



# **Przewodnik IFC**

## **- wymiana danych pomiędzy AxisVM i ArchiCAD**

Niniejszy dokument powstał na bazie programu AxisVM w wersji X5 R1. Jeżeli używasz nowszej wersji, niektóre okna dialogowe mogą się różnić.

Edited by: Inter-CAD Kft.

Translated by: GammaCAD

©2020 Inter-CAD Kft.

All rights reserved

™ All brand and product names are trademarks or registered trademarks.



## Spis treści

<b>Spis treści</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Wprowadzenie</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Schematy przepływu danych, typy plików</b> .....	<b>5</b>
2.1. Model architektoniczny.....	6
2.2. Model analityczny.....	6
<b>3. Typy geometrycznej reprezentacji</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Przypisywanie materiałów</b> .....	<b>6</b>
<b>5. Główne kroki w programach</b> .....	<b>7</b>
5.1. Import z programu ArchiCAD.....	7
5.1.1. Wczytanie do AxisVM .....	11
5.1.2. Filtrowania elementów .....	12
5.2. Export do programu ArchiCAD .....	12
5.2.1. Eksport zbrojenia.....	14
5.3. Automatyczne wykrywanie zmian.....	15
<b>6. Proponowane ustawienia i sugestie w celu usprawnienia importu IFC</b> .....	<b>15</b>



## 1. Wprowadzenie

Przepływ danych pomiędzy dwoma aplikacjami oparty jest na plikach IFC. Zgodnie z kierunkiem przepływu danych możemy mówić o:

- [importcie z programu ArchiCAD do programu AxisVM](#)
- [eksportcie do programu ArchiCAD z programu AxisVM](#)

AxisVM może importować typy plików IFC:

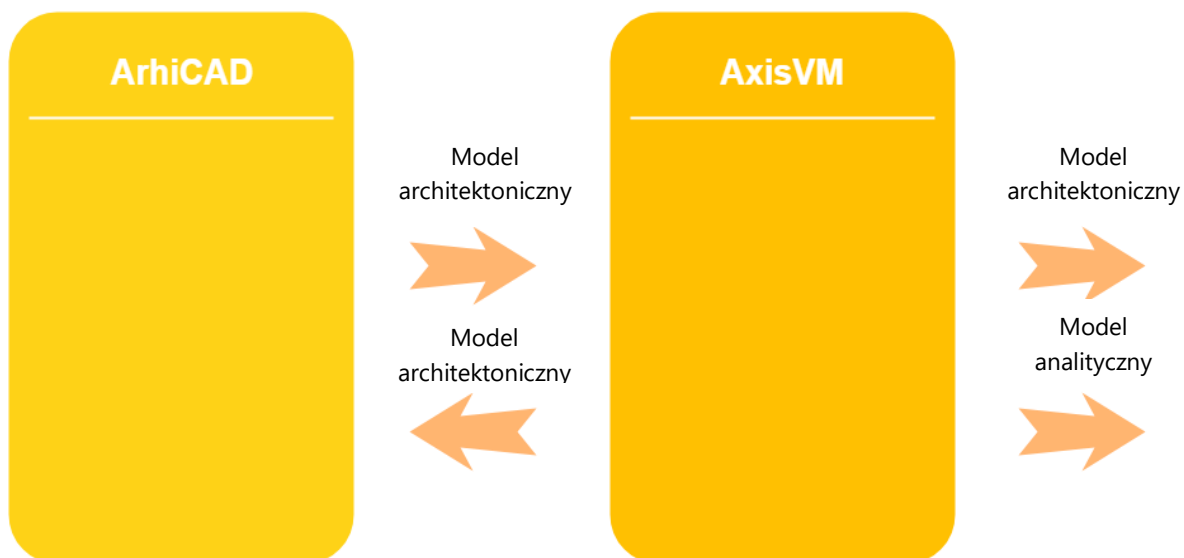
- IFC 2x
- IFC 2x2
- IFC 2x3
- IFC 2x4

AxisVM może eksportować typy plików IFC:

- IFC 2x
- IFC 2x2
- IFC 2x3

## 2. Schematy przepływu danych, typy plików

Model architektoniczny bieżącego projektu może być przenoszony pomiędzy dwoma programami. Zmiany wprowadzone w procesie projektowania **aktualizowane są przy każdym kolejnym jego imporcie**.



## 2.1. Model architektoniczny

Poniższe elementy podlegają eksportowi i importowi w plikach IFC:

- ściany ([IfcWall](#), [IfcWallStandardCase](#))
- płyty, dachy, rampy ([IfcSlab](#), [IfcSlabStandardCase](#), [IfcRoof](#), [IfcRamp](#))
- fundamenty ([IfcFooting](#))
- słupy ([IfcColumn](#))
- belki ([IfcBeam](#))

Wartości rzędnych importowanych elementów są automatycznie przeliczane w trakcie procesu wymiany danych, więc informacje ich dotyczące zawarte w pliku są pomijane.

