
BIM DLA PROJEKTANTA

PODSTAWY MODELOWANIA
W AUTODESK REVIT

POZIOM I



OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

BIM DLA PROJEKTANTA

PODSTAWY MODELOWANIA W AUTODESK REVIT

POZIOM I

Pod redakcją naukową
Mariusza Szóstaka, Tomasza Nowobilskiego
i Tomasza Kapuścika



Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
Wrocław 2022

Recenzenci

Krzysztof ZIMA
Jacek MAGIERA

Redakcja

Mariusz SZÓSTAK
Tomasz NOWOBILSKI
Tomasz KAPUŚCIK

Koordinacja zespołu autorskiego

Tomasz KAPUŚCIK

Zespół autorski

Maciej BARTOSZ	Natalia PAJĄK
Michał BRYŁA	Dominik SALAMON
Tomasz KAPUŚCIK	Hubert SKOWROŃSKI
Aleksandra KOPECKA	Mariusz SZÓSTAK
Tomasz NOWOBILSKI	

Korekta

Marta MARTYNOWICZ

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki, zarówno w całości, jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny, fotograficzny i inny bez zgody wydawcy i właściciela praw autorskich.

© Copyright by Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2022

OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

<http://www.oficyna.pwr.edu.pl>

e-mail: oficwyd@pwr.edu.pl

zamawianie.ksiazek@pwr.edu.pl

ISBN 978-83-7493-211-0

https://doi.org/10.37190/BIM_1_2022

Składamy serdeczne podziękowania za wykonane testy wersji roboczej opracowania przed jego wydaniem, cenne uwagi i intensywną pracę następującym osobom: Krzysztofowi Dubasowi, Ewie Kozołub, Oliwii Kropidłowskiej, Alicji Murawskiej, Kacprowi Wronie, Bartłomiejowi Żelazowskiemu.

Dziękujemy również za zaangażowanie i wstępne prace nad koncepcją opracowania. Podziękowania kierujemy do następujących osób: Kingi Brody, Natalii Buch, Jacka Kadeckiego, Katarzyny Ładochy, Natalii Pikor, Pawła Tomaszewskiego.

Spis treści

Przedmowa	9
Wstęp.....	10
1. Słowniczek pojęć i przyjęte konwencje nazewnictwa.....	12
1.1. Słowniczek na początek.....	12
1.2. Konwencja nazewnictwa elementów interfejsu użytkownika	12
2. Omówienie interfejsu i omówienie ustawień projektowych	13
2.1. Ekran startowy programu	13
2.2. Szablony	13
2.3. Interfejs projektu	14
2.4. Karty Architektura i Konstrukcja	15
2.5. Karta Zarządzaj	17
2.6. Jednostki	18
3. Poziomy i rzuty.....	19
3.1. Tworzenie poziomu	19
3.1.1. Otwieranie widoków.....	19
3.1.2. Tworzenie poziomów	20
3.2. Edycja poziomu	22
3.2.1. Zmiana nazwy.....	22
3.2.2. Edycja linii poziomu:.....	22
3.3. Rzuty.....	25
3.3.1. Rodzaje rzutów domyślnych	25
3.3.2. Zmiana typu rzutu podczas umieszczania poziomu	26
3.3.3. Tworzenie nowego rzutu	26
3.4. Zakres widoku	27
3.4.1. Zmienianie zakresu widoku.....	28
4. Wstawianie i edycja osi konstrukcyjnych	29
4.1. Tworzenie osi konstrukcyjnych.....	29
4.2. Edycja osi	32
4.2.1. Długość.....	32
4.2.2. Właściwości typu osi	33
4.2.3. Widoczność osi.....	33
5. Tworzenie i edycja przekrojów	34
5.1. Wstawianie przekroju	34
5.2. Zmiana nazwy przekroju	35
5.3. Zmiana zakresu przekroju	35
6. Wstawianie podkładów rysunkowych, połączenia CAD, skala, wtyczka	37



6.1. Narzędzia i ustawienia wczytywania.....	37
6.2. Zarządzanie wczytanymi elementami.....	39
7. Wczytywanie rodzin gotowych obiektów (ścian, słupów itp.).....	41
8. Wstawianie ścian.....	43
8.1. Podstawowe parametry wstawienia.....	43
8.2. Powielanie typu ściany i definiowanie warstw.....	44
8.3. Nowy materiał ściany.....	46
8.4. Wstawianie wystąpienia typu ściany do modelu.....	46
9. Narzędzia programu szczególnie przydatne przy modelowaniu.....	48
9.1. Stwórz podobne.....	48
9.2. Możliwości kopiowania i funkcje powiązane.....	48
10. Wstawianie słupów konstrukcyjnych i ich edycja.....	49
11. Wstawianie fundamentów (stopy, ławy, płyty).....	52
11.1. Stopa fundamentowa.....	52
11.2. Ława fundamentowa.....	53
11.3. Płyta fundamentowa.....	54
12. Wstawianie stropów.....	57
12.1. Przygotowanie rzutu odwróconego (w górę) stropu.....	57
12.2. Wstawianie obwiedni stropu.....	58
12.3. Zakres widoku.....	60
12.4. Dołączanie stropów.....	61
13. Wstawianie belek.....	62
13.1. Podstawowe parametry wstawienia.....	62
13.2. Parametry Dziedziny widoku i ukryte linie.....	63
13.3. Układ belek.....	63
14. Wstawianie dachu: bryła, ściany kolankowe, płaszczyzny robocze, murłata, kontrłata, łąta.....	66
14.1. Dach według podrysu i jego warstwy.....	66
14.2. Płaszczyzny odniesienia, murłata.....	70
14.3. Krokiew.....	71
14.4. Kontrłata.....	72
14.5. Łaty.....	74
14.6. Docinanie elementów, relacje między elementami.....	75
15. Klatka schodowa.....	76
16. Otworowanie, stolarka oraz nadproża.....	81
16.1. Wstawianie okien.....	81
16.2. Edycja parametrów typu rodzin okien.....	82
16.3. Wczytywanie nowych rodzin okna.....	82



16.4. Wstawianie, edycja drzwi.....	83
16.5. Nadproża.....	83
17. Komin, funkcja podrys	86
18. Model terenu.....	90
18.1. Bryła terenu	90
18.2. Wstawianie elementów otoczenia	91
19. Pomieszczenia	93
19.1. Wyznaczanie pomieszczeń	93
19.2. Legenda pomieszczeń.....	95
19.3. Tworzenie zestawienia pomieszczeń.....	97
20. Wprowadzenie do tworzenia arkuszy	98
20.1. Nowy arkusz.....	98
20.2. Umieszczanie widoków na arkuszu.....	99
20.3. Zakres, widoczność, przycinanie widoku.....	99
20.4. Obracanie widoku.....	100
20.5. Zmiana skali	101
21. Oznaczanie elementów i opis wymiarami	102
21.1. Oznaczanie elementów	102
21.2. Opis z wymiarami.....	104
22. Zestawienia.....	105
22.1. Informacje ogólne i Zestawienie/ilości.....	105
22.2. Graficzne zestawienie słupów	107
22.3. Przedmiar materiałów.....	108
22.4. Filtr	108
22.5. Sortowanie/grupowanie	110
22.6. Formatowanie i Wygląd	112
23. Porady i wskazówki od autorów.....	114
23.1. Wielkości liczbowe i ich wprowadzanie	114
23.2. Skróty klawiszowe.....	114
23.3. Funkcje klawiszy w programie <i>Autodesk Revit</i>	115
23.4. Szablony i biblioteki rodzin – problemy z funkcjonowaniem.....	116
23.4.1. Szablony	116
23.4.2. Biblioteki rodzin.....	117
23.4.3. Biblioteki rodzin w chmurze <i>Autodesk Revit 2022</i>	118
23.4.4. Struktury folderów programu <i>Autodesk Revit</i>	118
24. Schematy blokowe.....	119
Literatura	133





Przedmowa

Niniejsza praca *BIM dla projektanta. Podstawy modelowania w Autodesk Revit. Poziom I* została opracowana i dostosowana do aktualnie obowiązującego programu nauczania na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej, kierunku Budownictwo.

Zakres opracowania może być pomocą dla studentów studiów I stopnia realizujących na semestrze 3 zajęcia projektowe z przedmiotu *Budownictwo ogólne I* oraz dla studentów studiów II stopnia o specjalności inżynieria budowlana i modelowanie (BIM) realizujących w semestrze 1 zajęcia projektowe z przedmiotu *Podstawy technologii BIM*.

Pozycja ta jest skierowana do wszystkich uczestników procesu budowlanego, a w szczególności do projektantów. Celem opracowania jest omówienie podstaw modelowania głównych elementów konstrukcyjnych budynków w programie *Autodesk Revit*. W opracowaniu zwrócono szczególną uwagę na podstawowe czynności projektowania wraz z przedstawieniem poprawnego sposobu modelowania danych na potrzeby opracowania modelu BIM 3D.

Praca porusza dużą ilość funkcji programu oraz zawiera obszerny zbiór rysunków, skrótów klawiszowych i schematów. Autorzy mają jednak nadzieję, że treści w niej zawarte pomogą Czytelnikowi zdobyć umiejętności prawidłowego modelowania informacji, które przełożą się na pełne i poprawne modele obiektów budowlanych.

W opracowaniu wskazano także błędy, jakie mogą zostać popełnione przy stawianiu pierwszych kroków w programie oraz omówiono niektóre komunikaty (ostrzeżenia) pojawiające się w trakcie pracy, aby zapewnić użytkownikowi jak największy komfort nauki. W kolejne rozdziały wpleciono dobre rady i praktyki wynikające z wieloletniego korzystania z *Autodesk Revit*, które pomogą Czytelnikowi w optymalizacji pracy.

Niniejszą pracę opracowali, przy wsparciu merytorycznym opiekunów, aktywni absolwenci i studenci z Koła Naukowego Młodzi Menadżerowie Budownictwa – studenci dla studentów. Pracę przeczytali studenci (testerzy), którzy dali Autorom cenne wskazówki, pozwalające na zwiększenie jej wartości merytorycznej. Nie wszystkie uwagi i komentarze Autorzy byli w stanie uwzględnić w ostatecznej wersji pracy, ale z pewnością tekst i rysunki wiele zyskały dzięki wniesionym uwagom i spostrzeżeniom.

dr inż. Mariusz Szóstak

mgr inż. Tomasz Nowobilski

Studenci



Wstęp

Obecnie technologia BIM jest mocno rozwijającym się działem budownictwa, wzbudzającym szczególne zainteresowanie wśród młodych inżynierów, ale także wśród starszych, bardziej doświadczonych projektantów, którzy pozytywnie oceniają wkład technologii BIM w rozwój budownictwa i mają z nią praktyczną styczność. Możliwość szybkiej wymiany danych (informacji) o budynku czy wprowadzenie niezbędnych zmian w projekcie może odbywać się dużo szybciej niż dotychczas, w tradycyjnym procesie projektowym. Proponowany przez technologię BIM sposób komunikacji w trakcie procesu budowlanego może minimalizować liczbę błędów projektowych, a także zmniejszyć koszty inwestycji – co dla inwestora (zamawiającego) jest bardzo korzystnym i pożądanym rozwiązaniem.

Podstawowym pojęciem, o którym mówimy, jest technologia BIM. Technologia, czyli dziedzina techniki zajmująca się opracowywaniem nowych metod, procesów produkcji i pracy. Co w takim razie nowego do procesu budowlanego wprowadza tajemniczy BIM?

Akronim słowa technologia BIM może być rozumiany na różne sposoby [1]. Każde kolejne rozwinięcie łączy się z poprzednim. Technologia BIM jest zbiorem kilku założeń, które tylko razem pokazują w pełni możliwości przedsięwzięcia. Całkowity obraz tego, z jakimi celami mierzy się ta technologia, można uzyskać dopiero po zrozumieniu każdego z osobna.

Pierwsze rozwinięcie tego słowa definiuje „BIM” jako model informacji o obiekcie budowlanym (*Building Information Model*), a więc cyfrowy opis fizycznych i funkcjonalnych właściwości obiektu, służący jako źródło wiedzy i wszelkich danych o obiekcie [2]. Jest to cyfrowy zapis obiektu zawierający informacje o jego kształcie, materiałach, z jakich został wykonany, ich cechach fizycznych, ilości elementów, wszystkim, co w rzeczywistości ma odpowiadać budowli. Można powiedzieć, że jest cyfrowym pierwowzorem obiektu, jaki buduje się jeszcze przed uzyskaniem pozwolenia na budowę. Na jego podstawie uczestnicy procesu inwestycyjnego podejmują decyzję o budowie, eksploatacji budynku i jego modernizacji lub wyburzeniu.

„BIM” można również rozumieć jako proces twórczego generowania i wykorzystania danych o budowli, jej projektowania, budowy i eksploatacji w trakcie pełnego funkcjonowania – tj. modelowanie informacji o budynku (*Building Information Modeling*) [3]. Proces, w którym generuje się liczne powiązania między kolejnymi wersjami modelu, przeprowadzany w ustalonych standardach, będących odzwierciedleniem planowanych etapów pracy. Ułatwia generowanie niezbędnych rysunków, repozytoriów informacji potrzebnych na danym etapie inwestycji również poza samym modelem geometrycznym obiektu. Proces ten ułatwia generowanie danych dotyczących modelu oraz pozwala na dostęp do nich podczas całego cyklu życia obiektu.

W końcu „BIM” to zarządzanie informacją o obiekcie budowlanym (*Building Information Management*), a więc organizacja i kontrola procesów inwestycyjnych poprzez wykorzystanie parametrów cyfrowego modelu budynku dla dokonywania wymiany informacji o składnikach aktywów w całym cyklu inwestowania [4]. Dzięki wizualnej komunikacji, poprzez obiekty trójwymiarowe, możliwe jest wczesne rozpoznawanie możliwości zrównoważonego i efektywnego, interdyscyplinarnego i interakcyjnego projektowania, kontroli w trakcie i na miejscu budowy, aktualizacji dokumentacji do stanu rzeczywistego.

Każde z trzech powyższych rozwinięć akronimu „BIM” nawiązuje do osobnego elementu lub funkcjonalności, dając możliwość szerokiego wyboru zastosowania technologii BIM w procesie tworzenia i zarządzania danymi



o budynku w całym cyklu jego użytkowania. U podstaw technologii BIM leży opracowana dawniej koncepcja, której pochodną jest oprogramowanie do trójwymiarowego (BIM 3D), dynamicznego modelowania obiektów budowlanych w czasie rzeczywistym. Tak więc każdy model opracowany zgodnie z technologią BIM obejmuje informacje geometryczne, takie jak: geometria poszczególnych elementów budynku i relacje przestrzenne pomiędzy nimi, a także informacje niegeometryczne takie jak: właściwości materiałowe, ceny poszczególnych komponentów budowlanych itp.

Warto zaznaczyć, że technologia BIM, a także narzędzia ją wspierające, jest spotykana coraz częściej w polskich biurach projektowych oraz na polskich budowach. Wraz z rosnącym zainteresowaniem tą technologią, rośnie również liczba publikacji na ten temat, ukierunkowanych na konkretne sektory budownictwa, takie jak: projektowanie [5], prefabrykacja [6], budownictwo drogowe [7] oraz mostowe [8], a także aspekt związany z zarządzaniem [9].

W niniejszej pracy skrót „BIM” rozumiany jest jako *Building Information Modeling*.

Praca składa się z dwudziestu czterech rozdziałów. Pierwszy z nich omawia podstawowe pojęcia stosowane w opracowaniu (m.in. definicje kategorii i rodziny). Drugi prezentuje interfejs programu i możliwości kryjące się za ustawieniami projektowymi oraz szablonami, a także najważniejsze narzędzia. Trzeci rozdział porusza tematykę wstawiania i edycji poziomów, rzutów oraz wyjaśnia zasady sterujące zakresem widoku. Czwarty rozdział dotyczy wstawiania i edycji osi konstrukcyjnych. W rozdziale piątym można znaleźć informacje na temat zasad tworzenia i edycji przekrojów. Szósty rozdział zawiera informacje na temat sposobu linkowania podkładów rysunkowych. Rozdział siódmy przedstawia sposób wczytywania do projektu rodzin gotowych obiektów. Ósmy rozdział prezentuje wstawianie i edycję parametrów ścian. Rozdział dziewiąty omawia kilka szczególnie przydatnych dodatkowych narzędzi, które warto poznać na tym etapie nauki. Rozdziały od dziesiątego do siedemnastego poruszają tematykę związaną ze wstawianiem kolejnych komponentów modelu, takich jak: słupy konstrukcyjne, stropy, belki, dach, klatka schodowa, otworowanie oraz stolarka okienna i drzwiowa, a także komin. Rozdział osiemnasty traktuje o tworzeniu modelu terenu i elementów otoczenia. Dziewiętnasty rozdział poświęcony został wyznaczaniu pomieszczeń, wstawianiu legendy oraz zestawień. Rozdział dwudziesty opisuje arkusze rysunkowe i ustawienia widoków na nich umieszczanych. Dwudziesty pierwszy rozdział omawia sposoby oznaczania elementów i opisu liniami wymiarowymi. Rozdział dwudziesty drugi to rozbudowany opis dotyczący tworzenia i edytowania zestawień różnych kategorii. W rozdziale dwudziestym trzecim znajdują się wskazówki od autorów, pomocne w pracy z programem. Na końcu opracowania dodano materiały pomocnicze w postaci schematów blokowych (rozdział 24).

Wersja oprogramowania, na podstawie której opracowano publikację: *Autodesk Revit 2022.1*



1. Słowniczek pojęć i przyjęte konwencje nazewnictwa

1.1. Słowniczek na początek

element – wystąpienie (instancja) rodziny po wstawieniu jej w obszar projektu, dziedziczący zestaw parametrów po przypisanym do niego Typie (tzw. zestaw parametrów typu) oraz zawierający zestaw parametrów możliwych do zdefiniowania tylko dla niego samego (tzw. zestaw parametrów elementu). Przykładowo: w projekcie mogą występować dwa słupy, posiadające dokładnie ten sam gabaryt definiowany przez parametr typu, jednak mogą posiadać inny materiał (np. C20/25 oraz C30/37) definiowany przez parametr elementu.

import – pobranie informacji znajdujących się w pliku zewnętrznym, które będą posiadały swoje odzwierciedlenie w modelu *Autodesk Revit* lub wprost na arkuszach wydruku.

kategoria – zbiór elementów posiadających określoną funkcję w modelu (np.: słupy, ściany, stropy).

korelacja między kategorią, rodziną, typem a elementem – przykład: kategoria fundamenty konstrukcyjne dzieli się na rodziny stóp fundamentowych i ław fundamentowych. Typami stopy fundamentowej są stopa fundamentowa $300 \times 400 \times 500$ mm i $200 \times 400 \times 500$ mm, a typami ławy fundamentowej są ława fundamentowa 400×300 mm i 500×400 mm. Elementem jest pojedyncze wystąpienie typu, wstawione na poziom lub płaszczyznę odniesienia, posiadające właściwości definiowane indywidualnie dla tego elementu.

rodzina – grupa elementów posiadająca zbliżony wygląd i takie samo zastosowanie. Wartości właściwości elementów w rodzinie mogą się różnić, jednak nazwy właściwości i odniesienie do projektu zawsze jest identyczne. Rodziny dzielą się na systemowe (wbudowane w pliku projektu, nie wymagające załadowania z plików zewnętrznych, jednak nie posiadające możliwości zapisu do plików zewnętrznych oraz modyfikacji w edytorze rodzin) i rodziny „wczytywane” (zdefiniowane w zewnętrznych plikach, możliwe do edycji i dowolnego tworzenia nowych na podstawie szablonów). Można wyróżnić także rodziny lokalne, które należą do danego projektu, tworzone są bezpośrednio w pliku projektu, można im przypisać kategorie rodzin systemowych i wczytywanych.

szablon – zależnie od funkcji: szablon widoku, rodziny, oznaczenia itd., zbiór ustawień graficznych dotyczących spójnego prezentowania treści z modelu 3D oraz rysunków 2D.

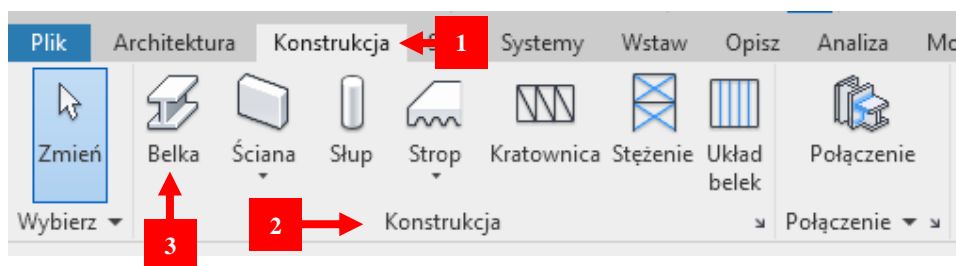
typ – wystąpienie zestawu parametrów w rodzinie.

1.2. Konwencja nazewnictwa elementów interfejsu użytkownika

Aby w bardziej uporządkowany sposób przekazywać kolejność wykonywania poleceń, wprowadzono konwencję nazewnictwa zgodną z terminologią producenta oprogramowania (Rys. 1.1), gdzie: 1 – „karta” Konstrukcja (oraz inne widoczne na rysunku: Architektura, Systemy, Wstaw, Opisz, Analiza itp.); 2 – „panel” Konstrukcja (oraz inne widoczne na rysunku pola: Wybierz, Połączenie itp.); 3 – „narzędzie” Belka (oraz inne widoczne na rysunku narzędzia: Ściana, Słup, Strop, Kratownica, Stężenie, Układ belek, Połączenie itp.).

Podsumowując: narzędzie Belka (3) znajduje się w panelu Konstrukcja (2) w karcie Konstrukcja (1).

Warto dodać, że często potocznie używa się określenia „wstążka” dla „karty”, a fakt nazwania przez producentów panelu i karty Konstrukcja w ten sam sposób jest dość niefortunny.

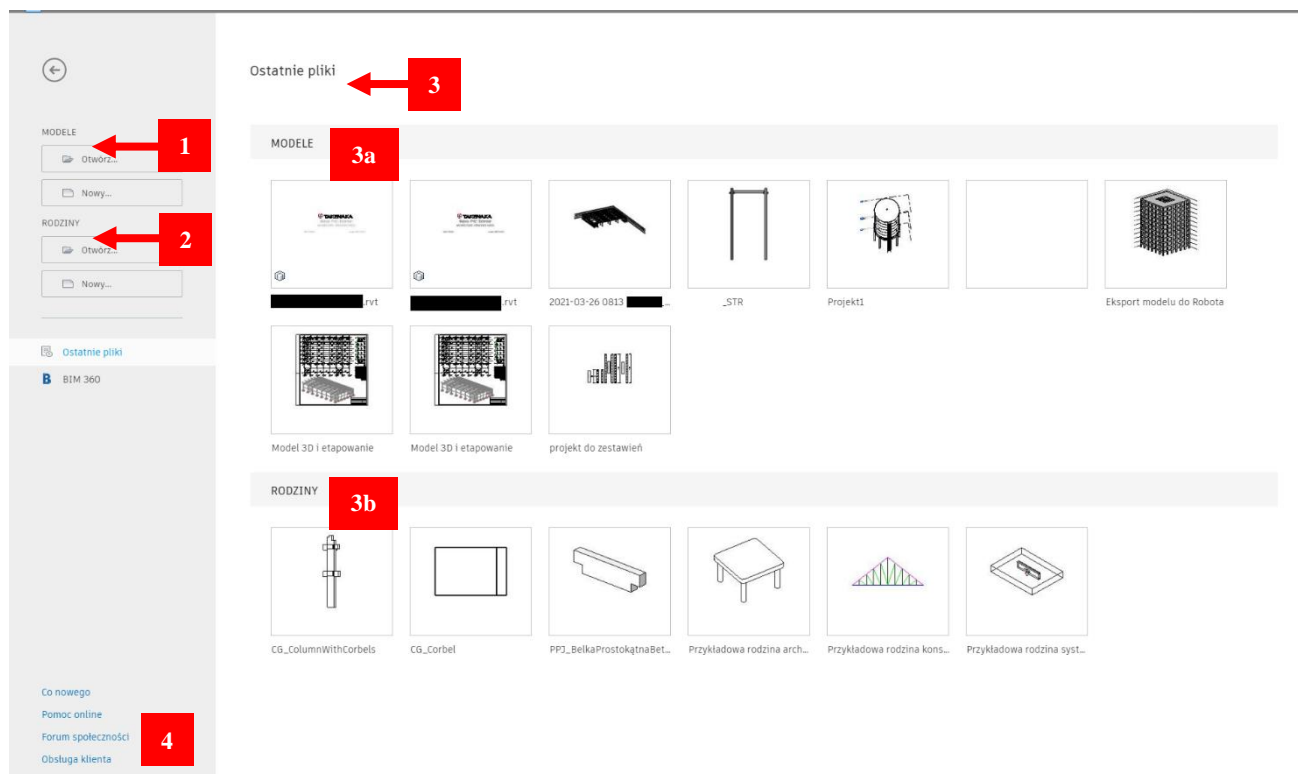


Rys. 1.1 Karty, pola, narzędzia

2. Omówienie interfejsu i omówienie ustawień projektowych

2.1. Ekran startowy programu

Po uruchomieniu programu *Autodesk Revit 2022* domyślnie pojawia się okno ekranu startowego (Rys. 2.1).

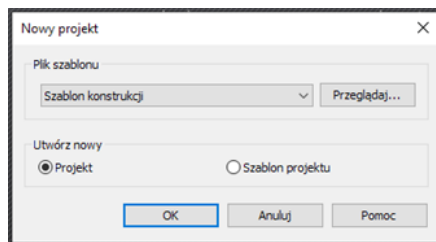


Rys. 2.1 Okno przeglądarki

Przy uruchomieniu programu należy zwrócić uwagę na kilka elementów oznaczonych numerami: 1 – panel **Modele** (pozwala na przejście do okna otwierania wykonanego wcześniej modelu lub opracowania nowego modelu, wykorzystując gotowe szablony do modelowania); 2 – panel **Rodziny** (pozwala na przejście do okna otwierania lub tworzenia nowej rodziny); 3 – panel **Ostatnie pliki** (zawiera skróty do niedawno tworzonych modeli (3a) lub rodzin (3b)); 4 – w lewym dolnym rogu znajduje się link do pomocy i forum (można tam znaleźć informacje na temat obsługi programu, ostatnie nowości, filmy instruktażowe od firmy Autodesk itp.).

2.2. Szablony

Nowy projekt można utworzyć poprzez kliknięcie przycisku **Nowy...** w karcie **Modele**. Pojawi się okno dialogowe *Nowy projekt* (Rys. 2.2). W polu **Plik szablonu** można wybrać z listy rozwijanej „<brak>”, „Szablon konstrukcyjny”, „Szablon architektoniczny”, „Szablon konstrukcyjny”, „Szablon mechaniczny”. Obok znajduje się przycisk **Przełączaj** oraz **Utwórz nowy – Projekt/Szablon projektu**.

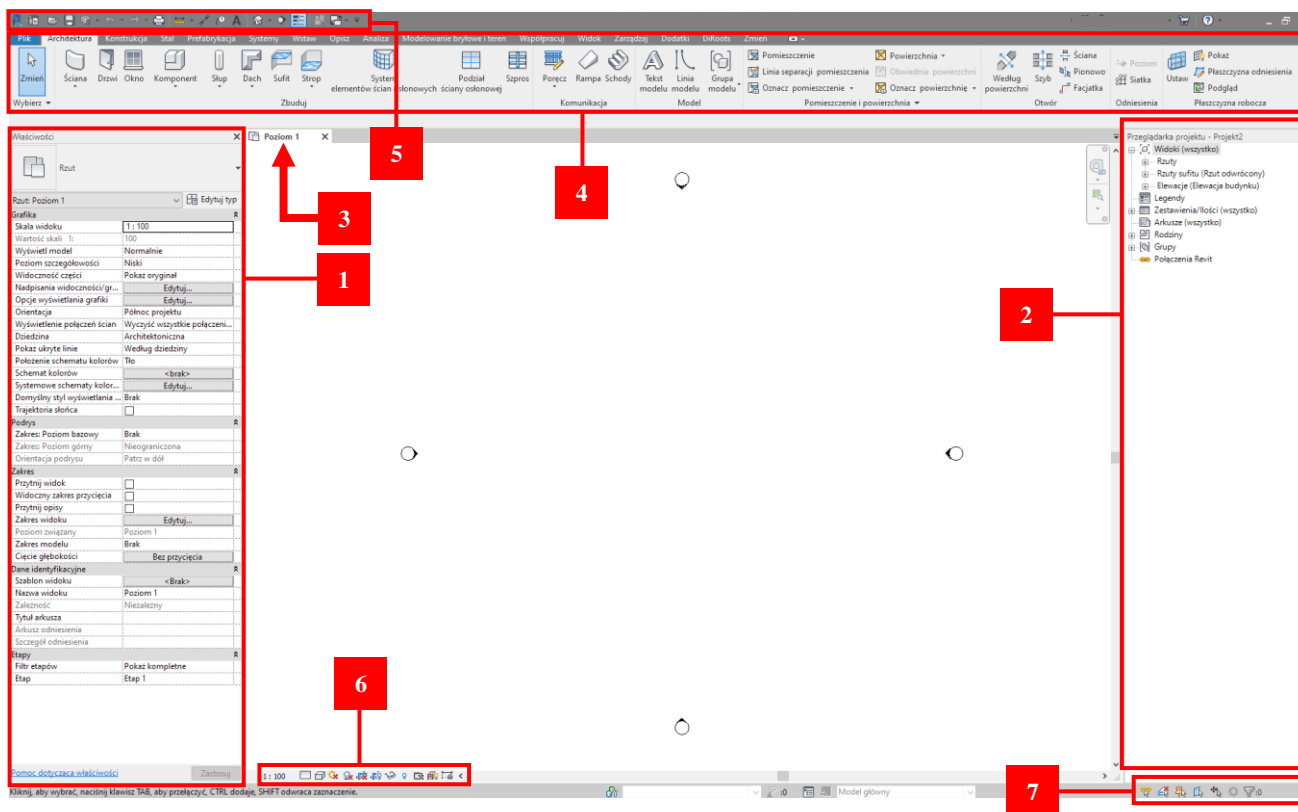


Rys. 2.2 Okno dialogowe Nowy projekt

Pole **Plik szablonu** służy do wybrania właściwych ustawień projektu dla danej branży. Domyślne szablony nie posiadają ustawień permanentnie blokujących ewentualną pracę w innej branży, a jedynie wygaszają funkcje niepotrzebne z punktu widzenia pracy danej branży (np. szablon architektoniczny zawiera Typy Okien a konstrukcyjny Typy Otworów). Jednakże na tym etapie nauki nie warto zajmować się skomplikowaną konfiguracją poszczególnych szablonów. Aby móc korzystać z programu przy bazowych ustawieniach, które będą potrzebne do nauki modelowania BIM z punktu widzenia projektanta branży budowlano-konstrukcyjnej, należy wybrać **Szablon konstrukcji**. W polu **Utwórz nowy** zaznaczamy **Projekt**. Klikamy przycisk **OK**.

2.3. Interfejs projektu

Po kliknięciu przycisku **OK** otwiera nam się okno projektu (Rys. 2.3).



Rys. 2.3 Okno projektu

Warto zwrócić uwagę na kilka elementów interfejsu: 1 – paleta **Właściwości** (zawiera ustawienia indywidualne dla elementu w projekcie, takim elementem może być np. rzut, linia czy ściana); 2 – **Przeglądarka projektu** (jest to okno nawigacji po m.in. wgranych do projektu komponentach oraz widokach. Zależnie od ustawień wygląda w różny sposób, w wersji domyślnej dzieli się na: Widoki, Legendy, Zestawienia, Arkusze, Rodziny, Grupy i Połączenia); 3 – okno **podglądu modelu 3D/2D** (przestrzeń pracy w programie, w tej chwili otwarty jest podgląd 2D na Poziom 1); 4 – **narzędzia programu** (składa się z wielu kart, m.in.: Architektura, Konstrukcja i wielu paneli m.in. w karcie Architektura jest to Zbuduj, Komunikacja, Model itp.); 5 – **pasek szybkiego dostępu** (zawiera skróty do personalizacji, domyślnie ustawiono tam skrót m.in. do wymiarów czy

włączania cienkich lub grubych linii); 6 – **pasek narzędzi widoku** (dotyczący danego otwartego widoku projektu, zawiera ustawienia skali, szczegółowości, izolacji elementów czy wyświetlania połączeń wymiarowych i parametrycznych); 7 – **pasek narzędzi projektu** (zawiera narzędzia pozwalające na zmianę trybów zaznaczenia/widoczności elementów). Najczęściej paski 6 i 7 nazywa się paskami stanu.

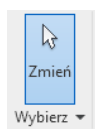
Bardzo przydatny w pracy w programie jest fakt, iż po najechaniu kursorem myszki na daną ikonę narzędzia, po odczekaniu około 3 sekund, pojawia się oprócz rozszerzonego komentarza również podgląd wykorzystania opcji w formie krótkiego filmu lub grafiki. Przy nazwie narzędzia (w nawiasie) pojawia się często także skrót klawiszowy, jeśli jest do niego przypisany.

UWAGA 1. Gdyby paleta właściwości (1) „zniknęła” należy ją wywołać z karty **Zmień** (kliknąć na ikonę **Właściwości**). Podobnie z Przeglądarką projektu, którą można wywołać pod ścieżką: Widok → Interfejs użytkownika → Przeglądarka projektu (pole wyboru).

UWAGA 2. Przed rozpoczęciem modelowania autorzy sugerują czytelnikom, aby zapoznać się z rozdziałem 23., który zawiera przydatne wskazówki dotyczące kilku zagadnień z obsługi programu.

2.4. Karty Architektura i Konstrukcja

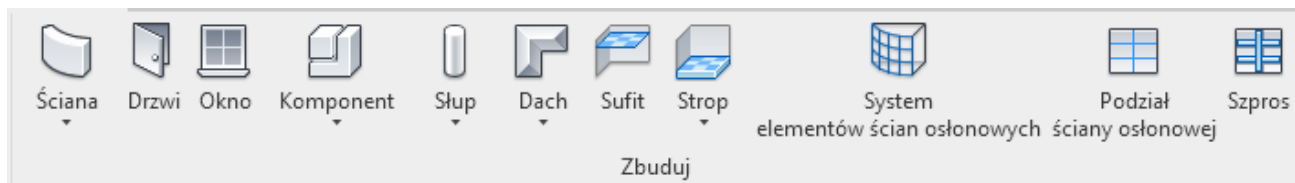
W tym punkcie skupiono się na karcie **Architektura** i podano po kolei każdą z dostępnych opcji:



Panel **Wybierz**:

Zawiera narzędzie Zmień (uruchomienie trybu wyboru). W liście rozwijanej „Wybierz” można zdecydować, które istotne elementy modelu chce się zaznaczyć.

Panel **Zbuduj**:



Ściana – umożliwia wprowadzenie do modelu ściany.

Drzwi, Okno – umożliwiają wprowadzenie do modelu stolarki okiennej i drzwiowej razem z otworem w ścianie.

Komponent – pozwala na wstawienie bryły o określonej przez użytkownika geometrii w oparciu o jedną z kategorii rodziny.

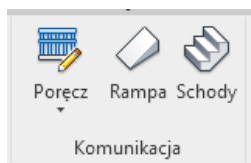
Słup – wstawianie słupa.

Dach – wstawianie bryły dachu.

Sufit – tworzy bryłę sufitu na określonej wysokości od poziomu bazowego w świetle ścian.

Strop – pozwala na umieszczenie stropu po wybraniu przez użytkownika obwiedni.

System elementów ścian osłonowych, Podział ściany osłonowej oraz Szpros – dotyczą modelowania fasad z wykorzystaniem zdefiniowanych gotowych elementów.



Panel **Komunikacja** zawiera opcje pozwalające na wprowadzenie schodów architektonicznych wraz z poręczami, a także rampy.

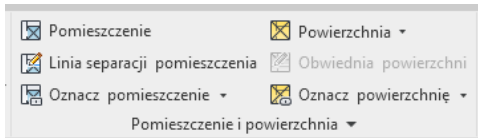


Panel **Model** zawiera następujące opcje:

Tekst modelu – tekst, który może być wyświetlany jako obiekt 3D tak, jak komponenty modelu (np. logo na ścianie budynku);

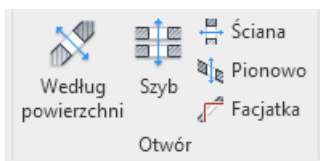
Linia modelu – tworzy widoczną w 3D i na podglądach 2D linię o zadanych właściwościach;

Grupa modelu – zależnie od wybranej opcji pozwala na wczytanie, utworzenie lub umieszczenie grupy elementów o zdefiniowanych przez użytkownika parametrach, które zmieniają się we wszystkich wystąpieniach grupy po jej edycji (np. powtarzające się kabiny w ubikacji).



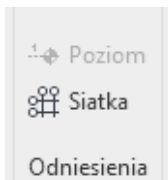
Panel **Pomieszczenie i powierzchnia**:

Pozwala na utworzenie pomieszczeń i powierzchni w modelu, w oparciu o istniejące elementy (np. ściany). Tak utworzone pomieszczenia i powierzchnie będą widoczne w zestawieniach.



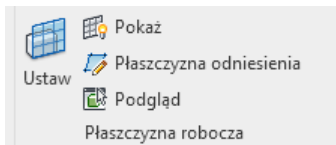
Panel **Otwór**:

Opcje tutaj zawarte pozwalają na wycinanie w elementach otworów różnego typu. Np. szyb windowy w modelu można utworzyć za pomocą narzędzia Szyb, które wycina dachy, stropy i sufity w jego obrębie.



Panel **Odniesienia**:

Narzędzia Poziom i Siatka pozwalają zadbać o nadanie modelowi właściwego „szkieletu” geometrycznego. Siatki, czyli w zasadzie osie konstrukcyjne, można wprowadzać zarówno w podglądzie rzutu, jak również w podglądzie przekrojów pionowych i elewacji. Poziomy można definiować tylko w podglądzie przekrojów pionowych i elewacji.

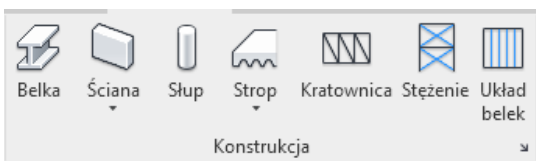


Pole **Płaszczyzna robocza**:

Narzędzia z tego panelu będą często wykorzystywane przez użytkownika chociażby do modelowania więźby dachowej czy rzędnych pomocniczych. Niektóre rodziny są wprowadzane na podstawie płaszczyzn roboczych.

Teraz zostaną omówione opcje w karcie **Konstrukcja**. Panel Wybierz jest analogiczny do karty Architektura.

Panel **Konstrukcja**



Belka – wstawia belkę w oparciu o płaszczyznę odniesienia lub elementy istniejące w modelu.

Ściana – wstawia ścianę konstrukcyjną w oparciu o dwa poziomy (dolną i górną rzędną ściany) lub wysokość niezwiązaną od poziomu górnego lub dolnego.

Słup – wstawia słup konstrukcyjny w oparciu o dwa poziomy lub wysokość niezwiązaną od poziomu górnego lub dolnego.

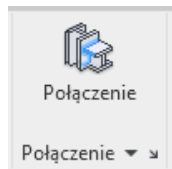
Strop – wstawia, zależnie od wybranej opcji z listy rozwijanej, strop konstrukcyjny, architektoniczny lub krawędź płyty stropowej.

Kratownica – wstawia gotową kratownicę z dostępnej bazy rodzin kratownic.

Stężenie – wstawia stężenie.

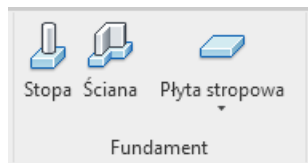
Układ belek – wstawia układ pozwalający na kontrolowanie rozstawu belek i ich zakresu.

Po kliknięciu strzałki w prawym dolnym rogu pola **Konstrukcja** otworzy się okno **Ustawienia konstrukcyjne**. Zawiera ono dodatkowe opcje m.in. w zakresie reprezentacji elementów ram, ustawień kombinacji obciążeń czy warunków podparcia.



