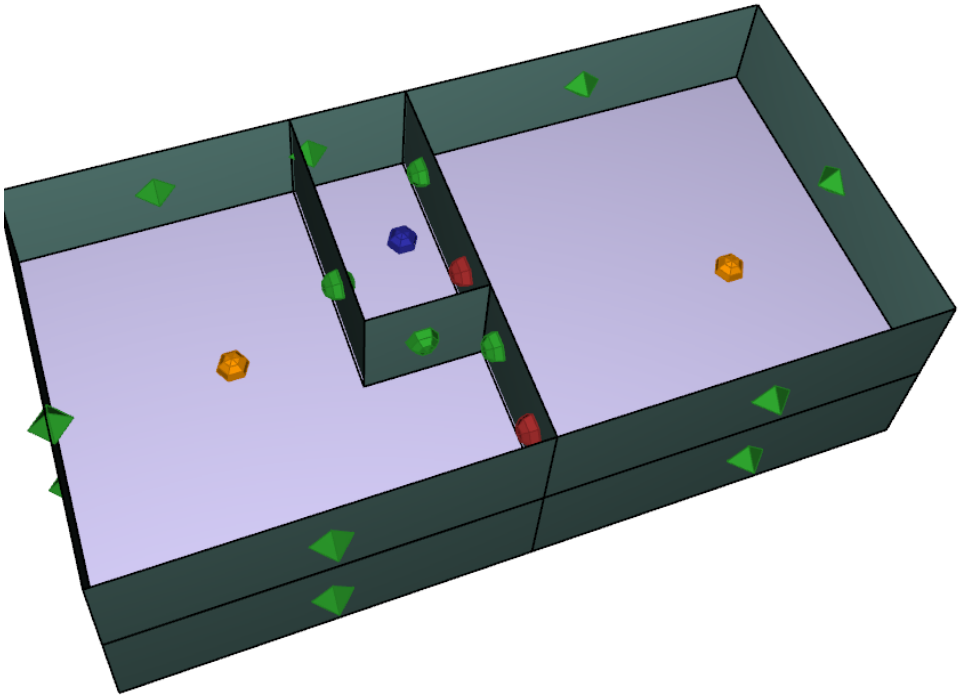
Edycja Poziomu 2

W wielu budynkach parter (Poziom 1) różni się od wyższych kondygnacji. W tym przypadku na poziomach powyżej parteru nie występują podwójne drzwi prowadzące z klatki schodowej na zewnątrz. Dodatkowo dodamy ścieżki przepływu z aktywnych pomieszczeń do pomieszczeń poniżej oraz ścieżkę przepływu dla schodów.

Kroki aktualizacji geometrii i ścieżek przepływu dla Poziomu 3.0 (Poziom 2):

1. Usuń podwójne drzwi prowadzące z klatki schodowej na zewnątrz.
2. Dodaj ścieżki przepływu do pomieszczeń poniżej:
    a. Kliknij dwukrotnie narzędzie **Jednopunktowa ścieżka przepływu**.
    b. Wybierz element **Podłoga**, a następnie kliknij na podłogi dwóch pomieszczeń, aby utworzyć ścieżki przepływu.
3. Dodaj ścieżkę przepływu dla schodów:
    a. Wybierz element **Schody** i kliknij na strefę schodów, aby połączyć je z klatką schodową poniżej.
4. Zakończ edycję, naciskając klawisz **ESC**.

Twój model powinien teraz wyglądać jak pokazano na poniższej ilustracji.



Rysunek 8. Model po usunięciu drzwi i dodaniu ścieżek przepływu dla podłogi Poziom 3.0 (Poziom 2).

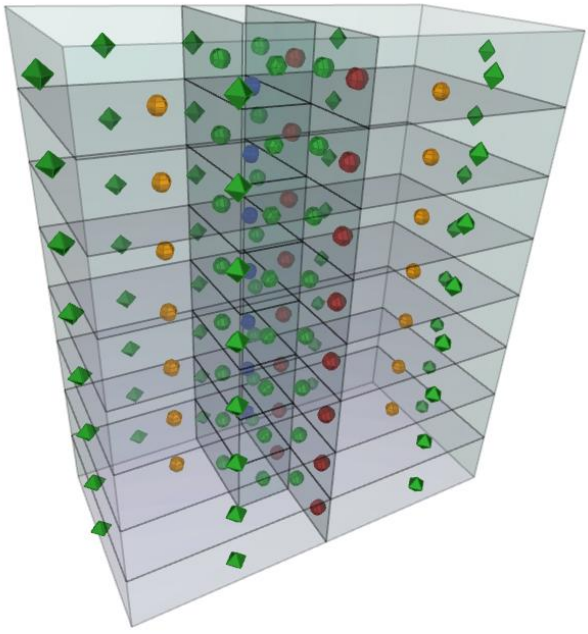
STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

Krok 8: Kopiowanie Poziomu 2 na Poziomy 3 do 8

Teraz kopiujemy **Poziom 2** na **Poziomy 3 do 8**.