## 2.2. Model analityczny

W tym przypadku użytkownicy mogą eksportować również elementy analityczne, takie jak obciążenia, przypadki obciążeń, grupy obciążeń i podpory. Tego rodzaju elementy są zazwyczaj ignorowane przez większość programów architektonicznych, więc opisana możliwość eksportu elementów analitycznych ma znaczenie przede wszystkim przy współpracy z innymi programami obliczeniowymi.

## 3. Typy geometrycznej reprezentacji

Z różnych dostępnych typów standardów IFC, AxisVM najlepiej współpracuje z funkcją:

- wytłoczenia ([IfcExtrudedAreaSolid](#), [IfcSweptAreaSolid](#))
- obracania ([IfcRevolvedAreaSolid](#))
- wyciągania ([IfcSectionedSpine](#), [IfcSweptAreaSolid](#), [IfcSweptDiskSolid](#), [IfcSurfaceCurveSweptAreaSolid](#))
- mapowania elementów ([IfcMappedItem](#)).

Dobre wyniki otrzymywane są również poprzez wycinanie:

- [IfcBooleanClippingResult](#)

Najgorsze wyniki otrzymywane są z konwersji elementów [BREP](#):

- [IfcFacetedBrep](#)
- [IfcFacetedBrepWithVoids](#)
- [IfcManifoldSolidBrep](#)

## 4. Przypisywanie materiałów

W standardzie IFC możliwe jest w zasadzie przypisanie dowolnego materiału do dowolnego elementu. Realizowanie jest to poprzez wpis [IfcRelAssociatesMaterial](#). Jednym z jego głównych pól jest możliwość wskazania jednego lub więcej elementów konstrukcyjnych, jak również i samego materiału. Jest to najczęściej typ [IfcMaterial](#) użyty jako tekstowy typ danych do wskazania materiału, na podstawie przypisania w programie architektonicznym. W trakcie importowania modelu program AxisVM w oparciu

o zadane materiały przypisuje elementom konstrukcyjnym materiały znajdujące się w jego własnej bazie materiałów.

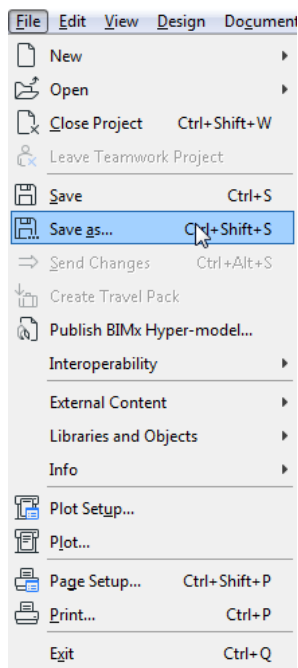
W standardzie IFC nie ma syntaktycznych (relacyjnych) ograniczeń dla pola tekstowego typu danych, stąd może to być praktycznie wszystko. Czyni to ten segment bardzo podatnym na błędy.

- ⚠ Powszechnie popełnianym błędem jest wykorzystywanie nazw materiałów takich jak: „zakresowanie 75%”, „izolacja” itp. Program AxisVM nie rozpozna materiału konstrukcyjnego na podstawie takiej nazwy.