Panel Połączenie:

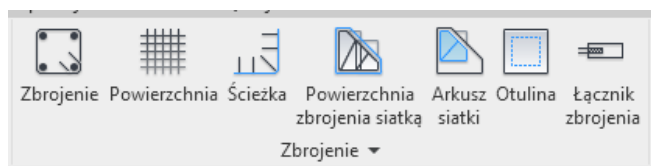
Narzędzia zawarte w tym panelu pozwalają na dobranie odpowiedniego z punktu widzenia obliczeń konstrukcyjnych połączenia elementów stalowych. Po kliknięciu strzałki w prawym dolnym rogu pola otworzy się okno bazy połączeń i parametrów powiązanych.



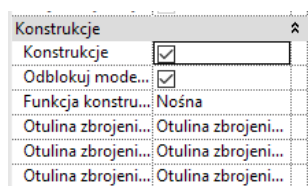
Panel Fundament:

Opcje z tego panelu pozwalają na utworzenie stopy, ławy i płyty fundamentowej. Stopa fundamentowa jako bryła domyślnie dołączana jest do spodu słupa konstrukcyjnego, natomiast ława fundamentowa do ściany. Jedynie płyta fundamentowa jest określana na podstawie obwiedni i poziomu wstawienia.

Panel Zbrojenie:



Narzędzia tu umieszczone pozwalają na wypełnienie przekroju betonowego prętami zbrojeniowymi oraz siatkami wraz z niezbędnymi akcesoriami.



Warto zaznaczyć w tym miejscu, że elementy modelu nieposiadające włączonej opcji „Obiekt nadrzędny dla zbrojenia” i włączonej opcji „Konstrukcje” we Właściwościach, nie będą możliwe do zbrojenia.

Panele **Komponent, Model, Otwór, Odniesienia i Płaszczyzna robocza** – analogiczne do karty Architektura.

Warto zauważyć, że w karcie Konstrukcja nie znajdziemy narzędzia Schody. W programie schody są traktowane jako element architektoniczny. Chociaż jest możliwość wykonania zbrojenia, nie będziemy w stanie ich dołączyć do innych elementów konstrukcyjnych.

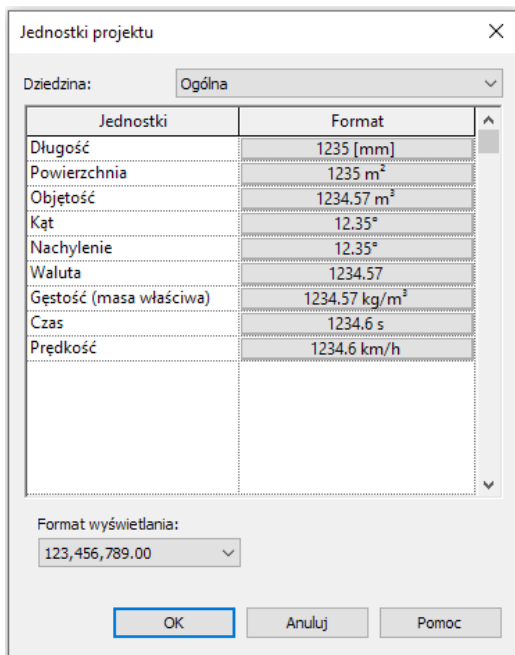
2.5. Karta Zarządzaj

Ważne na początku pracy jest również ustawienie odpowiednich jednostek projektu, w których będą podawane wymiary obiektów w przestrzeni. Ustawienia jednostek znajdują się w karcie **Zarządzaj**, w palecie **Ustawienia** (Rys. 2.4).



Rys. 2.4 Pole Ustawienia

2.6. Jednostki



Po kliknięciu ikony **Jednostki projektu** pojawia się okno dialogowe. Na podstawowym stopniu zaawansowania istotna jest głównie Dziedzina Ogólna. Na załączonym Rys. 2.5. przedstawiono przykładowe ustawienia jednostek. Zaleca się modelowanie w milimetrach.

W czasie pracy z programem można zmieniać dowolnie ustawienia jednostek.

Rys. 2.5 Okno dialogowe Jednostki projektu

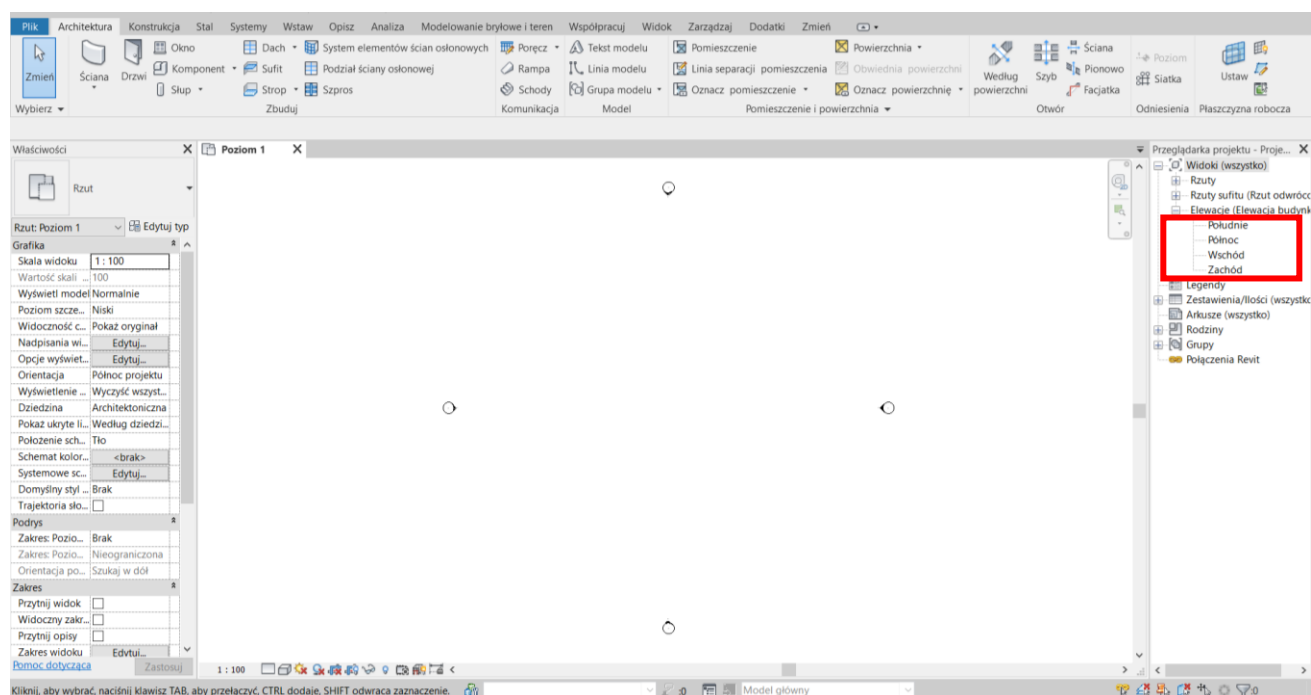
3. Poziomy i rzuty

Model opracowywany w *Revicie*, w ramach technologii BIM, powinien posiadać płaszczyzny odniesienia, które są jednym z elementów składowych jego szkieletu (kolejnym elementem są osie). Najważniejsze płaszczyzny odniesienia nazywa się poziomami. Najczęściej związane są one z kondygnacjami budynku, ale nie zawsze jest to konieczne. Poziomy służą także do wygodnego wstawiania elementów konstrukcyjnych (poziom dolny i górny słupa) czy też operowania na parametrach (zliczanie ilości okien względem kondygnacji). Wraz z utworzeniem poziomu, program proponuje automatyczne utworzenie rzutu danego poziomu (rzut piętra).


3.1. Tworzenie poziomu

3.1.1. Otwieranie widoków

Początkowo, po utworzeniu nowego projektu, istnieją domyślne cztery widoki elewacji, które znajdują się w Przeglądarce projektu: **Widoki (wszystko)** → **Elewacje (Elewacje budynku)** → **Południe, Północ, Wschód, Zachód** (Rys. 3.1).

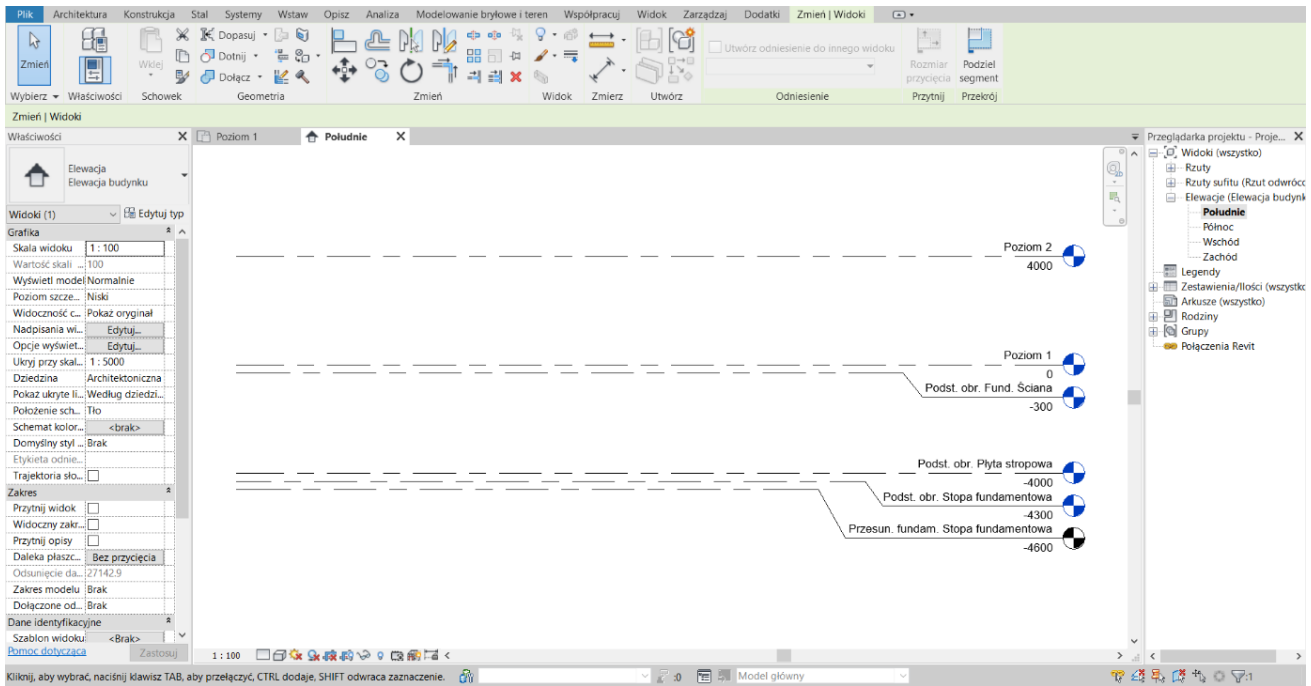


Rys. 3.1 Rzut Poziomu 1

Po dwukrotnym kliknięciu na dowolny z widoków lub po dwukrotnym kliknięciu na ikonę  otworzy się widok danej elewacji (Rys. 3.2). Domyślnie zostaje utworzonych kilka poziomów, które posiadają wartości rzędnych i nazewnictwo, zazwyczaj niepokrywające się z projektowanymi kondygnacjami, więc zaleca się usunięcie wszystkich poza *Poziom 1* i *Poziom 2*.

Usunąć poziom można na kilka sposobów. W pierwszym należy zaznaczyć oknem poziom, które chce się usunąć, a później wcisnąć klawisz **DELETE** (lub użyć skrótu klawiszowego **DE** – czyli wcisnąć na klawiaturze kolejno klawisze **D** i **E** w stosunkowo krótkim odstępie czasu). Drugim sposobem jest zaznaczenie poziomów, które chcemy usunąć oraz kliknięcie PPM (prawym przyciskiem myszy) i znalezienie w menu podręcznym opcji **Usuń**.



UWAGA 1. Wielu użytkowników stosuje narzędzie **Przypięcie**, aby zablokować możliwość przypadkowego przesunięcia poziomów – LPM (lewy przycisk myszy) kliknąć wybrany poziom karta **Zmień** → panel **Zmień** → **Przypięcie**. W każdej chwili można cofnąć przypięcie, powtarzając czynność.

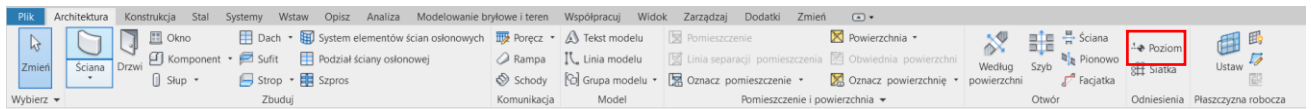


Rys. 3.2 Widok o nazwie Południe (przypisany jako elewacja budynku w przeglądarce projektu)

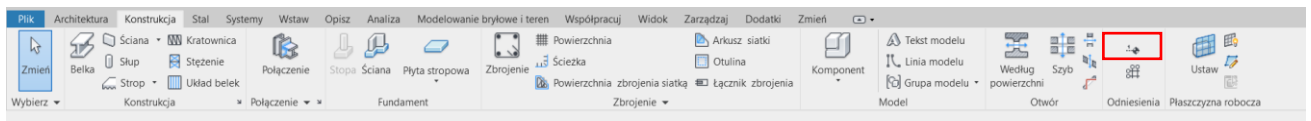
3.1.2. Tworzenie poziomów

Nowe poziomy tworzy się w **Widoku** elewacji lub **Przekroju**. Występuje kilka sposobów utworzenia poziomów:

- Pierwszym sposobem jest wybranie narzędzia **Poziom**. Narzędzie **Poziom** można znaleźć w dwóch miejscach. Pierwsze z nich: **Architektura** → **Odniesienia** → **Poziom**  **Poziom** (Rys. 3.3). Drugie: **Konstrukcja** → **Odniesienia** → **Poziom**  (Rys. 3.4).

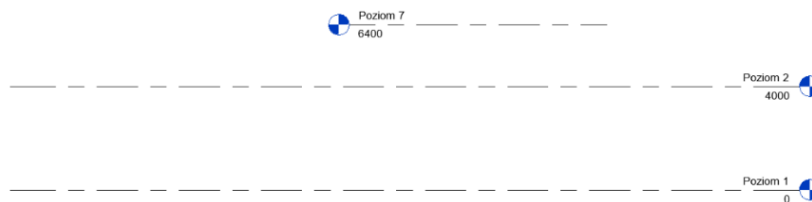


Rys. 3.3 Umiejscowienie funkcji Poziom w karcie Architektura




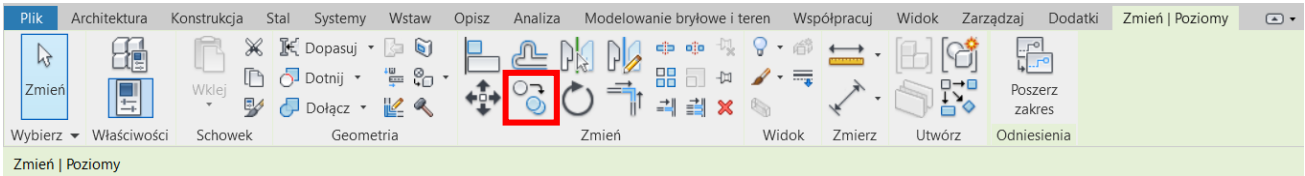
Rys. 3.4 Umiejscowienie funkcji Poziom w karcie Konstrukcja

Po kliknięciu narzędzia **Poziom** należy umieścić wskaźnik w obszarze widoku (przekroju lub elewacji budynku) i kliknąć w dowolnym miejscu. Następnie nadać linii poziomu odpowiednią długość poprzez poziome przesunięcie wskaźnika i kliknąć ponownie by zakończyć. Powstanie przykładowo taki układ poziomów:



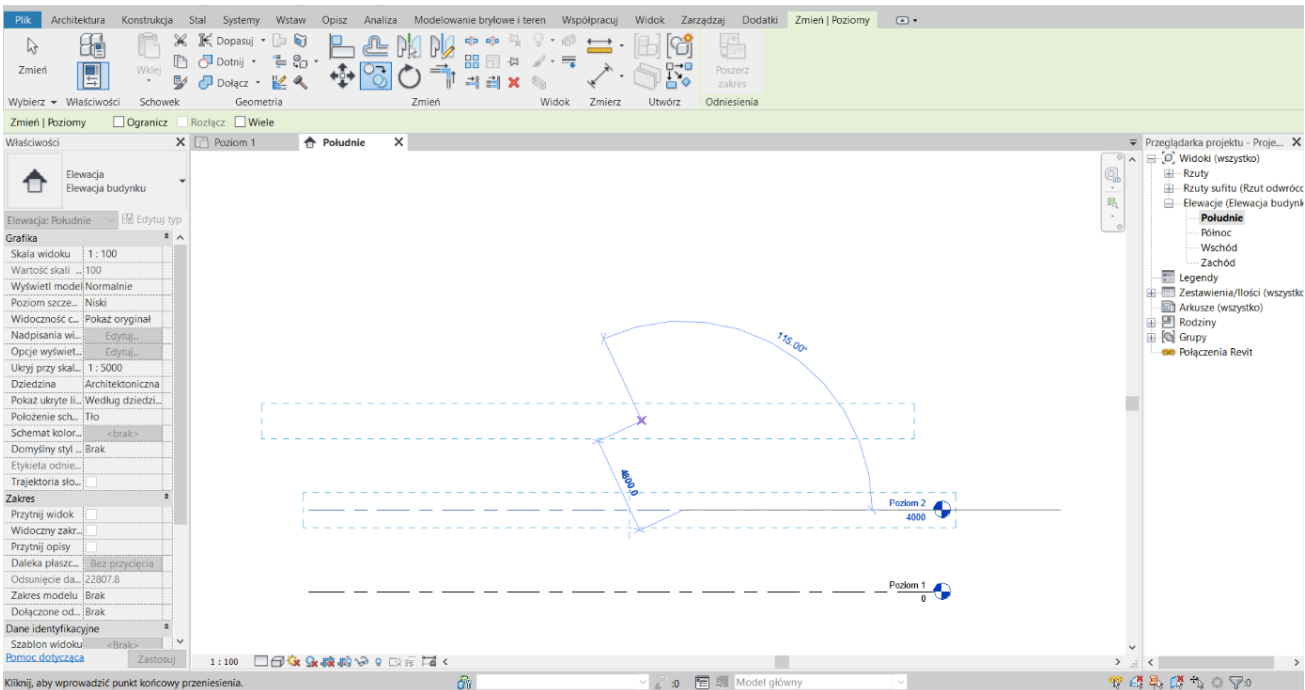
Rys. 3.5 Przykładowe ustawienie poziomów

- Drugim sposobem jest użycie skrótu klawiszowego **LL**. Skróót ten przyspiesza użycie narzędzia **Poziom** i działa na takiej samej zasadzie jak omówiony wcześniej przykład.
- Kolejnym sposobem jest skopiowanie istniejących poziomów narzędziem **Kopiuj**. Po pierwsze trzeba zaznaczyć któryś z istniejących poziomów, a następnie narzędziem kopiuj (**Zmień|Poziom** → **Zmień** → **Kopiuj**  – Rys. 3.6) lub skrótem klawiszowym **CO** utworzyć nowy poziom.



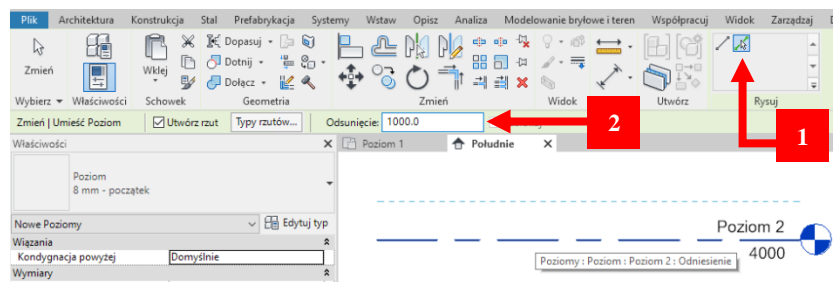
Rys. 3.6 Umieszczenie funkcji Kopiuj na wstążce Zmień/Poziom

Następnie kliknąć w dowolne miejsce na obszarze rysunku. W tym momencie wyświetli się wymiar pionowy oraz kąt (Rys. 3.7). Kliknięcie ponownie na obszarze rysunku spowoduje wstawienie kolejnego poziomu, natomiast jeśli przed ponownym kliknięciem myszki wpisze się wartość z klawiatury oraz wciśnie klawisz **ENTER**, to utworzony poziom skopiuje się na danej odległości od poziomem źródłowym.



Rys. 3.7 Czynność kopiowania poziomów

- Jeszcze jedną możliwością jest wybranie skrótu **LL** i sposobu rysowania **Wskaż linie** (1) z panelu **Rysuj** (Rys. 3.8). Wtedy należy zdefiniować odsunięcie (2) w ramce do wpisania liczby i kliknąć istniejący poziom.



Rys. 3.8 Po najechnaniu na istniejący poziom pojawi się propozycja lokalizacji nowego poziomu – linia przerywana – wtedy wystarczy jedynie kliknąć. Zdefiniowano odsunięcie 1000 mm (2).



3.2. Edycja poziomu

Po utworzeniu nowego poziomu pojawi się poziom o przykładowej nazwie **Poziom 7**, co może zastanawiać, ze względu na to, że w projekcie znajduje się **Poziom 1** oraz **Poziom 2**. Dlaczego pojawia się numer 7, a nie numer 3? – program *Autodesk Revit* zapamiętuje numer ostatnio wstawionego poziomu, nawet gdy zostanie on chwilę wcześniej usunięty. Dla przykładu: użytkownik wstawił **Poziom 1, 2 i 3**, z jakiegoś względu usunął **Poziom 3** – kolejnym numerem poziomu, jaki program zaproponuje do wstawienia, będzie numer 4.

3.2.1. Zmiana nazwy

Aby zmienić nazwę poziomu, należy kliknąć dwukrotnie na tekst (np. **Poziom 7**), usunąć jego zawartość i wpisać własną nazwę. Aby zatwierdzić nowy tekst, wystarczy kliknąć klawisz **ENTER**. Drugą metodą jest zmiana nazwy w przeglądarce projektu (np. **Widoki** → **Rzuty** → **Poziom 7**), a następnie dwukrotne kliknięcie z niewielkim odstępem czasu (lub podświetlenie na niebiesko poprzez kliknięcie danej nazwy oraz wciśnięcie klawisza **F2**), by zmienić nazwę lub poprzez kliknięcie PPM i znalezienie w menu podręcznym funkcji **Zmień nazwę**. Po zmienienu nazwy zatwierdzić klawiszem **ENTER**.

UWAGA 2. Po wpisaniu tekstu w polu zmiany nazwy i zatwierdzeniu klawiszem pojawi się okno dialogowe **Potwierdź zmianę nazwy poziomu**. Jeśli użytkownik wybierze **Tak**, widoki powiązane z poziomem również zmienią nazwę, jeśli wybierze **Nie**, poziom zmieni nazwę, jednak nazwa rzutu pozostanie taka jak poprzednia nazwa widoku (będzie to zauważalne w przeglądarce projektu).

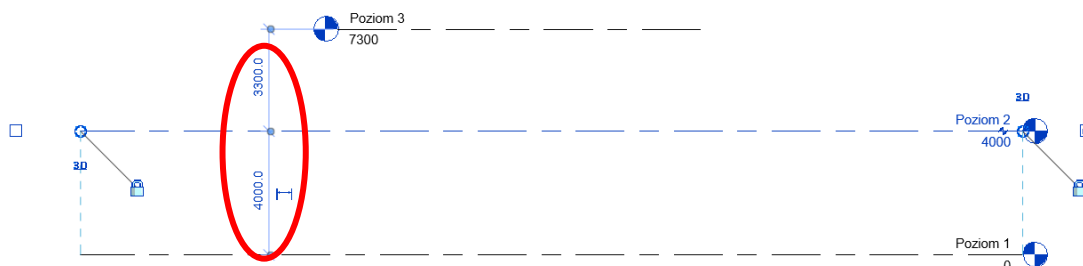
UWAGA 3. Poziomy posiadające skojarzone widoki mają symbol (okrągłe kółko z szachownicą) koloru niebieskiego , z kolei poziomy nieposiadające skojarzeń mają symbol czarny .

3.2.2. Edycja linii poziomu:


Utworzoną linię poziomu można przesunąć, zmienić jej długość, typ kreskowania, miejsce położenia symbolu poziomu oraz sam symbol poziomu.

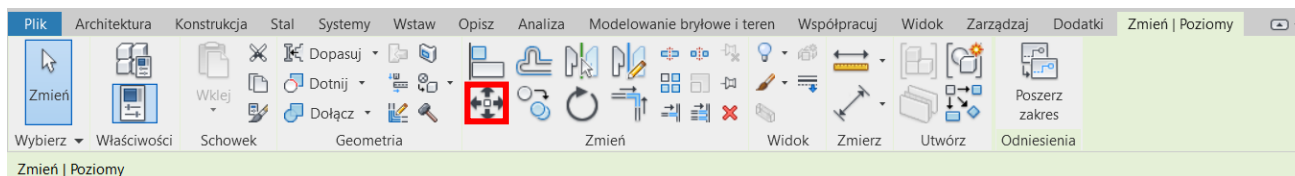
- Przesunięcie linii poziomu:

Można przesunąć linię poziomów na kilka sposobów. Pierwszym z nich jest zaznaczenie danej linii poziomów. Wtedy wyświetli się wymiar tymczasowy, dzięki któremu można daną linię przesunąć w górę lub w dół (Rys. 3.9). Aby przesunąć, należy kliknąć na wymiar tymczasowy, wpisać na klawiaturze pożądaną wartość oraz zatwierdzić klawiszem **ENTER**.



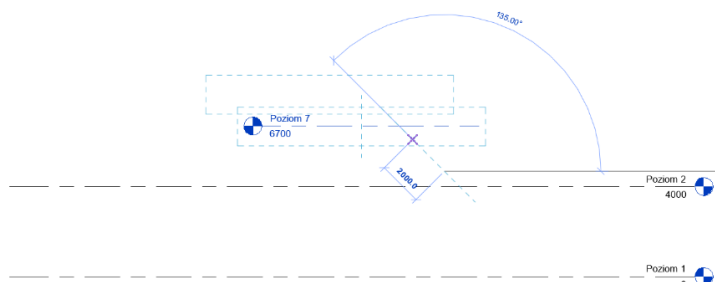
Rys. 3.9 Funkcja przesunięcia linii poziomu

Drugą metodą jest użycie narzędzia **Przesuń** (skrót klawiszowy **MV**). Należy zaznaczyć dany poziom → **Zmień|Poziom** → **Zmień** → **Przesuń**  (Rys. 3.10).



Rys. 3.10 Umieszczenie funkcji Przesuń na wstążce Zmień/Poziomy

Następnie po wybraniu narzędzia **Przesuń** należy najechać wskaźnikiem na obszar rysowania i kliknąć w dane miejsce. Pojawi się tymczasowy wymiar oraz tymczasowy kąt (Rys. 3.11).



Rys. 3.11 Funkcja przesunięcia linii poziomu

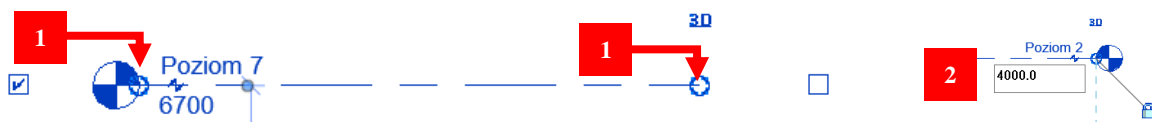
Aby zakończyć funkcję przesunięcia, wystarczy kliknąć ponownie w miejscu, gdzie ma się znajdować linia poziomu lub wpisać odpowiednią wartość na klawiaturze (program automatycznie nakierowuje na tymczasowy wymiar) i zatwierdzić klawiszem **ENTER**.

UWAGA 4. Po zaznaczeniu kilku linii poziomów można narzędziem **Przesuń** przesunąć wszystkie poziomy naraz.

Kolejną metodą przesuwania poziomów jest wpisanie danej wartości rzędnej (znajdującej się pod nazwą poziomu). Klikamy dwukrotnie na wartość pod nazwą poziomu, aby pojawiło się okno edycji, a następnie wpisujemy pożądaną wartość i zatwierdzamy klawiszem **ENTER** (lub klikamy w pustą przestrzeń).

➤ Zmiana długości linii poziomu

Aby zmienić długość linii poziomu, zaznaczamy linię. Pojawi się kółko do zmiany długości (Rys. 3.12).




Rys. 3.12 Umieszczenie kółek do zmiany długości (1) oraz okno do wpisywania wartości (2)



Następnie po kliknięciu w kółko do zmiany długości i przytrzymaniu go, można przesuwać poziomo daną linię. Najczęściej nowo utworzoną linię poziomu wyrównuje się do pozostałych linii. Przy wyrównywaniu linii poziomu do innych poziomów pojawi się tymczasowa linia pokazująca, że dana linia poziomu jest wyrównana do pozostałych. Dodatkowo po zakończeniu wyrównania do danej linii poziomów automatycznie zamknie się kłódka . Dzięki temu można zmieniać długość linii wszystkich poziomów, które są równe i powiązane zależnością (kłódką).

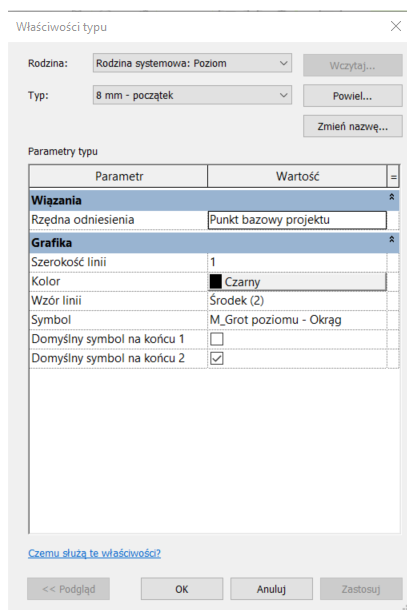
UWAGA 5. W przypadku, gdy użytkownik chce zmienić położenie linii poziomu, może wykorzystać polecenie **Przesuń** (skrót **MV**) bez konieczności odblokowania kłódki. Natomiast, jeśli intencją jest indywidualna zmiana długości linii poziomu, to należy skasować powiązanie (odblokować kłódkę) poprzez kliknięcie na nią.

UWAGA 6. Podczas zmiany długości linii poziomu z prawej strony oraz z lewej strony nad kółkiem pojawia się napis **3D**. Napis ten oznacza, że wszystkie wprowadzone zmiany długości dla linii poziomu będą występowały dla wszystkich przekrojów oraz widoków. Po kliknięciu napis **3D** zmieni się na napis **2D**, co

pozwoli na zmianę długości tylko w danym widoku czy przekroju (w tym przypadku długość zmienia się bezpośrednio na linii poziomu poprzez przeciągnięcie kropki: ).

➤ Edycja linii poziomu oraz symbolu poziomu:

Aby edytować styl linii poziomu, należy zaznaczyć poziom i następnie w oknie **Właściwości typu** kliknąć w ikonę **Edytuj typ**. Pojawia się okno z właściwościami typu (Rys. 3.13). W oknie widać tabelę z parametrami i wartościami do zmiany typu kreskowania oraz symbolu poziomu. Należy patrzeć na komórki dotyczące grafiki. Warto przed edytowaniem linii poziomu dodać nowy typ (pasek u góry pod rodziną). Wystarczy kliknąć przycisk **Powiel...**  – i utworzyć nowy typ o nazwie wymyślonej oraz wpisanej przez użytkownika w nowym oknie dialogowym, następnie zatwierdzić poprzez kliknięcie ikony **OK**. W razie potrzeby edytować nazwę można po zatwierdzeniu wcześniejszych operacji. Wystarczy kliknąć ikonę **Zmień nazwę...** .



Rys. 3.13. Okno Właściwości typu poziomu

Objaśnienie dostępnych parametrów:

Szerokość linii 1

Szerokość linii dotyczy zmiany grubości danej linii pokazywanej na wydruku. Aby zmienić grubość linii, należy kliknąć prawą komórkę (obok *Szerokość linii*) – wprowadzić ręcznie poprzez wpisanie docelowej wartości albo wybrać z listy rozwijalnej docelową wartość.

Kolor Czarny

Kolor dotyczy zmiany koloru linii poziomu. Aby zmienić kolor linii, należy kliknąć prawą komórkę prawym przyciskiem myszy i wybrać docelowy kolor w pojawiającym się oknie dialogowym z kolorami.

Wzór linii Środek (2)

Wzór linii dotyczy zmiany typu wzorów linii poziomu. Aby zmienić wzór, trzeba kliknąć prawą komórkę prawym przyciskiem myszy i wybrać docelowy wzór z listy wybieralnej.

Symbol M_Grot poziomu - Okrąg

Symbol dotyczy zmiany prezentacji symbolu poziomu. Aby to zrobić, należy kliknąć prawą komórkę prawym przyciskiem myszy i wybrać docelowy symbol z listy rozwijanej.

Domyślny symbol na końcu 1
Domyślny symbol na końcu 2

Domyślny symbol na końcu 1/2 dotyczy pokazywania symbolu na danym końcu linii poziomu. Po zaznaczeniu któregoś pola wyboru pojawi się symbol na danym końcu, natomiast jeśli odznaczy się je, to symbol zniknie.

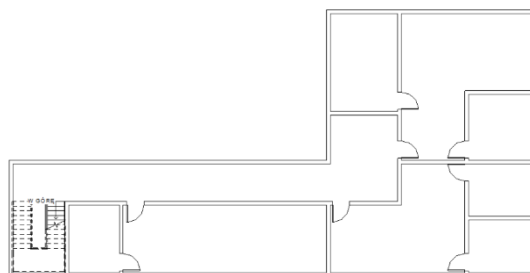
UWAGA 7. Jeśli w listach rozwijanych dla parametrów: **Wzór linii** oraz **Symbol** nie ma elementów pożądaných ze względu na normy rysunkowe, istnieje możliwość utworzenia własnego stylu linii.

3.3. Rzuty

3.3.1. Rodzaje rzutów domyślnych

Rzuty kondygnacji

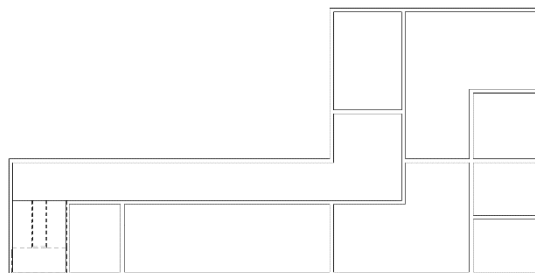
Rzut kondygnacji jest domyślnym widokiem nowego projektu z ustawionym kierunkiem widoku w dół. Służy do pokazywania elementów z różnych dziedzin. Rzuty są tworzone automatycznie przy dodawaniu nowych poziomów do projektu. Na Rys. 3.14 znajduje się przykład rzutu kondygnacji.



Rys. 3.14 Przykładowy rysunek rzutu kondygnacji

Odwrócone rzuty sufitu

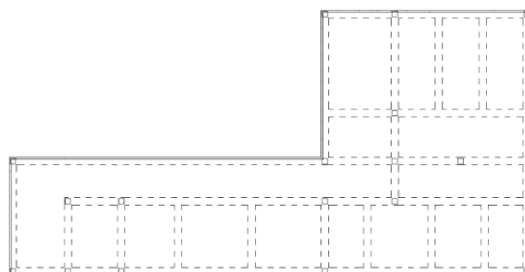
Rzuty posiadające domyślnie ustawiony kierunek widoku w górę. Na Rys. 3.15 znajduje się przykład rzutu kondygnacji. Stosowany do pokazania m.in. sufitów podwieszanych, oświetlenia i instalacji podstropowych.



Rys. 3.15 Przykładowy rysunek odwróconego rzutu sufitu

Rzuty konstrukcyjne

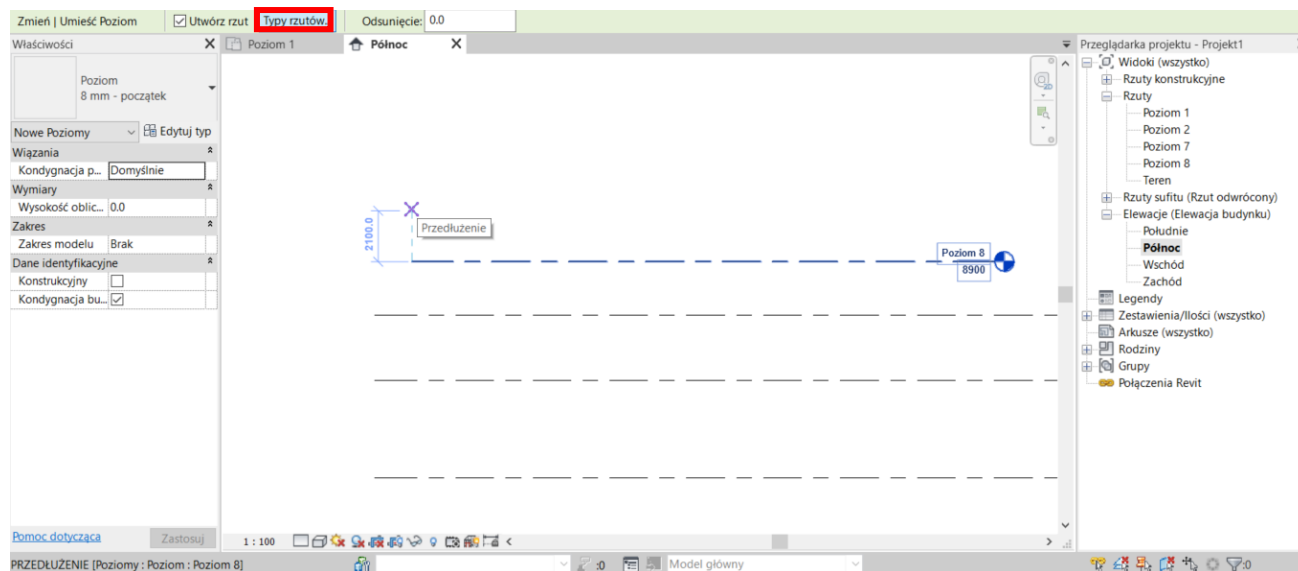
Rzut konstrukcyjny jest domyślnym widokiem dla nowego projektu przy użyciu szablonu konstrukcyjnego. Służy głównie do pokazywania elementów konstrukcyjnych. Rzut jest tworzone automatycznie przy dodawaniu nowych poziomów do projektu. Na Rys. 3.16 znajduje się przykład rzutu kondygnacji.



Rys. 3.16 Przykładowy rysunek rzutu konstrukcyjnego

3.3.2. Zmiana typu rzutu podczas umieszczania poziomu

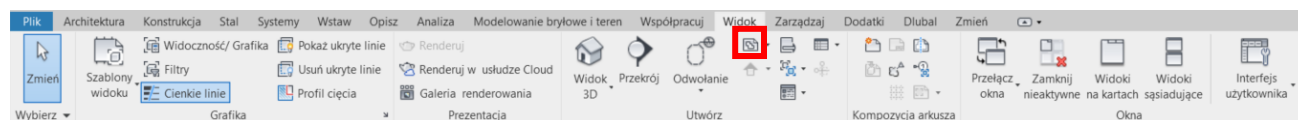
Podczas użycia narzędzia **Poziom** (patrz punkt 3.1.) w obszarze rysunku pojawi się przycisk **Typy rzutów...** (Rys. 3.17). Należy kliknąć na ten przycisk i wybrać spośród możliwych opcji docelowy rzut. Po wykonaniu tych kroków rzuty powinny pojawić się w przeglądarce projektu.



Rys. 3.17 Umieszczenie ikony Typy rzutów

3.3.3. Tworzenie nowego rzutu

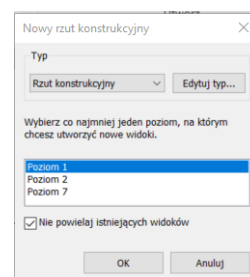
Należy kliknąć narzędzie **Widoki planu** (**Widok** → **Utwórz** → **Widok planu**) – Rys. 3.18) i wybrać z listy typ rzutu, jaki użytkownik chce utworzyć.



Rys. 3.18 Umieszczenie narzędzia Widok planu

Następnie po wyborze danego rzutu otworzy się okno dialogowe (Rys. 3.19). W oknie pojawi się kilka poziomów, dla których można utworzyć dodatkowy typ rzutu. Aby to zrobić, należy zaznaczyć dany poziom (można zaznaczyć więcej jednocześnie) i potwierdzić przyciskiem **OK**. Po wykonaniu tych kroków rzuty powinny pojawić się w przeglądarce projektu.