1. Aby wybrać i wyświetlić tylko **Poziom 2**, w **drzewie obiektów** kliknij prawym przyciskiem myszy **Poziom 3.0 (Poziom 2)** i wybierz **Ustaw jako aktywny poziom**. Następnie wstążce narzędziowej odznacz opcję **Pokaż niższy poziom**.
2. Użyj narzędzia **Wybierz/Edytuj obiekty** – kliknij i przeciągnij, aby zaznaczyć wszystkie strefy i ścieżki przepływu na poziomie **3.0**.
3. Kliknij narzędzie **Kopiuj/Przenieś obiekty**. Wybierz **Tryb kopiowania** i wykonaj 6 kopii. W polu **Przesuń Z** wpisz **3** (aby przesunąć kopie o 3 m w osi Z).
4. Kliknij **Kopiuj/Przenieś**.
5. Przejdź do widoku **Perspektywicznego** i kliknij **Resetuj wszystko**.
6. W **drzewie obiektów** kliknij prawym przyciskiem myszy **Poziomy** i wybierz **Pokaż wszystkie**, aby wyświetlić wszystkie poziomy.
7. **Ustaw przezroczystość na 20%**, co ułatwi analizę, dostosowując widoczność do pozostałych poziomów w modelu.

Twój model powinien teraz wyglądać tak, że wszystkie poziomy są wyraźnie widoczne, ale z zmniejszoną przezroczystością, co ułatwia ich analizę.



Rysunek 9. Model po z widokiem wszystkich pięter.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

Krok 9: Uruchomienie Symulacji

Teraz uruchamiamy symulację.

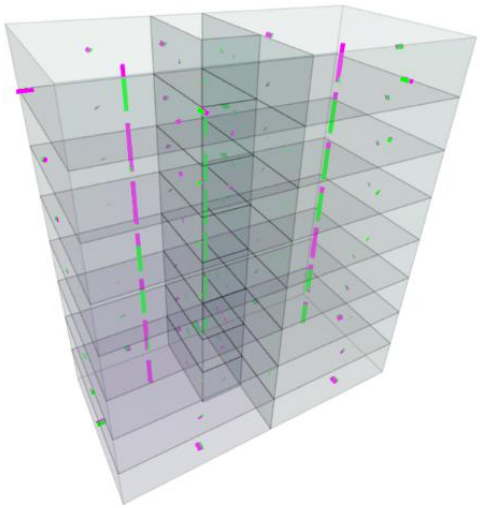
1. W menu **Analiza** kliknij **Uruchom Symulację**. Jeśli symulacja zakończy się pomyślnie, ostatnia linia w oknie dialogowym "Uruchom Symulację" powinna wskazywać **DONE! (Zakończono!)**.
2. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe.

Krok 10: Przetwarzanie Wyników

Po zakończeniu symulacji możemy przetworzyć wyniki. Istnieje kilka opcji, między innymi **graficzne wyświetlanie wyników**.

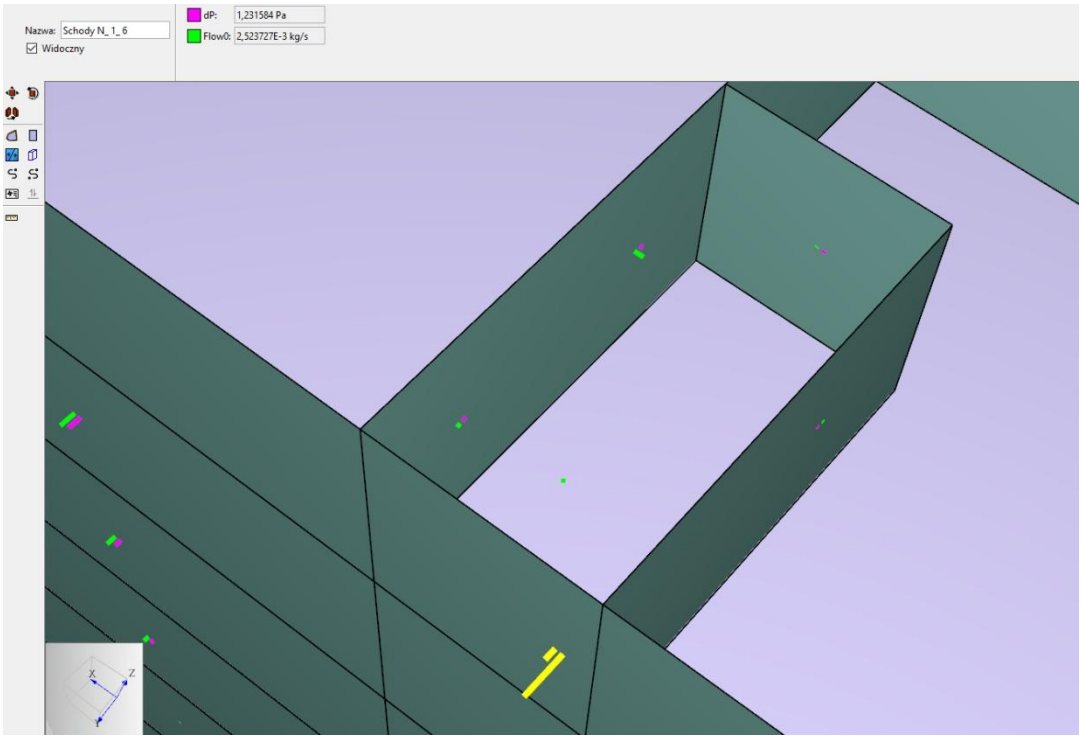
Graficzne wyświetlanie przedstawia wektory reprezentujące różnicę ciśnienia (kolor magenta) oraz przepływ (kolor zielony) dla każdej ścieżki przepływu.