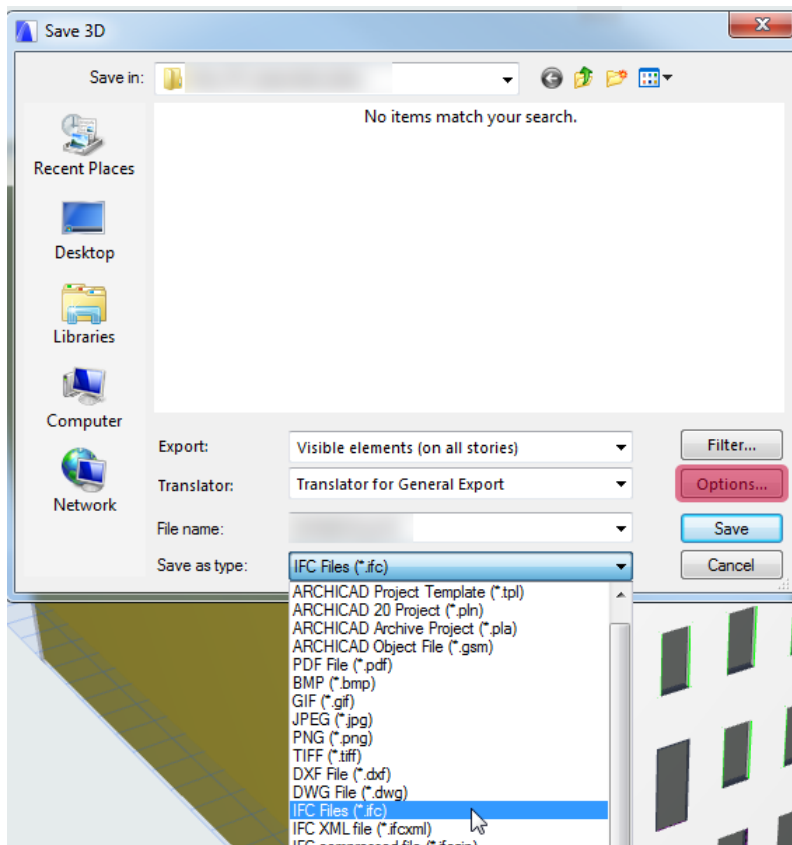
## 5. Główne kroki w programach

### 5.1. Import z programu ArchiCAD

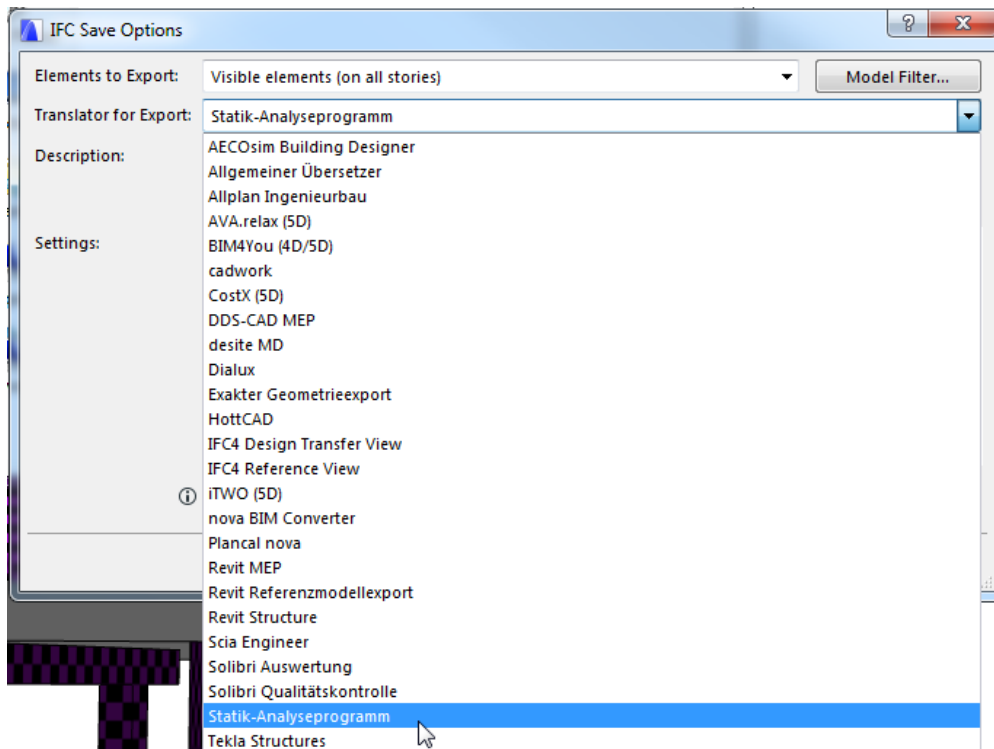
1. File menu → Save as



- Wybierz „IFC Files (\*.ifc)” z listy rozwijalnej

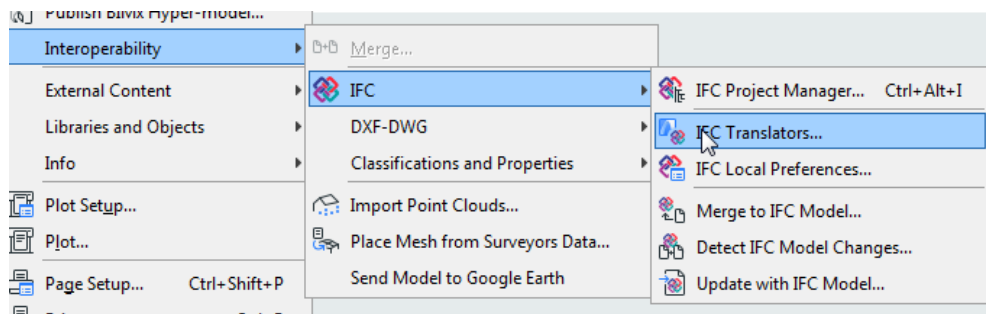


- Aby dostosować najbardziej pasujący translator, należy kliknąć podświetlony wyżej przycisk, a następnie wybrać „Scia Engineer” lub „Statik-Analyseprogramm” z poniższej listy:

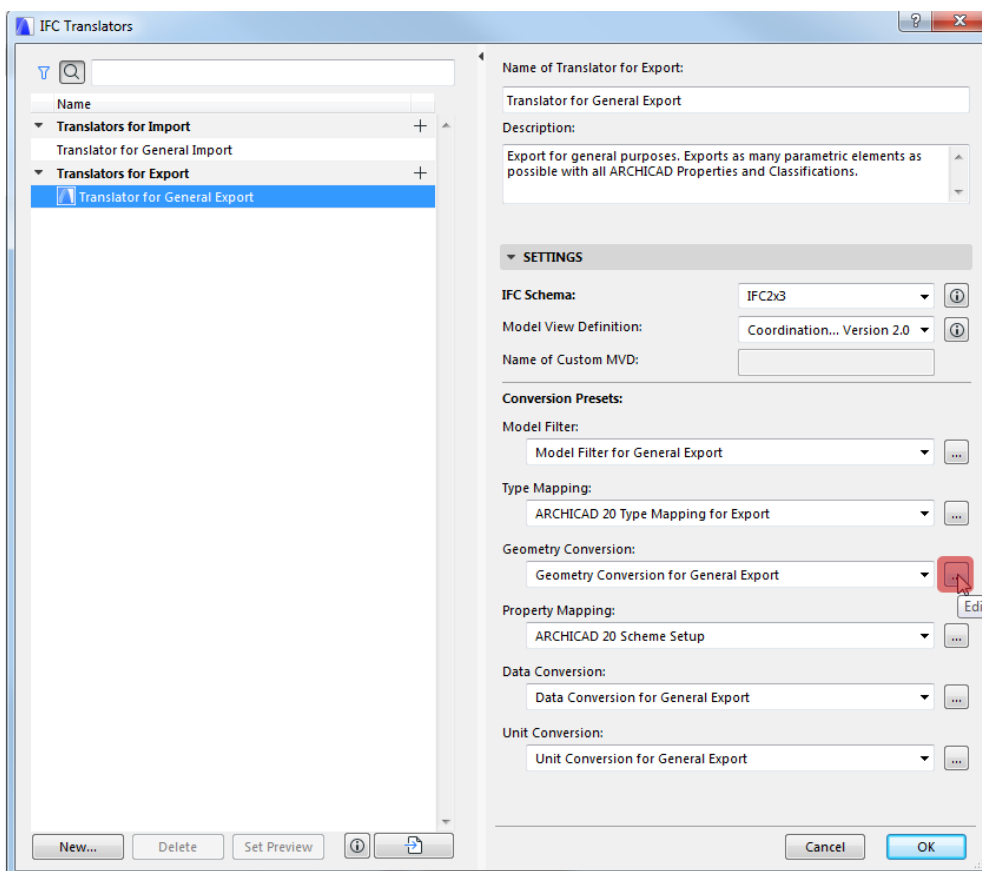




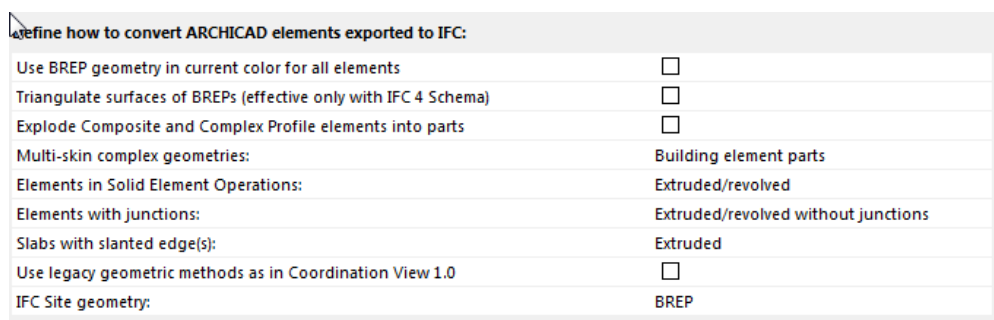
W zakładce „File menu” dostępnych jest więcej opcji ustawień dla translatorów:



W otwartym oknie, należy kliknąć podświetlony niżej przycisk (obok „Geometry conversion”), aby zmienić reprezentację geometryczną eksportowanych elementów:

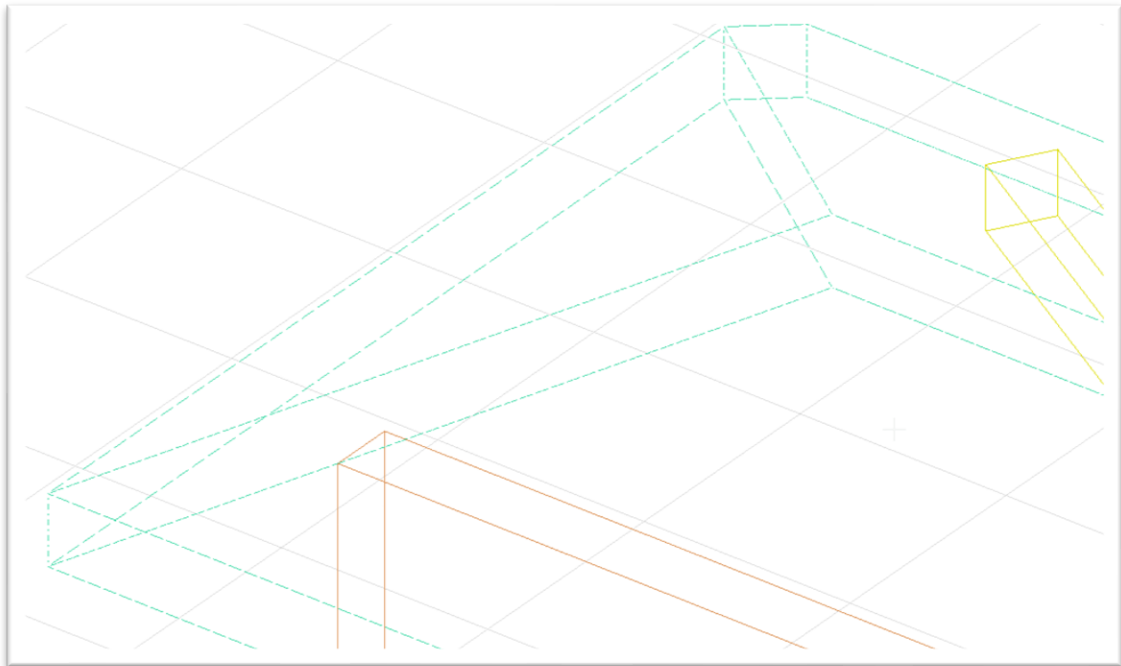


Zalecane ustawienia pokazane są na rysunku poniżej:



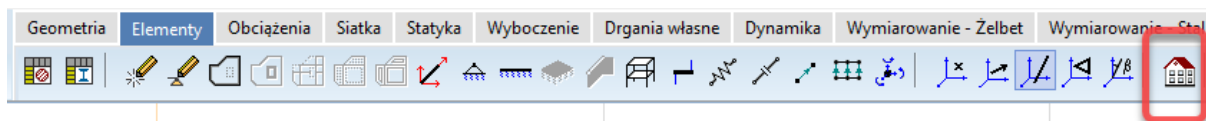
Proszę zauważyć, że nadal istnieje możliwość zapisania elementów jako BREP do pliku IFC (zapis powierzchniowy). Import samej geometrii jest zawsze możliwy, lecz bardzo rzadko nadaje się on do wykrywania modelu analitycznego. AxisVM próbuje go otworzyć, jednak w wielu przypadkach bez powodzenia, gdyż nie istnieje algorytm konwersji pomiędzy reprezentacjami granic elementu powierzchniowego a schematami statycznymi.

- ❓ Do czego nadaje się BREP?
  - wizualizacji
  - przedmiarów i kosztorysów
  - wykrywania kolizji
- ❓ Do czego nie nadaje się BREP?
  - wykrywania schematów statycznych
- ❓ Co się dzieje kiedy AxisVM nie może zidentyfikować schematu statycznego?
  - po zaimportowaniu danych wyświetla się okno dialogowe z listą nierozpoznanych elementów
  - nierozpoznane elementy oznaczone są na podkładzie jako linie przerywane (patrz rysunek poniżej)












### 5.1.1. Wczytanie do AxisVM

Po zaimportowaniu do AxisVM model statyczny należy wygenerować za pomocą polecenia, które dostępne jest pod ikoną, na zakładce Elementy



Użytkownicy mają do wyboru następujące narzędzia:

-  Automatyczne wykrywanie schematu statycznego
  -  Usuń obiekty
-  Wyznacz przekrój poprzeczny dla elementów o charakterze prętowym za pomocą płaszczyzny tnącej
  -  Określ oś aby zdefiniować przekrój poprzeczny elementu o charakterze prętowym
  -  Określ oś i przekrój poprzeczny reprezentujący wybrany element o charakterze prętowym
  -  Określ oś wybranych łukowych elementów o charakterze prętowym
  -  Wyznacz obszar za pomocą płaszczyzny tnącej
  -  Wyznacz łukową powierzchnię za pomocą wycinającego walca
  -  Wyznacz zmienny przekrój dla elementów o charakterze prętowym przez N płaszczyzn tnących