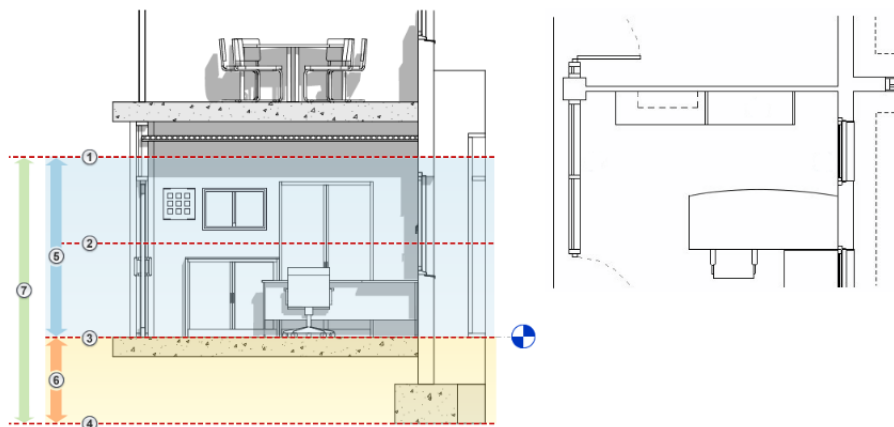
UWAGA 7. Gdy na liście w oknie **Nowy rzut konstrukcyjny** nie pojawią się poziomy, oznacza to, że dla wszystkich poziomów występujących w projekcie zostały utworzone dane typy rzutów. Jeśli użytkownik chce mimo to utworzyć nowy rzut poza istniejącym, może to zrobić poprzez odznaczenie pola wyboru z *Nie powielaj istniejących widoków*.



Rys. 3.19 Okno dialogowe nowy rzut konstrukcyjny

3.4. Zakres widoku

Zakres widoku jest grupą płaszczyzn poziomych, która steruje widocznością obiektu i wyświetlaniem w rzucie. Poniżej przedstawiono ilustrację obrazującą płaszczyzny poziome w przekroju poprzecznym oraz rezultat z tak ustawionych płaszczyzn w postaci przekroju poziomego.



Rys. 3.20 Rysunek zakresu widoku

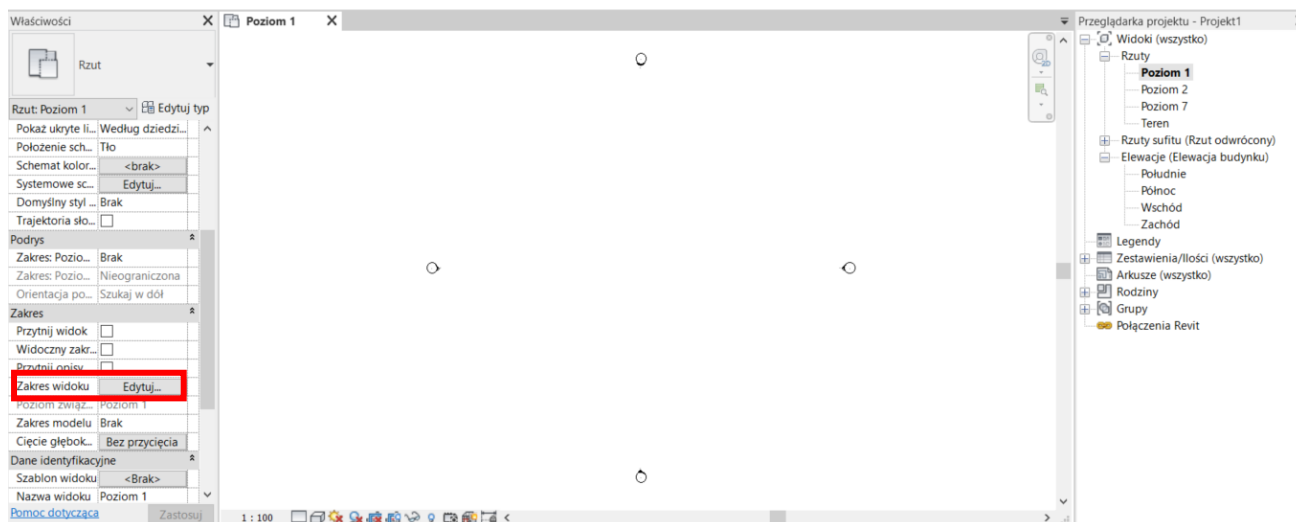
Objaśnienie punktów przedstawionych na Rys. 3.20:

- ① *górną płaszczyznę zakresu przycięcia* – reprezentuje części zakresu widoku znajdujące się na samej górze. Elementy są wyświetlane w sposób określony w stylach obiektów. Elementy powyżej wartości odsunięcia nie są wyświetlane;
- ② *płaszczyznę cięcia* – określa, na jakiej wysokości dane elementy w widoku będą pokazywane jako cięte. Elementy budynku wyświetlane jako cięte to m.in. ściany, dachy, sufity, podłogi i schody;
- ③ *dolną płaszczyznę zakresu przycięcia* – reprezentuje części zakresu widoku znajdujące się na samym dole;
- ④ *odsunięcie (od dołu)* – płaszczyzna określająca poziomu głębokości widoku (dla punktu 6);
- ⑤ *zakres główny* – określany przez trzy (1,2,3) płaszczyzny;
- ⑥ *głębokość widoku* – pokazuje elementy poniżej dolnej płaszczyzny przycięcia, domyślnie rysowane są za pomocą stylu linii <Poza> niezależnie od kategorii elementu;
- ⑦ *zakres widoku* – określa zakres widoczności danego poziomu.

Więcej na temat definiowania parametrów Zakresu widoku i parametrów pokrewnych znajduje się w rozdziałach dedykowanych modelowaniu konkretnych elementów konstrukcyjnych (12.1 oraz 12.3). Autorzy zalecają poznawanie ich razem z problematyką wykorzystania pozostałych narzędzi w programie.

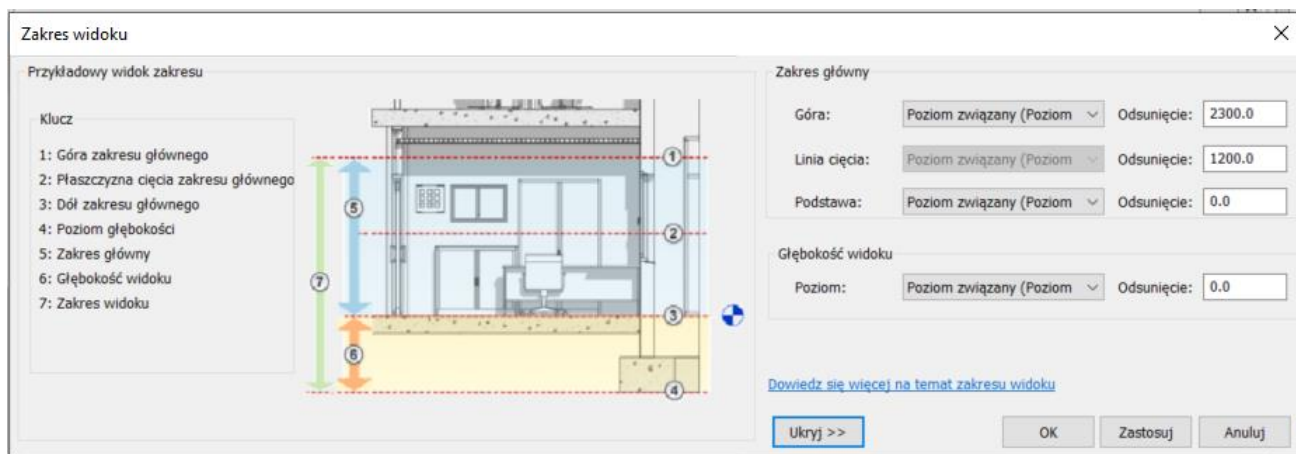
3.4.1. Zmianianie zakresu widoku

Aby zmienić zakres widoku danego poziomu, należy otworzyć dany poziom na ekranie głównym. Następnie z okna właściwości wybierać wiersz Zakres widoku i kliknąć ikonę **Edytuj...** (Rys. 3.21).



Rys. 3.21 Umieszczenie ikony Edytuj... we właściwościach

Pojawi się nowe okno dialogowe **Zakres widoku**, w którym można wpisać w poszczególnych polach dane wartości odsunięcia od poziomu odniesienia (związanego), który przedstawiony jest obok pola z odsunięciem. Poziom odniesienia (związany) można wybierać z listy wybieralnej po kliknięciu w nazwę poziomu. Dodatkowo po kliknięciu ikony **<< Wyświetl** pojawi się obok obraz ilustrujący zakres widoku. Poniżej przedstawiono rysunek wspomnianego okna (Rys. 3.22).



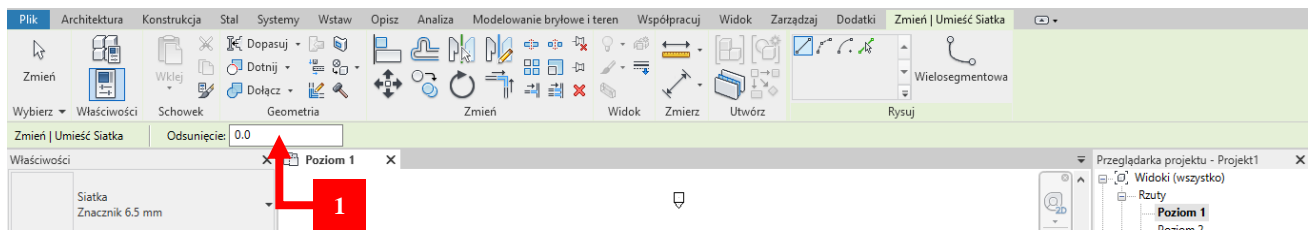
Rys. 3.22 Okno Zakres widoku w programie Autodesk Revit

4. Wstawianie i edycja osi konstrukcyjnych

Dodanie osi konstrukcyjnych to kolejny krok po utworzeniu poziomów. Tworzy się je w najważniejszych miejscach, które mają wyznaczać geometrię obiektu budowlanego, czyli zwykle w osiach warstwy konstrukcyjnej ścian, słupów oraz belek docelowego budynku. Osie tworzy się na rzutach lub elewacjach. W programie *Autodesk Revit* osie konstrukcyjne nazywa się Siatkami (i są rodziną systemową). Można je blokować narzędziem **Przypięcie**, analogicznie jak to zostało opisane wcześniej.

4.1. Tworzenie osi konstrukcyjnych

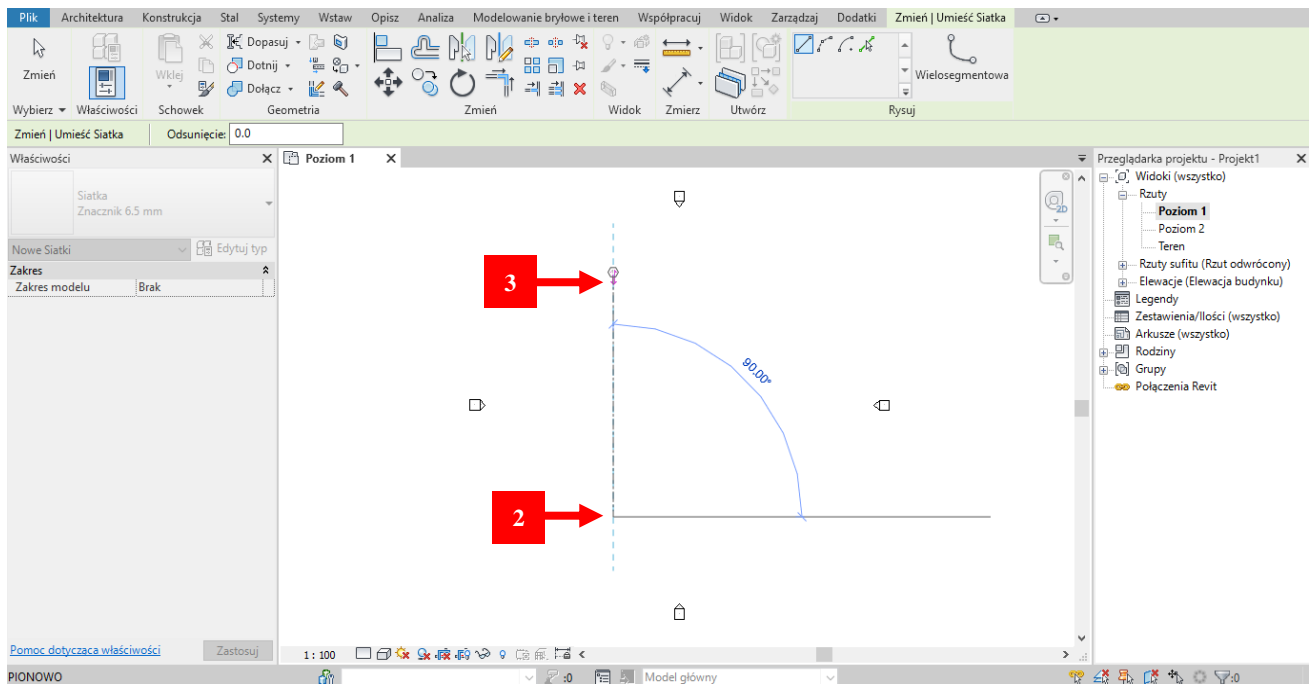
Tryb tworzenia osi można włączyć na kilka sposobów. Pierwszym i najszybszym sposobem jest skorzystanie ze skrótu klawiszowego poprzez wpisanie: **GR**. Otworzy on automatycznie kartę **Zmień | Umieść siatka** i pasek opcji poleceń z miejscem na wpisanie odsunięcia (1– Rys. 4.1).



Rys. 4.1 Etykieta Zmień/Umieść Siatka

Następnie należy zdefiniować oś, klikając najpierw w miejsce, gdzie ma się znaleźć początek osi – a po przeciągnięciu kursora w pionie, w poziomie bądź ukośnie – jej zakończenie (odpowiednio 2 i 3 na Rys. 4.2).

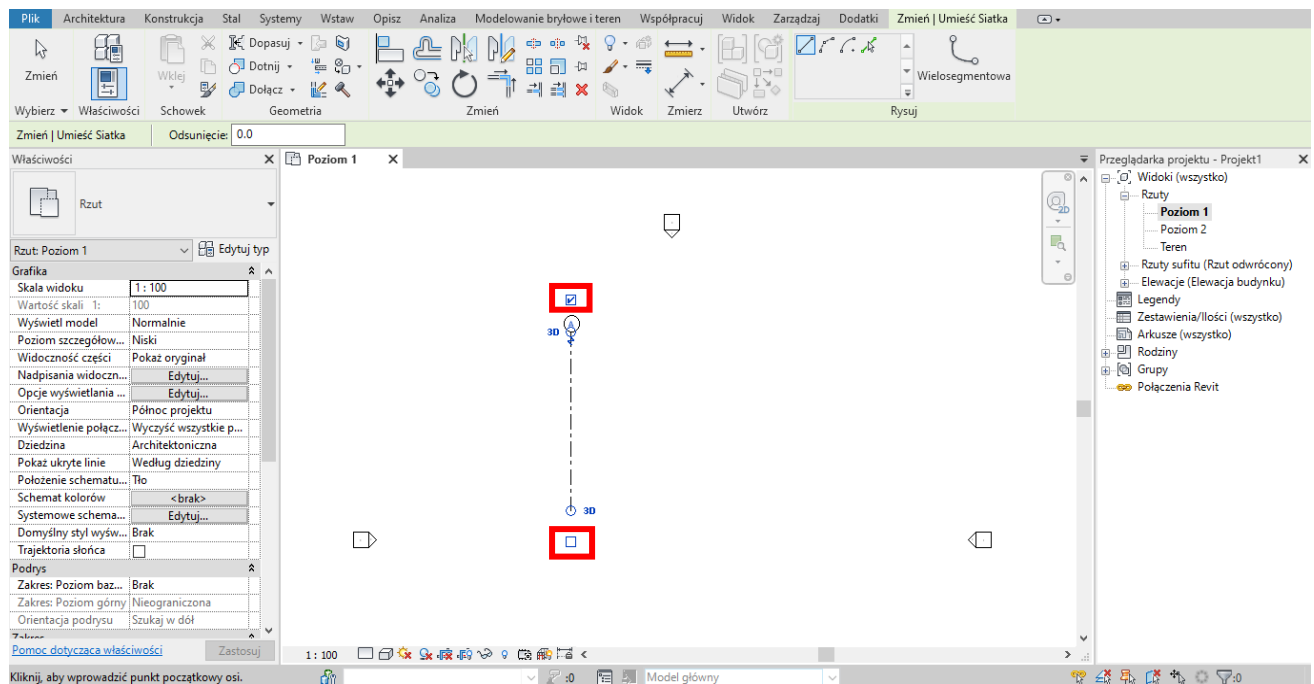
UWAGA 1. Należy zwrócić uwagę na wybraną metodę tworzenia osi w panelu **Rysuj**. Istnieje bowiem kilka opcji. W przedstawionym algorytmie korzystano z linii tworzonych poprzez zaznaczenie ich początku i końca. Spośród możliwych opcji warta uwagi jest funkcja **Wskaż linie**, która sprawdza się świetnie np. przy pracy z podkładem w formacie *.dwg.



Rys. 4.2 Tworzenie osi

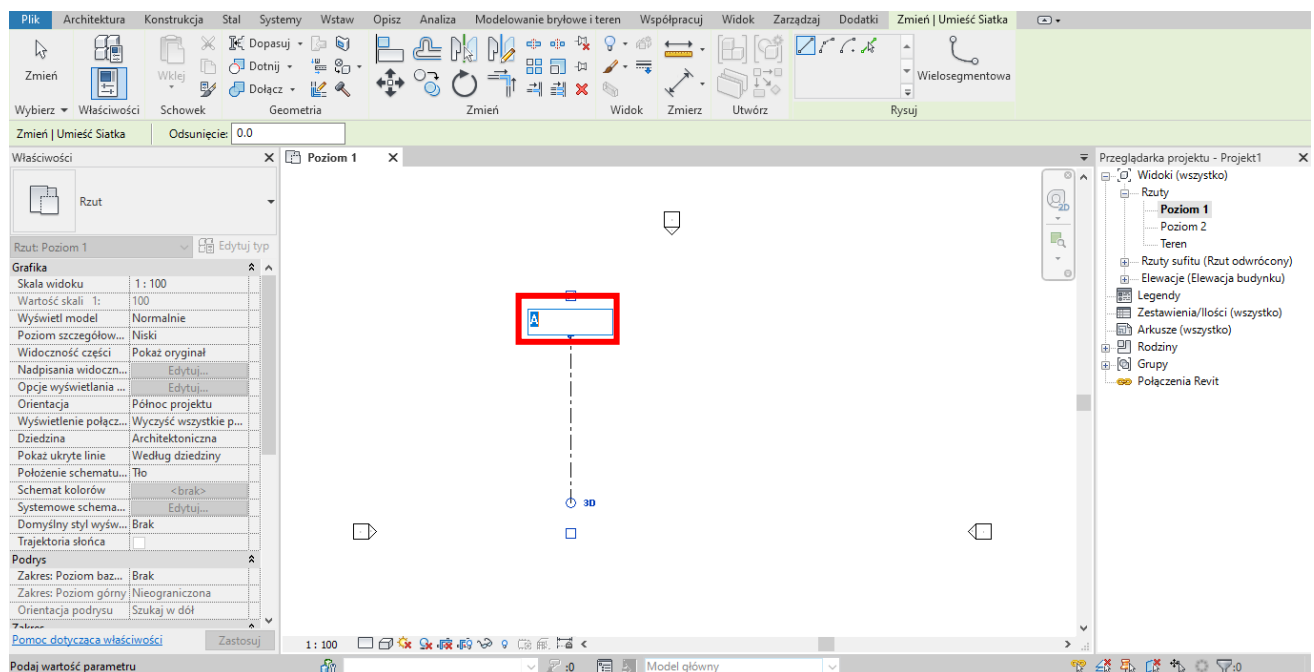


Po zakończeniu operacji przy obu końcach osi podświetlone na niebiesko widnieją pola wyboru, dzięki którym można zdecydować o wyświetlaniu znacznika osi (Rys. 4.3).



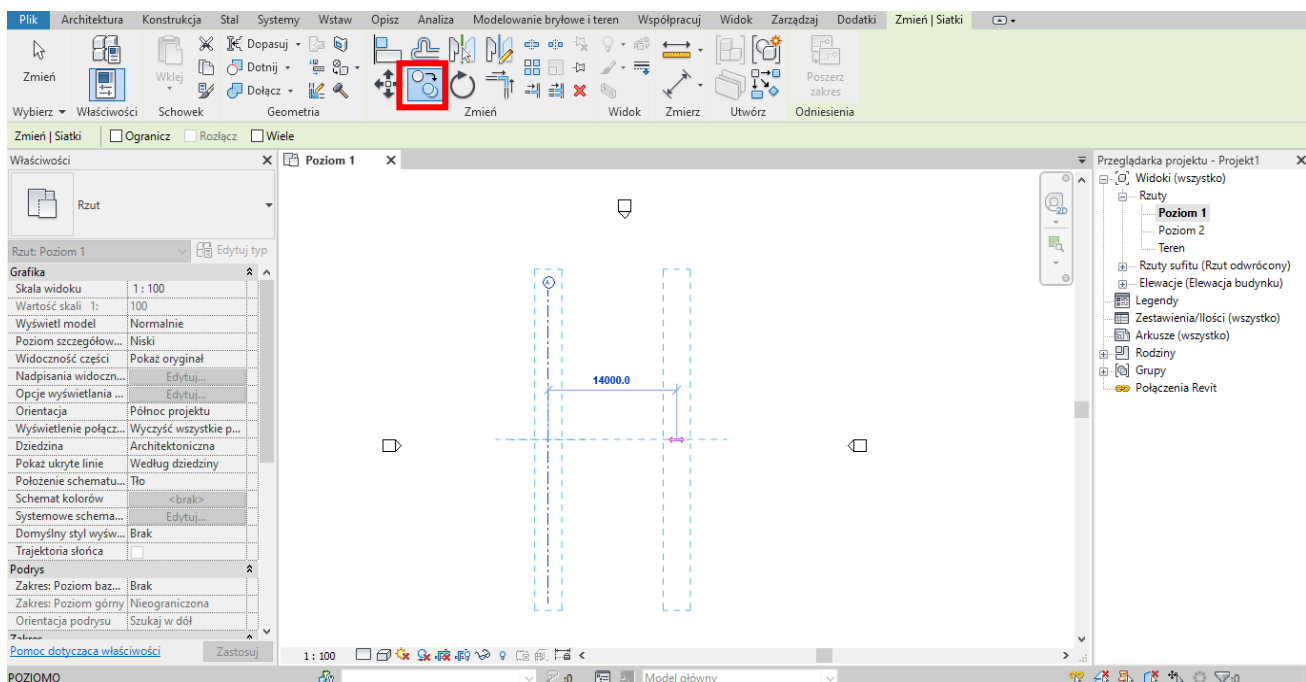
Rys. 4.3 Wyświetlanie znacznika na końcu osi

Poprzez dwukrotne kliknięcie w obszarze znacznika można nadać inny rodzaj numeracji (Rys. 4.4), np. wpisując „1”, kolejne osie będą automatycznie przybierać numerację 2, 3, 4, natomiast przy pozostawieniu litery ‘A’ analogicznie B, C, D.



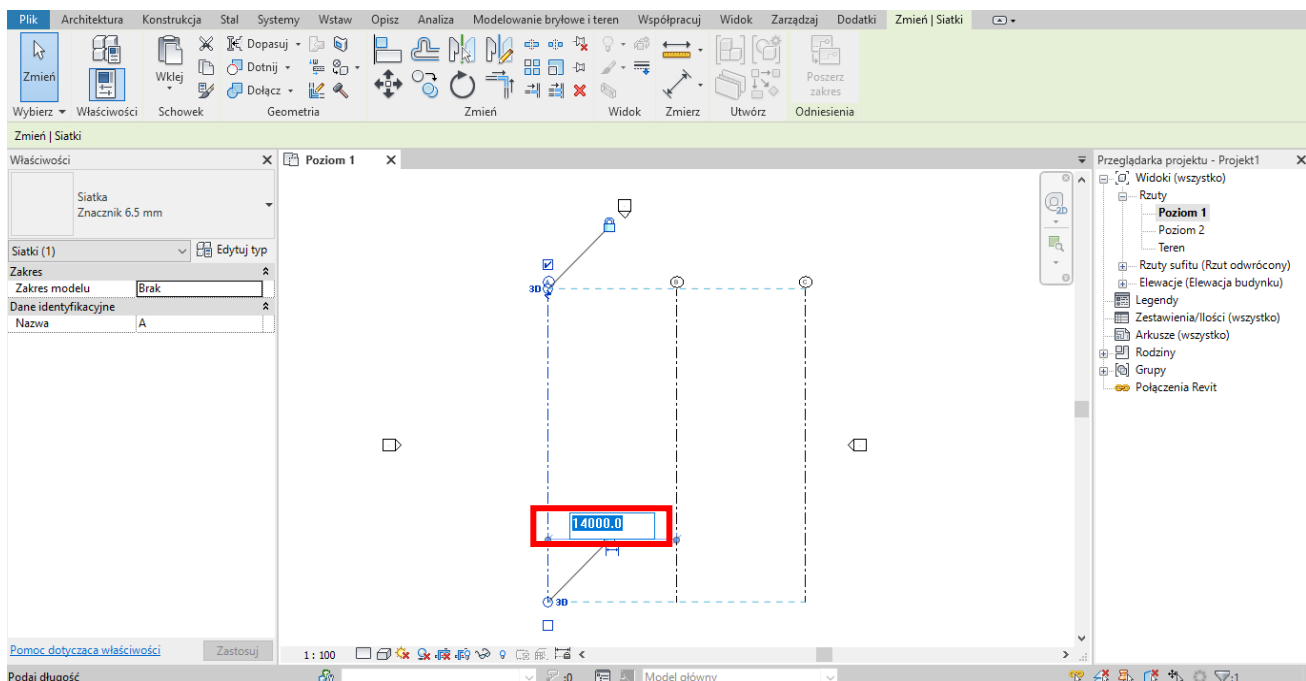
Rys. 4.4 Zmiana numeracji osi

Kolejne osie można utworzyć na dwa sposoby: poprzez wykorzystanie narzędzia **Kopiuj** lub bezpośrednio nadanie odsunięcia od poprzedzającej osi (Rys. 4.5).



Rys. 4.5 Tworzenie osi narzędziem Kopiuj

Zaznaczyć oś, kliknąć na wstążce **Kopiuj** (lub skrót klawiszowy **CO**), a następnie kliknąć w dowolny punkt na osi i przesuwać kursor w pionie lub poziomo wyznaczyć położenie kolejnej osi. Odległość między osiami można ustawić poprzez kliknięcie i osadzenie osi odrębnie bądź wpisanie na klawiaturze wartości i zatwierdzenie jej klawiszem **ENTER**.

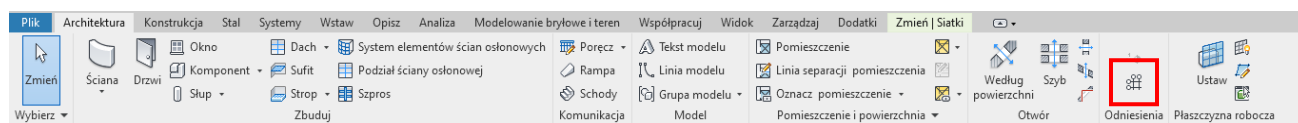


Rys. 4.6 Ustalenie położenia nowo tworzonych osi

Można wstawić osie w dowolnym położeniu, a następnie odległości między nimi ustawiać poprzez kliknięcie wybranej osi, kliknięcie wartości pojawiającej się nad dynamiczną linią wymiarową i odrębne wpisanie pożądanej wartości (Rys. 4.6).

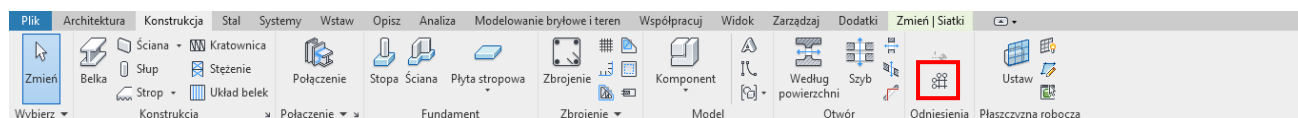
UWAGA 2. Zawsze należy kliknąć obiekt, który chce się modyfikować i dopiero potem edytować wymiary dynamiczne, zmieniając wartość podświetloną na niebiesko.

Drugim sposobem uruchomienia narzędzia tworzenia osi jest ścieżka: **Architektura** → **Odniesienia** → **Siatka** (Rys. 4.7). Dalsza część postępowania jest analogiczna do pierwszej metody.



Rys. 4.7 Umieszczenie narzędzia Siatka w karcie Architektura

Trzecim sposobem wywołania funkcji tworzenia osi jest ścieżka: **Konstrukcja** → **Odniesienia** → **Siatka**. Dalsza część postępowania jest analogiczna do pierwszej metody.

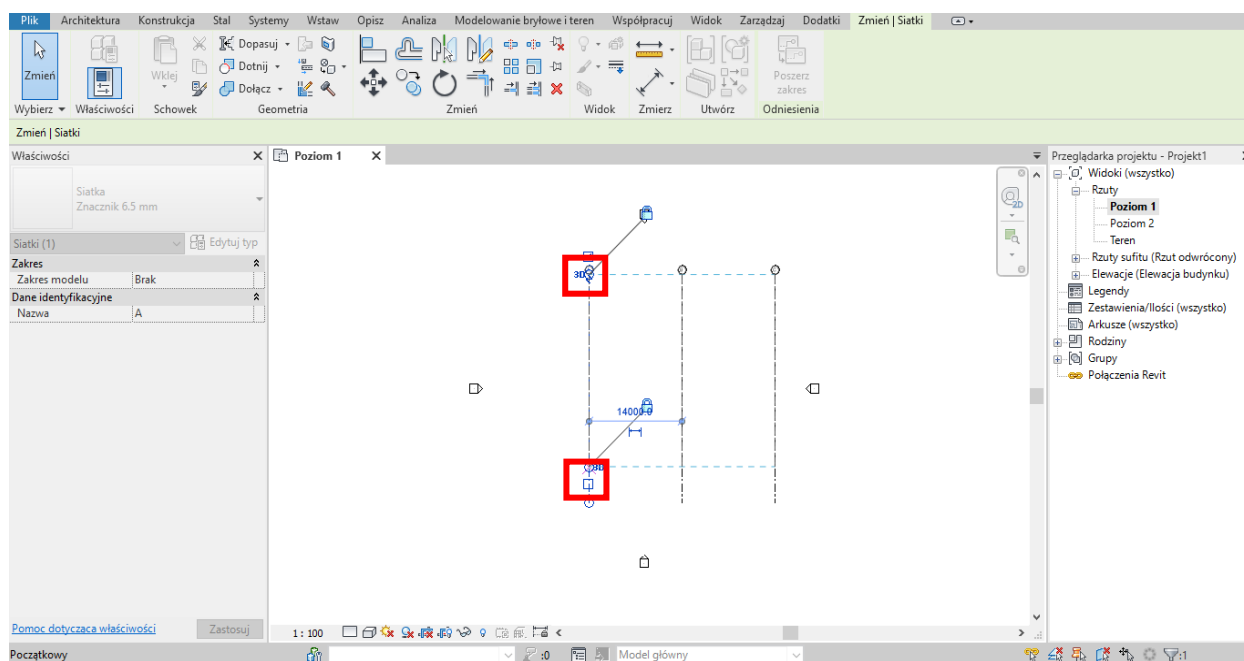


Rys. 4.8 Umieszczenie funkcji Siatka w karcie Konstrukcja

4.2. Edycja osi

4.2.1. Długość

Aby zmodyfikować długość osi, należy kliknąć oś i przytrzymać wciśnięty wskaźnik myszy na niebieskim okręgu przy końcu osi i nie puszczając go przesunąć kursor (Rys. 4.9). Automatycznie zmienia się długość wszystkich osi. Aby zmodyfikować pojedynczą oś, należy „otworzyć” kłódkę przy niej i wykonać kroki jak wyżej. Można zmieniać długość osi jedynie na danym widoku – w takiej sytuacji konieczne będzie kliknięcie liter 3D, analogicznie jak dla poziomów (punkt 3.2.2).



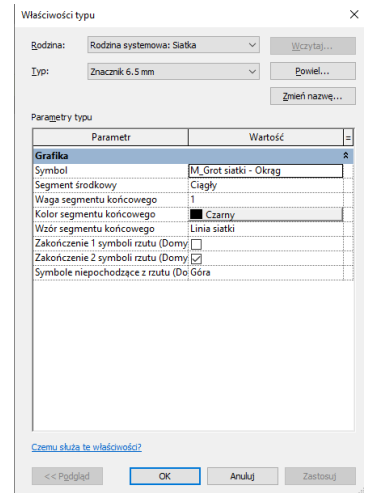
Rys. 4.9 Zmiana długości osi

4.2.2. Właściwości typu osi

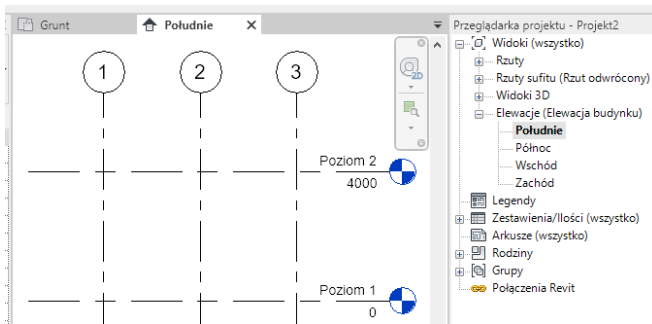
We właściwościach typu osi (Rys. 4.10), które można otworzyć poprzez zaznaczenie obiektu, a następnie kliknięcie w palecie **Właściwości** przycisku **Edytuj typ** możemy zmienić m.in. symbol na końcu osi, strukturę środkowego fragmentu czy też wzór segmentu końcowego.

4.2.3. Widoczność osi

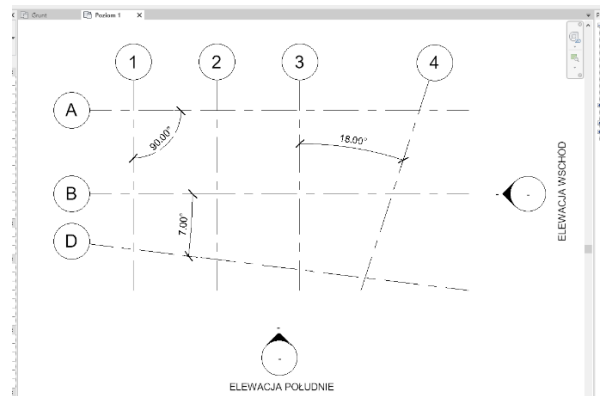
W programie *Autodesk Revit* wprowadzane osie (siatki), tak jak i poziomy, są tak naprawdę płaszczyznami. Użytkownik widzi jedynie ich rzuty na różne płaszczyzny widoków, jednak zobaczyć w widoku można jedynie takie osie, które są prostopadłe do płaszczyzny tego widoku (Rys. 4.11 i Rys. 4.12).



Rys. 4.10 Okno Właściwości typu siatki

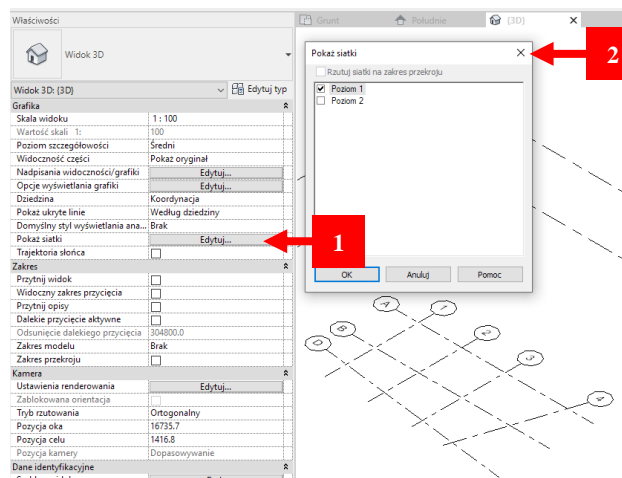


Rys. 4.11 Wygląd osi w widoku elewacji Południe – brak widocznej osi 4



Rys. 4.12 Wygląd osi w widoku Poziom 1 – oś 4 została wprowadzona pod kątem 18 stopni

W wersji *Autodesk Revit 2022* użytkownik może również wyświetlać osie w Widoku 3D. Po uaktywnieniu widoku, paleta **Właściwości**, wiersz **Pokaż siatki** (1 – Rys. 4.13) otwiera się okno dialogowe **Pokaż siatki**, gdzie można wybrać poziom (2 – Rys. 4.13), z którego rzuty siatek zostaną wczytane na płaszczyznę w 3D.



Rys. 4.13 Zmiana widoczności osi w widoku 3D

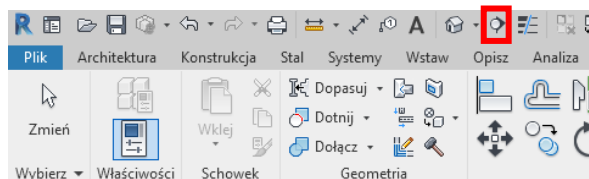
5. Tworzenie i edycja przekrojów

Przekroje można tworzyć tylko na widokach dwuwymiarowych, a więc zarówno na rzutach, jak i na elewacjach.

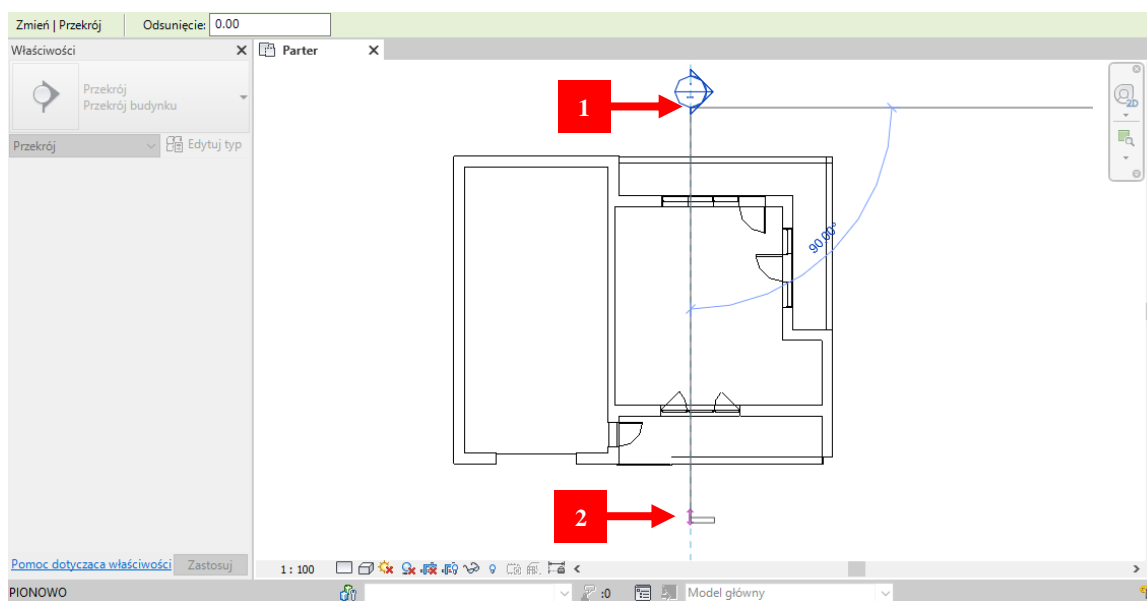
5.1. Wstawianie przekroju

W projekcie przekrój można wstawić na kilka prostych sposobów. Najłatwiej zrobić to, klikając ikonę przekroju znajdującą się na pasku szybkiego dostępu (Rys. 5.1).

Następnie, analogicznie do tworzenia poziomów, należy kliknąć miejsce początku i końca linii przekroju (która jest zarazem płaszczyzną tnącą – Rys. 5.2).