1. Na pasku narzędzi widoku wybierz **Pokaż wyniki**.
2. W drzewie obiektów kliknij prawym przyciskiem myszy na **Ścieżki przepływu** i wybierz **Ukryj**.
3. Twój model powinien teraz wyświetlać strzałki pokazujące różnicę ciśnienia oraz przepływ, jak przedstawiono poniżej.
4. Możesz kliknąć na każdą ścieżkę przepływu, aby zobaczyć wartości wyświetlane na wstążce narzędziowej. Te wartości odpowiadają wynikom modelu **CONTAM-W**.



Rysunek 10. Wyświetlenie wyników przepływu

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN



Rysunek 11. Wyświetlenie wyników przepływu

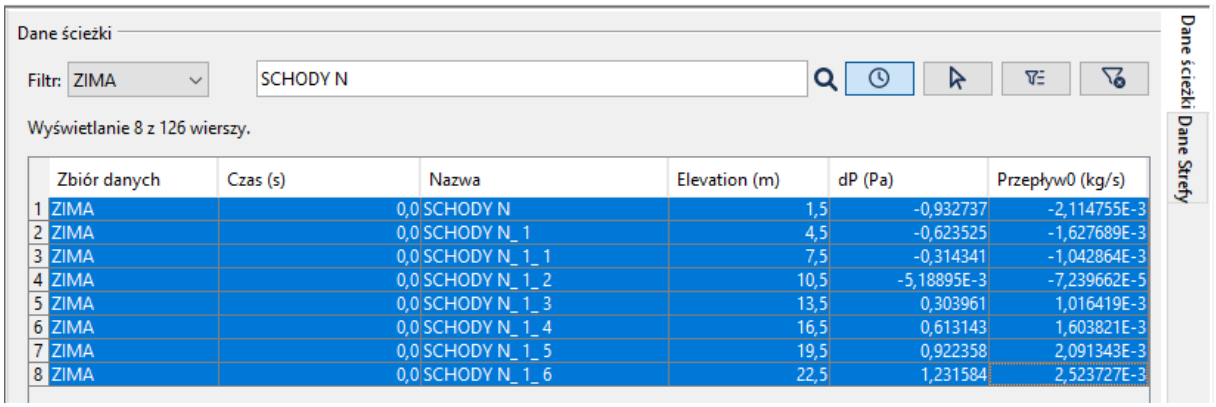
Kliknij ścieżkę przepływu, aby wyświetlić różnicę ciśnienia i przepływ.
W tym przypadku wybrano ścisłą ścieżkę przepływu na północnej stronie schodów w górnej klatce schodowej, co umożliwia zobaczenie szczegółów różnicy ciśnienia oraz przepływu.

Tabularne Wyświetlanie Wyników

Możemy również filtrować i wyświetlać dane dotyczące ścieżek przepływu za pomocą **widoku tabelarycznego**. Na przykład, możemy wykreślić przepływy dla północnych ścieżek przepływu schodów w zależności od lokalizacji w osi **Z**.

1. Kliknij **Dane ścieżki** po prawej stronie ekranu – spowoduje to wyświetlenie wszystkich wyników symulacji.
2. Aby przefiltrować dane i pokazać tylko północne ścieżki przepływu, w polu wyszukiwania wpisz **Schody N**.

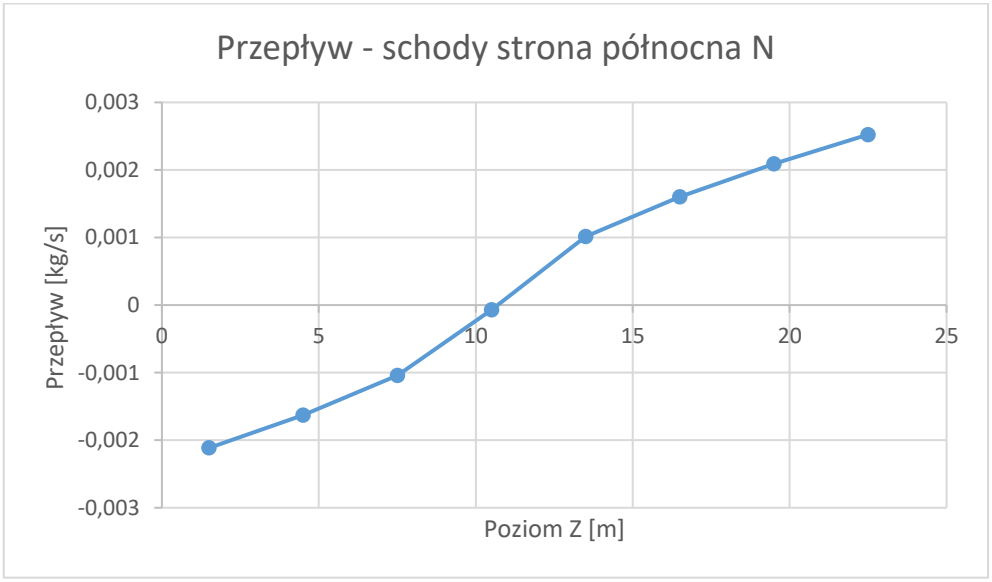
STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN



	Zbiór danych	Czas (s)	Nazwa	Elevation (m)	dP (Pa)	Przepływ0 (kg/s)
1	ZIMA	0,0	SCHODY N	1,5	-0,932737	-2,114755E-3
2	ZIMA	0,0	SCHODY N_1	4,5	-0,623525	-1,627689E-3
3	ZIMA	0,0	SCHODY N_1_1	7,5	-0,314341	-1,042864E-3
4	ZIMA	0,0	SCHODY N_1_2	10,5	-5,18895E-3	-7,239662E-5
5	ZIMA	0,0	SCHODY N_1_3	13,5	0,303961	1,016419E-3
6	ZIMA	0,0	SCHODY N_1_4	16,5	0,613143	1,603821E-3
7	ZIMA	0,0	SCHODY N_1_5	19,5	0,922358	2,091343E-3
8	ZIMA	0,0	SCHODY N_1_6	22,5	1,231584	2,523727E-3

Rysunek 12. Wyświetlanie danych wektorowych filtrowanych do Schody N.