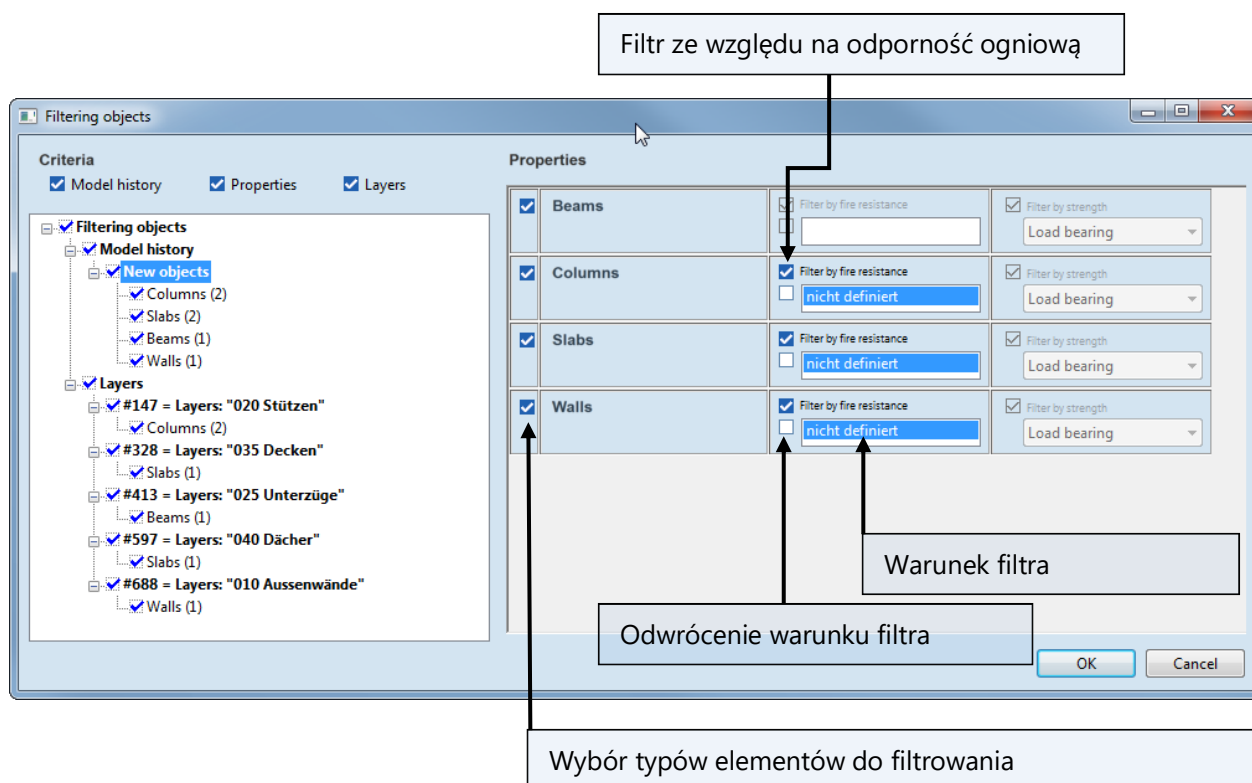
**Powyżej zaznaczono obszarem częścią narzędzi pomocnych przy wykrywaniu elementów schematu statycznego, które nie mogły zostać rozpoznane automatycznie**

Wymienione powyżej narzędzia mogą być wykorzystane do określenia schematu statycznego innego, od tego który zostałyby wygenerowany automatycznie.

Więcej o opcjach towarzyszących wczytywaniu IFC do AxisVM znajdziesz w dołączonym do programu podręczniku.

### 5.1.2. Filtrowanie elementów

Elementy podczas importu do AxisVM mogą być filtrowane. W tym celu należy kliknąć przycisk „Filtrowanie obiektów”.



Kryteria filtrowania mogą być następujące:

- historia modelu
  - nowe elementy
  - usunięte elementy
  - zmodyfikowane elementy
- warstwy
- właściwości
  - parametry odporności ogniowej (jeżeli są zdefiniowane w pliku)
  - parametry nośności (jeżeli są zdefiniowane w pliku)

Te kryteria mogą być łączone poprzez wykorzystanie warunku AND, co oznacza że tylko podzbiór elementów zostanie zaimportowany, dla którego wszystkie aktywne kryteria są prawdziwe.