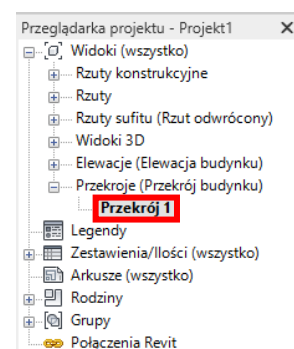
Rys. 5.1 Umieszczenie narzędzia Przekrój na pasku szybkiego dostępu



Rys. 5.2 Tworzenie przekroju

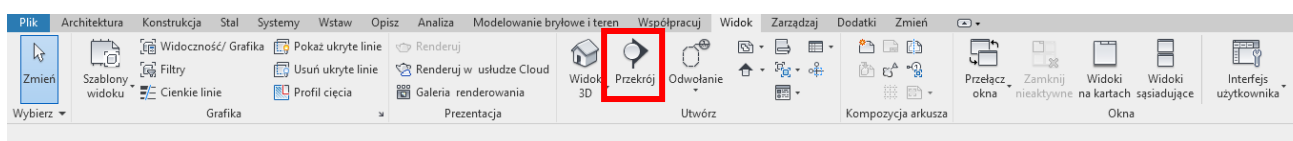
Po wstawieniu linii przekroju w Przeglądarce projektu automatycznie pojawia się dodatkowa kategoria widoków o nazwie Przekroje (Rys. 5.3), z której po rozwinięciu można wybrać interesujący użytkownika przekrój i otworzyć go dwukrotnym kliknięciem myszy.

Widok przekroju można również otworzyć bezpośrednio, klikając dwukrotnie w nazwę przekroju.



Rys. 5.3 Przekroje w oknie przeglądarki projektu

Kolejnym miejscem występowania funkcji tworzącej przekrój w projekcie jest ścieżka: karta **Widok** → panel **Utwórz** → narzędzie **Przekrój** (Rys. 5.4).

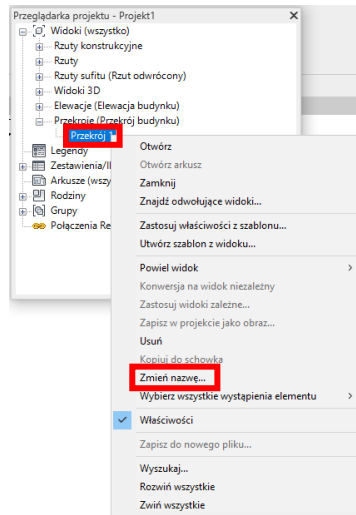


Rys. 5.4 Umieszczenie funkcji Przekrój w karcie Widok

Następnie należy postępować analogicznie do poprzedniego sposobu.

5.2. Zmiana nazwy przekroju

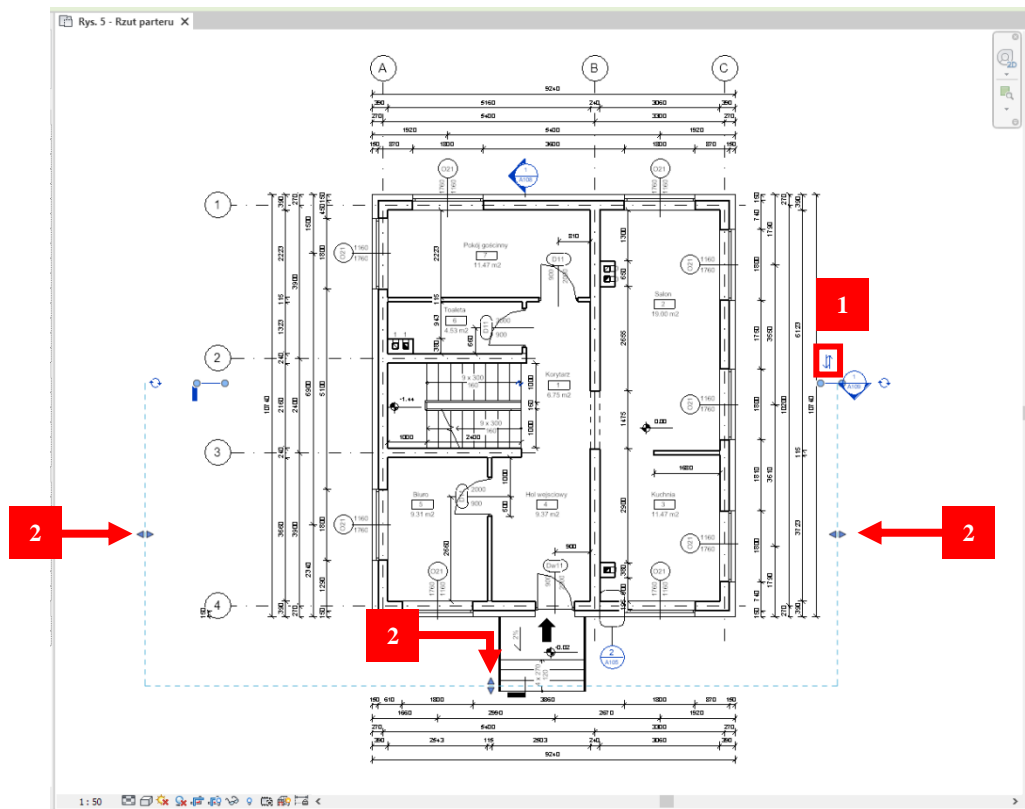
Poprzez okno przeglądarki projektu można również zmienić nazwę przekroju, klikając na niego PPM, następnie w rozwiniętym pasku zadań wybrać **Zmień nazwę...** i wpisać własną nazwę przekroju (Rys. 5.5) lub użyć klawisza F2.



Rys. 5.5 Zmiana nazwy przekroju

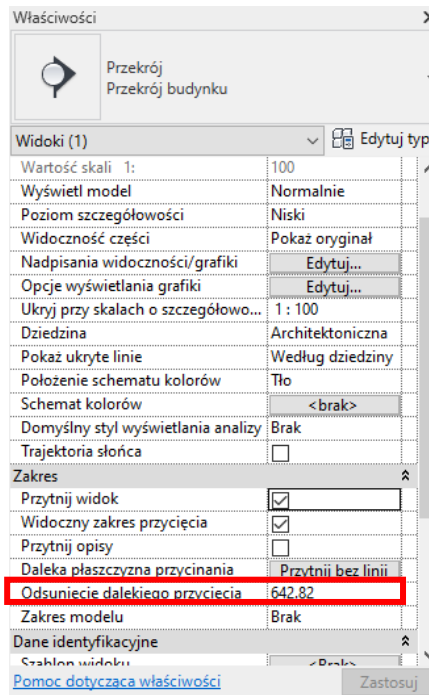
5.3. Zmiana zakresu przekroju

Po umiejscowieniu przekroju (lub kliknięciu linii przekrojowej) jego zasięg podświetla się na niebiesko przerywaną linią. Na podświetlonym symbolu przekroju znajdują się również „strzałki” – kontrolki odwracania (1 – Rys. 5.6), które pozwalają na zmianę kierunku przekroju za pomocą jednego kliknięcia myszy.



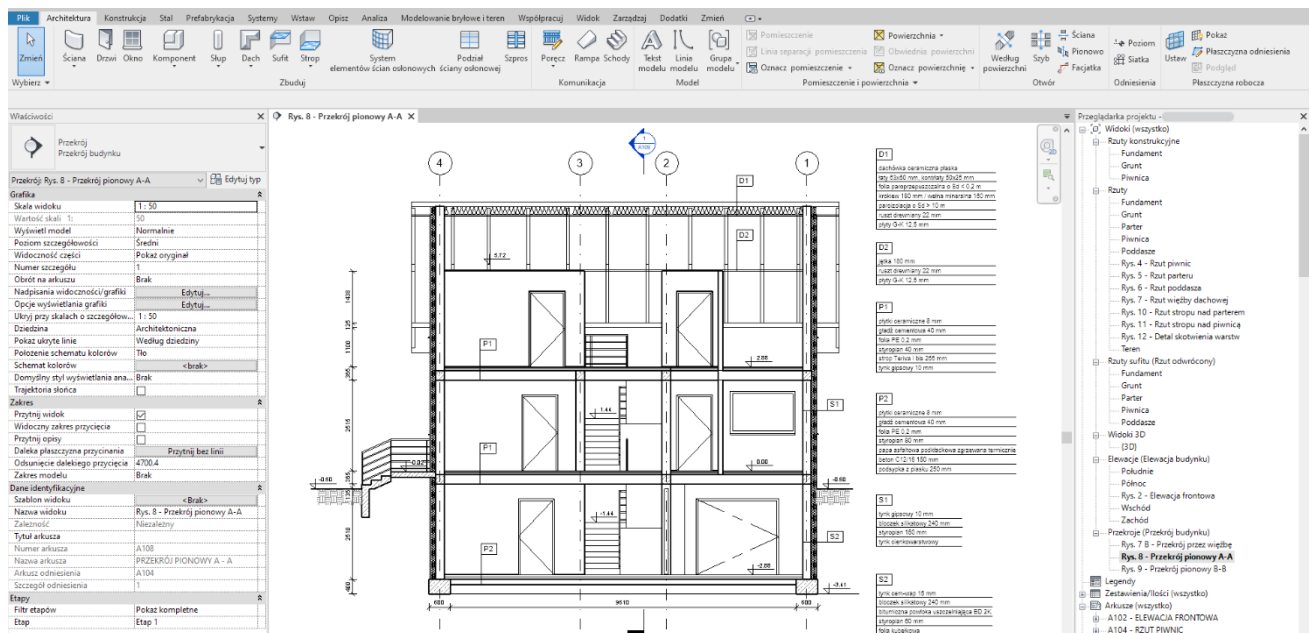
Rys. 5.6 Symbol przekroju

Zasięg przekroju można zmienić w oknie **Właściwości**, wpisując wybraną wartość w linijce **Odsunięcie dalekiego przycięcia** (Rys. 5.7), lub też poprzez przytrzymanie i przesunięcie niebieskich uchwytów – kontrolki przyciągania (2 – Rys. 5.6) znajdujących się przy przerywanej linii zakresu przekroju (Rys. 5.6).



Rys. 5.7 Zmiana zakresu przekroju

Na Rys. 5.8 przedstawiono przykładowy przekrój przez dom zamodelowany w programie Autodesk Revit.

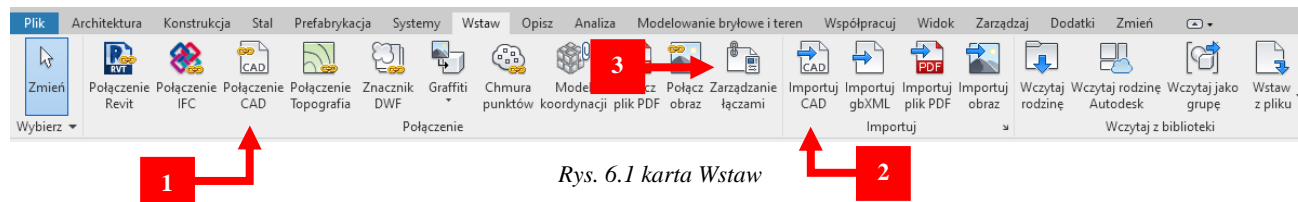


Rys. 5.8 Przykładowy wygląd przekroju

6. Wstawianie podkładów rysunkowych, połączenia CAD, skala, wtyczka

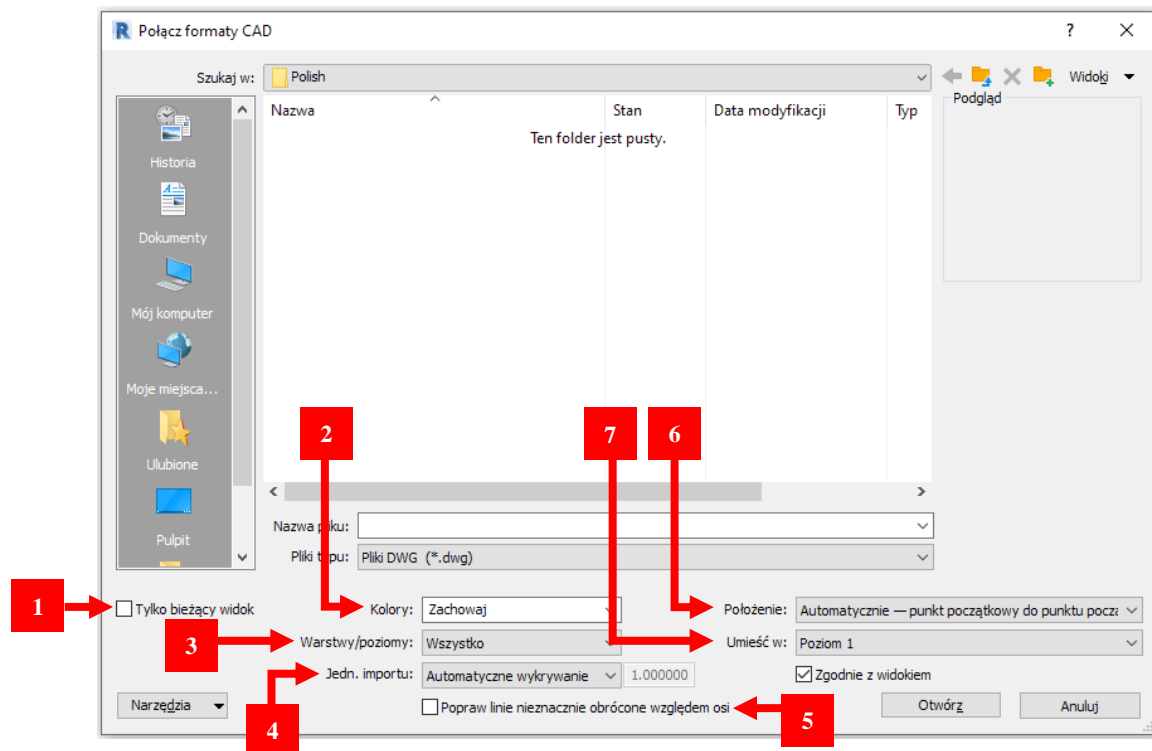
6.1. Narzędzia i ustawienia wczytywania

Narzędzia związane z połączeniami, importem i zarządzaniem dodatkowymi plikami umieszczono w karcie **Wstaw** (Rys. 6.1). Na obecnym poziomie omówione zostaną 3 narzędzia pojawiające się w karcie: **Połączenie CAD** (1), **Importuj CAD** (2) oraz **Zarządzanie łączami** (3).



Na początku warto mieć świadomość różnicy między narzędziami **Połączenie CAD** oraz **Importuj CAD**. Podstawową różnicą jest fakt, iż pierwsze narzędzie daje wynik w postaci odniesienia do pliku CAD, a drugie przenosi określone informacje i właściwości pliku do programu *Autodesk Revit*, zmieniając je tak, aby informacje te mogły stać się częścią projektu. Co to oznacza dla projektanta? Użycie obu narzędzi spowoduje przeniesienie m.in. wzorów linii z pliku *.dwg do programu. Zalecane jest wykorzystanie narzędzia **Połączenie CAD**, ze względu na możliwość edycji pliku *.dwg poza *Revitem* (np. w programie *AutoCAD*) i aktualizacji podkładu wczytanego już do *Revita*. Narzędzie **Importuj CAD** umożliwia jednokrotne wczytanie pliku bez możliwości jego modyfikacji. Przed wczytaniem należy się upewnić czy plik *.dwg nie zawiera elementów w znacznych odległościach od interesujących użytkownika obiektów (w takiej sytuacji zaleca się wygaszenie takich elementów, aby zmniejszyć rozmiary wczytywanego pliku).

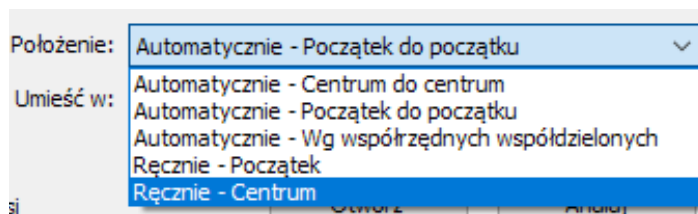
Aby połączyć plik, należy przejść na wybrany poziom, na którym użytkownik chce uzyskać połączenie i wybrać narzędzie **Połączenie CAD**. Pojawia się okno dialogowe w kilkoma opcjami (Rys. 6.2).



Rys. 6.2 Okno dialogowe

Zgodnie z przeznaczeniem należy wybrać odpowiedni plik do połączenia (dostępnych jest kilka różnych formatów). Jeśli użytkownik chce, aby połączenie (plik) było widziane tylko w bieżącym widoku, powinien zaznaczyć pole wyboru **Tylko bieżący widok** (1). Istnieje możliwość wyboru skali kolorów, jakie zostaną umieszczone w połączeniu – lista rozwijana **Kolory** (2). Dalej w kolejności jak na rysunku pojawia się lista **Warstwy/poziomy** (3) – daje możliwość wybrania do połączenia obiektów z widocznych w pliku CAD warstw, wybrania wszystkich lub ręcznego wyboru poszczególnych warstw wg listy. Kolejną opcją jest wybór **Jedn. (jednostek) importu** (4), czyli właściwe skalowanie. Przykładowo, jeśli wiadomo, że architekt współpracujący z użytkownikiem programu rysuje w centymetrach, to ustawić należy takie właśnie jednostki.

Ważną funkcją, kryjącą się pod domyślnie zaznaczonym polem wyboru, jest **Popraw linie nieznacznie obrócone względem osi** (5). Określenie „nieznacznie” wyjaśniono w pomocy do programu jako mniej niż 0,1 stopnia. Funkcja ma zapobiegać błędowi generacji elementów na podstawie linii z podkładu CAD. Zasadniczo odradza się korzystanie z tej funkcji, gdy przeprowadza się import lub łączenie widoków terenu (gdzie małe kąty mogą mieć kluczowe znaczenie).



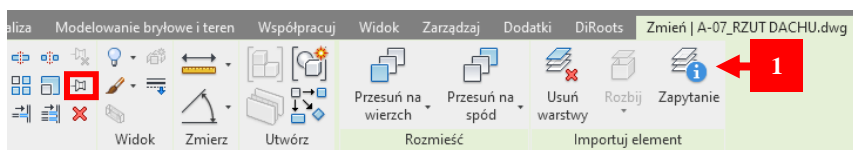
Rys. 6.3 Lista rozwijana opcji Położenie

Pod punktem (6) znajduje się opcja wyboru sposobu zgrania (uzgodnienia) położenia.

Automatycznie – Centrum do centrum – wstawianie geometrii na podstawie środka geometrycznego (uwaga: wyznaczany na podstawie narzucanej automatycznie „ramki geometrii”, więcej o tym w kolejnych częściach skryptu).

Automatycznie – Początek do początku – wstawienie określone względem punktu bazowego projektu (dla plików *Autodesk Revit*) lub punktu o współrzędnych (0,0,0) dla plików CAD.

Automatycznie – wg współrzędnych współdzielonych – geometria wg określonego współdzielonego układu współrzędnych.



Rys. 6.5 Karta Zmień z zaznaczoną pinezką dla przykładowego połączenia CAD

Ręcznie – Początek – wyświetlenie wstawianej geometrii „przyklejonej do kursora” pozwalającej wybrać punkt wstawienia na podstawie kliknięcia (punkt początkowy w programie CAD określany przez współrzędne (0,0,0)).

Ręcznie – Centrum – podobnie jw. z różnicą dotyczącą definicji punktu centralnego dla programu CAD (na podstawie „ramki geometrii”).

Jeśli wybrano pole wyboru **Tylko bieżący widok**, program sam zaproponuje poziom w opcji **Umieść w:** (7).

UWAGA 1. Jeśli pole **Tylko bieżący widok** będzie odznaczone, plik stanie się widoczny we wszystkich widokach. Wtedy dostępne będzie jeszcze pole wyboru **Zgodnie z widokiem** (w momencie, gdy Północ projektu i Północ rzeczywistości nie pokrywają się, obraca podkład do Północy projektu – jest to temat zaawansowany, nieobowiązkowy na tym etapie poznawania programu).

Po ustawieniu wszystkich opcji można kliknąć **Otwórz**.

Po wykonaniu powyższych operacji (z zaznaczonym polem **Tylko bieżący widok**) element znajduje się na wybranym przez użytkownika rzucie. Jest on domyślnie przypięty (po kliknięciu na niego można dostrzec symbol pinezki z odnośnikiem, a jeśli użytkownik nie jest w stanie zaznaczyć wstawionego elementu, to oznacza, że opcja **Wybierz elementy przypięte** jest wyłączona. Można ją włączyć w prawym dolnym pasku narzędzi na ekranie (Rys. 6.4)).



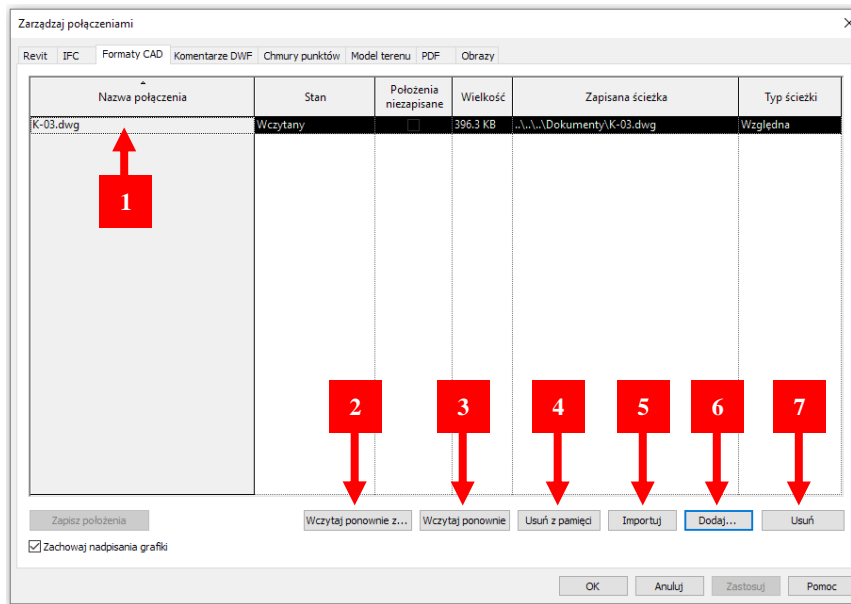
Rys. 6.4 Pasek narzędzi wyświetlania elementów

Aby odpiąć element, można kliknąć na symbol pinezki (przy zaznaczonym elemencie) lub też po wybraniu elementu kliknąć pinezkę w górnym pasku narzędzi – karta Zmień.

UWAGA 2. Po kliknięciu na wczytany plik pojawia się dodatkowa karta **Zmień | [nazwa pliku]**. W niej znajduje się narzędzie **Zapytanie**, daje ono możliwość wyświetlenia parametrów klikniętego elementu (tj. typu, nazwy bloku, warstwy/poziomu, stylu wg – wyświetlą się one w oknie **Zapytanie o importowany element**).

6.2. Zarządzanie wczytanymi elementami

Po wczytaniu pliku CAD przy użyciu narzędzia **Połączenie CAD** można sterować ich stanem. Narzędzie **Zarządzaj połączeniami** znajduje się w karcie **Zarządzaj**, w panelu **Zarządzaj projektem**. Na Rys. 6.6 przedstawiono otwarte okno tego narzędzia.



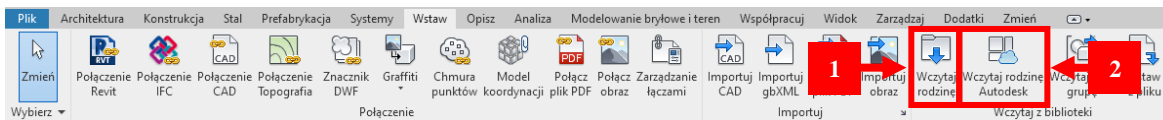
Rys. 6.6 Okno Zarządzaj połączeniami - widać plik o nazwie K-03.dwg

W tabeli wczytanych plików w karcie Formaty CAD widać jeden plik. Jego stan program określił jako Wczytany, więc znajduje się w projekcie i można go zobaczyć na którymś z widoków. W kolejnych kolumnach tabeli można zobaczyć Położenia niezapisane (pole wyboru, które określa, czy współrzędne współdzielone połączeń są lub nie są zapisywane), Wielkość pliku, Zapisaną ścieżkę oraz Typ ścieżki (bezwzględna – w pełni określona znakami i łatwą do zerwania poprzez przeniesienie wczytanego pliku do innej lokalizacji lub względną, której konwencja określania jest definiowana według algorytmu, co umożliwi przenoszenie zbiorów plików w inne miejsca na komputerze z zachowaniem połączenia CAD – na początkowym etapie nie jest konieczna znajomość tego zagadnienia, więcej można o tym przeczytać w pomocy do programu).

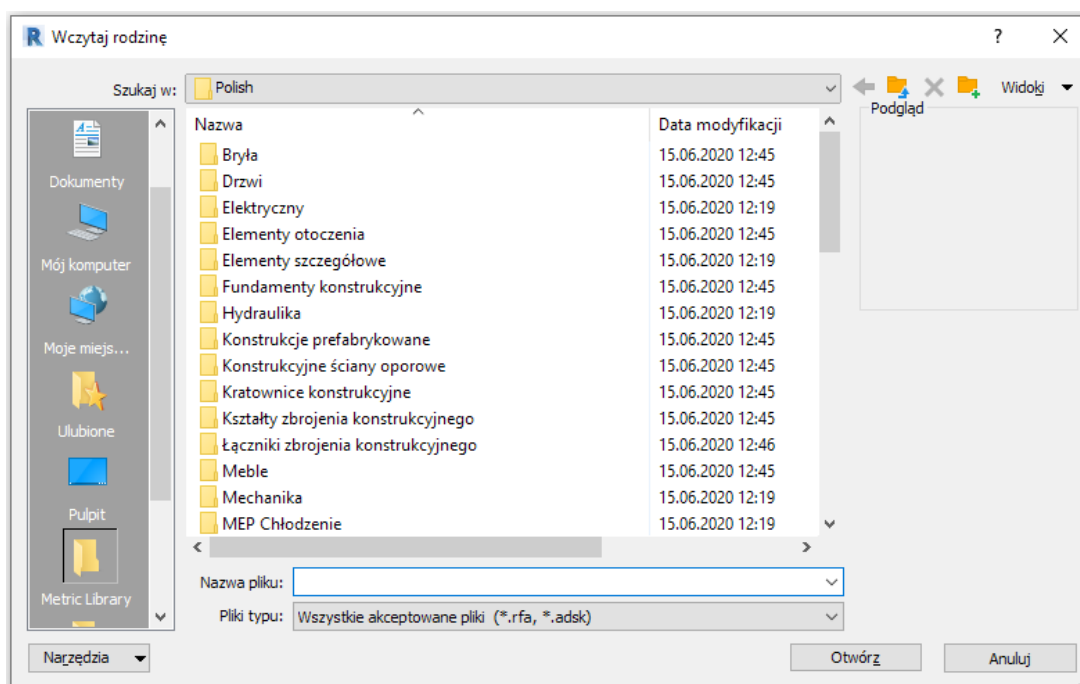
Gdy użytkownik kliknie nazwę pliku w tabeli (1 – Rys. 6.6), wiersz zamaluje się na czarno i uaktywnią się przyciski u dołu tabeli. Wczytaj ponownie z ... (2) – pozwala na nowo określić ścieżkę pliku; Wczytaj ponownie (3) – odświeża połączenie i aktualizuje plik względem zmian wprowadzonych w programie CAD; Usuń z pamięci (4) – dezaktywuje połączenie, zachowując ścieżkę pliku; Importuj (5) – zamienia Połączenie CAD na Import CAD (plik zniknie z tabeli); Dodaj (6) – pozwala na wczytanie pliku analogicznie jak na początku tego rozdziału; Usuń (7) – usuwa trwale plik i ścieżkę z projektu.

7. Wczytywanie rodzin gotowych obiektów (ścian, słupów itp.)

W projekcie niektóre rodziny są domyślnie wczytane do programu *Autodesk Revit* (a właściwie do szablonu projektu, który wybiera się przy rozpoczynaniu nowego projektu), natomiast te rodziny, których użytkownik nie jest w stanie znaleźć w projekcie, należy wczytać z biblioteki *Autodesk Revit* zainstalowanej wraz z programem. Aby wczytać rodziny z biblioteki, trzeba użyć narzędzia **Wczytaj rodzinę** (Narzędzie znajduje się pod ścieżką: **Wstaw** → **Wczytaj z biblioteki** → **Wczytaj rodzinę**) – na Rys. 7.1 pozycja 1.



Rys. 7.1 Umieszczenie narzędzia *Wczytaj rodzinę* w karcie *Wstaw*




Rys. 7.2 Okno widokowe do wczytania rodziny

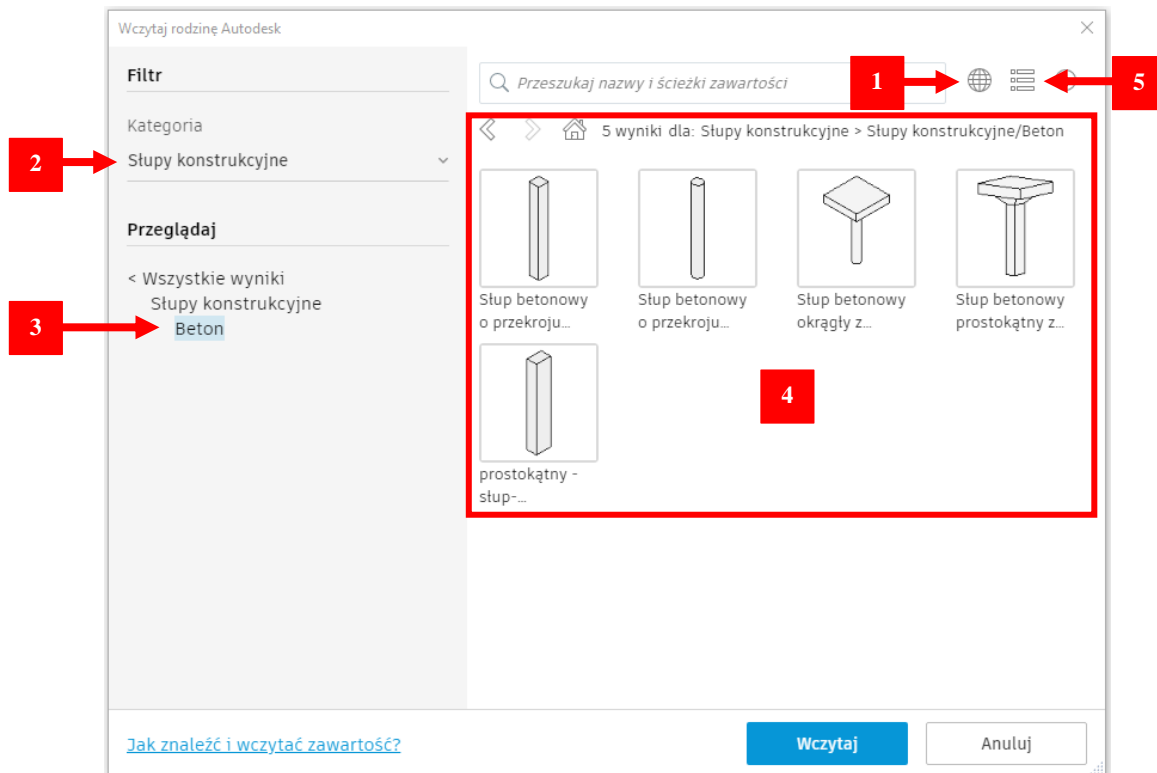
Następnie otwiera się nowe okno dialogowe, a w nim foldery z różnych kategorii rodzin (Rys. 7.2). Jeżeli jednak pojawił się problem w ścieżce szukania rodzin i program automatycznie nie pokazuje folderów z rodziną, to można w łatwy sposób znaleźć folder z tymi rodzinami. Ścieżka do znajdowania potrzebnej rodziny to (w przypadku instalacji programu w wersji 2022 na dysku C): C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2022\Libraries\Polish – program najczęściej używa takiej ścieżki do lokalizacji folderu z rodzinami. W oknie przedstawionym na Rys. 7.2 należy w pozycji *Szukaj w:* znaleźć folder z rodziną zgodnie z podaną wcześniej ścieżką. Jeżeli jednak pod taką ścieżką nie będzie folderów rodzin, to należy pobrać ponownie bibliotekę rodzin ze strony producenta lub poszukać jej na innym dysku / w innym folderze.

W wersjach programu od 2022 istnieje również możliwość pobrania rodzin z chmury Autodesk. Jest to przydatna funkcja, ponieważ razem z instalacją programu nie trzeba pobierać całej biblioteki rodzin, a jedynie wybrane, i to już w czasie pracy w programie (narzędzie **Wczytaj rodzinę Autodesk** – Rys. 7.2 pozycja 2).

Poniżej przedstawiono przykład wstawienia rodziny betonowego słupa konstrukcyjnego.

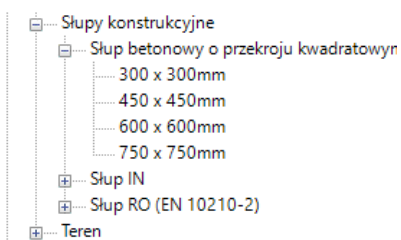
Należy wybrać narzędzie **Wczytaj rodzinę Autodesk** i otworzyć okno wyszukiwania (Rys. 7.3). W prawym górnym rogu pod ikoną kuli wybrać język i region (1). W filtrze kategorii (2) wybrać Słupy konstrukcyjne, wtedy baza odświeży się. Następnie w opcji Przeglądaj, która wyświetla poniżej drzewko wyboru, wybrać Beton (3). Baza znów szybko się odświeży i pojawią się zawężone do wybranych kryteriów wyniki

wyszukiwania (4). Za pomocą przycisku  (5) można sterować sposobem wyświetlania wyników (podgląd kafelków lub listy). Po najechnięciu na etykietę Słup betonowy o przekroju... wskaźnikiem myszy po chwili wyświetli się pełna nazwa rodziny. Teraz wystarczy kliknąć wybraną rodzinę i wybrać przycisk **Wczytaj**.



Rys. 7.3 Okno wyszukiwania – Wczytaj rodzinę Autodesk

Aby sprawdzić, czy wybrana rodzina (w tym przypadku słup konstrukcyjny) została dodana do projektu, należy w Przeglądarce projektu pod pozycją Rodziny znaleźć wczytany plik. W rozpatrywanym przypadku wygląda to tak (Rys. 7.4): **Przeglądarka projektu** → **Rodziny** → **Słupy konstrukcyjne** → **Słup betonowy o przekroju kwadratowym** (wczytany plik rodziny).



Rys. 7.4. Przeglądarka projektu z widoczną wczytaną rodziną

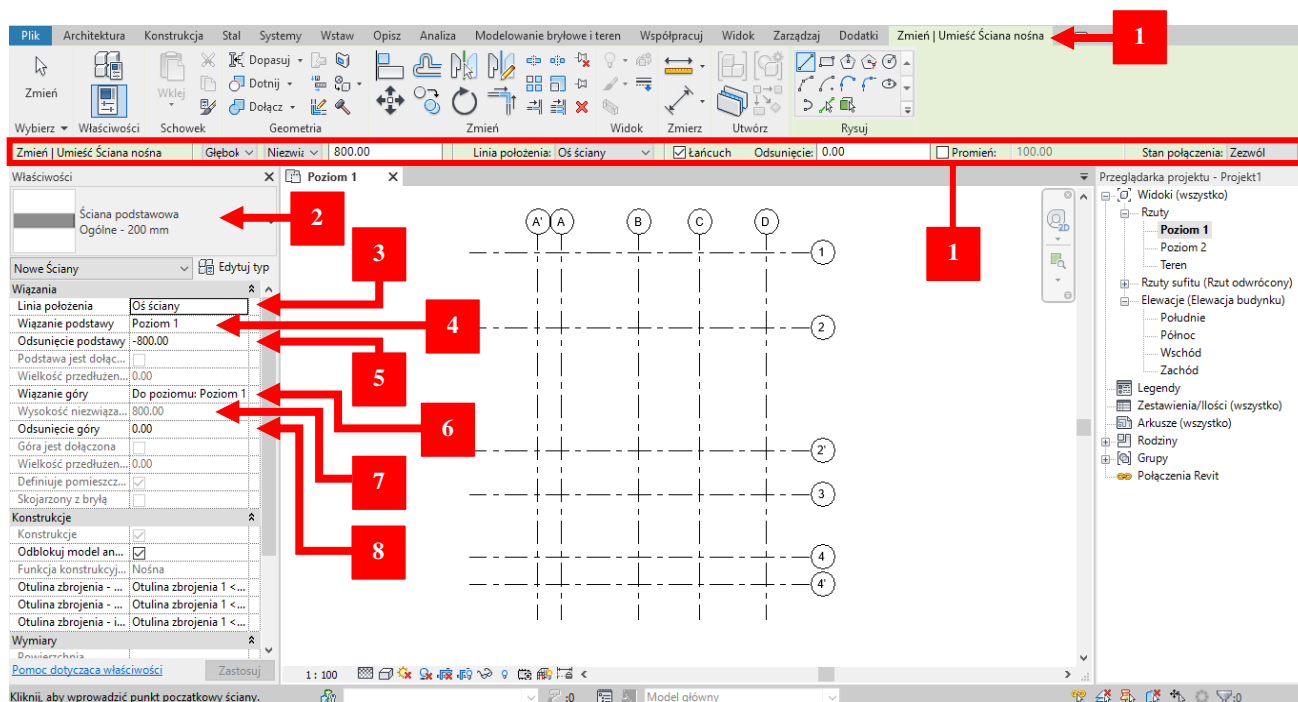
UWAGA 1. Poza zainstalowaną biblioteką programu występują różne sposoby pozyskiwania gotowych rodzin. Między innymi ze stron różnych producentów oraz z innych bibliotek lokalnych tworzonych przez innych użytkowników.

8. Wstawianie ścian

8.1. Podstawowe parametry wstawienia

Modelowanie ścian warto rozpocząć dopiero w momencie, gdy wszystkie osie (siatki) i poziomy zostały wprowadzone do modelu, ponieważ wstawiane elementy będą się w większości przypadków na nich opierać. Ściany są rodziną systemową, nie da się ich wczytywać do projektu bezpośrednio z zewnętrznego pliku. Typy ścian, które domyślnie znajdują się w projekcie, można zobaczyć poprzez wyszukanie ich w przeglądarce projektu (np. kliknąć w obszar przeglądarki, użyć skrótu **CTRL+F** i wpisać słowo „Ściany”). Wyróżnia się trzy podzbiory rodziny: ścianę osłonową, ścianę podstawową i ścianę złożoną.

Aby wstawić ścianę, należy wywołać narzędzie pod ścieżką: karta **Konstrukcja** → panel **Konstrukcja** → narzędzie **Ściana** → wybrać z listy rozwijanej **Ściana: nośna**. Uaktywnia się karta **Zmień | Umieść Ściana nośna** na zielonym tle wraz z paskiem opcji o tej samej nazwie (Rys. 8.1 pozycja 1).