3. Teraz możesz **wybrać dane i utworzyć wykres**, który przedstawia wyniki, na przykład przepływ na różnych poziomach osi **Z**.



Rysunek 13. Wykres danych przepływu w arkuszu kalkulacyjnym.

Aby wyświetlić dane przepływu w arkuszu kalkulacyjnym, postępuj zgodnie z poniższymi krokami:

1. **Praca z plikiem wyników**
   Ventus umożliwia zapisanie wyników symulacji w postaci tabeli danych dotyczących stref i ścieżek przepływu. Do tego celu używany jest program **simread** dostarczony przez CONTAM oraz wewnętrzne łączenie nazw dla ścieżek przepływu.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

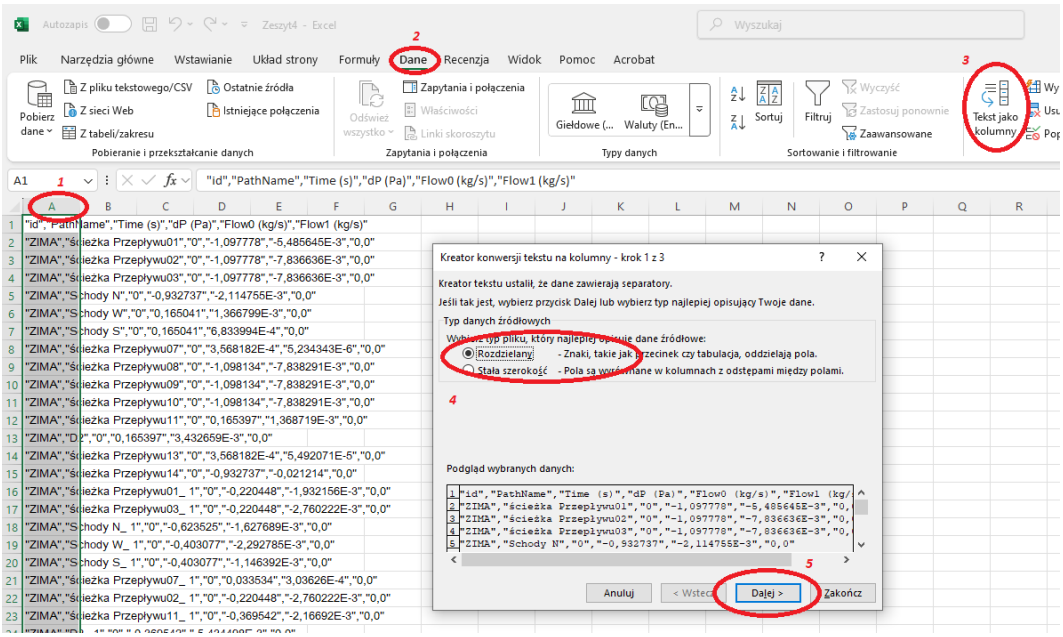
Dzięki tej metodzie możesz wykorzystać arkusz kalkulacyjny do wyświetlania tylko tych ścieżek przepływu, które są powiązane ze schodami.

2. **Zbieranie danych**
    - W drzewie wyników (Wyniki) dwukrotnie kliknij **Przepływ Pomiędzy Łączami** – otworzy się karta w przeglądarce.
    - Skopiuj wszystkie dane z otwartej strony (naciśnij **Ctrl + A**, aby zaznaczyć wszystko, a następnie **Ctrl + C**, aby skopiować).
    - Wklej dane do Excela (naciśnij **Ctrl + V**, aby wkleić je do pustego arkusza kalkulacyjnego).
3. **Konwertowanie danych na kolumny**
    - Dane są oddzielone przecinkami. Aby rozdzielić je na kolumny, kliknij nagłówek **kolumny A** w Excelu.
    - Na karcie **Dane** kliknij **Tekst do kolumn** (lub **Tekst jako kolumny**), wybierz opcję **Rozdzielany** i kliknij **Dalej**.
    - W Kreatorze konwersji tekstu zaznacz opcję **Przecinek** i kliknij **Zakończ**. Wartości powinny zostać teraz wyświetlone w oddzielnych kolumnach.
4. **Filtracja wyników**
    - Aby wyświetlić tylko ścieżki przepływu związane ze schodami, kliknij nagłówek kolumny **PathName** i wybierz opcję **Filtr**.
    - Z rozwijanej listy wybierz **PathName**, a następnie w polu wyszukiwania wpisz **Schody** i kliknij **OK**.
    - Teraz wyświetlane będą tylko te ścieżki przepływu, które zawierają w nazwie „Schody".
5. **Obliczenia i wykres**
    - Użyj funkcji **SUBTOTAL** w Excelu, aby pracować tylko na przefiltrowanych danych.
    - Aby znaleźć maksymalną różnicę ciśnienia dla ścieżek przepływu związanych ze schodami, możesz użyć funkcji **MAX** lub utworzyć wykres przedstawiający zmiany przepływu w zależności od poziomu Z.