## 5.2. Export do programu ArchiCAD

Eksportowanie informacji z AxisVM do ArchiCAD, odbywa się następująco: wejdź w *Plik / Eksport* a następnie wybierz rozszerzenie IFC2X<n>! Wskazane jest, aby wybrać rozszerzenie IFC2x3, ponieważ jest to najbardziej rozpowszechniony typ pliku IFC. Dodatkowo zaleca się pozostawienie włączonego przycisku *Architectural model*. Następnie użytkownik może eksportować:

- ściany i płyty,
- belki, słupy i pręty kratowe.

Pozostałe elementy modelu (podpory, obciążenia itp.) będą pominięte w trakcie eksportu.



### 5.2.1. Eksport zbrojenia

Począwszy od wersji 13R1, użytkownicy mają możliwość eksportowania zbrojenia do plików IFC.

Wbudowany w programie AxisVM algorytm pozwala na eksportowanie nie tylko prętów zbrojenia o zadanej średnicy i o zadanym rozstawie, ale również wkładek o zadanym kształcie np. U, L.

Obliczone długości pręta są zawsze zaokrąglane w górę do najbliższej wartości z listy: 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.5, 2.0, 2.4, 3.0, 4.0, 6.0, 12.0 m.

- **Zamykanie zbrojenia na wolnej krawędzi płyty:** wolne krawędzie płyty zamykane są za pomocą wkładek U. Ich długość obliczana jest na podstawie długości zakładu prętów, która albo jest wyznaczana w oparciu o zapisy normowe albo jest podana przez użytkownika jako wartość  $l_0$ . Opcja ta może być włączona lub wyłączona.

- **Zbrojenie naroży wklęsłych:** naroża wklęsłe mogą być wzmocnione przez pręty proste, których długość wyznaczana jest na podstawie długości zakładu prętów która albo jest wyznaczana w oparciu o zapisy normowe albo jest podana przez użytkownika jako wartość  $l_0$ . Opcja ta może być włączona lub wyłączona.

- **Konwertuje krótkie pręty do strzemion:** aby uniknąć zbędnego duplikowania prętów, algorytm może mieć zdefiniowaną minimalną długość prętów prostych. Długość tę określa się jako wielokrotność długości zakotwienia. Pręty proste o długości mniejszej niż zdefiniowana wartość będą zamieniane na strzemiona. Opcja ta może być włączona lub wyłączona.

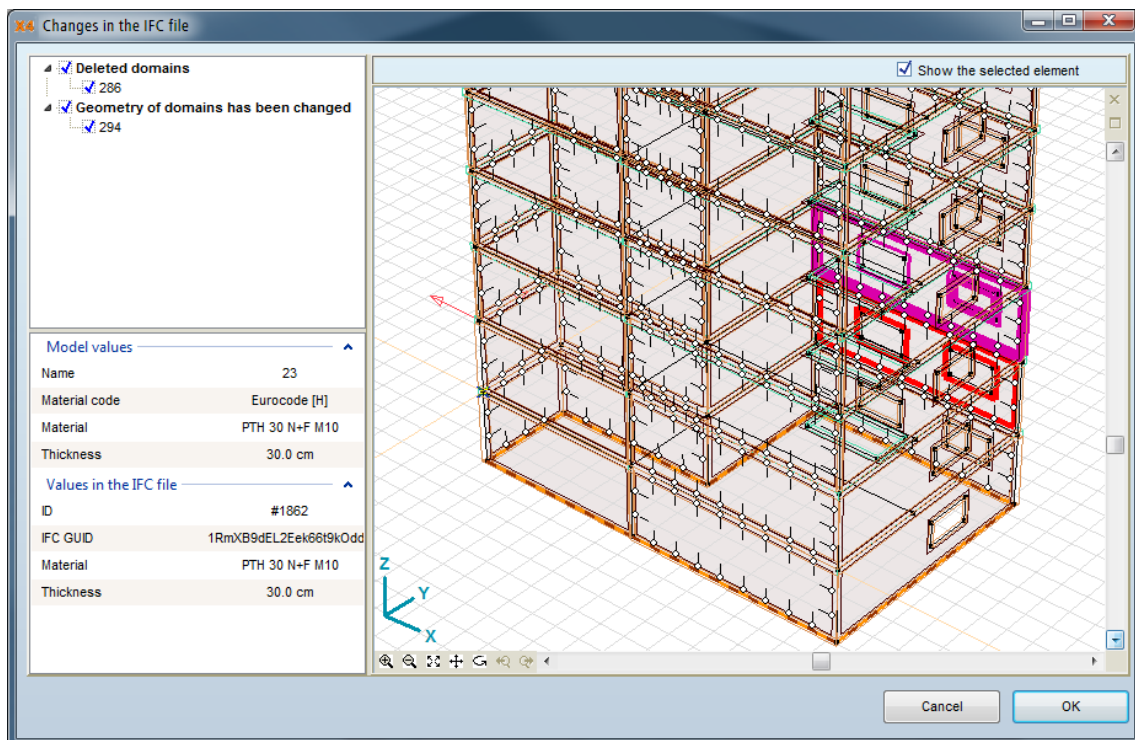
- **Zamykanie prętów zbrojeniowych w połączeniach płyt:** Wzdłuż wspólnej krawędzi płyt, które nie leżą w jednej płaszczyźnie algorytm może połączyć zbrojenie poszczególnych płyt za pomocą wkładek U lub L. Rzeczywista geometria tych wkładek zależy od grubości i kąta łączonych płyt. W niektórych przypadkach może także zrewidować i zmienić wybór użytkownika. Wymiary wkładek uwzględniają minimalną długość zakotwienia.
- **Zbrojenie w obszarach osadzonych:** Metoda zamykania zbrojenia w obszarach osadzonych w innych obszarach może zostać wybrana przez użytkownika. Zbrojenie obszarów może być traktowane niezależnie, może zostać wpuszczone w jeden i drugi obszar lub jeżeli obszar osadzony jest dość mały to pręty zewnętrznego obszaru mogą być przez niego przepuszczone.
- **Krawędzie płyt, które łączą więcej niż dwa obszary:** w takich przypadkach nie ma automatycznego rozwiązania, więc użytkownik może wybrać czy chce je całkowicie pominąć czy też zamknąć je niezależnie od siebie.