Rys. 8.1 Właściwości ściany, Karta i wstążka Zmień | Umieść Ściana nośna

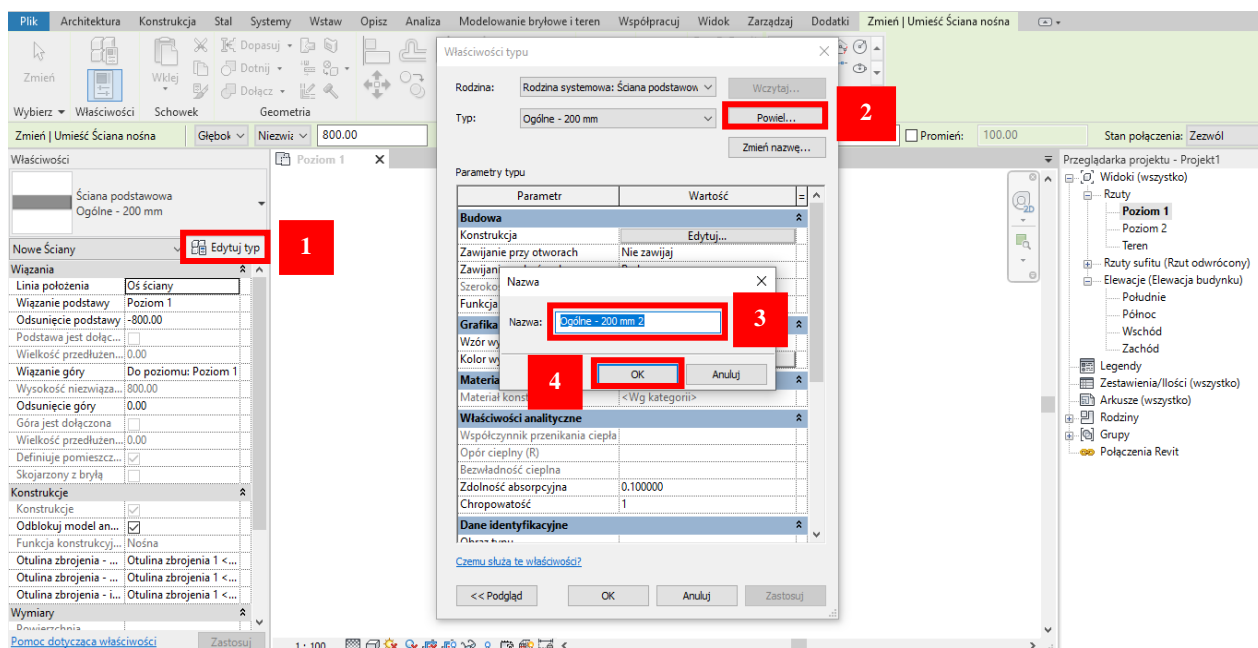
Znajdują się tam narzędzia do definiowania kształtu ściany w modelu. Można ją umieścić za pomocą linii prostej, prostokąta, łuku bądź wieloboku. Ponadto na zielonym pasku opcji **Zmień | Umieść Ściana nośna** znajdują się kolejne narzędzia pozwalające zdecydować, w jaki sposób użytkownik chce wstawić ścianę. Zaczynając od lewej strony rysunku (w czerwonym podłużnym prostokącie), można ścianę wstawić „na głębokość” lub „wysokość”. Co to oznacza? Wstawienie ściany „na głębokość” spowoduje, że znajdzie się ona w przestrzeni między obecnym i niższym poziomem, natomiast jeśli z listy rozwijanej użytkownik wybierze „Wysokość”, to ściana pojawi się między obecnym i wyższym poziomem. Na początku pracy z programem zaleca się stosowanie zawsze tej samej konwencji wstawiania ścian. Kolejnym dostępnym ustawieniem jest wybranie poziomu, na którym ściana będzie się znajdować. W następnej liście wybieralnej, opisanej jako „Linia położenia”, można określić, czy linia wstawiania będzie tożsama z osią konstrukcyjną ściany, osią gabarytową lub licem zewnętrznym/wewnętrznym itd. (czy do obliczeń położenia należy uwzględnić całą grubość ściany, czy też jedynie jej warstwę konstrukcyjną). Ścianę modeluje się, rysując linię jej położenia, co opisano jako ostatnie w tym rozdziale.

W palecie Właściwości (Rys. 8.1 pozycja 2) wyświetli się przykładowa ściana lub ta, która była ostatnio używana. W tym panelu można wybierać oraz zmieniać typ ściany (**Edytuj typ**), którą użytkownik chce

wstawić. Powielono tam także niektóre parametry z paska opcji, są one aktualizowane na jego podstawie. Można także wybrać linię położenia ściany (3), przyporządkować, na jakim poziomie ma być wiązana jej podstawa (4) oraz do jakiego poziomu ma być wiązana jej góra (6). Dodatkowo da się wprowadzić odsunięcie płaszczyzny (krawędzi) dolnej ściany od poziomu, do którego jest wiązana poprzez zmianę parametru **Odsunięcie podstawy** (5) oraz analogicznie dla płaszczyzny górnej zmianę parametru **Odsunięcie góry** (8). Wpisanie wartości dodatniej powoduje odsunięcie danej krawędzi w górę, natomiast ujemnej – w dół.

8.2. Powielanie typu ściany i definiowanie warstw

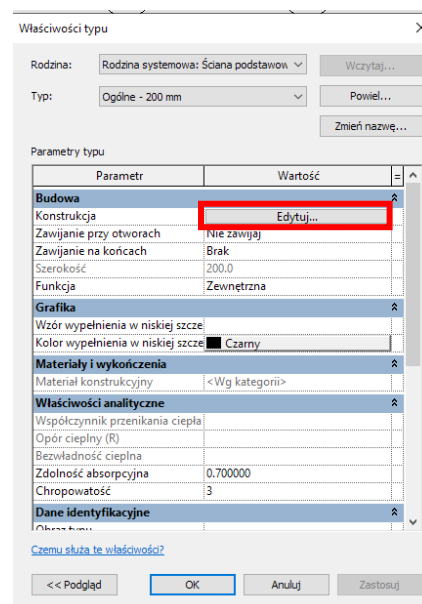
Aby utworzyć nowy Typ ściany, należy kliknąć w przycisk **Edytuj typ** znajdujący się w palecie **Właściwości**. Po kliknięciu **Powiel** pojawi się okno dialogowe. W nim należy wpisać preferowaną nazwę i zatwierdzić przyciskiem **OK** (Rys. 8.2).




Rys. 8.2 Tworzenie nowej ściany

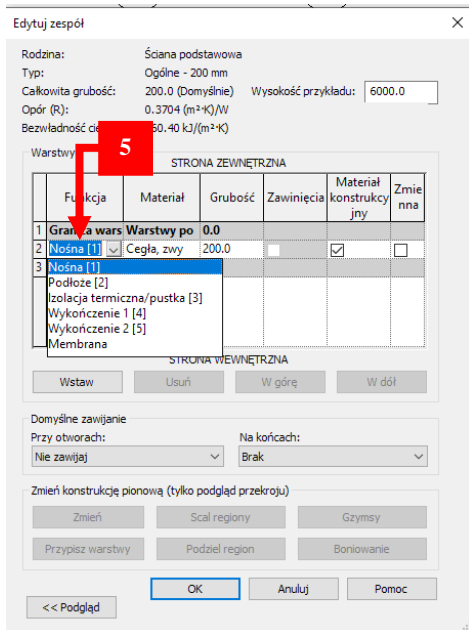
Po zamknięciu okna zmiany nazwy w oknie **Właściwości typu** można edytować warstwy ściany, ustawiać, jak ma się zawijać (kończyć) ściana przy otworach lub końcach (zawijanie: obu krawędzi ściany, zewnętrznej warstwy, wewnętrznej warstwy), właściwości grafiki, a także dane dotyczące konkretnego materiału, którego chce się użyć. Kliknięcie w klawisz **Edytuj...** spowoduje wejście w tryb definiowania warstw w ścianie (Rys. 8.3).

Pojawia się okno (Rys. 8.4), w którym można edytować (wstawiać i usuwać) warstwy ściany. Przykładowa ściana fundamentowa będzie się składać z warstwy nośnej (Mur – bloczki betonowe) oraz warstwy izolacji przeciwwodnej/przeciwwilgociowej. Klikając w poszczególne pola (5), określające funkcję warstwy, materiału, grubości, zawinięcia, można zmieniać te wartości.

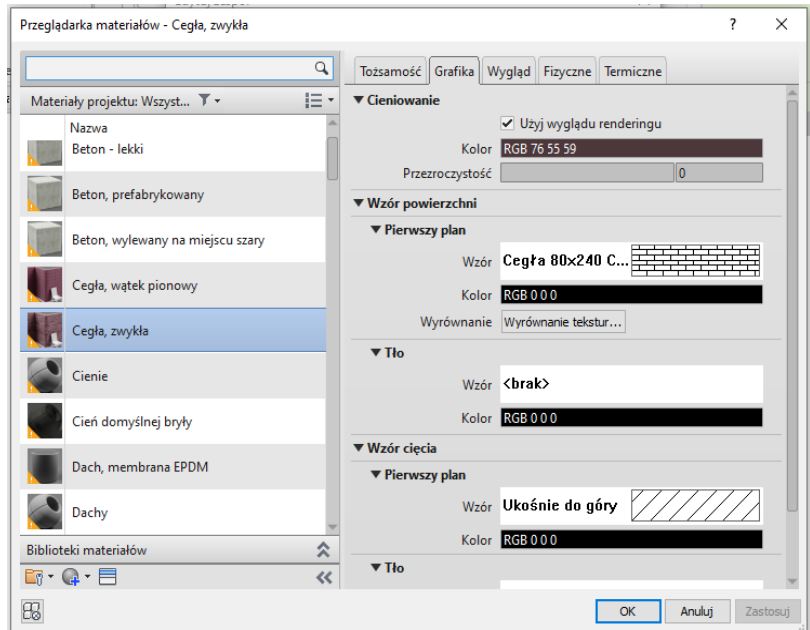


Rys. 8.3 Przycisk definiowania warstw ściany

Pierwszej warstwie nadano definicję konstrukcyjną (zaznaczono pole wyboru w kolumnie Materiał konstrukcyjny). W okienku dotyczącym materiału (5) – (Cegła, zwy...) po kliknięciu we wnętrzu pola pokaże się znacznik , który trzeba kliknąć, aby otworzyło się okno do edycji materiału, z którego zrobiona jest dana warstwa przegrody.



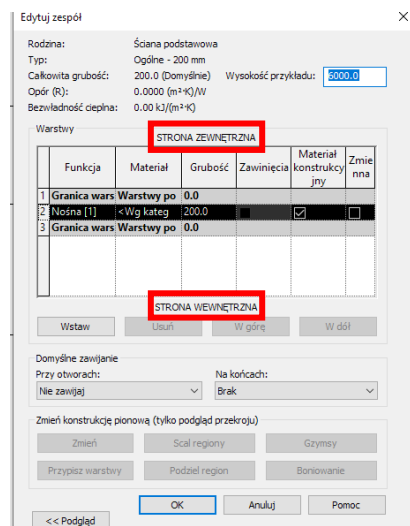
Rys. 8.4 Definiowanie warstw ściany



Rys. 8.5 Edycja materiału danej warstwy przegrody


Z rozwijanej listy wybrać należy szukany materiał. Jeśli materiał, który użytkownik ma zamiar użyć nie znajduje się na liście, może on utworzyć go samodzielnie.

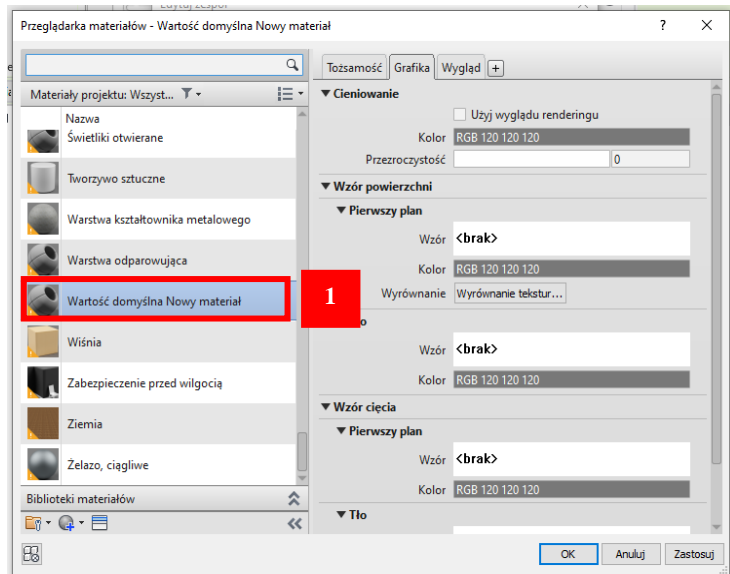
Warto zwrócić uwagę na zakresłone na Rys. 8.6 napisy STRONA ZEWNĘTRZNA oraz STRONA WEWNĘTRZNA. Przykładowo warstwa izolacyjna będzie się znajdować po stronie zewnętrznej. Należy ją zatem przesunąć za pomocą klawiszy **W górę** i **W dół** na odpowiednie miejsce, czyli po stronie zewnętrznej, oraz poza warstwę nośną, ponieważ materiał ten nie pełni takiej funkcji.



Rys. 8.6 Układ warstw w ścianie

8.3. Nowy materiał ściany

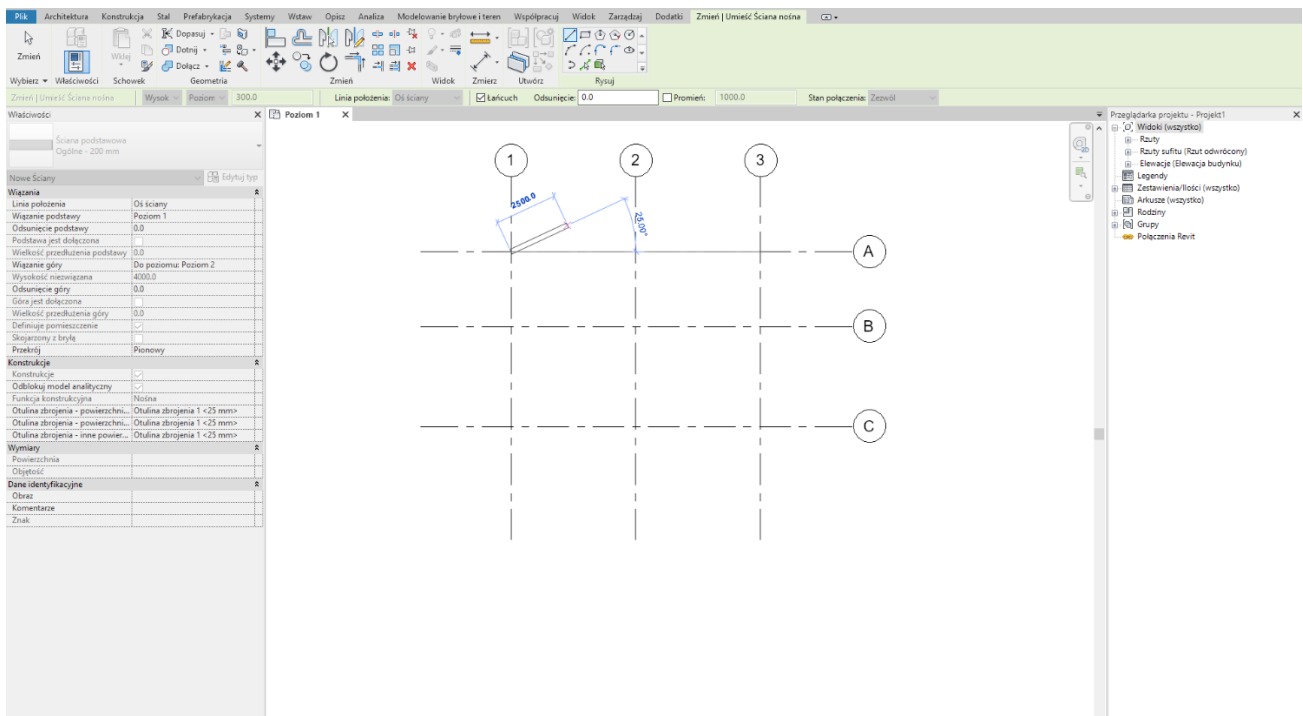
W oknie **Przeglądarki materiałów** w karcie **Grafika** znajdują się cechy dotyczące grafiki i wyświetlania materiału (kolor, kreskowanie). Aby utworzyć nowy materiał, należy kliknąć w ikonę  i wybrać opcję **Utwórz nowy materiał**. Można także powielić materiał znajdujący się w bibliotece i zmienić jego nazwę wraz z parametrami graficznymi. Klikając prawym przyciskiem w nowo powstały materiał (tutaj: Wartość domyślna Nowy materiał) – (1), można zmienić jego nazwę. Po dokonaniu edycji należy kliknąć **Zastosuj**, a następnie **OK**. Powróci się w ten sposób do wcześniejszego okienka z edycją ściany. Analogicznie tworzy się kolejne warstwy ściany pełniące nadane im przez użytkownika funkcje. Aby wrócić do widoku wstawiania ściany, wystarczy kliknąć OK w oknie Edytuj zespół i jeszcze raz OK w oknie Właściwości typu.



Rys. 8.7 Tworzenie nowego materiału

8.4. Wstawianie wystąpienia typu ściany do modelu

Mając wybrany typ ściany, można przejść do wstawiania ściany w modelu. Na rzucie powinno być uruchomione narzędzie rysowania ścieżki naszej ściany za pomocą omówionych wcześniej obiektów geometrycznych. Przykładowo użyto do tego **Linii** (Rys. 8.8). Należy zwrócić uwagę, jakie ustawienia użytkownik ma wybrane w rubryce **Linia położenia**. Zaznaczone pole wyboru przy **Łańcuch** oznacza, że modelując ścianę, każda kolejna zaczyna się w miejscu, gdzie kończy się poprzednia (Rys. 8.8).



Rys. 8.8 Ustawienia wstawiania ścian

W funkcji **Linia położenia** są dostępne różne wartości. Co one oznaczają?

Oś ściany	oznacza, że kreślona linia znajduje się w osi całej ściany bez względu na układ warstw;
Oś konstrukcyjna	oznacza, że kreślona linia znajduje się w osi konstrukcyjnej (wszystkie warstwy, w których zaznaczono pole wyboru Materiał konstrukcyjny w edycji warstw ściany), zwykle linia ta nie określa symetrii ściany;
Lico zewnętrzne	oznacza, że kreślona linia jest krawędzią zewnętrzną ściany;
Lico wewnętrzne	oznacza, że kreślona linia jest krawędzią wewnętrzną ściany;
Lico zewnętrzne warstwy nośnej	oznacza, że kreślona linia jest krawędzią zewnętrzną warstwy nośnej, czyli krawędzią zewnętrzną materiału, który znajduje się najbliżej zewnętrznej strony pomiędzy Granicami warstwy nośnej w edytorze warstw ściany;
Lico wewnętrzne warstwy nośnej	oznacza, że kreślona linia jest krawędzią wewnętrzną warstwy nośnej, czyli krawędzią wewnętrzną materiału, który znajduje się najbliżej wewnętrznej strony pomiędzy Granicami warstwy nośnej w edytorze warstw ściany.

Przykładowo, gdy użyje się funkcji **Oś ściany**, ponieważ ściana jest symetryczna. Należy pamiętać o dobrym ustawieniu parametrów z paska opcji wstawiania ściany lub ustawieniu **Wiązania podstawy** oraz **Wiązania góry**, które znajdują się w palecie **Właściwości**.

UWAGA 1. Wśród wartych wspomnienia parametrów ściany istnieje również możliwość ustawienia grubości otuliny elementu. Umożliwia to zbrojenie elementu, w którym pręty lub siatki zbrojeniowe automatycznie odsunięte zostaną w taki sposób, aby otulina została zawsze zachowana.



9. Narzędzia programu szczególnie przydatne przy modelowaniu

9.1. Stwórz podobne

Po poznaniu kilku podstawowych zasad przygotowania projektu do pracy i modelowania ścian, warto zwrócić uwagę na kilka narzędzi przydatnych w dalszym używaniu programu.

Jeśli użytkownik chce wstawić identyczny element, jaki już został uprzednio wstawiony w projekcie, ale nie chce używać narzędzia kopiowania, może wykorzystać narzędzie **Stwórz podobne**. W tym celu należy zaznaczyć istniejący w projekcie element, który jest wystąpieniem typu konkretnej rodziny i wybrać opisywane narzędzie skrótem **CS**. Polecenie uruchamia kartę **Zamień|Umieść** zależnie od wcześniej zaznaczonego elementu. Na przykład: zaznaczona ściana podstawowa → skrót CS (uruchomienie narzędzia **Zamień|Umieść** dla Ściany podstawowej) → możliwość modelowania ściany z parametrami odpowiadającymi właściwościom Typu wcześniej zaznaczonej ściany.

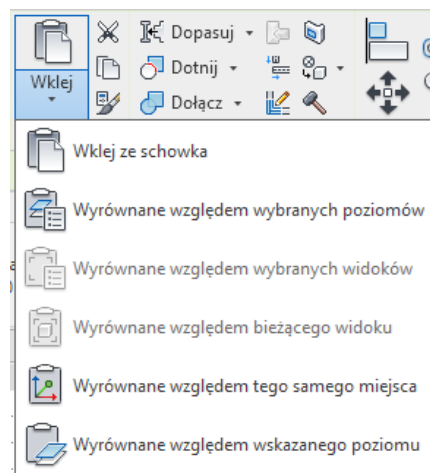
UWAGA. Polecenie **Stwórz podobne** resetuje właściwości elementu względem elementu wyjściowego (de facto narzędzie to pozwala na automatyczny wybór rodziny i jej typu do wstawienia jako alternatywę do wyszukiwania po kartach lub w przeglądarce projektu). W praktyce inżynierskiej wykorzystywane jest niezwykle często, więc warto nabrać doświadczenia w jego stosowaniu.

9.2. Możliwości kopiowania i funkcje powiązane

W trakcie modelowania dość często używa się funkcji kopiowania. W *Autodesk Revit* można to zrobić na kilka sposobów i dla wielu różnych kategorii elementów. Tak jak w większości programów, działa zapis do schowka systemu Windows (kliknięcie na element, skrót klawiszowy **CTRL+C**). Alternatywnie można wykonać zapis do schowka narzędziem **Skopiuj do schowka** (zalecane) w karcie **Zmień**, w panelu **Schowek**.

Po przejściu na wybrany widok wystarczy skorzystać ze skrótu klawiszowego **CTRL+V** lub z narzędzia **Wklej ze schowka** (karta **Zmień**, panel **Schowek**). Jednak wykorzystanie skrótu klawiszowego pozwala jedynie wkleić element (lub grupę elementów) poprzez kliknięcie (wskazanie) lokalizacji na widoku (oraz dla widoku 3D również wybór poziomu wstawienia). Narzędzie **Wklej ze schowka** ma dużo więcej możliwości, o których warto wiedzieć (Rys. 9.1). Opcja **Wyrównanie względem wybranych poziomów** pozwala na określenie Poziomu dla wstawienia powielonego elementu (np. dla ścian będzie to wskazanie poziomu, do którego dowiąże się ich górna płaszczyzna). Opcja **Wyrównanie względem wybranych widoków** pozwala na wklejenie elementów reprezentatywnych dla widoków (np. wymiarów lub tekstu) na kilka widoków jednocześnie. Opcja **Wyrównanie względem bieżącego widoku** powoduje wstawienie elementu np. ściany skopiowanej z poziomu niższego w analogicznej lokalizacji na poziomie wyższym. Opcja **Wyrównanie względem tego samego miejsca** pozwala na powielenie elementu dokładnie w tej samej lokalizacji (będą się nakładały). Opcja **Wyrównanie względem wskazanego poziomu** daje możliwość wskazania znacznika poziomu, na który ma być wstawiony element, ale w widoku elewacji lub przekroju.

Kopiowanie może być także rozumiane jako użycie narzędzia **Kopiuj** (karta **Zmień**, panel **Zmień** – skrót klawiszowy **CO**). Pozwala ono na powielenie elementu ze wskazaniem wektora położenia kopii.

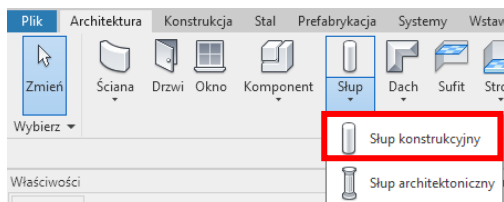


Rys. 9.1 Rozwinięta lista narzędzi wklejania

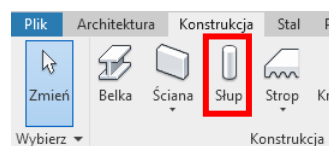
10. Wstawianie słupów konstrukcyjnych i ich edycja

Aby wstawić w projekcie słup konstrukcyjny, należy wywołać narzędzie z jednej z poniższych lokalizacji:

- z karty **Architektura** wybrać narzędzie **Słup konstrukcyjny** (**Słup architektoniczny** ma jedynie funkcję estetyczną, nie jest brany pod uwagę przy konwertowaniu do modelu obliczeniowego – Rys. 10.1).
- z karty **Konstrukcja** wybrać narzędzie **Słup** (Rys. 10.2):

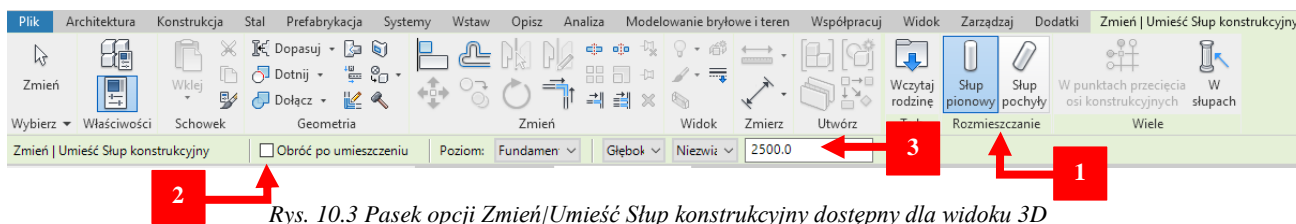


Rys. 10.1 Umieszczenie narzędzia Słup konstrukcyjny w karcie Architektura



Rys. 10.2 Umieszczenie narzędzia Słup w karcie Konstrukcja

Słup można wstawiać w rzutach bądź widokach 3D. Zależnie od wybranego widoku pojawi się nieco inaczej wyglądająca karta i pasek opcji **Zmień | Umieść Słup konstrukcyjny** (Rys. 10.3 i Rys. 10.4).



Rys. 10.3 Pasek opcji Zmień/Umieść Słup konstrukcyjny dostępny dla widoku 3D

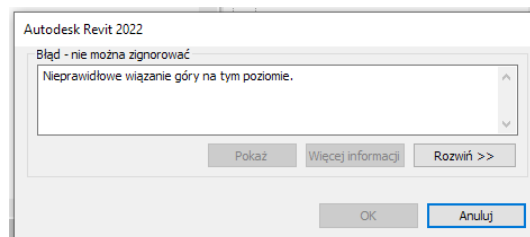


Rys. 10.4 Pasek opcji Zmień/Umieść Słup konstrukcyjny dostępny dla rzutu

W pierwszej kolejności użytkownik powinien wybrać z palety Właściwości pożądany typ słupa. Następnie należy ustalić, czy słup ma być pionowy czy pochyły (panel **Rozmieszczenie** – Rys. 10.3 i Rys. 10.4 pozycja 1). Zależnie od wyboru pasek opcji ulegnie ponownej modyfikacji. Dla słupa pochyłego będzie możliwość zdefiniowania pierwszego i drugiego kliknięcia jako przypisania początku i końca słupa do konkretnych poziomów z odsunięciem od nich. Dla słupa pionowego pasek opcji pozwoli określić poziom startowej płaszczyzny słupa oraz sposób wstawienia: **Głębokość** (w dół względem płaszczyzny pracy) lub **Wysokość** (w górę względem płaszczyzny pracy). Jeżeli spośród poziomów została wybrana **Niezwiązana** aktywuje się okno, w którym można wpisać odsunięcie góry słupa (Rys. 10.3 i Rys. 10.4 pozycja 3).

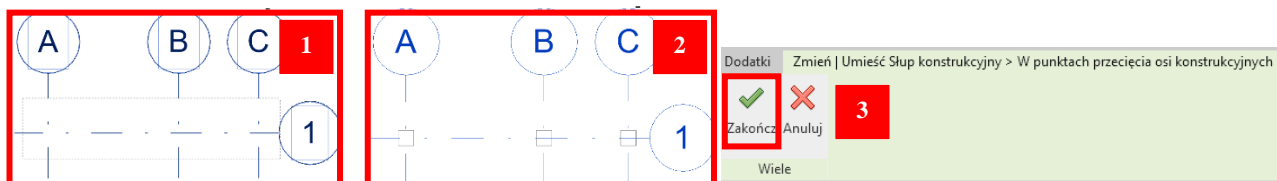
Podczas ustawiania sposobu wstawienia może pojawić się błąd pokazany na Rys. 10.5. Należy wtedy kliknąć przycisk **Anuluj** lub klawisz **ESC** i zweryfikować ustawienia.

Dodatkowo użytkownik może ustalić, czy chce włączyć możliwość obrotu po umieszczeniu słupa (wtedy po wstawieniu uruchomi się narzędzie do obracania elementu – Rys. 10.4 i Rys. 10.4 pozycja 2).



Rys. 10.5 Błąd dot. sposobu wstawienia słupa

Po ustawieniu powyższych parametrów, warto zwrócić jeszcze uwagę na jedno (nieobowiązkowe) narzędzie, które znajduje się w panelu **Wiele** i nazywa się **W punktach przecięcia osi konstrukcyjnych** (Rys. 10.3 pozycja 4). Pozwala na wstawienie wielu wystąpień danej rodziny słupa – tak jak wskazuje nazwa – na przecięciach osi konstrukcyjnych. Należy kliknąć narzędzie i zaznaczyć, przeciągając pole zakresu od prawej do lewej (Rys. 10.6 pozycja 1) na kolejne przecięcia osi (pojawią się propozycje lokalizacji słupów na zaznaczonych przecięciach – Rys. 10.6 pozycja 2) i kliknąć zakończ (Rys. 10.6 pozycja 3).

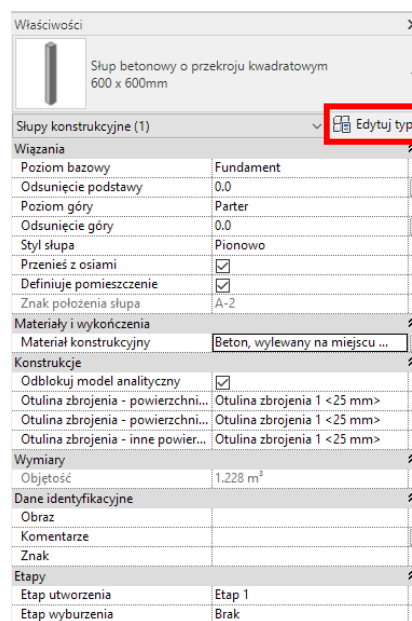


Rys. 10.6 Kolejne etapy wykorzystania narzędzia **W punktach przecięcia osi konstrukcyjnych**

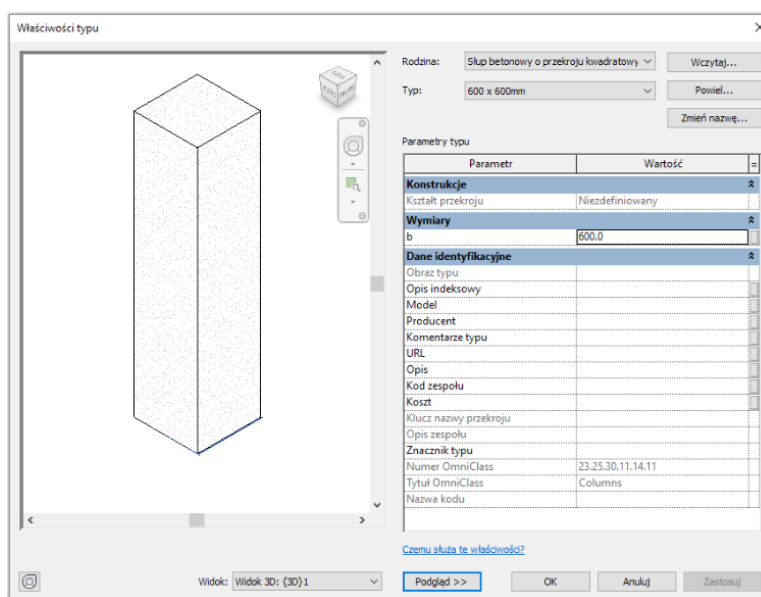
Gdy użytkownik nie zdecyduje się wykorzystać narzędzia **W punktach przecięcia osi konstrukcyjnych**, powinien kliknąć w pole projektu i umieścić słup w standardowy sposób. Aby przesunąć słup po jego umieszczeniu, można go zaznaczyć i przeciągnąć w nowe miejsce (będzie działało przyciąganie do osi i innych elementów) lub użyć domyślnych narzędzi do przesuwania w programie (skrót klawiszowy **MV**).

Po zaznaczeniu wystąpienia słupa i kliknięciu w palecie **Właściwości** przycisku **Edytuj typ** uzyskuje się dostęp do edycji materiału, parametrów informacyjnych i właściwości geometrycznych (Rys. 10.7).

Przykładowo w oknie **Edytuj typ** zmiana wymiaru boku słupa odbywa się poprzez edycję parametru **b**. Należy jednak zwrócić uwagę, że niekorzystne jest zmienianie wymiarów bez uprzedniej zmiany nazwy typu, ponieważ następuje rozdźwięk między tymi dwoma parametrami – w projekcie będzie słup opisany jako 600 × 600 mm z faktycznym parametrem boku np. 400. Jeśli natomiast intencją użytkownika jest zachowanie obydwu typów elementu, to należy powielić istniejący typ, nadać mu właściwą nazwę i dopiero edytować parametr **b** (Rys. 10.8).

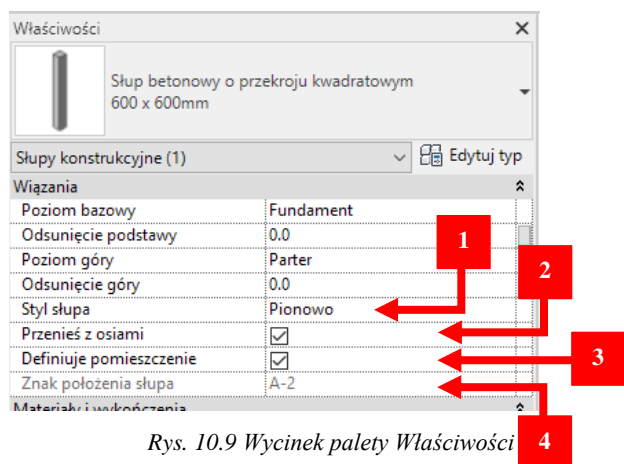


Rys. 10.7 Panel **Właściwości** dla słupa



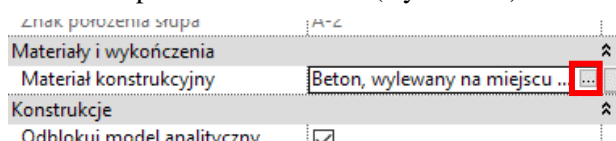
Rys. 10.8 Przykład okna **Właściwości typu** słupa z włączonym podglądem geometrii (przycisk <<Podgląd)

Po wstawieniu wystąpienia rodziny słupa użytkownik może zmieniać parametry znajdujące się również w palecie **Właściwości**. Na przykład może sterować **Poziomem bazowym**, **Odsunięciem podstawy** oraz analogicznie góry (Rys. 10.9). Znajduje się tu także parametr odpowiedzialny za **Styl słupa** (Rys. 10.9 pozycja 1), użytkownik ma do wyboru: Pionowo, Pochyły – kierowany przez kąt, Pochyły – kierowany przez punkt końcowy. Zależnie od wybranego stylu paleta właściwości z parametrami ulegnie modyfikacji, wyświetlając dodatkowe opcje. Zaznaczenie pola wyboru przy parametrze **Przenieś z osiami** (Rys. 10.9 pozycja 2) powoduje wygenerowanie powiązania słupa z przecinającymi go osiami (w momencie przesunięcia osi słup również się z nimi przesunie). Zaznaczenie pola wyboru **Definiuje pomieszczenie** (Rys. 10.9 pozycja 3) powoduje, że element będzie uwzględniany przy generowaniu pomieszczeń i obliczeniach ich powierzchni. Z kolei niedostępny do edycji parametr **Znak położenia słupa** jest kodem słupa powiązany z przecinającymi go osiami (Rys. 10.9 pozycja 4 – ma wartość A-2 co oznacza, że słup znajduje się na przecięciu osi A i 2).






Rys. 10.9 Wycinek palety Właściwości

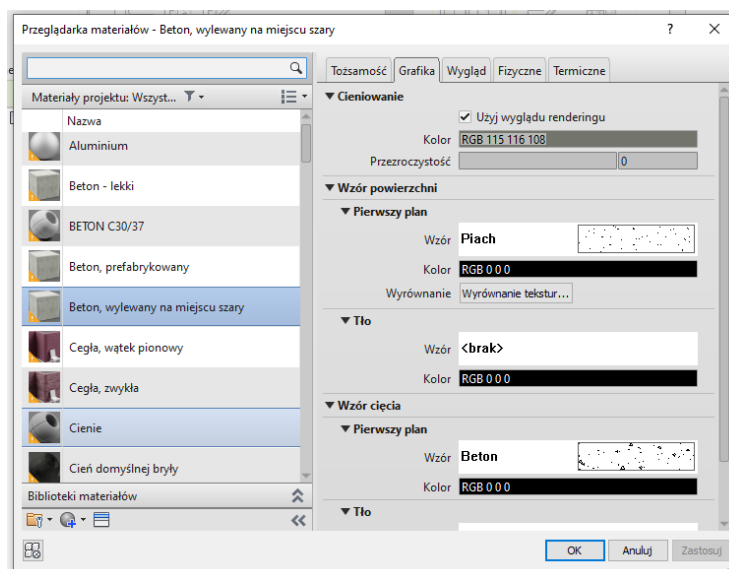
Należy zwrócić jeszcze uwagę na parametr **Materiały i wykończenia**, w palecie **Właściwości**, gdzie można edytować materiał słupa po kliknięciu przycisku z trzema kropkami w kwadracie (Rys. 10.10).



Rys. 10.10 Pole Materiały i wykończenia

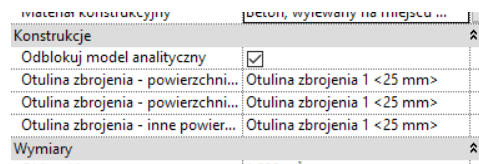
Po otwarciu okna można dowolnie zmieniać materiał, wygląd oraz właściwości fizyczne i termiczne słupa (Rys. 10.11).

Dodatkowo powstaje również możliwość:  - utworzenia lub utworzenia nowej biblioteki.  - utworzenia lub powielenia materiału.  - utworzenia przeglądarki zasobów. Te czynności nie są wymagane i wykonuje się je, jeśli zachodzi niezbędna potrzeba.



Rys. 10.11 Przeglądarka materiałów

Dodatkowo w palecie **Właściwości** słupa, obok materiału, można także dobrać grubości otuliny zbrojenia dla powierzchni górnej, dolnej i powierzchni pozostałych (Rys. 10.12).

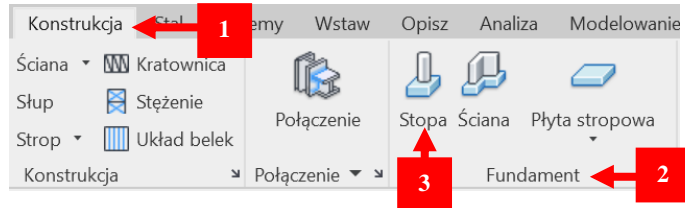


Rys. 10.12 Ustawienia dotyczące grubości otuliny

11. Wstawianie fundamentów (stopy, ławy, płyty)

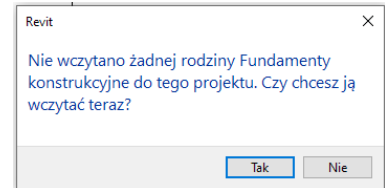
11.1. Stopa fundamentowa

Aby wstawić stopę fundamentową, należy wybrać z karty **Konstrukcja** (1) panelu **Fundament** (2) narzędzie **Stopa** (3) (Rys. 11.1). Po jego uruchomieniu pojawi się już dobrze znana karta i pasek zmien, który tym razem będzie określony jako **Zmień | Umieść Stopa fundamentowa** (Rys. 11.4).



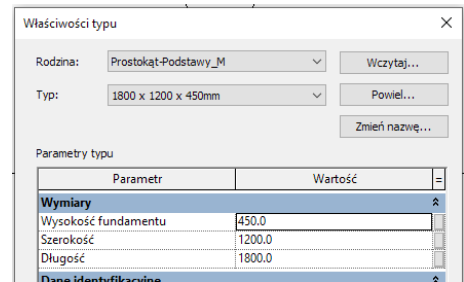
Rys. 11.1 Umieszczenie narzędzia Stopa

Jeśli użytkownik nie znajdzie jej w projekcie lub przy uruchomieniu narzędzia Stopa, wyświetli się komunikat jak na Rys. 11.2. W takim przypadku należy rodzinę stopy wczytać za pomocą narzędzia **Wczytaj rodzinę Autodesk** opisanego w rozdziale 7.