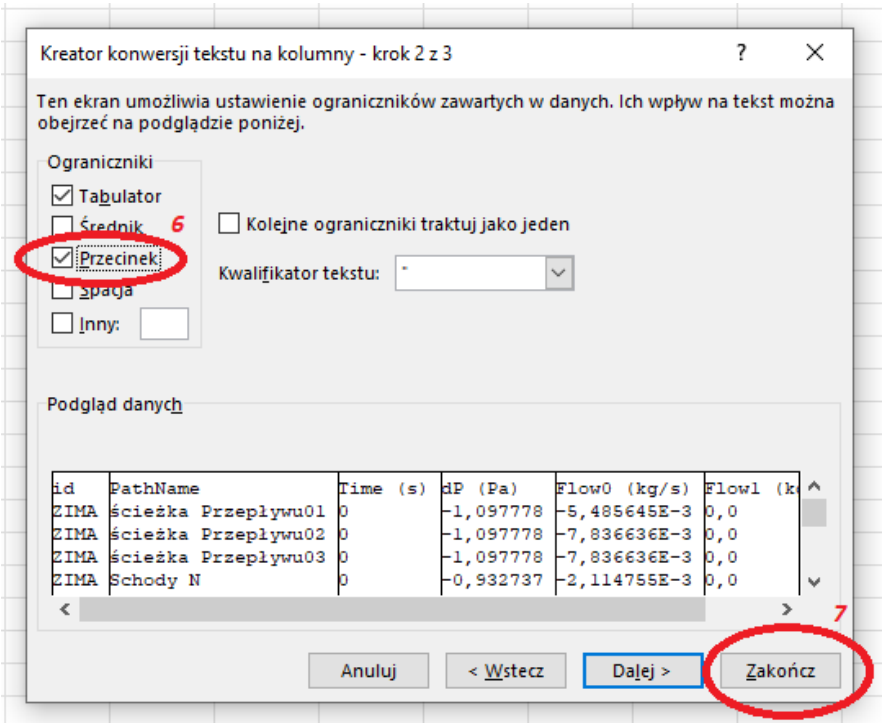
Powyższe kroki umożliwiają wygodną analizę i wizualizację wyników symulacji w Excelu, co ułatwia dalsze obliczenia oraz interpretację danych przepływu.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

Konwersja tekstu na kolumny – część pierwsza (rysunek 14).

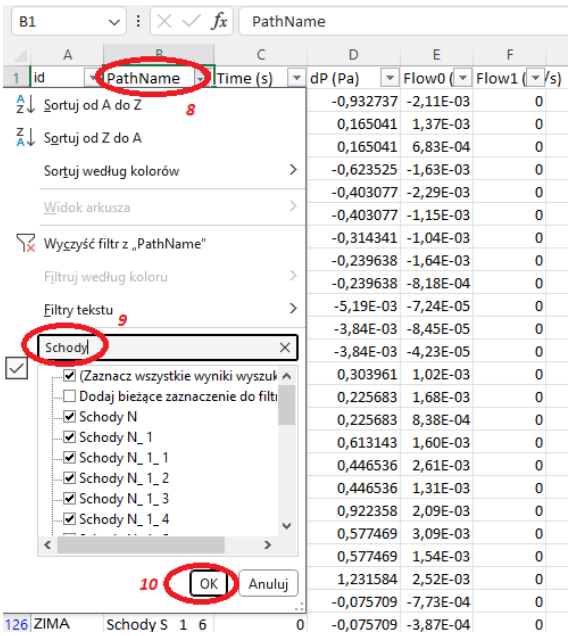


Konwersja tekstu na kolumny – część druga (rysunek 15).



STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

Filtruj do „Schody” (rysunek 16).

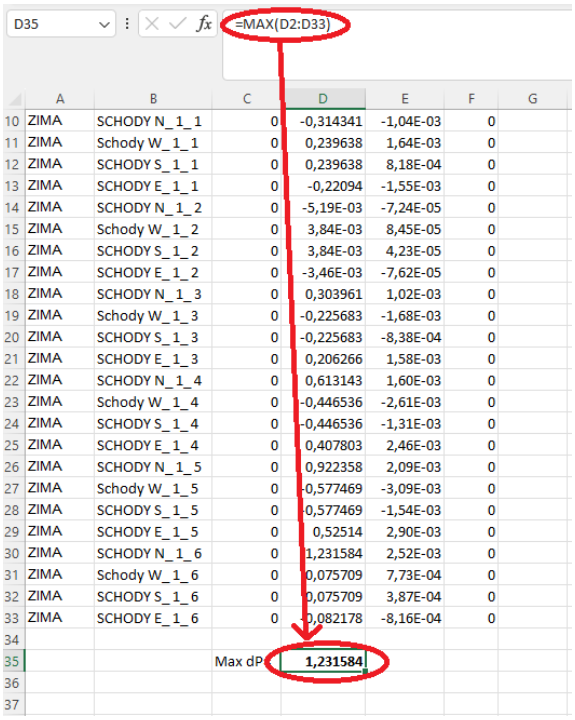


Przefiltrowane dane ścieżek „Schody” (rysunek 17).