- **Optymalizacja** rozłożenia zbrojenia, aby uniknąć nakładania się zbrojenia
- **Strzemiiona słupów i belek żelbetowych:** określa sposób gięcia strzemion w tych elementach.

### 5.3. Automatyczne wykrywanie zmian

Ta funkcja zestawia nowe, zmodyfikowane lub usunięte obiekty **przy ponownym importowaniu pliku IFC**. Każda zmiana może być zaakceptowana lub odrzucona. Może także zostać pokazana na podglądzie bieżącego modelu (w polu wyboru zaznaczone „Pokaż wybrany element”).

Ta właściwość (opcja) jest dostępna wtedy, kiedy plik IFC został wcześniej wyeksportowany z programu AxisVM, następnie był edytowany w programie ArchiCAD i ponownie został zaimportowany do AxisVM.



## 6. Proponowane ustawienia i sugestie w celu usprawnienia importu IFC

W niektórych przypadkach program AxisVM może zaimportować z pliku IFC pewne elementy tylko jako ich krawędziową reprezentację bryłową. Wynika to zazwyczaj z dwóch powodów:

- typ elementu jest zbyt ogólny, co uniemożliwia jego odwzorowania na standardowe wewnętrzne typy (patrz [IfcBuildingElementProxy](#))
- reprezentacja geometryczna jest zbyt ogólna, nie pozwalając tym samym na wykrycie układu statycznego (patrz [IfcFacetedBrep](#), [IfcFacetedBrepWithVoids](#), [IfcManifoldSolidBrep](#)).

W tej drugiej sytuacji program wykonuje co prawda próby rozpoznania układu analitycznego, ale ponieważ nie istnieje żaden algorytm do rozwiązania tego problemu, próba ta zazwyczaj kończy się niepowodzeniem. Zbyt ogólna reprezentacja geometryczna zwiększa także znacząco czas importu danych.

Przestrzeganie zaleceń przedstawionych poniżej pozwoli na uniknięcie omówionych powyżej problemów przy modelowaniu:

- Rozważnie stosuj warstwy i typy elementów
  - Plik jest lepiej przystosowany do filtrowania zawartych w nim informacji, co skutkuje łatwiejszą obsługą,
  - Uzyskujemy topologicznie poprawną konwersję elementów  
Na przykład nie należy stosować płyt z otworem przylegającym do ściany w celu odwzorowania belki na tej ścianie. Może wydawać się to wizualnie poprawne, lecz w rezultacie fragmenty płyty nie staną się belkami, tylko pozostaną wąskim fragmentem płyty.
- Zwróć uwagę na poprawność tworzenia elementów
  - Nie wystarczy narysować przykładowo ścian, które „prawie” się łączą. Niewielkie przerwy między elementami mogą prowadzić do niepołączenia tych elementów po zaimportowaniu do modelu analitycznego.
- Wykorzystuj rzeczywiste materiały konstrukcyjne
  - Materiały typu „hatch 75%” lub „izolacja” nie zostaną rozpoznane w trakcie importowania. Elementy z takim opisem materiału będą wymagały ręcznej edycji przy tworzeniu schematu statycznego.
- Zastosuj opcję **wytłoczenia**, jeżeli domyślnie nie została ona ustawiona we wszystkich wspomnianych w punkcie **5.1 (3)** oknach dialogowych oraz zastosuj zasugerowane translatory.