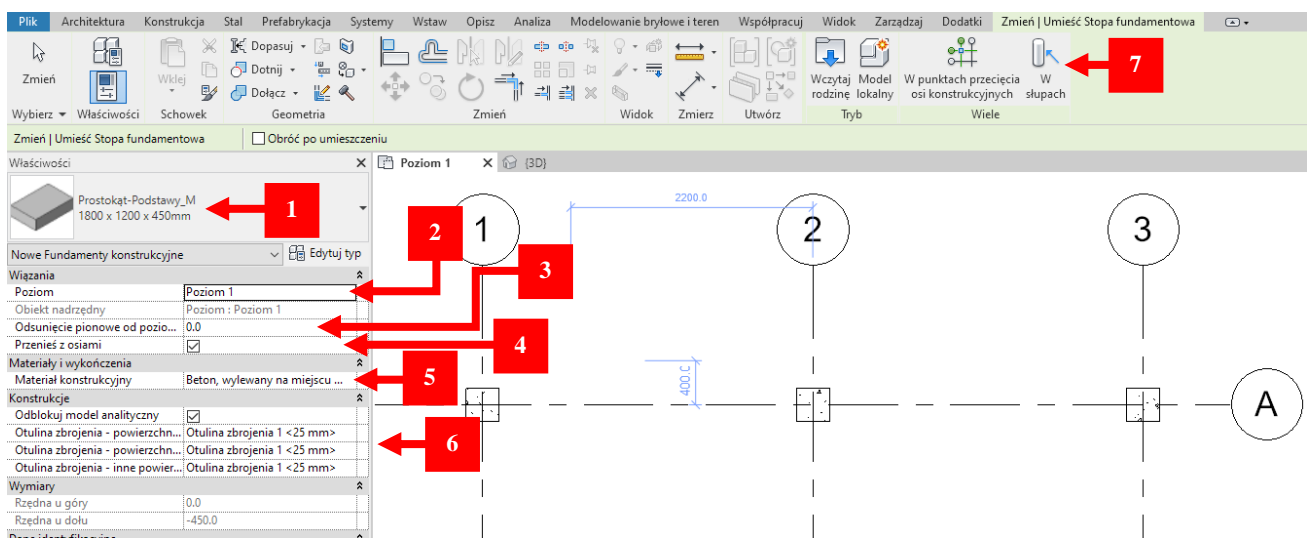
Rys. 11.2 Okno informacji o braku wczytanej rodziny stopy

Następnie należy wybrać z listy rozwijanej pożądaný typ stopy fundamentowej (Rys. 11.4 pozycja 1), której rodzina domyślnie została nazwana jako **Prostokąt-Podstawy_M**. Jeżeli żaden z wczytanych typów nie jest właściwy dla użytkownika, może on za pomocą przycisku **Edytuj typ** (Rys. 11.4 pozycja 2) otworzyć okno **Właściwości typu** (analogicznie do innych elementów pokazanych wcześniej). Użytkownik znajdzie tam trzy najważniejsze parametry dotyczące wymiaru stopy fundamentowej: **Wysokość fundamentu**, **Szerokość** i **Długość**, które można edytować. Pamiętać należy jednak o zasadzie, że nazwa typu powinna odzwierciedlać parametry w nim zawarte. Jeśli użytkownik chce utworzyć nowy typ, powinien użyć przycisku **Powiel...** i nadać nazwę związaną z wartościami parametrów – jak pokazano na Rys. 11.3.



Rys. 11.3 Wycinek okna Właściwości typu

W palecie **Właściwości** (Rys. 11.4) można określić jeszcze **Poziom** (2) wstawienia, zadać **Odsunięcie pionowe od poziomu odniesienia** (3), zaznaczyć pole wyboru **Przenieś z osiami** (4), nadać **Materiał konstrukcyjny** (5) i **Otuliny** (6) analogicznie do parametrów słupów omówionych wcześniej.

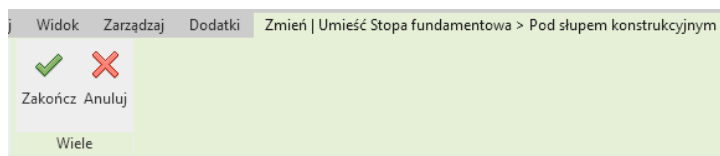


Rys. 11.4 Wygląd wstążki po uruchomieniu narzędzia Stopa i paleta Właściwości dla stopy fundamentowej

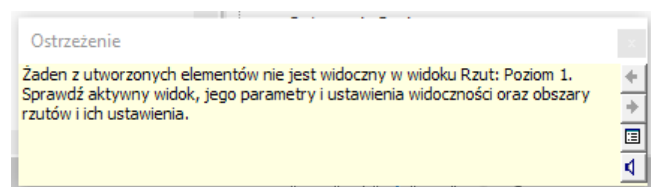
Po dokonaniu potrzebnych operacji należy powrócić do wstawiania Stopy. Element można wstawić na trzy sposoby: pierwszy – poprzez kliknięcie w miejsce na obszarze rzutu (stąd wynika, że element może

funkcjonować niezależnie od słupa); drugi – wykorzystanie narzędzia **W punktach przecięcia osi konstrukcyjnych** znanego z rozdziału o słupach konstrukcyjnych; trzeci – wykorzystanie narzędzia **W słupach**, które nie było jeszcze omawiane.

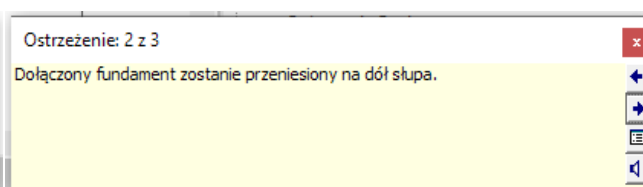
Narzędzie **W słupach** można znaleźć w panelu **Wiele** (Rys. 11.4 pozycja 7). Po kliknięciu narzędzia pojawia się zmodyfikowana karta **Zmień** (Rys. 11.5). Użytkownik może zaznaczyć oknem lub trzymając klawisz **CTRL** kilka słupów naraz (będą podświetlać się na niebiesko) i zatwierdzić operację, klikając **Zakończ**. Po zatwierdzeniu może pojawić się kilka ostrzeżeń. Pierwsze pokazane na Rys. 11.6 oznacza, że elementy wstawiły się w modelu, jednak są poza obszarem widzenia dla danego rzutu, na którym były wstawiane. Ten problem można rozwiązać poprzez modyfikację zakresu widoku opisaną w rozdziale 3. Drugie ostrzeżenie (Rys. 11.7) oznacza, że fundament miał zadane odsunięcie, które powodowało przenikanie się z bryłą słupa i problem został rozwiązany poprzez przeniesienie stopy tak, aby górna jej płaszczyzna licowała się z dolną płaszczyzną słupa.



Rys. 11.5 Karta **Zmień** | *Umieść Stopa fundamentowa* > *Pod słupem konstrukcyjnym*



Rys. 11.6 Ostrzeżenie o widoczności elementu

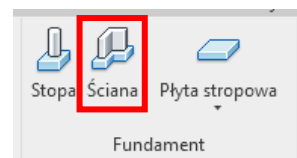


Rys. 11.7 Ostrzeżeniu o przeniesieniu elementu do dolnej płaszczyzny słupa

11.2. Ława fundamentowa

Ława fundamentowa w *Autodesk Revit* nie jest elementem w pełni niezależnym. Wstawia się ją pod ścianą, która będzie na stałe jej „hostem” (w tłumaczeniu dosłownym z jęz. ang. „gospodarzem” – w *Autodesk Revit*: elementem nadrzędnym).

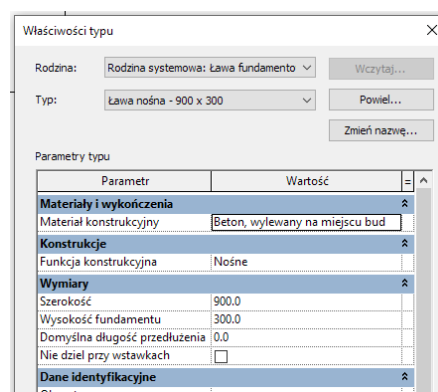
Narzędzie służące do wstawiania ławy znajduje się pod ścieżką: karta **Konstrukcja**, panel **Fundament**, narzędzie **Ściana**. Jego nazwa (**Ściana**) jest dość nieintuicyjna, bo sugeruje wstawianie ściany, jednak odpowiednie przeznaczenie narzędzia można rozpoznać po ikonice (Rys. 11.8).



Rys. 11.8 Umiejscowienie narzędzia **Ściana** w panelu **Fundament** – do wstawiania ławy fundamentowej

Po uruchomieniu narzędzia pojawi się karta i pasek **Zmień** | **Umieść Ława fundamentowa** oraz paleta **Właściwości** dla wystąpienia elementu ostatnio używanego typu np. Ława nośna – 900 × 300 z rodziny Ława fundamentowa.

Na początku należy wybrać z listy rozwijanej (Rys. 11.10 pozycja 1) preferowany typ rodziny lub dodać własny przez przycisk **Edytuj typ** (analogicznie jak dla stopy fundamentowej). W otwartym oknie **Właściwości typu** (Rys. 11.9) dostępne będą m.in. parametry: **Materiał konstrukcyjny** (jako parametr typu, inaczej niż dla ławy fundamentowej, gdzie był to parametr elementu), **Szerokość**, **Wysokość fundamentu** i **Domyślna długość przedłużenia** (określająca, ile ława będzie wystawała od pionowych krawędzi ściany).

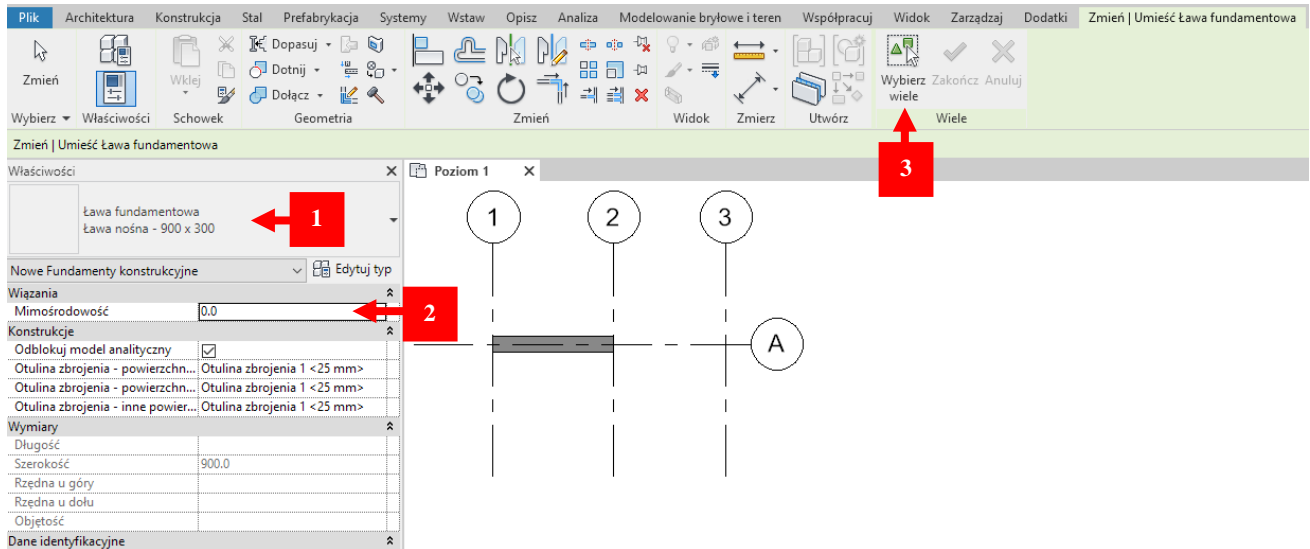


Rys. 11.9 Okno **Właściwości typu** ławy

W palecie **Właściwości** (elementu) użytkownik może zadać wstępny mimośród dla wstawianej ławy poprzez ustalenie wartości parametru **Mimośródowość** (Rys. 11.10 pozycja 2). Może on przyjmować wartości dodatnie

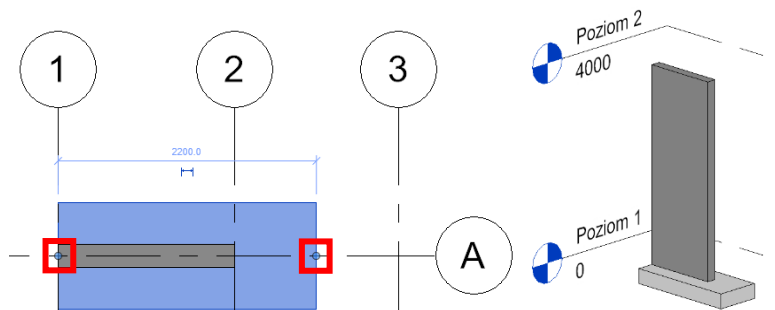
oraz ujemne (wysunięcie w zewnętrzną lub wewnętrzną stronę ściany). Liczony jest od linii środkowej ściany do linii środkowej fundamentu. W tej samej palecie da się także nadać otulinę elementowi.

Po dokonaniu potrzebnych ustawień można przejść do wstawiania łąwy. Robi się to poprzez wskazanie pojedynczych ścian (wtedy elementy pojawiają się w modelu od razu po kliknięciu) bądź poprzez narzędzie **Wybierz wiele** (Rys. 11.10 pozycja 3) w panelu **Wiele**, które pozwala najpierw zaznaczyć dowolną ilość ścian i dopiero po zaakceptowaniu wyboru (przyciskiem **Zakończ**) wstawia łąwy.



Rys. 11.10 Uruchomione narzędzie

Ława fundamentowa będzie się wydłużała za każdym razem, gdy wydłużana zostanie ściana (analogicznie przy skracaniu). Istnieje możliwość wydłużenia łąwy poprzez przeciągnięcie przy użyciu uchwytów (wyświetlają się na końcach łąwy po jej zaznaczeniu – Rys. 11.11).

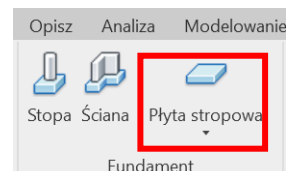


Rys. 11.11 Wydłużona łąwa pod ścianą i widoczne uchwyty – rzut oraz widok 3D

11.3. Płyta fundamentowa

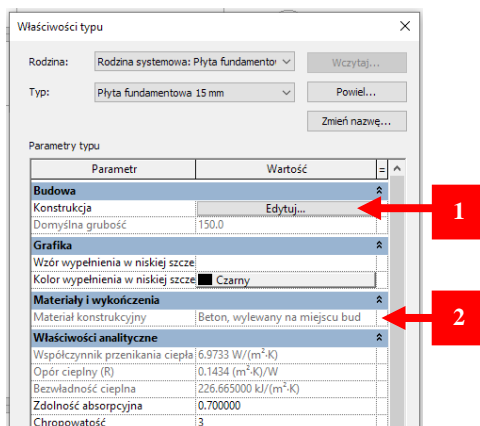
Narzędzie do modelowania płyty fundamentowej, opracowane przez autorów programu, znajduje się w karcie **Konstrukcja**, w panelu **Fundament** (Rys. 11.12). Po włączeniu narzędzia pojawia się karta i pasek **Zmień | Utwórz obwiednię podłogi**.

Z listy rozwijanej (Rys. 11.15 pozycja 1) w palecie **Właściwości** użytkownik może wybrać preferowany typ płyty lub utworzyć własny poprzez kliknięcie przycisku **Edytuj typ** (analogicznie do poprzednich punktów). Definiowanie warstw płyty jest analogiczne do poznanego we wcześniejszych rozdziałach sposobu definiowania warstw w ścianie – przycisk **Edytuj...** (Rys. 11.13 pozycja 1) otwiera okno **Edytuj zespół** (Rys. 11.14). Warto zwrócić uwagę, że zablokowana jest możliwość edycji **Materiału konstrukcyjnego** w oknie **Właściwości** typu (Rys. 11.13 pozycja 2), ponieważ jest on ustawiany przez użytkownika poprzez zaznaczenie pola wyboru (Rys. 11.14 pozycja 1) przy właściwej warstwie w oknie

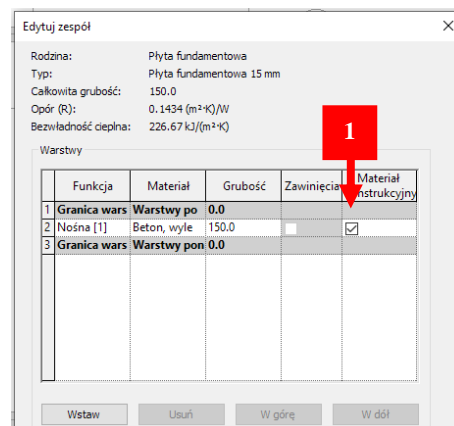


Rys. 11.12 Umieszczenie narzędzia Płyta stropowa

Edytuj zespół. Zmiana grubości warstw (bądź wstawianie/usuwanie kolejnych warstw z zadaną grubością) w oknie **Edytuj zespół** powoduje także zmianę parametru **Domyślnej grubości** w oknie **Właściwości typu**, gdyż jest on ich sumą.





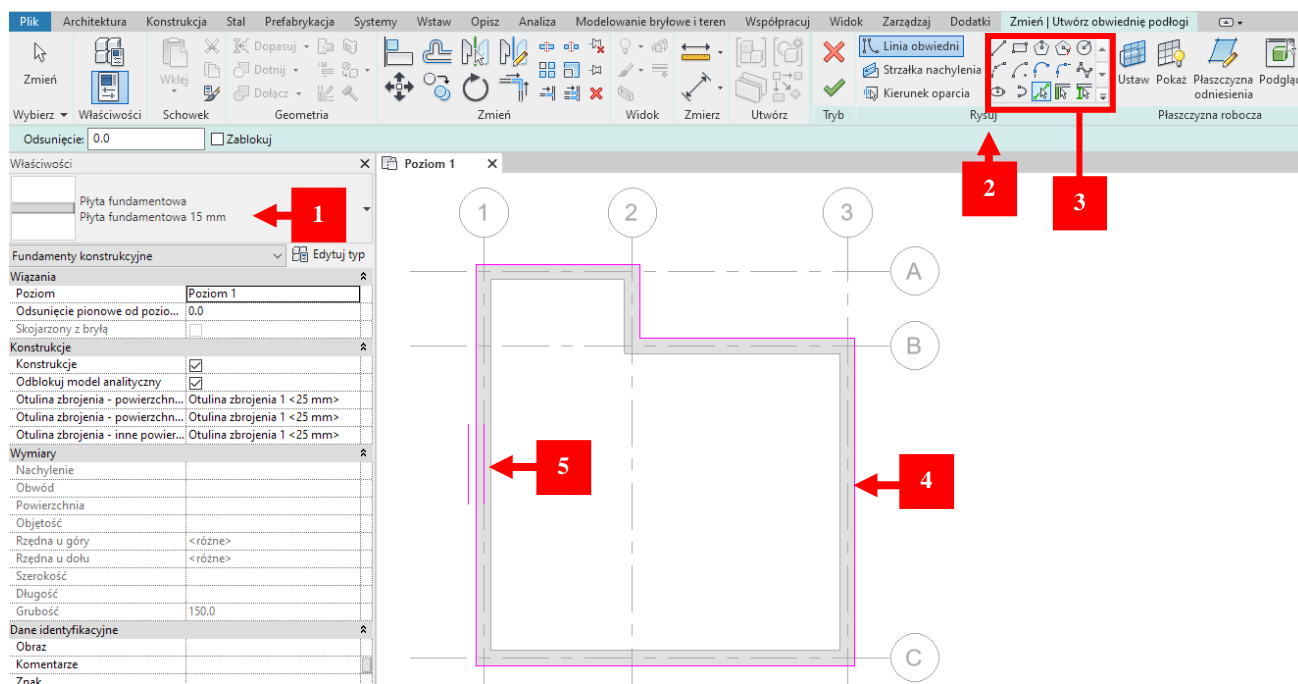
Rys. 11.13 Okno Właściwości typu rodziny Płyty fundamentowej



Rys. 11.14 Okno Edytuj zespół

Po zdefiniowaniu typu można przejść do analizy pozostałych parametrów z palety Właściwości. Z istotnych na poziomie podstawowym są: **Poziom** (definiuje domyślnie górną krawędź płyty) i **Odsunięcie od poziomu odniesienia**, działające analogicznie do innych elementów oraz ustawienia **Otulinę**.

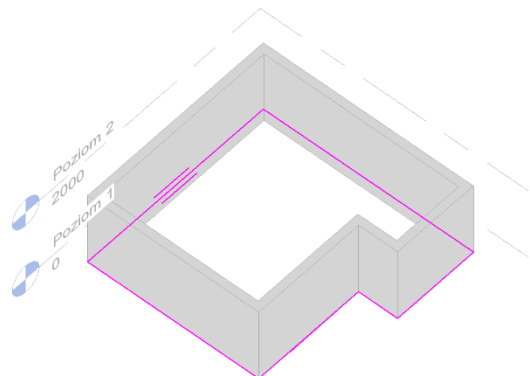
Płyta fundamentowa nie jest elementem potrzebującym innego elementu jako „hosta” (nie jest elementem typu „hosted”) i definiuje się ją poprzez narysowanie obwiedni. Narzędzia do rysowania obwiedni zostały umiejscowione w panelu **Rysuj** (Rys. 11.15 pozycja 2). Domyślnie włączone jest narzędzie **Linia obwiedni**, do jego obsługi można wybrać sposób rysowania linii spośród dostępnych w tabeli (Rys. 11.15 pozycja 3). Warto znać narzędzie **Wskaż linie** (ikona: ) i **Wskaż ściany** (ikona: ). Dzięki nim użytkownik może wybrać linie lub ściany (gdy kursorem najedzie się na linię/ścianę na rzucie, ona podświetli się, wtedy wystarczy kliknąć). Po narysowaniu obwiedni (różowa linia - Rys. 11.15 pozycja 4) należy zatwierdzić ją zielonym przyciskiem w panelu Tryb.



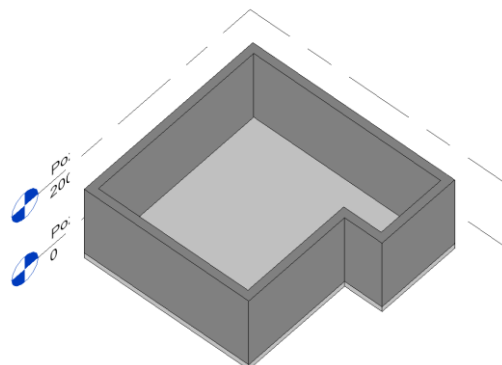
Rys. 11.15 Uaktywnione narzędzie Płyta stropowa – widoczna karta Zmień i paleta Właściwości. Przed włączeniem narzędzia zamodelowano kilka ścian (szary) w osiach 1/2/3/A/B/C, aby pokazać działanie

UWAGA 1. Tworzenie obwiedni w oparciu o ściany jest jedynie zabiegiem edycyjnym – odwołaniem do istniejących elementów, które pomagają ją utworzyć i nie tworzy trwałych wiązań między ścianami a płytą.

Symbol dwóch kresek przy obwiedni pokazany na Rys. 11.15 pozycja 5 oznacza **Kierunek oparcia** i nie jest istotny na obecnym poziomie nauki. Obwiednię można również rysować w widoku 3D (Rys. 11.16). Gotowa płyta w obrębie przykładowych ścian po jej zatwierdzeniu może wyglądać jak na Rys. 11.17.

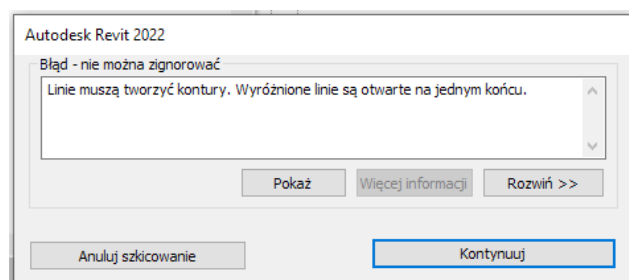


Rys. 11.16 Widok obwiedni w widoku 3D

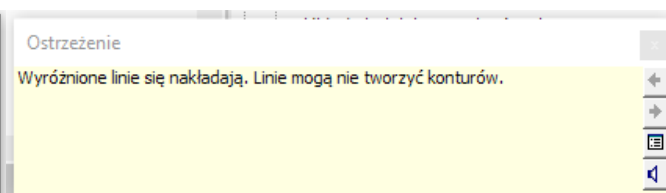


Rys. 11.17 Widok 3D wstawionej płyty fundamentowej (jasnoszary)

Podczas pracy mogą pojawić się komunikaty i ostrzeżenia. Pierwszy (Rys. 11.18) oznacza, że obwiednia w jednym lub kilku miejscach jest niedomknięta (program najczęściej pokazuje te miejsca podświetlając końce odcinków na pomarańczowo). Drugi z nich (Rys. 11.19) oznacza, że przy rysowaniu obwiedni użytkownik kliknął dwa razy w tę samą linię lub ścianę (istnieją dwa odcinki w tym samym miejscu) – wtedy zaleca się kasowanie po jednym odcinku i sprawdzanie, czy pod nim nie znajduje się kolejny, lub też rozpoczęcie rysowania obwiedni od nowa.



Rys. 11.18 Informacja o błędzie niedomknięcia obwiedni

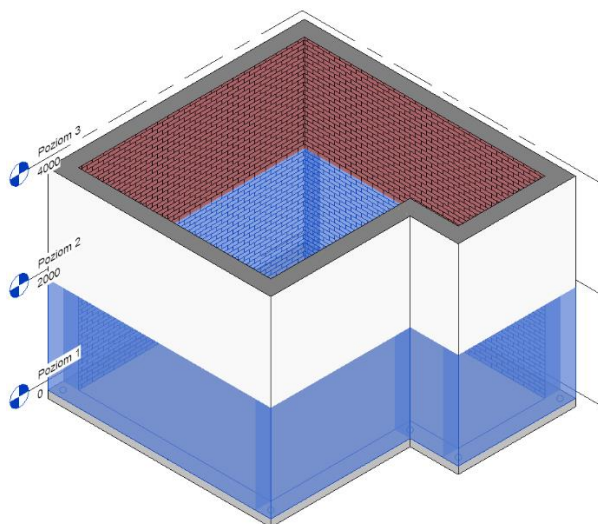


Rys. 11.19 Ostrzeżenie o błędzie nakładających się linii obwiedni

12. Wstawianie stropów

12.1. Przygotowanie rzutu odwróconego (w górę) stropu

Na początku należy wybrać widok, w którym rysowana będzie obwiednia stropu – zaleca się, aby był to widok, gdzie strop będzie docelowo opisywany. Jeśli nie został on dotychczas utworzony, warto to zrobić. Przedtem jednak, aby właściwie wybrać poziom, z którego użytkownik chce utworzyć rzut (oraz na którym później zamierza wstawiać strop), warto włączyć widok 3D z podglądem poziomów. Przykładowy pokazano na Rys. 12.5. Przyjęto, że użytkownik chce wstawić strop na Poziomie 2.



Rys. 12.5 Widok 3D przykładowego modelu – na niebiesko zaznaczono ściany I kondygnacji. Warto zwrócić uwagę na kilka rzeczy: poniżej ścian znajduje się wstawiona płyta z poprzedniego rozdziału (symbolizująca tylko umownie poziom fundamentów). Na potrzeby przykładu ściany zamodelowano jako trójwarstwowe (cegła + izolacja termiczna + tynk)

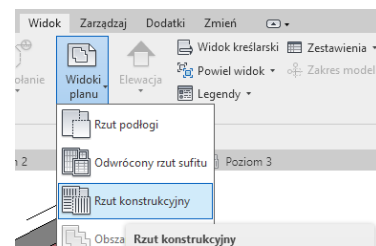
Rzut wstawia się poprzez wybranie narzędzia ze ścieżki (Rys. 12.1): karta **Widok** → panel **Utwórz** → narzędzie **Widoki planu** → **Rzut konstrukcyjny**. Pojawi się wtedy okno **Nowy rzut konstrukcyjny** z wyborem poziomów (Rys. 12.2). Należy wybrać Poziom 2 i kliknąć OK. Nowy widok pojawi się w Przeglądarce projektu (Rys. 12.3). Następnie należy otworzyć ten widok (rzut), otworzyć okno **Właściwości typu**, powielić istniejący typ i nazwać go przykładowo **w górę** (Rys. 12.4 pozycja 1) – aby rozróżnić go jednoznacznie. Następnie zmienić parametr **Kierunek widoku** na wartość **W górę** (Rys. 12.4 pozycja 2). Nazwa Rzuty konstrukcyjne w Przeglądarce projektu zmieni się na Rzuty konstrukcyjne (w górę).

UWAGA 1. Na rysunkach konstrukcyjnych stropu najczęściej pokazuje się właśnie w widoku w górę.

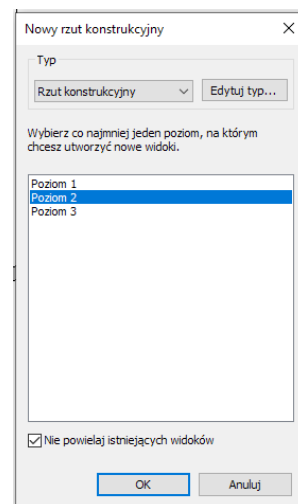


Rys. 12.6 Wycinek Paska narzędzi widoku

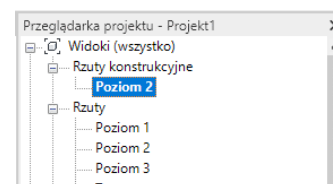
Po dokonaniu powyższych operacji przejść do nowo utworzonego rzutu i dla własnej wygody przestawić w **Pasku narzędzi widoku** jego parametry: Poziom szczegółowości na Wysoki (Rys. 12.6 pozycja 1), Styl wizualny na Ukryte linie (Rys. 12.6 pozycja 2) i ewentualnie skalę według wymagań dokumentacji projektu. Na koniec należy zmienić parametry **Zakresu widoku** (wyjaśnienie w pkt. 12.3).



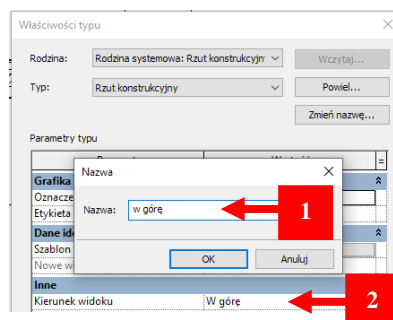
Rys. 12.1 Wybór rzutu konstrukcyjnego



Rys. 12.2 Okno Nowy rzut konstrukcyjny



Rys. 12.3 Przeglądarka projektu z nowym rzutem konstrukcyjnym o nazwie Poziom 2

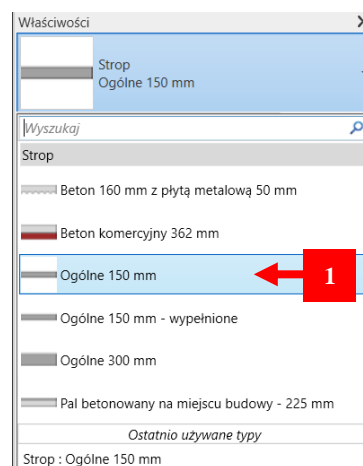


Rys. 12.4 Okno właściwości typu i powielenie nazwy

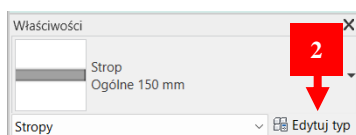
12.2. Wstawianie obwiedni stropu

Narzędzie do wstawiania stropu znajduje się pod ścieżkami: karta **Architektura** → panel **Zbuduj** → narzędzie **Strop** → **Strop: konstrukcyjny** lub karta **Konstrukcja** → panel **Konstrukcja** → **Strop: konstrukcyjny**. Warto dodać, że wybranie narzędzia **Strop: architektoniczny** spowoduje, że strop nie będzie generował modelu analitycznego, jednak wszystkie inne jego właściwości będą takie same jak stropu konstrukcyjnego.

Po uruchomieniu narzędzia w palecie **Właściwości** należy zaznaczyć interesujący użytkownika typ stropu (Rys. 12.7 pozycja 1).

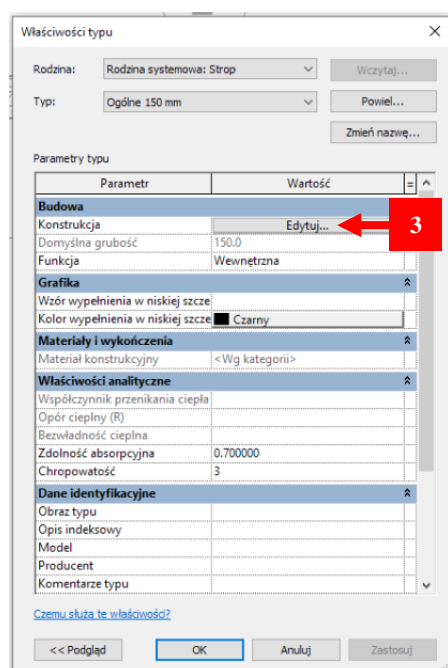


Rys. 12.7 Wybór typu stropu z listy rozwijanej w palecie Właściwości

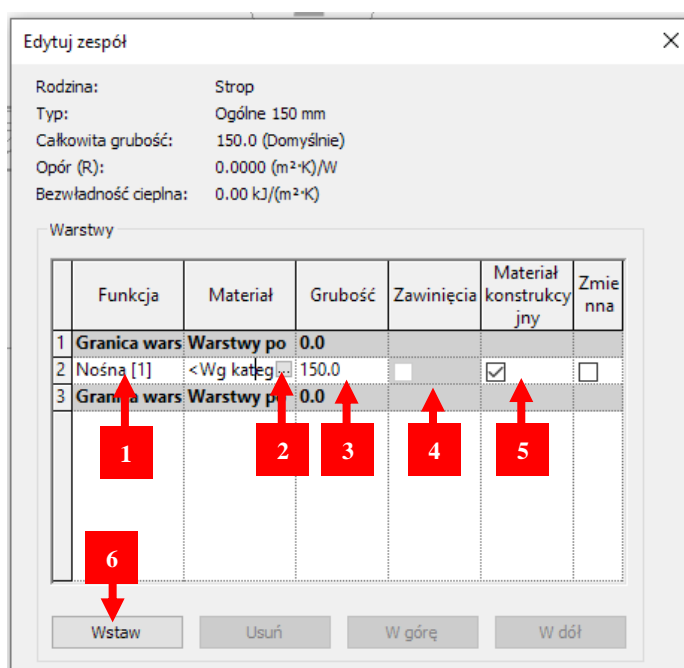


Rys. 12.8 Edycja typu stropu

Można edytować warstwy, z których wykonany jest strop oraz materiały. W tym celu wystarczy kliknąć przycisk **Edytuj typ** (Rys. 12.8 pozycja 2) → pokazuje się okno **Właściwości typu** stropu → Kliknąć **Edytuj...** (Rys. 12.9 pozycja 3).



Rys. 12.9 Właściwości typu dla stropu



Rys. 12.10 Edycja zespołów materiałów

Analogicznie jak dla Płyty fundamentowej w poprzednim rozdziale, klikając na nazwę warstwy, można wybrać, czy ma być ona np. nośna czy izolacyjna (Rys. 12.10 pozycja 1, Rys. 12.11). Następnie istnieje możliwość wyboru typu materiału i ustalenia jego parametrów po kliknięciu przycisku z trzema kropkami w kwadracie (Rys. 12.10 pozycja 2) – jest on widoczny w chwili kliknięcia w pole. Ponadto można ustawić grubość stropu (Rys. 12.10 pozycja 3), określić czy warstwa w narożnikach ma być zawijana czy nie (Rys. 12.10 pozycja 4) oraz za pomocą pola wyboru zmienić funkcję materiału na konstrukcyjną – będzie stanowić wyjściową wartość dla sposobu kreskowania stropu w widokach (Rys. 12.10 pozycja 5).

Każdej warstwie można przypisać jedną z poniższych funkcji (Rys. 12.11):

Konstrukcja [1]: Warstwa nośna np. cegła

Podłoże [2]: Materiał, który pełni funkcje podstawy dla innych materiałów np. płyta G-K

Izolacja Termiczna/Pustka Powietrza [3]: Warstwa izolacyjna np. styropian



Wykończenie 1 [4]: Zazwyczaj warstwa zewnętrzna

Wykończenie 2 [5]: Zazwyczaj warstwa wewnętrzna

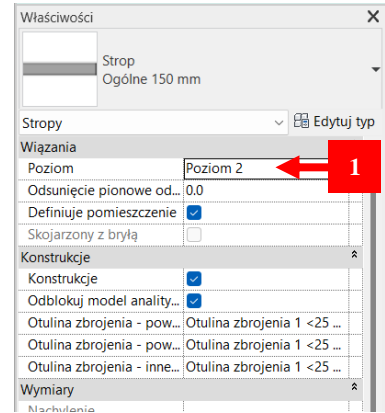
Membrana: Warstwa membrany, która chroni przed penetracją pary wodnej.

Za nazwą pełnionej funkcji znajdują się umieszczone w kwadratowych nawiasach cyfry od 1 do 5. Te liczby to tzw. **priorytety** warstw. Im niższa wartość, tym wyższy jest priorytet danej warstwy. Możliwe jest dodawanie kolejnych warstw, klikając **Wstaw** (Rys. 12.10 pozycja 6), a także ich usuwanie oraz zmienianie ich kolejności.

Po ustaleniu i zatwierdzeniu zmian w oknie **Właściwości** typu należy przejść do palety **Właściwości**, gdzie ustala się poziom wstawienia górnego lica stropu (Rys. 12.12 pozycja 1).

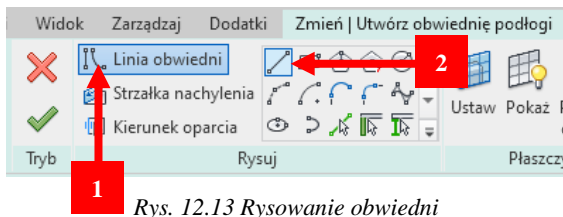
Funkcja	Materiał	Grubość
1 Granica wars. Warstwy po		0.0
2 Nośna [1]	< Wg kateg	150.0
3 Nośna [1]		
Podłoże [2]		
Izolacja termiczna/pustka [3]		
Wykończenie 1 [4]		
Wykończenie 2 [5]		
Membrana		
Plata konstrukcyjna [1]		

Rys. 12.11 Wybór funkcji warstw

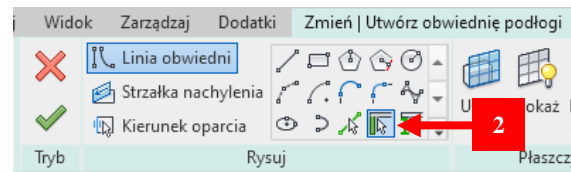


Rys. 12.12 Wycinek palety właściwości wystąpienia stropu

Pierwsze narzędzie do tworzenia obwiedni stropu (dostępne po włączeniu narzędzia wstawiania stropu) zlokalizowane jest w karcie **Zmień** i nazywa się **Linia obwiedni** (Rys. 12.13 pozycja 1), należy kliknąć w narzędzie **Linia** (Rys. 12.13 pozycja 2). W tym przypadku użytkownik będzie musiał sam precyzyjnie wybierać umiejscowienie linii. Drugim sposobem wstawienia stropu jest użycie narzędzia do wskazywania ścian. W karcie **Zmień** należy kliknąć w narzędzie **Linia obwiedni** → **Wskaż ściany** (Rys. 12.14 pozycja 2). Pozwala to utworzyć obrys planowanego stropu na podstawie wskazanych kliknięciem ścian.



Rys. 12.13 Rysowanie obwiedni



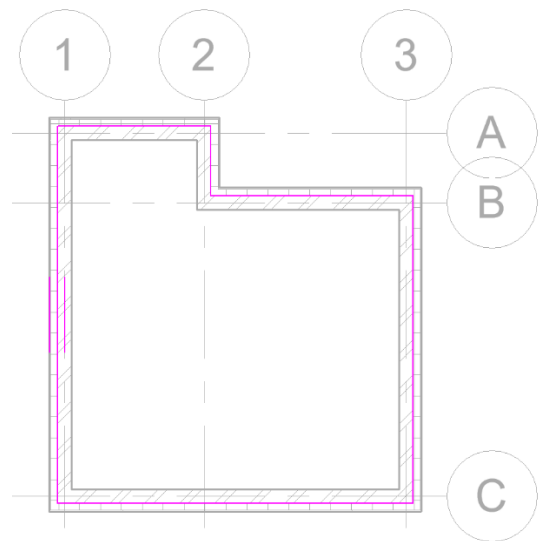
Rys. 12.14 Wygląd obwiedni

Po ustawieniu sposobu wstawiania obwiedni, można zacząć definiować obwiednię, wstawiając kolejne linie, po krawędzi zewnętrznej ścian (Rys. 12.15).