	A	B	C	D	E	F
1	id	PathName	Time (s)	dP (Pa)	Flow0 (	Flow1 (/s)
8	ZIMA	Schody N	0	-0,932737	-2,11E-03	0
9	ZIMA	Schody W	0	0,165041	1,37E-03	0
10	ZIMA	Schody S	0	0,165041	6,83E-04	0
21	ZIMA	Schody N_1	0	-0,623525	-1,63E-03	0
22	ZIMA	Schody W_1	0	-0,403077	-2,29E-03	0
23	ZIMA	Schody S_1	0	-0,403077	-1,15E-03	0
43	ZIMA	Schody N_1_1	0	-0,314341	-1,04E-03	0
45	ZIMA	Schody W_1_1	0	-0,239638	-1,64E-03	0
46	ZIMA	Schody S_1_1	0	-0,239638	-8,18E-04	0
59	ZIMA	Schody N_1_2	0	-5,19E-03	-7,24E-05	0
61	ZIMA	Schody W_1_2	0	-3,84E-03	-8,45E-05	0
62	ZIMA	Schody S_1_2	0	-3,84E-03	-4,23E-05	0
75	ZIMA	Schody N_1_3	0	0,303961	1,02E-03	0
77	ZIMA	Schody W_1_3	0	0,225683	1,68E-03	0
78	ZIMA	Schody S_1_3	0	0,225683	8,38E-04	0
91	ZIMA	Schody N_1_4	0	0,613143	1,60E-03	0
93	ZIMA	Schody W_1_4	0	0,446536	2,61E-03	0
94	ZIMA	Schody S_1_4	0	0,446536	1,31E-03	0
107	ZIMA	Schody N_1_5	0	0,922358	2,09E-03	0
109	ZIMA	Schody W_1_5	0	0,577469	3,09E-03	0
110	ZIMA	Schody S_1_5	0	0,577469	1,54E-03	0
123	ZIMA	Schody N_1_6	0	1,231584	2,52E-03	0
125	ZIMA	Schody W_1_6	0	-0,075709	-7,73E-04	0
126	ZIMA	Schody S_1_6	0	-0,075709	-3,87E-04	0

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

Maksymalne ciśnienie schody (rysunek 18).



	A	B	C	D	E	F	G
10	ZIMA	SCHODY N_1_1	0	-0,314341	-1,04E-03	0	
11	ZIMA	Schody W_1_1	0	0,239638	1,64E-03	0	
12	ZIMA	SCHODY S_1_1	0	0,239638	8,18E-04	0	
13	ZIMA	SCHODY E_1_1	0	-0,22094	-1,55E-03	0	
14	ZIMA	SCHODY N_1_2	0	-5,19E-03	-7,24E-05	0	
15	ZIMA	Schody W_1_2	0	3,84E-03	8,45E-05	0	
16	ZIMA	SCHODY S_1_2	0	3,84E-03	4,23E-05	0	
17	ZIMA	SCHODY E_1_2	0	-3,46E-03	-7,62E-05	0	
18	ZIMA	SCHODY N_1_3	0	0,303961	1,02E-03	0	
19	ZIMA	Schody W_1_3	0	-0,225683	-1,68E-03	0	
20	ZIMA	SCHODY S_1_3	0	-0,225683	-8,38E-04	0	
21	ZIMA	SCHODY E_1_3	0	0,206266	1,58E-03	0	
22	ZIMA	SCHODY N_1_4	0	0,613143	1,60E-03	0	
23	ZIMA	Schody W_1_4	0	-0,446536	-2,61E-03	0	
24	ZIMA	SCHODY S_1_4	0	-0,446536	-1,31E-03	0	
25	ZIMA	SCHODY E_1_4	0	0,407803	2,46E-03	0	
26	ZIMA	SCHODY N_1_5	0	0,922358	2,09E-03	0	
27	ZIMA	Schody W_1_5	0	-0,577469	-3,09E-03	0	
28	ZIMA	SCHODY S_1_5	0	-0,577469	-1,54E-03	0	
29	ZIMA	SCHODY E_1_5	0	0,52514	2,90E-03	0	
30	ZIMA	SCHODY N_1_6	0	1,231584	2,52E-03	0	
31	ZIMA	Schody W_1_6	0	0,075709	7,73E-04	0	
32	ZIMA	SCHODY S_1_6	0	0,075709	3,87E-04	0	
33	ZIMA	SCHODY E_1_6	0	0,082178	-8,16E-04	0	
34							
35			Max dP	1,231584			
36							
37							

Instrukcje krok po kroku dla warunków letnich

Krok 1: Przygotowanie

Zapisz plik do oddzielnego uruchomienia.