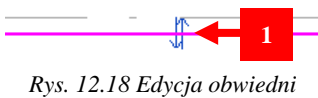
UWAGA 2. Jeśli użytkownik poprawnie zdefiniował warstwy ściany i ustawił granice warstw nośnych tak, aby znajdowały się w po obu stronach materiału konstrukcyjnego (Rys. 12.16), wtedy narzędzie **Wskaż ściany** używane do wstawienia stropu będzie zaznaczało prawidłowe krawędzie, czyli lico warstwy nośnej ściany (wewnętrzne lub zewnętrzne).

Warstwy						
STRONA ZEWNĘTRZNA						
	Funkcja	Materiał	Grubość	Zawinięcia	Materiał konstrukcyjny	Zmienne
1	Wykończenie	Gipsowa pł	20.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Izolacja termi	Izolacja szt	100.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Granica wars. Warstwy po		0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Nośna [1]	Cegła, zwy	200.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Granica wars. Warstwy po		0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Rys. 12.16 Wycinek okna Edytuj zespół (dla ściany) – widoczne pod numerem porządkowym 3 i 5 warstwy o nazwie Granica wars... (-twy nośnej)



Rys. 12.15 Zdefiniowana linia obwiedni na rzucie odwróconym stropu

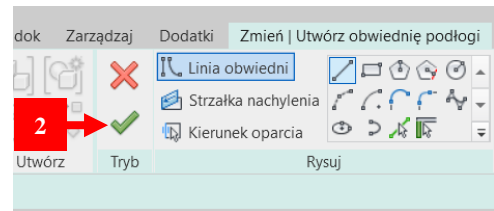


Rys. 12.18 Edycja obwiedni

Po wstawieniu fragmentu obwiedni istnieje możliwość przeniesienia obrysu na drugą stronę ściany poprzez kliknięcie w kontrolki odwracania (Rys. 12.18 pozycja 1).

Należy pamiętać, aby linie obrysu obwiedni tworzyły zamknięty obwód oraz żeby linie obwiedni się nie przecinały w żadnym punkcie, inaczej pojawią się błędy opisane przy omawianiu Płyty fundamentowej.

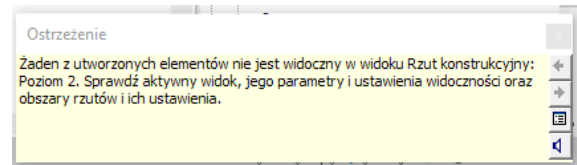
Po uzyskaniu zamierzonego kształtu należy kliknąć **Zakończ tryb edycji** (Rys. 12.17 pozycja 2).



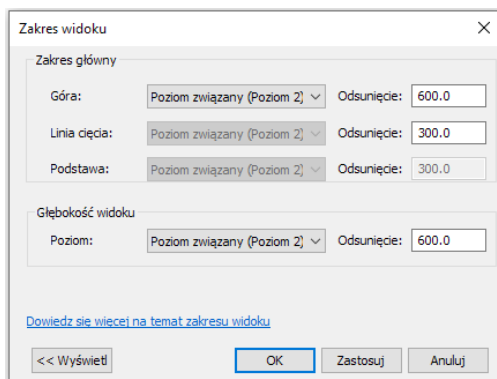
Rys. 12.17 Zakończenie trybu edycji

12.3. Zakres widoku

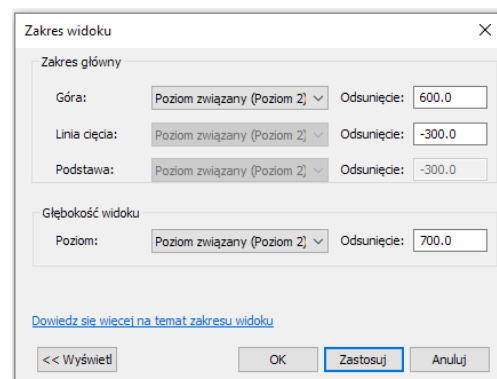
Po kliknięciu, które zatwierdziło wstawienie (zakończyło tryb edycji), może pojawić się ostrzeżenie pokazane na Rys. 12.9. Oznacza to, że najprawdopodobniej należy zmienić **Zakres widoku** w palecie **Właściwości**. Dla rzutu odwróconego (zdefiniowanego przykładowo w pkt. 12.1, w jakim najczęściej konstruktor będzie pokazywał stropy lub belki stropowe) warto przestawić parametry Zakresu widoku (ścieżka dostępu: kliknięcie na pustą przestrzeń na obszarze widoku lub nazwę widoku w przeglądarce projektu → paleta **Właściwości** → parametr **Zakres widoku**). Na Rys. 12.20 pokazano domyślny Zakres widoku. Gdyby porównać je np. z Rys. 12.26, gdzie widać już wstawiony strop, można zauważyć, że **Linia cięcia** znajduje się powyżej stropu, więc niemożliwe jest, aby użytkownik mógł go zobaczyć w tym widoku. Na Rys. 12.21 można zobaczyć poprawione wartości. **Odsunięcie od Linii cięcia** zdefiniowano ze znakiem minus, co spowodowało, że płaszczyzna cięcia została obniżona pod Poziom 2 i umożliwiło wyświetlenie stropu na widoku.



Rys. 12.19 Ostrzeżenie o elemencie niewidocznym w widoku

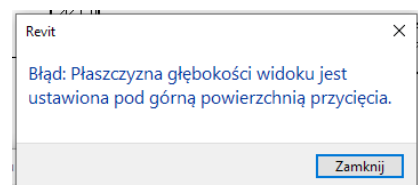


Rys. 12.20 Domyślne wartości parametrów Zakresu widoku



Rys. 12.21 Wartości parametrów Zakresu widoku po przestawieniu tak, aby strop (lub belki stropowe) były widoczne

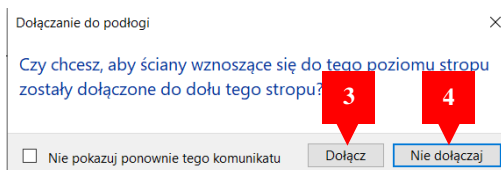
Dodatkowo warto zwrócić uwagę, że zmieniła się także wartość **Odsunięcia** w **Głębokości widoku**, która musi być większa od **Odsunięcia Góry Zakresu głównego** (płaszczyzna głębokości wyżej niż płaszczyzna góry) dla rzutu w górę (inaczej program wykaże błąd pokazany na Rys. 12.22).



Rys. 12.22 Błąd definiowania parametrów Zakresu widoku

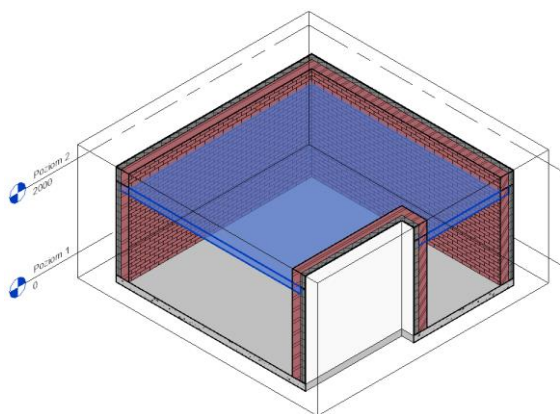
12.4. Dołączanie stropów

Po zakończeniu trybu edycji może pojawić się okno dialogowe. Pierwsze pokazane na Rys. 12.23 będzie dotyczyło pytania o dołączenie ścian do utworzonego stropu. Gdy użytkownik wybierze przycisk **Nie dołączaj**, uzyska efekt jak na Rys. 12.24 – strop przenika się z warstwą konstrukcyjną ścian. Gdy użytkownik wybierze przycisk **Dołącz**, uzyska efekt jak na Rys. 12.25 – ściany uległy skróceniu do dolnej płaszczyzny stropu.

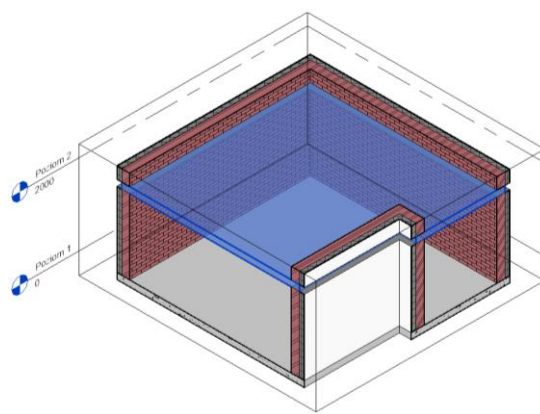


Rys. 12.23 Okno dialogowe Dołączanie do podłogi

Wybór przycisku w omawianym oknie dialogowym jest decyzją użytkownika, jednak zalecany w trakcie modelowania jest wybór przycisku **Nie dołączaj** i późniejsze wykonanie dołączenia narzędziem **Dołącz geometrię** znajdującym się pod ścieżką: karta **Zmień** → panel **Geometria**.

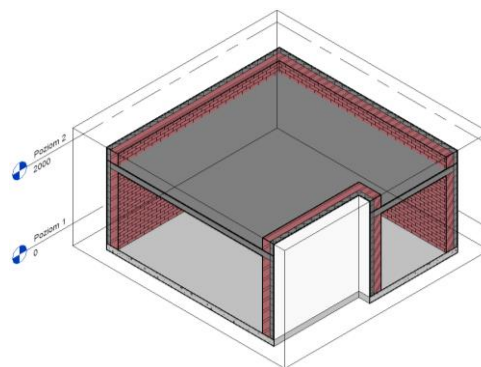


Rys. 12.24 Wygląd modelu po wybraniu przycisku **Nie dołączaj** w oknie dialogowym Dołączanie do podłogi



Rys. 12.25 Wygląd modelu po wybraniu przycisku **Dołącz** w oknie dialogowym Dołączanie do podłogi

Po uruchomieniu narzędzia należy kliknąć jeden, a potem drugi element, jaki użytkownik chce dołączyć. W ten sposób (w tym przypadku) geometria stropu wytnie geometrię ścian i zostanie uzyskany poprawny efekt pokazany na Rys. 12.26.

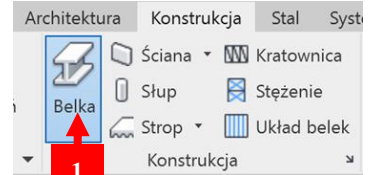


Rys. 12.26 Wygląd modelu po wybraniu przycisku **Nie dołączaj** i późniejszym użyciu narzędzia **Dołącz geometrię**

13. Wstawianie belek

13.1. Podstawowe parametry wstawienia

Podstawowy zasób belek konstrukcyjnych (wczytany razem z szablonem projektu podczas rozpoczynania projektu), a właściwie **Ram konstrukcyjnych**, bo tak nazywa się kategoria elementów w *Autodesk Revit*, jest mocno ograniczony ilością dostępnych rozwiązań. W związku z tym należy wczytać do projektu potrzebne użytkownikowi rodziny analogicznie jak w rozdziale 7.

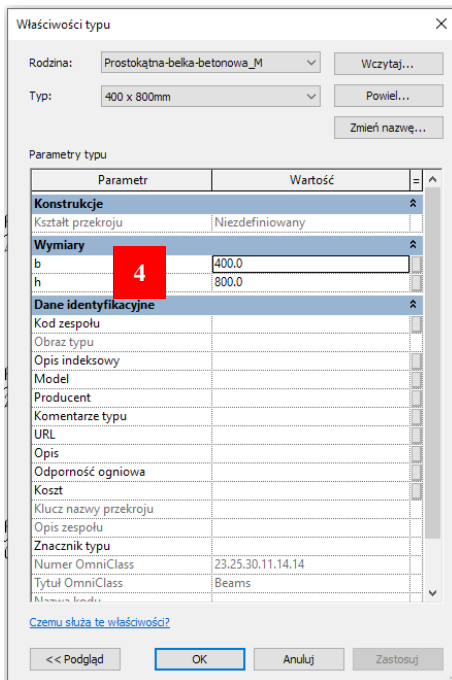


Rys. 13.1 Wstawianie belek

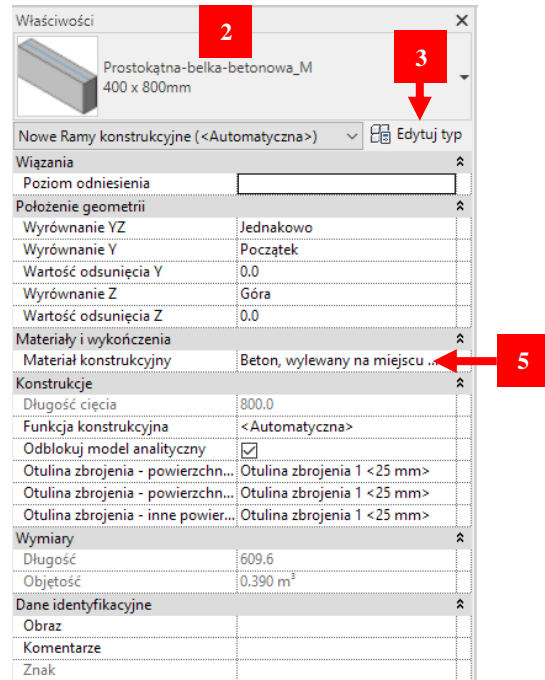
Narzędzie do wstawiania belek o znajduje się pod ścieżką: karta **Konstrukcja**

→ narzędzie **Belka** (Rys. 13.1 pozycja 1). Po wybraniu narzędzia w palecie **Właściwości** można wybrać interesujący użytkownika typ belki (Rys. 13.3 pozycja 2). Następnie kliknąć **Edytuj typ** (Rys. 13.3 pozycja 3) – pojawi się okno **Właściwości typu** (Rys. 13.2) belki. Można w nim edytować parametry analogicznie jak dla innych elementów. Warto zwrócić uwagę, że parametry definiujące wymiary belki we wczytanej rodzinie o nazwie *Prostokątna-belka-betonowa_M* oznaczone są jako **b** i **h** (Rys. 13.2 pozycja 4).

Wracając do palety **Właściwości**, można wybrać typ materiału poprzez edytowanie parametru **Materiał konstrukcyjny** (Rys. 13.3 pozycja 5).

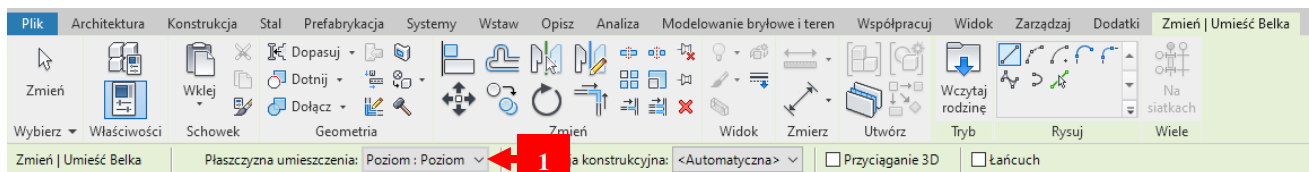


Rys. 13.2 Okno Właściwości typu



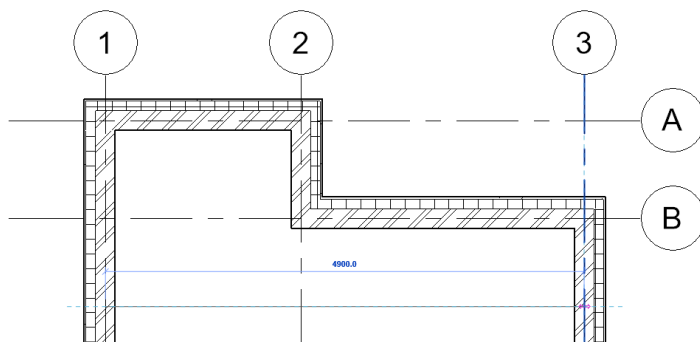
Rys. 13.3 Okno Właściwości

Po włączeniu narzędzia **Belka** uruchamia się karta i pasek opcji **Zmień | Umieść Belka** (Rys. 13.4). Zawierają znane już narzędzia wprowadzania w panelu **Rysuj (Linia, Wskaż linię)**. W pasku opcji można wybrać **Płaszczyznę umieszczenia**, aktywować **Przyciąganie 3D** czy **Łańcuch**.

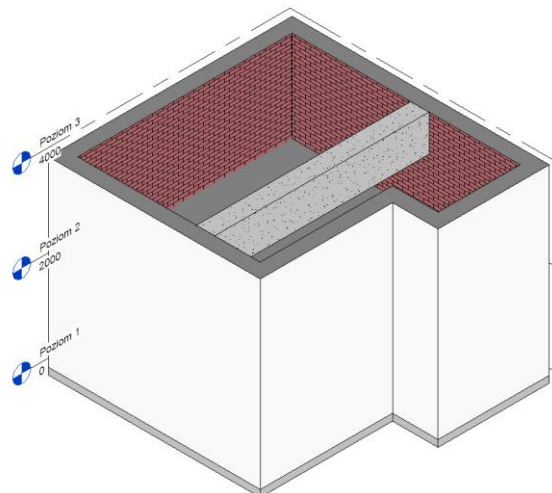


Rys. 13.4 Aktywny pasek i karta **Zmień | Umieść Belka** po wybraniu narzędzia **belka**

Wstawianie belki polega najpierw na wybraniu Płaszczyzny odniesienia (Rys. 13.4 pozycja 1) i dalej (przy użyciu narzędzia **Linia** Rys. 13.5) na kliknięciu punktu, w którym belka będzie miała swój początek, i potem kliknięciu ponownie w miejscu, gdzie będzie miała swój koniec (Rys. 13.5 i Rys. 13.6).



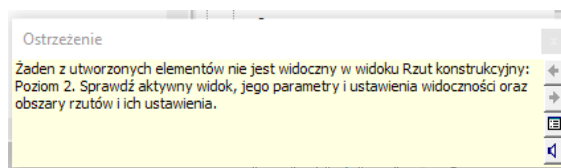
Rys. 13.5 Wstawianie belki między osiami 1 i 3. Zrzut ekranu wykonany po zdefiniowaniu lokalizacji początku belki i tuż przed zdefiniowaniem (kliknięciem) końca belki (na osi 3). Widać tymczasową linię symbolizującą belkę i wymiar tymczasowy (niebieski)



Rys. 13.6 Efekt wstawienia belki (wymiary belki w przerysowaniu) z Rys. 13.5 pokazany na widoku 3D

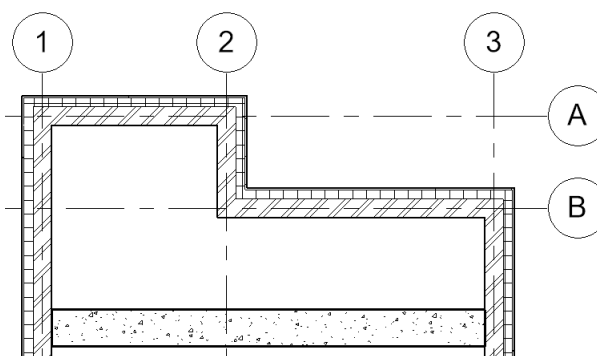
13.2. Parametry Dziedziny widoku i ukryte linie

Po kliknięciu, które zdefiniowało koniec belki, może pojawić się ostrzeżenie pokazane na Rys. 13.7. Oznacza to, że najprawdopodobniej należy zmienić **Zakres widoku**. Objasnienie umieszczono w pkt. 12.3. Efekt zmiany parametrów pokazano na rzucie odwróconym Poziomu 3 (warto porównać Rys. 13.6 i Rys. 13.8).



Rys. 13.7 Ostrzeżenie o elemencie niewidocznym w widoku

Dla rzutu odwróconego (zdefiniowanego przykładowo na początku rozdziału 12.1) warto zdefiniować w inny sposób także parametry **Dziedzina** oraz **Pokaż ukryte linie**, które znajdują się w palecie **Właściwości** danego widoku. Domyślnie parametr dziedziny widoku jest ustawiony na Koordynację, można go przestawić na Konstrukcję (co spowoduje np. brak wyświetlania ścian nienośnych i wyświetlanie ukrytych linii, aby pokazać elementy ukryte nad stropem). Parametr **Pokaż ukryte linie** domyślnie ustawiony jest jako Według dziedziny, co oznacza, że reguły określone w dziedziny widoku będą do danego widoku stosowane. Jeśli wartość tego parametru zostanie przełączona na Wszystkie, to wyświetlą się wszystkie ukryte linie dostępne w zakresie widoku.

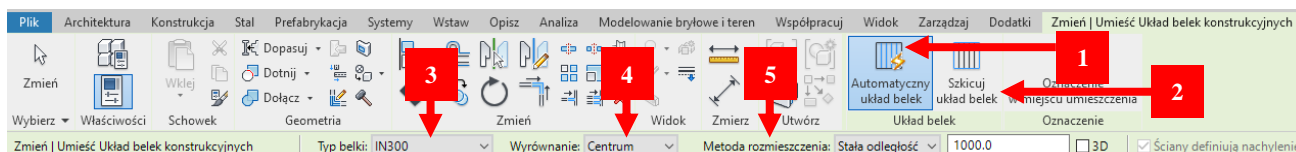


Rys. 13.8 Belka widoczna na rzucie po zmianie zakresu widoku i dziedziny

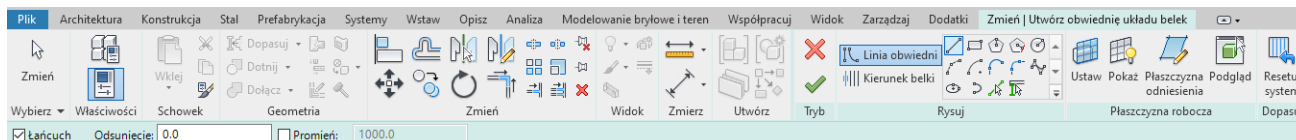
13.3. Układ belek

Aby usprawnić żmudny proces wstawiania belek po kolei, można wykorzystać narzędzie, które znajduje się pod ścieżką: karta **Konstrukcja** → panel **Konstrukcja** → narzędzie **Układ belek** (skrót klawiszowy **BS**). Najlepiej zaczynać pracę nad układem w uprzednio przygotowanym rzucie lub względnie w widoku 3D. Po włączeniu narzędzia pojawia się karta **Zmień | Umieść Układ belek konstrukcyjnych** i pasek opcji o tej samej nazwie (Rys. 13.9). Najważniejsze są dwa przyciski: **Automatyczny układ belek** (Rys. 13.9 pozycja 1 – pozwala na zautomatyzowane wstawienie układu belek) i **Szkicuj układ belek** (Rys. 13.9 pozycja 2 – pozwala na ręczne

zdefiniowanie linii obwiedni układu belek i ich kierunku, po jego kliknięciu karta i pasek opcji zmieniają swój wygląd na analogiczny do tego, który wyświetla się dla definiowania obwiedni stropów (Rys. 13.10)).



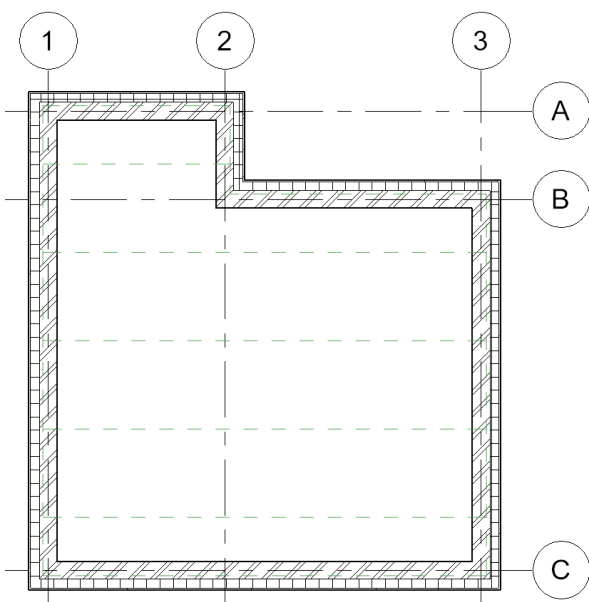
Rys. 13.9 Karta i pasek opcji Zmień | Umieść Układ belek konstrukcyjnych



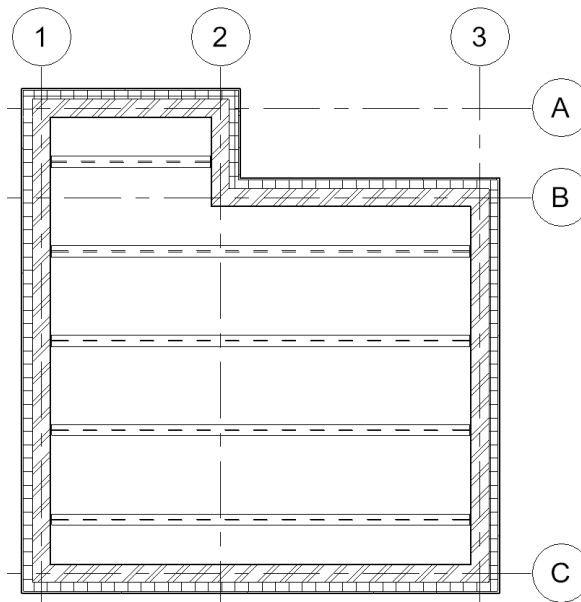
Rys. 13.10 Wygląd karty i paska opcji Zmień | Utwórz obwiednię układu belek

Warto zwrócić uwagę na automatyczny sposób definiowania. W pasku opcji można znaleźć kilka parametrów przydatnych do sterowania układem belek – pierwszym jest **Typ belki** (Rys. 13.9 pozycja 3), który działa pod postacią listy rozwijanej z typami rodzin ram konstrukcyjnych (im więcej wczytanych do projektu, tym większy wybór – domyślnie wybrano IN300), drugim jest **Wyrównanie** (Rys. 13.9 pozycja 4), również pod postacią listy rozwijanej, z której można wybrać lokalizację przekroju względem wstawianej osi belki, trzecim jest **Metoda rozmieszczenia** (Rys. 13.9 pozycja 5) z możliwością wyboru reguły, po jakiej układ belek będzie utworzony (od niego przede wszystkim zależy ilość belek, jaka pojawi się w modelu). Dla przykładu wybrano parametry jak na Rys. 13.9. Po ich ustaleniu można przejść w obszar widoku i klikając jedną ze ścian ograniczających, wybrać lokalizację i kierunek układu belek (w momencie zbliżania kursora myszki do ściany podświetla się na zielono propozycja wstawienia – przerywane zielone linie pokazują obwiednię układu i osie belek – Rys. 13.11).

Po kliknięciu belki zostaną wstawione, jednak należy zwrócić uwagę, że narzędzie jest w dalszym ciągu uruchomione. Aby zakończyć operację definiowania układu, trzeba wcisnąć klawisz ESC.



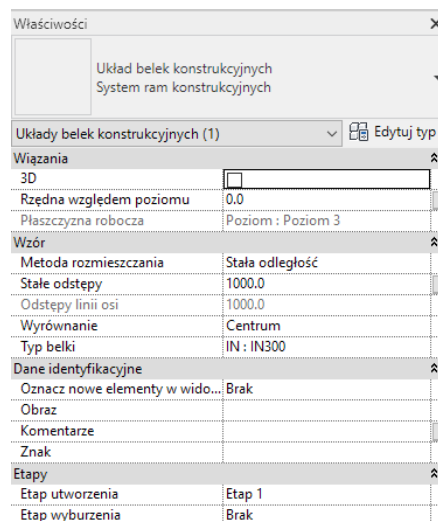
Rys. 13.11 Widok (rzut w górę) przed kliknięciem – momentem lokalizacji układu belek



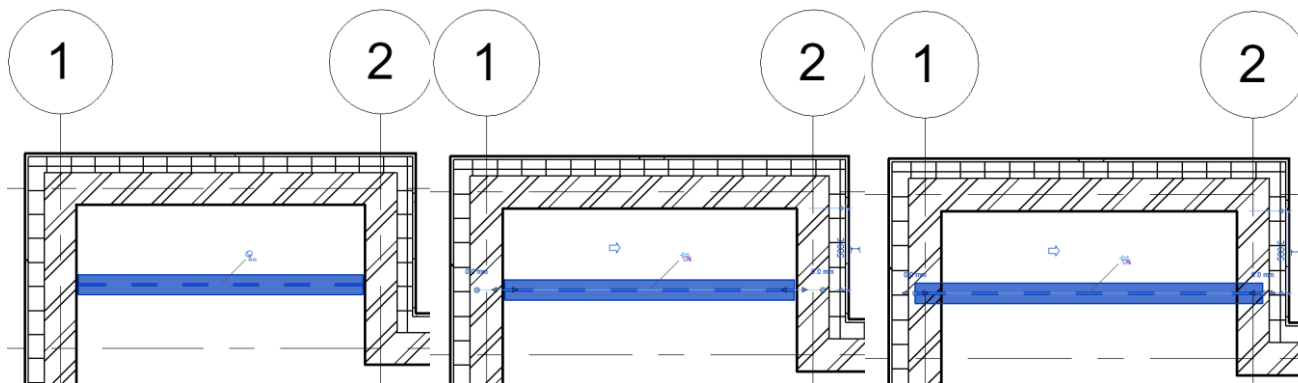
Rys. 13.12 Widok (rzut w górę) po wstawieniu układu belek

Aby edytować uprzednio wstawiony układ belek, należy najechać na niego kursorem i w momencie, gdy pojawi się niebieska przerywana linia podglądu obwiedni i osi belek kliknąć w nią. Wtedy w palecie **Właściwości** (Rys. 13.13) pojawi się podgląd parametrów wystąpienia układu belek – można stąd edytować parametry definiowane wcześniej podczas wstawiania oraz dodatkowo **Rzędna względem poziomu** (dodatnia wartość odsuwa układ w górę, a ujemna w dół).

Aby utworzyć oparcie belek na ścianie lub uzyskać możliwość edytowania wybranej belki, która jest częścią układu, należy kliknąć element i dezaktywować, chwilowo zezwalając na zmianę położenia elementu – kliknąć pojawiający się symbol pinezki z łańcuchem (Rys. 13.14). Wtedy przy końcach belki pojawią się kontrolki przyciągania (w formie niebieskich trójkątów – Rys. 13.15) – umożliwiają przeciągnięcie końców belek do krawędzi obwiedni układu (wystarczy złapać kontrolkę i trzymając ją, pociągnąć w wybraną stronę – Rys. 13.16). Na koniec można ponownie kliknąć symbol pinezki, co spowoduje zablokowanie możliwości edycji pojedynczego elementu układu (ustawienie nazywane: Zabroń).



Rys. 13.13 Paleta Właściwości wystąpienia układu belek



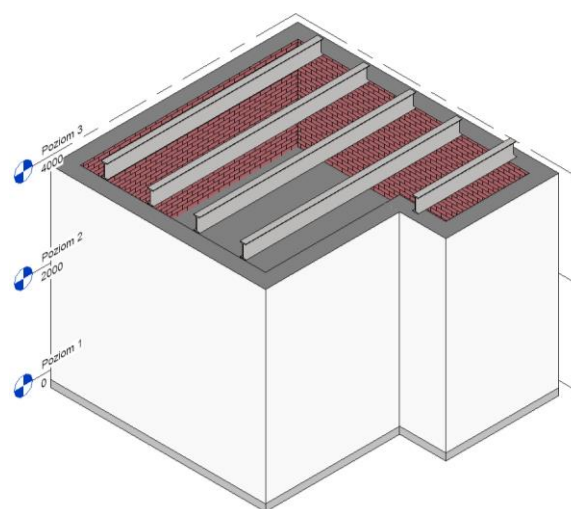
Rys. 13.14 Symbol pinezki z łańcuchem – Zezwól na zmianę połączenia lub zabroń

Rys. 13.15 Kontrolki przyciągania po zezwoleniu na zmianę położenia

Rys. 13.16 Przeciągnięcie końców belki do krawędzi obwiedni układu belek

Efekt końcowy można zobaczyć na Rys. 13.17. Pokazano na nim w widoku 3D wydłużenie najkrótszej belki układu tak, aby opierała się na murze oraz zdefiniowano parametr **Rzędna względem poziomu** jako 300.

UWAGA 1: Nie dla wszystkich rodzin belek kontrolki przyciągania będą widoczne. Za ich wyświetlanie (i co za tym idzie tę funkcjonalność rodziny) odpowiada zaawansowany parametr zlokalizowany w edytorze rodziny. Na poziomie podstawowym nie jest konieczne jego omawianie. Aby sprawdzić opisywaną uwagę, użytkownik może zmienić **Typ belki** na **Prostokątna-belka-betonowa_M: 300 × 600 mm** (wczytana z bazy) i spróbować wykonać operację z wydłużaniem końców belki opisaną powyżej.

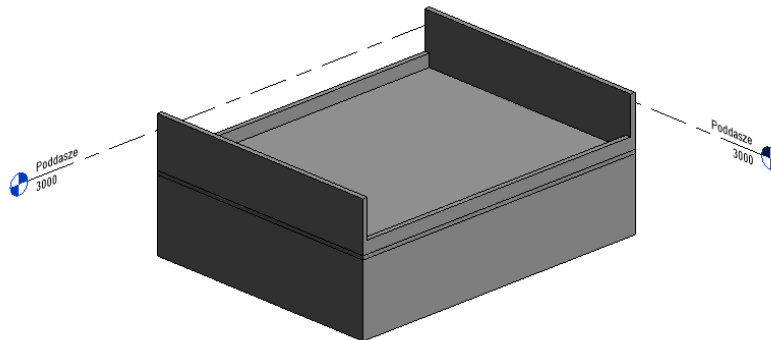


Rys. 13.17 Układ belek wstawiony na Poziom 3 (ustawiono wartość parametru **Rzędna względem poziomu** jako 300). Widać wcześniej opisywaną belkę z wydłużeniem i oparciem na ścianie.

14. Wstawianie dachu: bryła, ściany kolankowe, płaszczyzny robocze, murlata, kontrłata, łąta

14.1. Dach według podrysu i jego warstwy

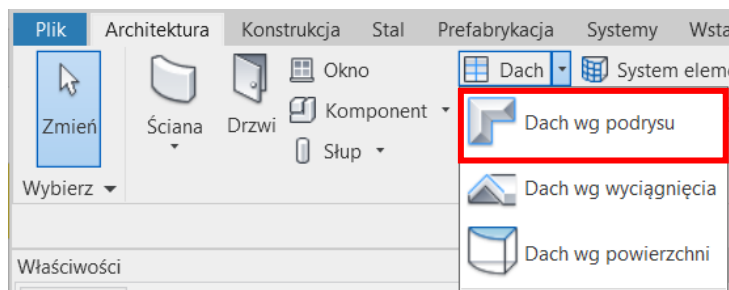
Autodesk Revit pozwala na utworzenie dachu na wiele różnych sposobów. Poniżej opisano jeden z nich, który autorzy skryptu uznają za najlepszy przy stawianiu pierwszych kroków w obsłudze programu.



Rys. 14.1 Przykładowa sytuacja wyjściowa

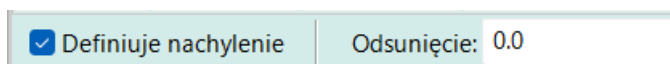
Sytuacja wyjściowa została przedstawiona na Rys. 14.1: zamodelowany strop parteru z górną krawędzią na poziomie PODDASZE, na którym znajdują się dwie ściany szczytowe oraz niższe ściany, które będą służyły za oparcie dla murlaty.

Należy rozpocząć od wstawienia bryłowej reprezentacji dachu. Narzędzie **Dach** znajduje się w karcie **Architektura** (Rys. 14.2). Z listy rozwijanej zaleca się wybór narzędzia **Dach wg podrysu** (Rys. 14.2).

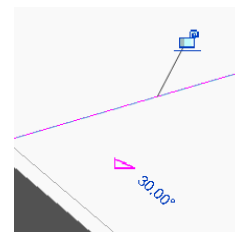


Rys. 14.2 Umieszczenie narzędzia Dach w karcie Architektura

Zanim wskaże się obwiednię dachu, warto zwrócić uwagę na pasek opcji (Rys. 14.3), gdzie można zdefiniować **Odsunięcie** linii o wprowadzoną wartość, bądź za pomocą zaznaczenia pola wyboru zdecydować o tym, czy następną wskazaną przez użytkownika linią obwiedni będzie linią definiującą nachylenie dachu. Przy linii dachu ustawionej jako definiującą nachylenie pojawi się specjalne oznaczenie (Rys. 14.4).

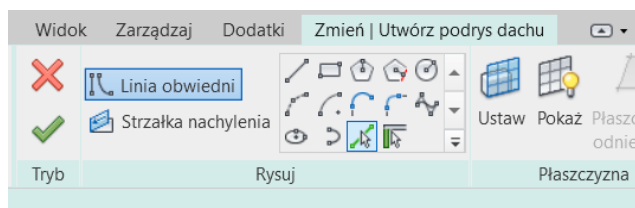


Rys. 14.3 Pasek opcji Zmień/Utwórz podrys dachu

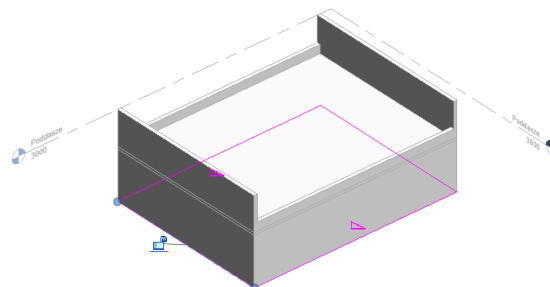


Rys. 14.4 Linia obrysu dachu definiująca nachylenie

Klikając w wartość znajdującą się tuż przy linii, można zdefiniować nachylenie połączy wyrażone w stopniach. Aby zacząć wskazywać obwiednię dachu, należy wśród narzędzi wyszukać **Linia obwiedni** oraz **Wskaź linie** (Rys. 14.5). Linie modelu należy wybierać tak, aby utworzyć zamkniętą obwiednię dachu (fioletowa linia) jak na Rys. 14.6.

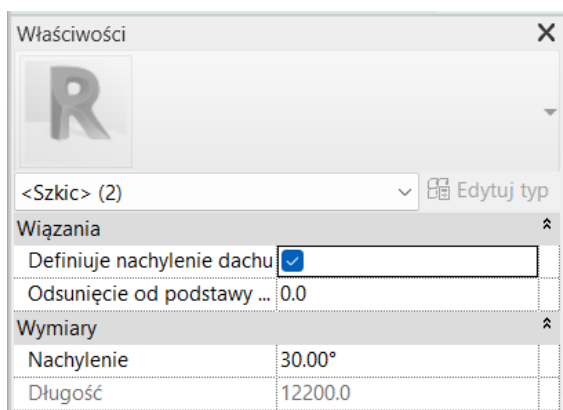


Rys. 14.5 Narzędzia do rysowania podrysu dachu

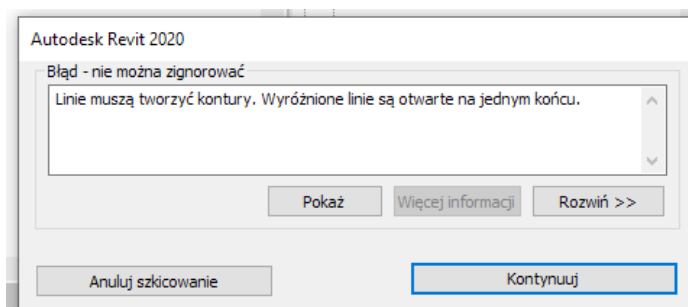


Rys. 14.6 Obwiednia dachu

Do prawidłowego ukształtowania linii mogą się przydać narzędzia z karty **Zmień**. Szczególnie **Przytnij/Wydłuż do narożnika**. Jeżeli wcześniej nie określono tego, które linie mają być okapami w dachu, należy zrobić to teraz poprzez wskazanie ich i zaznaczenie w palecie **Właściwości** (Rys. 14.7) pola wyboru **Definiuje nachylenie dachu**, a następnie wpisanie pożądanej wartości w polu poniżej o nazwie **Nachylenie**. Na końcu kliknąć zielony przycisk „V” **Zakończ tryb edycji**.