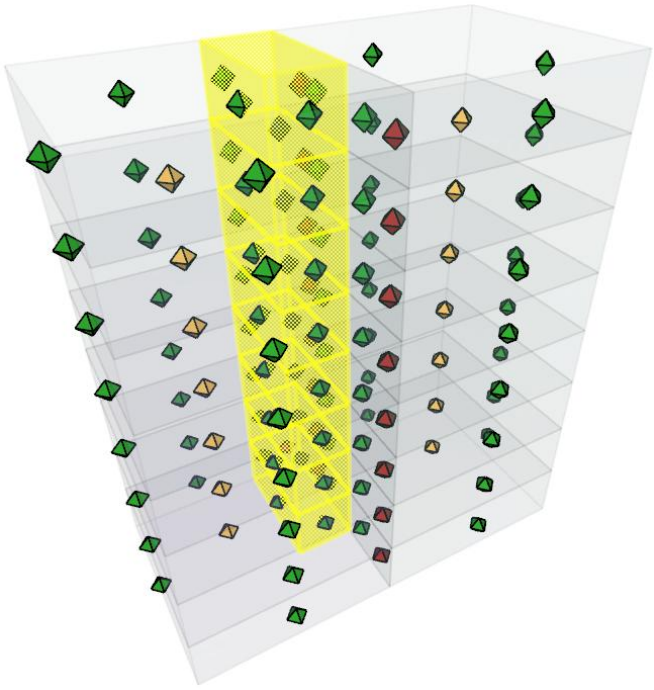
1. W Ventus otwórz nowy model
2. W menu **Plik** kliknij **Zapisz jako** i nazwij plik **Warunki letnie**.
3. W drzewie modeli kliknij prawym przyciskiem myszy **Wyniki** i wybierz **Usuń**:
   - W menu **Model** wybierz **Pogoda i Wiatr**.
   - Zmień domyślną temperaturę otoczenia na **33 °C**.
   - Kliknij **OK**, aby zamknąć oba okna dialogowe.

Krok 2: Zmień temperaturę w klatce schodowej na 31 °C

Wybierz wszystkie strefy, dla których chcesz ustawić temperatury letnie.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

1. Przełącz widok na **Widok z góry**.
2. Używając narzędzia **Zaznacz/Edytuj obiekty**, przeciągnij mały prostokąt w obrębie klatki schodowej – upewnij się, że nie zaznaczasz żadnych ścieżek przepływu.
3. Wróć do **Widoku perspektywicznego** i sprawdź, czy wszystkie strefy klatki schodowej są zaznaczone.
4. Na wstążce narzędzi wybierz opcję **Temperatura** i wpisz wartość **31 °C**.



Rysunek 19. Zmiana temperatury w klatce schodowej.

Wybieranie stref klatki schodowej

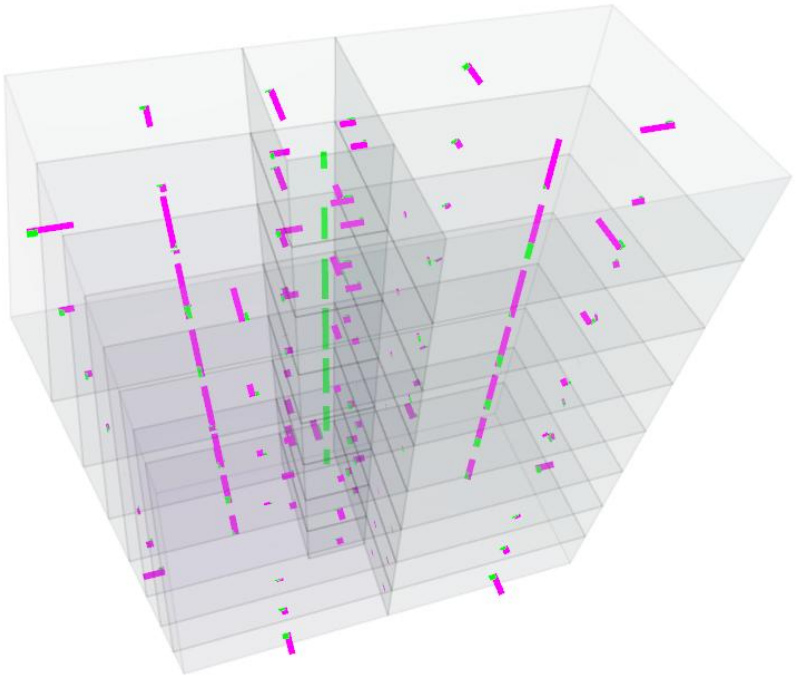
Krok 3: Uruchomienie symulacji

1. W menu **Symulacja** kliknij **Uruchom symulację**.
2. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe symulacji.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN

Krok 4: Przetwarzanie wyników

1. Przejdź do przetwarzania wyników.
2. W drzewie modeli kliknij prawym przyciskiem myszy na **Ścieżki przepływu** i wybierz **Ukryj**.
3. W drzewie modeli wybierz **Poziomy** i ustaw przezroczystość na **20%**.
4. Model wyświetli strzałki wskazujące różnicę ciśnień oraz przepływ. Zauważ, że w warunkach letnich przepływy uległy odwróceniu.

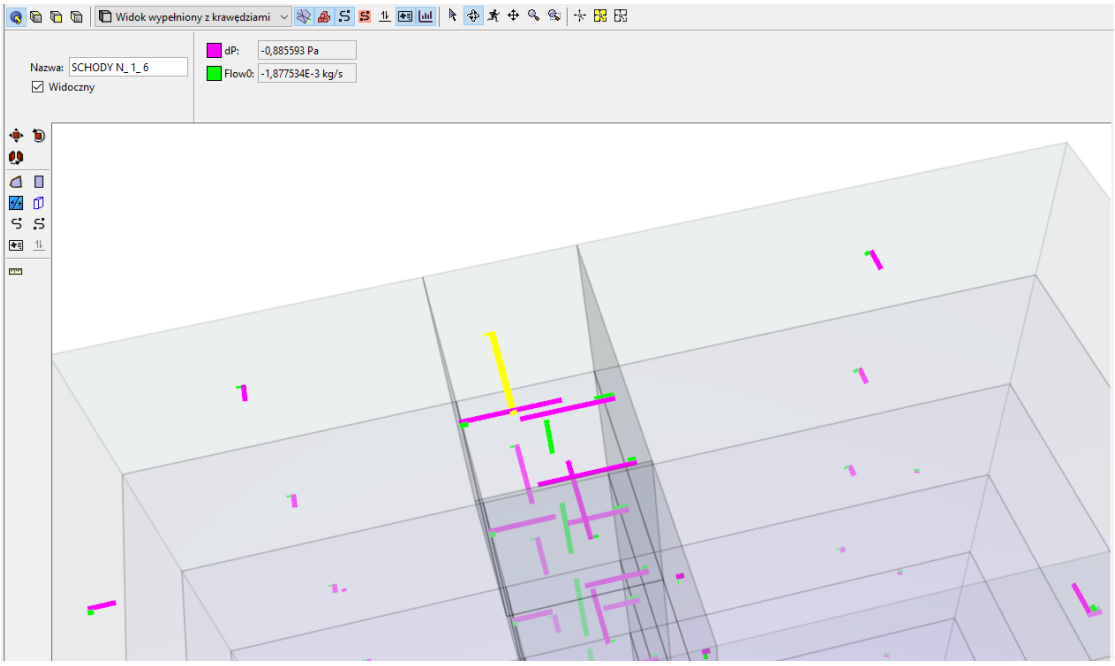


Rysunek 20. Przepływy dla warunków letnich.

Wyniki przepływu na szczycie schodów

Poniżej przedstawiono wyniki przepływów na szczycie klatki schodowej, które odpowiadają wartościom uzyskanym w modelu CONTAM-W.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN



Rysunek 21. Wyniki przepływu na szczycie schodów.

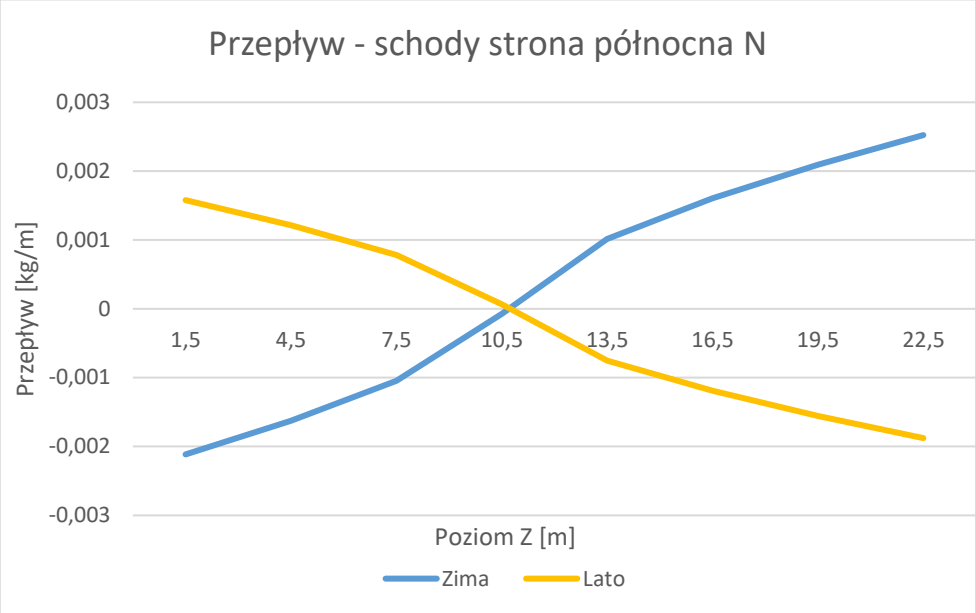
Wyniki dla zewnętrznej ścieżki przepływu na szczycie schodów

Poniżej przedstawiono wyniki przepływu dla zewnętrznej ścieżki przepływu na szczycie klatki schodowej. Wyniki te pokazują wartość ciśnienia oraz przepływ w tym obszarze, zgodnie z symulacją przeprowadzoną w modelu CONTAM-W.

Wykres wyników

Poniżej znajduje się wykres ilustrujący wyniki przepływu dla zewnętrznej ścieżki przepływu na szczycie schodów. Wykres prezentuje zależność między różnicą ciśnień a przepływem w tym obszarze, zgodnie z wynikami symulacji w modelu CONTAM-W.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN



Rysunek 22. Wykres danych przepływu dla warunków zimowych i letnich.

Modele Ventus

Zaleca się, abyś samodzielnie wykonał model, postępując zgodnie z instrukcjami. Jeśli jednak zajdzie taka potrzeba, możesz pobrać plik **ZIP** zawierający przykładowe modele Ventus i CONTAM dla scenariuszy zimowych i letnich.

Wykres danych przepływu porównuje wyniki symulacji dla obu warunków – zimowego i letniego – umożliwiając porównanie, jak zmieniają się przepływy i różnice ciśnień w zależności od temperatury.

Pliki z modelem do pobrania

Kliknij, aby pobrać plik ZIMA.

Kliknij, aby pobrać plik LATO.

STIGO spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie
kontakt: biuro@stigo.com.pl, tel. +48 12 346 58 00, fax +48 12 376 77 10, www.stigo.com.pl
adres: ul. Longinusa Podbipięty 29, 31-980 Kraków, wpisana do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000367127
Dokumentację rejestrową spółki przechowuje Sąd Rejonowy dla Krakowa–Śródmieścia w Krakowie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, NIP: 676-24-22-470, REGON: 121254161, kapitał zakładowy: 40.000,00 PLN