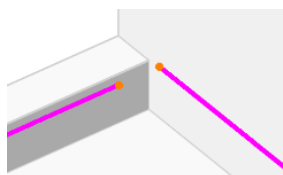


Rys. 14.7 Paleta Właściwości

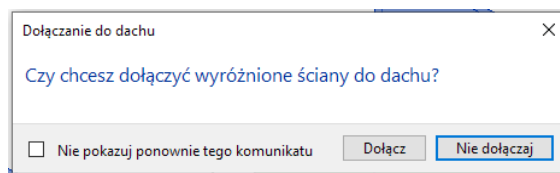


Rys. 14.8 Komunikat o błędzie w obwiedni

Gdy obwiednia nie zostanie prawidłowo ukształtowana, może pojawić się komunikat jak na Rys. 14.8. Najczęstszym błędem, który powoduje pojawienie się tego okna, jest niedomknięcie obwiedni w narożniku (program zaznacza takie miejsca w sposób przedstawiony na rysunku Rys. 14.9). Należy wtedy kliknąć na **Kontynuuj** i sprawdzić przebieg obwiedni.

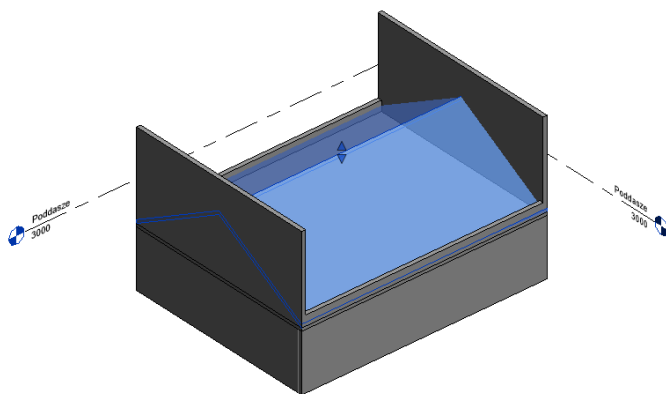


Rys. 14.9 Widok na oznaczenie pomarańczowymi kropkami miejsc przerwanej obwiedni



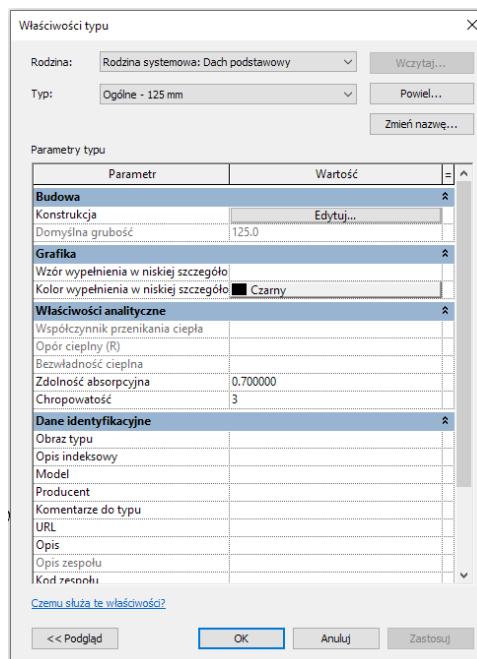
Rys. 14.10 Okno dialogowe dotyczące dołączania ścian do bryły dachu

Gdy prawidłowo wykona się opisane czynności, okno edycji dachu zamknie się i program wyświetli komunikat jak na Rys. 14.10. Należy kliknąć **Nie dołączaj**. W ten oto sposób bryła dachu została wykonana. Teraz należy zdefiniować warstwy w utworzonej bryle. Kliknąć w bryłę (Rys. 14.11) i kliknąć **Edytuj typ** w oknie **Właściwości typu** (Rys. 14.12).

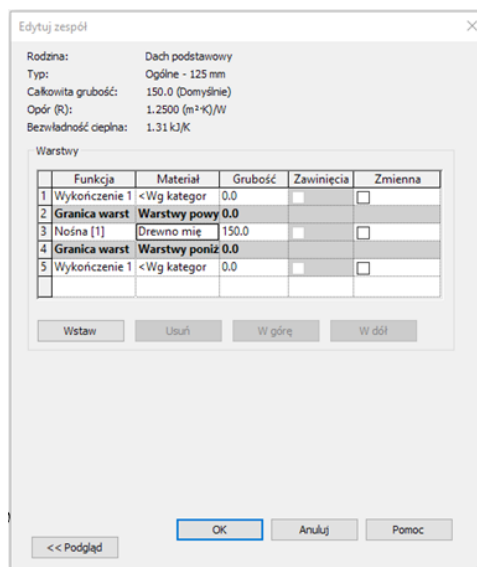


Rys. 14.11 Przykładowa bryła utworzonego dachu

Otwiera się okno dialogowe zawierające właściwości typu Dach podstawowy. Kliknąć **Edytuj** w wierszu **Konstrukcja**. Okno zmienia wygląd i nazwę na **Edytuj zespół**. W ten sposób użytkownik znajduje się w trybie edycji warstw dachu. Na potrzeby przykładu dodano kilka umownych warstw symbolizujących grubości: Wykończenie góra, Warstwa nośna, Wykończenie dół. Można kliknąć **Wstaw**, aby dodać nową warstwę (po kliknięciu numeru symbolizującego daną warstwę w wierszu, można, używając przycisków **W górę** i **W dół**, pozycjonować warstwy, analogicznie jak robi się to w ścianie). Materiał w przykładzie nadano tylko dla Nośna [1], może to być Drewno miękkie (kolumna materiał, kliknięcie prawego fragmentu komórki dotyczącej interesującej użytkownika warstwy). Nadano także Grubość.

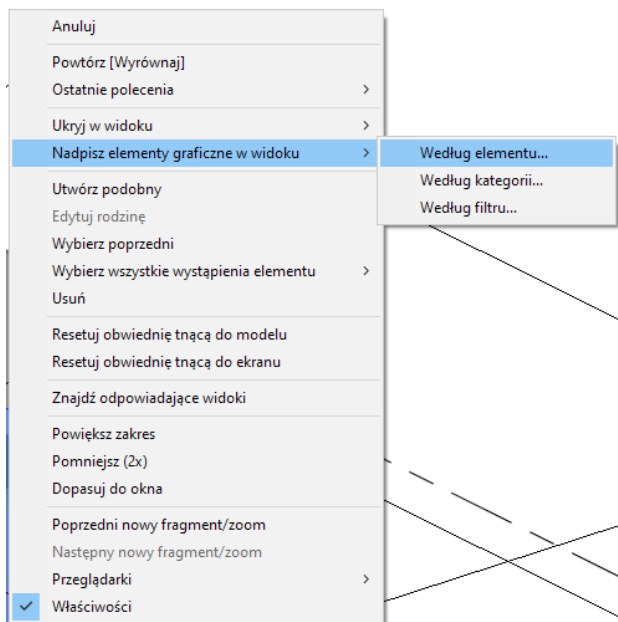


Rys. 14.12 Okno Właściwości typu

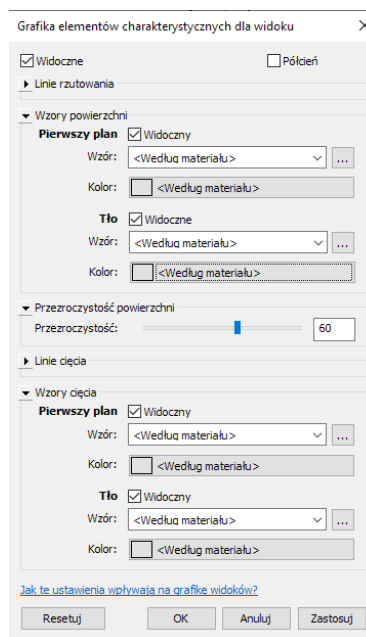


Rys. 14.13 Edytuj zespół

Aby móc wygodnie pracować, dobrze jest nadać dachowi parametry przezroczystości. Kliknąć PPM na dach → Nadpisz elementy graficzne w widoku → Według elementu (Rys. 14.14). Pojawia się okno **Grafika elementów charakterystycznych dla widoku** (Rys. 14.15).



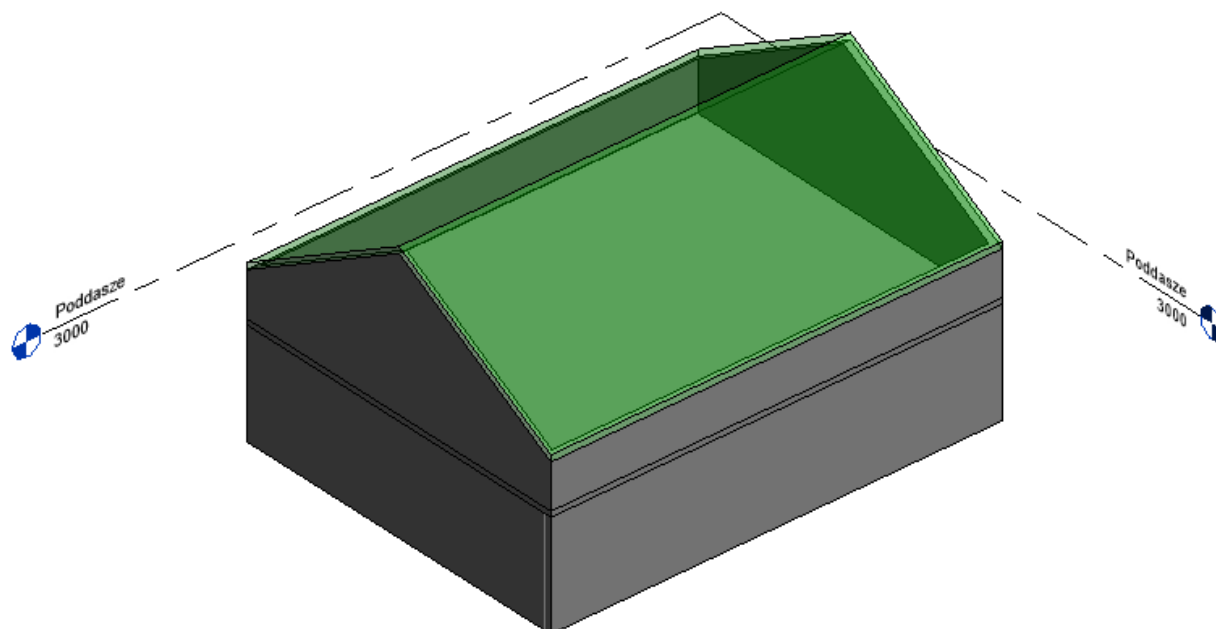
Rys. 14.14 Nadanie dachowi parametru przezroczystości



Rys. 14.15 Grafika elementów charakterystycznych dla widoku

Ustawić **Przezroczystość** na przykład na wartość 60 (%). Dzięki temu widać przez bryłę dachu, która położona jest za nisko. Potrzeba więcej przestrzeni, by móc spełnić warunki użytkowe na poddaszu i wykształtować ściankę kolankową z murłatą. Kliknąć na dach i we **Właściwościach** elementu zadać **Odsunięcie podstawy od poziomu** o np. 1200 mm.

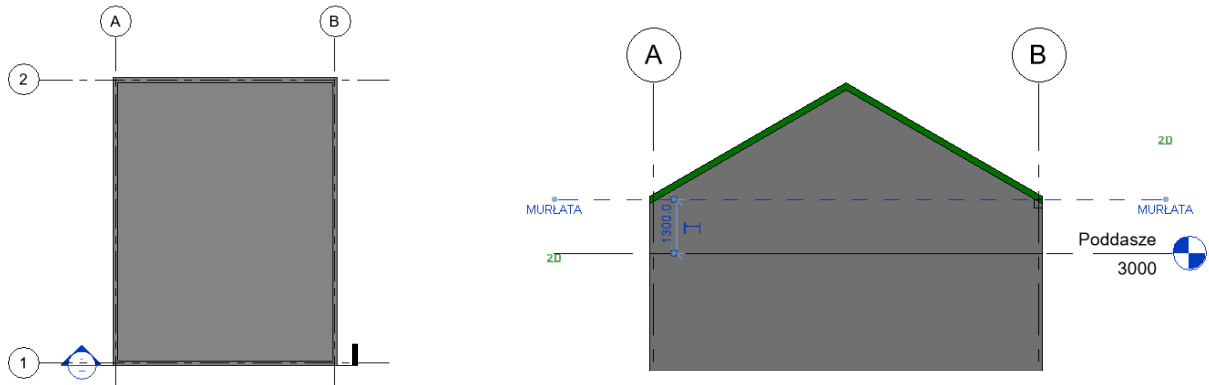
Ściany szczytowe przebijają w tej chwili bryłę dachu, oczywiście tak być nie może. Można dołączyć je do bryły dachu narzędziem **Dołącz górę/podstawę** zawartym w karcie **Zmień ścianę** po kliknięciu danej ściany. Kliknąć na narzędzie i potem na bryłę dachu.



Rys. 14.16 Przykładowy efekt końcowy

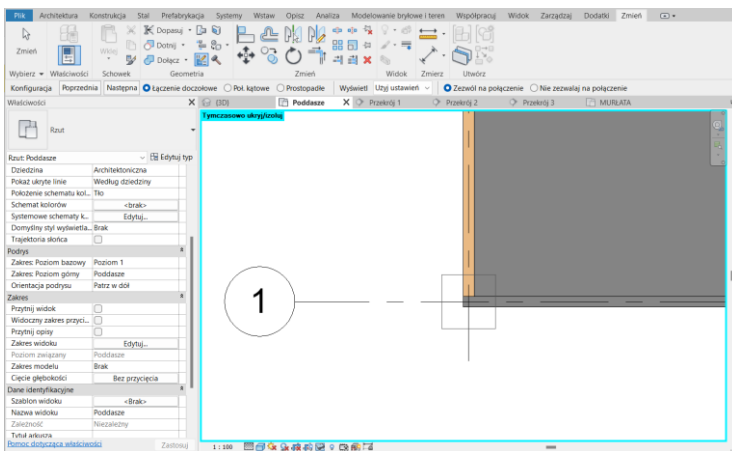
14.2. Płaszczyzny odniesienia, murlata

Aby zdefiniować płaszczyzny odniesienia dla określenia poziomu wstawienia murlaty, dobrze jest zrobić przekrój poprzeczny przez budynek, na przykład w miejscu, gdzie będzie również widoczna ściana szczytowa. Na otworzonym przekroju dodać płaszczyznę odniesienia (skrót klawiszowy RP) o nazwie MURLATA (Rys. 14.17). Należy przejść na rzut PODDASZE. Z karty **Konstrukcja** i panelu **Konstrukcja** należy wybrać narzędzie **Belka**. Jeśli na liście dostępnych typów nie ma DREW BELK - Belki, to należy wczytać ją z bazy, co krok po kroku omówione zostało w rozdziale 7. Belkę wstawić, wybierając płaszczyznę odniesienia MURLATA na długości całej ścianki kolankowej. Odsunąć w dół górną krawędź ścian kolankowych o wysokość murlaty.

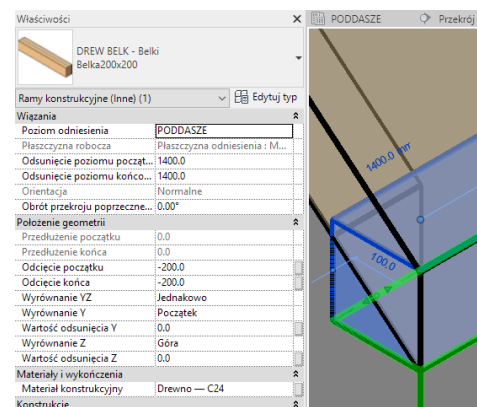


Rys. 14.17 Wykonany przekrój przez budynek w licu ściany szczytowej

Jeśli belka nie jest widoczna w rzucie konstrukcyjnym, należy sprawdzić Zakres widoku i w razie potrzeby zmienić go tak jak przedstawiono to w punkcie 3.4. W dalszej kolejności należy przestawić kolejność połączenia ścian szczytowych z kolankowymi funkcją **Połączenia ścian**, która znajduje się w panelu **Geometria** w karcie **Zmień**. Następnie należy zaznaczyć miejsce, które chce się skonfigurować (Rys. 14.18). Po wywołaniu funkcji pojawia się pasek **Konfiguracja**, który dzięki przyciskom **Poprzednia** i **Następna** pozwala na zmianę połączenia (Rys. 14.18). Najlepiej uzyskać skrócenie ściany szczytowej o szerokość ściany kolankowej (Rys. 14.18). Następnie klikając belki, wpisać w palecie **Właściwości** elementu, w parametrach **Odcięcie początku** i **Odcięcie końca**, wartość grubości ściany szczytowej ze znakiem minus. Spowoduje to wydłużenie belek do lica ścian.



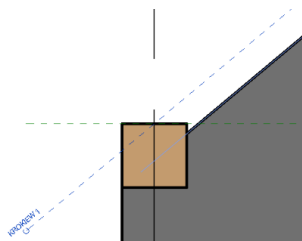
Rys. 14.18 Włączona funkcja Połączenia ścian z paskiem Konfiguracja



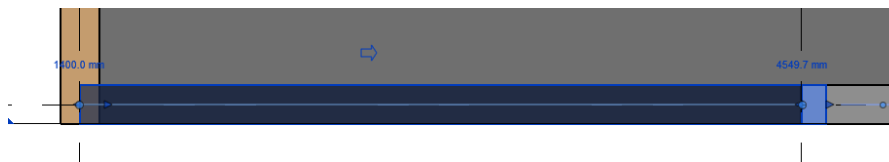
Rys. 14.19 Właściwości elementu z wartościami odcięcia

14.3. Krokiew

W dalszych krokach w celu uzyskania przejrzystości można ukryć w widoku bryłę dachu. W tym celu należy kliknąć PPM na dach → Ukryj w widoku → Elementy. W widoku przekroju zdefiniować kolejne dwie płaszczyzny odniesienia o nazwie KROKIEW 1 i KROKIEW 2 w taki sposób, aby były równoległe do krawędzi ściany szczytowej i przechodziły przez górną krawędź murłaty i jej oś.

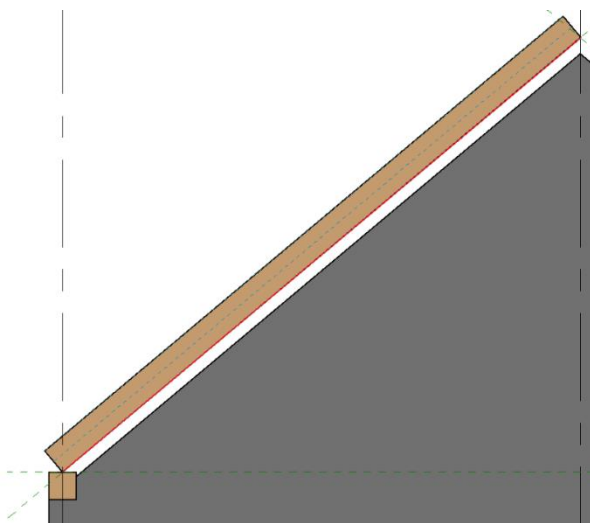


Rys. 14.20 Widok przekroju

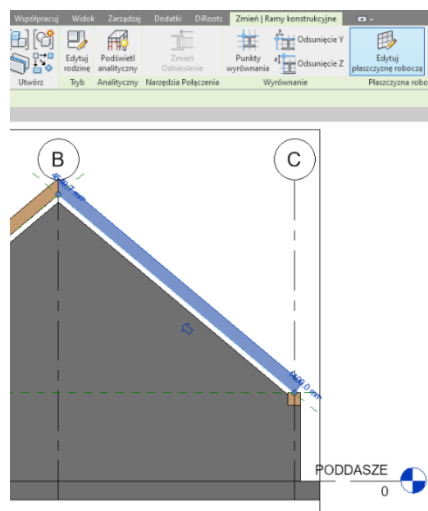


Rys. 14.21 Wstawiona belka w rzucie PODDASZE

Aby wstawić krokiew, należy przejść na rzut PODDASZE. Trzeba pamiętać o odpowiednio wysoko usytuowanej **Linii cięcia w Zakresie widoku**, aby było widać kalenicę (szpic ściany szczytowej). Szczegółowe informacje dotyczące zakresu widoku zostały podane w punkcie 3.4, natomiast w celu określenia minimalnej wysokości, na której należy usytuować linię cięcia, aby widok był zadowalający, wystarczy na przekroju zmierzyć odległość szpicu ściany szczytowej od poziomu poddasza. Wywołać wcześniej opisane narzędzie **Belka** i wybrać dla niej płaszczyznę odniesienia KROKIEW 1. Rozpocząć wstawianie od osi murłaty i zakończyć na osi kaleniccy (Rys. 14.21). W widoku 3D zmienić jej położenie funkcją **Punkty wyrównania**, klikając w przerywaną linię przy dolnej krawędzi belki na jej środku (Rys. 14.22).

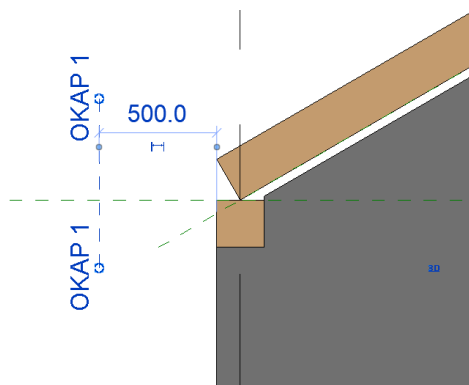


Rys. 14.22 Belka z zaznaczoną czerwoną linią symbolizującą przeniesiony Punkt wyrównania na dolną krawędź belki



Rys. 14.23 Położenie funkcji Edytuj płaszczyznę roboczą

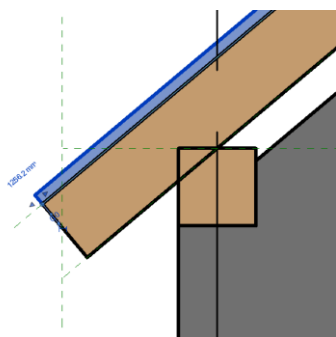
Po uprzednim zaznaczeniu wstawionej belki należy, za pomocą narzędzia **Lustro-wskaż oś** znajdującego się w panelu **Zmień** w karcie **Zmień/Ramy konstrukcyjne**, odbić symetrycznie krokiew po drugiej stronie połąci dachowej względem osi konstrukcyjnej przebiegającej przez wierzchołek ściany szczytowej. Po wykonaniu tego zadania należy zmienić płaszczyznę roboczą nowej krokwi (funkcja **Edytuj płaszczyznę roboczą**) na KROKIEW 2 (Rys. 14.23).



Rys. 14.24 Płaszczyzna odniesienia OKAP 1 z wydłużoną do niej belką

Belki same dołączają się w kalenicy. Aby wykształtować okap, można wstawić na przekroju płaszczyznę odniesienia OKAP 1 i OKAP 2, do których wydłuży się belki narzędziem **Przytnij/Wydłuż**.

14.4. Kontrłata

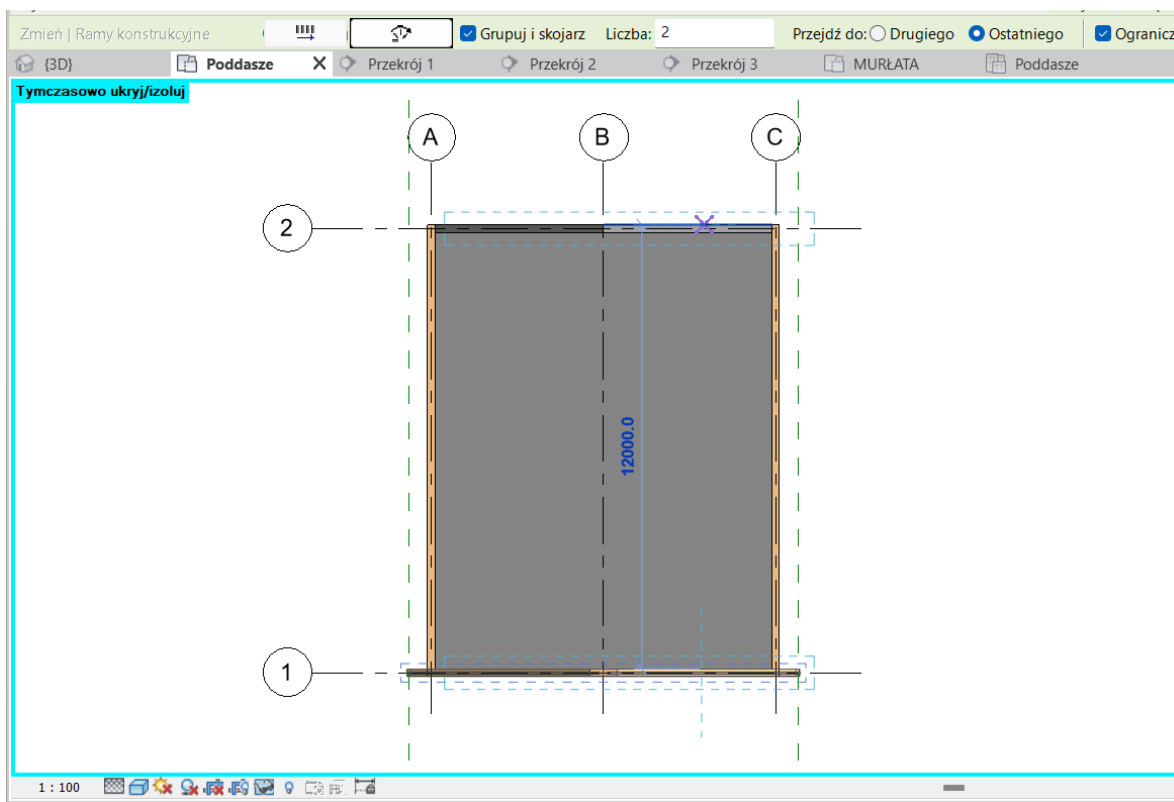


Rys. 14.25 Wstawiona kontrłata

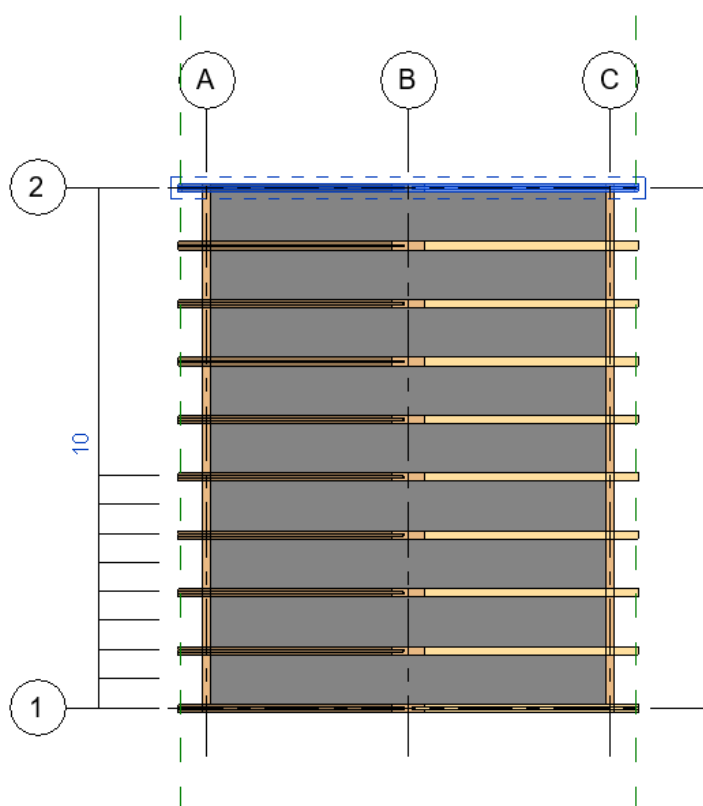
Następnym krokiem będzie wstawienie kontrłaty na krokwiach. W tym celu w widoku przekroju należy utworzyć nową płaszczyznę odniesienia w górnej krawędzi krokwi o nazwie KONTRŁATA 1. W tym momencie warto utworzyć również nowy typ DREW BELK - Belki: Belka 30 × 50 (wysokość × szerokość) analogicznie do punktu 0. Następnie należy wybrać narzędzie **Belka**, ustalić płaszczyznę roboczą jako KONTRŁATA 1 i zgodnie z sugestią programu przejść do widoku, w którym będzie można wizualnie kontrolować wstawianie – na przykład rzut PODDASZA. Kontrłatę wstawiamy po osi krokwi, zmieniając narzędzie wstawiania na **Wskazanie linii**. Efekt końcowy przedstawiony został na Rys. 14.25.

UWAGA. Kolejne elementy drewniane potrzebują kolejnych płaszczyzn roboczych ze względu na późniejsze problemy w wykorzystaniu narzędzia **Szyk**, które nie rozróżnia płaszczyzn roboczych dla kolejnych kontrłat jako kolejnych górnych krawędzi krokwi i kopiuje wszystkie kontrłaty na tej samej krokwi (rozwiązań tego problemu jest kilka, zaprezentowano jedno z nich).

Odbić symetrycznie kontrłatę na drugą krokiew, zmieniając płaszczyznę odniesienia na górną krawędź krokwi drugiej. Teraz można skopiować wiązary. Zaznaczyć krokwie i kontrłaty, wywołać narzędzie **Szyk** (skrót: AR) i wybrać opcję **Przejdź do: Ostatniego**. Kliknąć w krawędź krokwi po długości – wewnętrzną do budynku i kliknąć drugi raz na krawędzi zewnętrznej ściany szczytowej po drugiej stronie budynku (Rys. 14.26). W polu **Liczba** można wpisać interesującą użytkownika liczbę krokwi. Zaleca się zaznaczenie opcji **Grupuj i skojarz**, dzięki niej można później swobodnie edytować **Liczbę** (klikając w liczbę nad odnośnikami (Rys. 14.27)).



Rys. 14.26 Użycie narzędzia Szyk



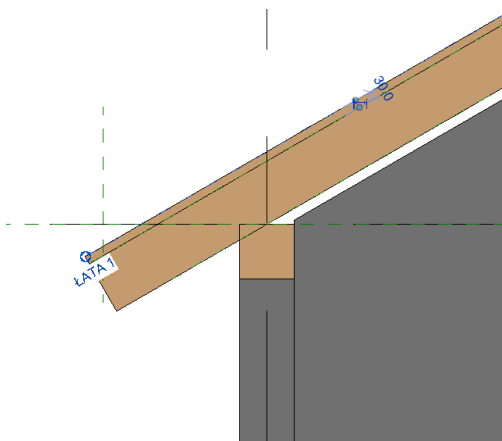
Rys. 14.27 Wiązary rozstawione w szyku z widoczną możliwością zmiany liczby w szyku

14.5. Łaty

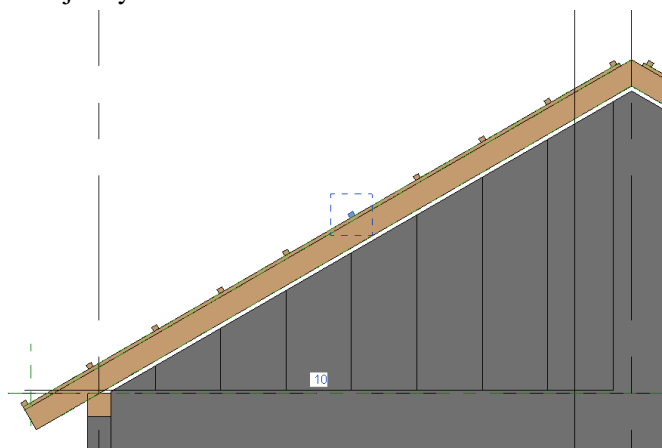
Następnym etapem jest modelowanie łat. Kolejność postępowania jest analogiczna do wstawiania kontrłat. W widoku przekroju należy utworzyć 2 płaszczyzny robocze na górnej krawędzi kontrłat: ŁATA 1 (lokalizacja pokazana na Rys. 14.28) i ŁATA 2 (analogicznie do ŁATA 1 po drugiej stronie kalenicy).

W kolejnym kroku należy utworzyć nowy typ belki - Belka 40×50 . Przejść na rzut i modelować łąkę blisko kalenicy, swobodnie używając narzędzia **Przytnij/Wydłuż**, pamiętając o odpowiedniej płaszczyźnie roboczej. Użyć narzędzia **Szyk** do odpowiedniego rozmieszczenia łat na pości dachowej (Rys. 14.29). Operacje analogiczne do poprzednich podrozdziałów.

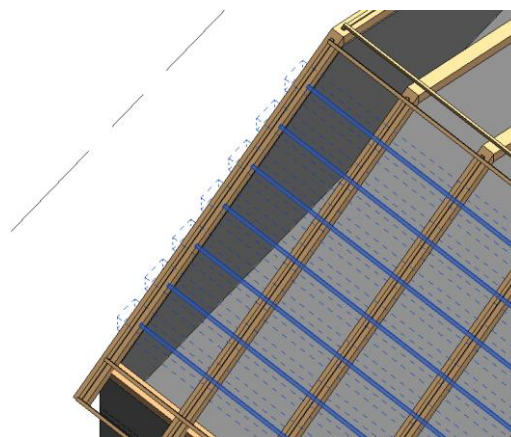
Zdarza się, że po wykonaniu szyku dla łat część z nich jest krótsza niż pozostałe (Rys. 14.30). Wynika to z wirtualnych relacji belek ze ścianą. Rozwiązaniem problemu może być usunięcie grupowania łat i wydłużenie belek funkcją **Przytnij/Wydłuż wiele elementów**. Niestety usunięcie grupowania rozбивa szyk.



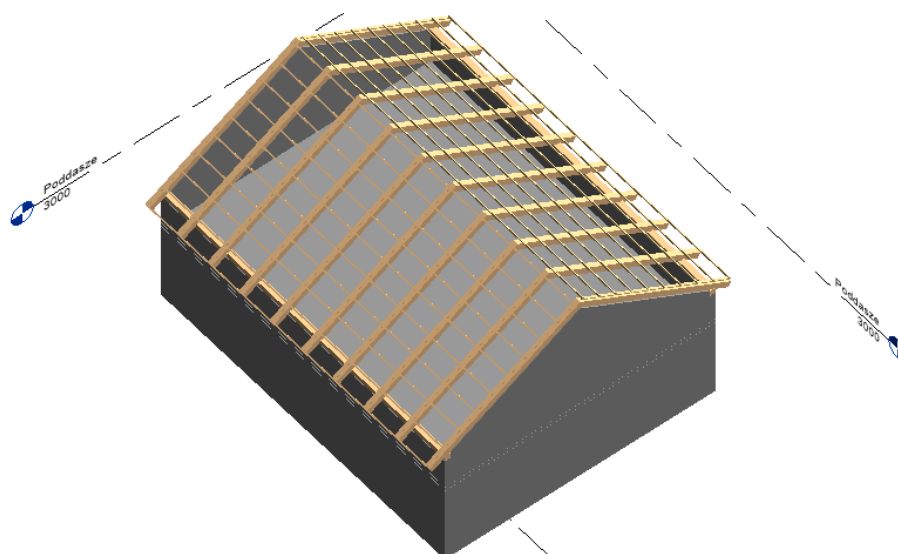
Rys. 14.28 Płaszczyzna odniesienia ŁATA 1



Rys. 14.29 Widok na łaty rozstawione w szyku




Rys. 14.30 Błąd w długości łat (widać, że kończą się tuż przed licem ściany)

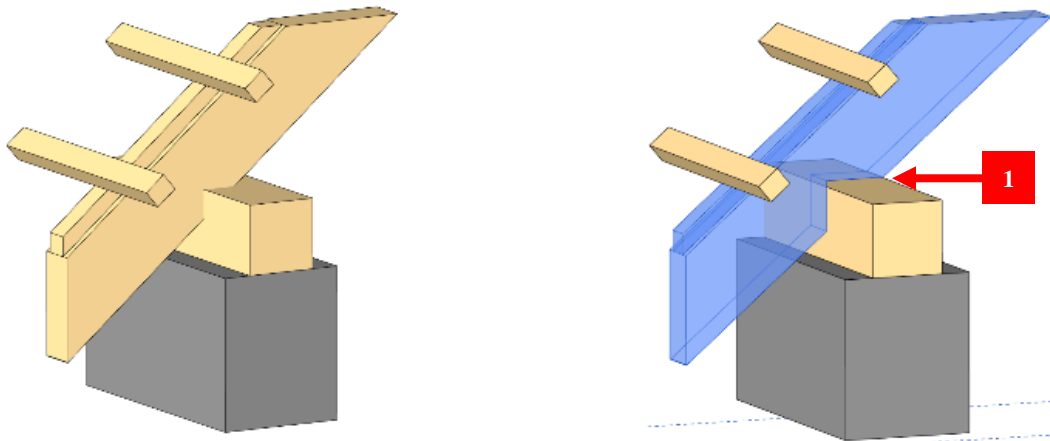


Rys. 14.31 Efekt końcowy

14.6. Docinanie elementów, relacje między elementami

Ostatnim etapem, o którym należy wspomnieć, jest dopasowywanie elementów drewnianych w programie i ich przycinanie.

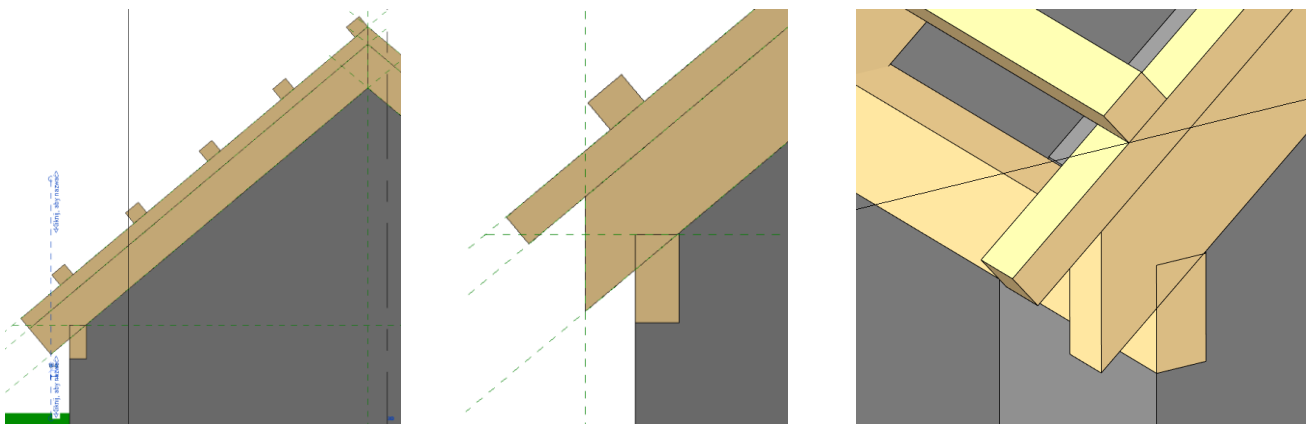
Pierwszy przykład – oparcie krokwi na murłacie – aby zachować wierność modelu z rzeczywistością, należy wyciąć krokiew pod kształt murłaty. Wybrać polecenie **Dopasuj**  i kliknąć element, który ma zostać dopasowany (będzie wycinany – krokiew) i potem kliknąć element, który jest nadrzędny (murłata – lewy rysunek przed, prawy po dopasowaniu).



Rys. 14.32 Docięcie krokwi do murłaty

To jednak nie koniec. Przeglądając się docięciu modelu 3D, można zaobserwować, że docięta krawędź krokwi jest oddalona od murłaty (Rys. 14.32 pozycja 1 – górna krawędź murłaty nie styka się z wcięciem krokwi). W tym przypadku dobrze, aby elementy się ze sobą stykały. Należy kliknąć krokiew (jeśli jest zgrupowana, trzeba grupę usunąć) i zobaczyć, że w palecie **Właściwości** znajduje się parametr liczbowy **Odległość dopasowania** – właśnie tu można sterować omawianą odległością. Jeśli parametr zostanie ustalony na 0.0, elementy zetkną się ze sobą.

Drugi przykład – ścięcie końca belki w dowolny sposób – dobrze, aby krokiew lukarny miała koniec ścięty pod kątem 90 stopni do terenu. W tym celu można wstawić pionową płaszczyznę roboczą na widoku lukarny od przodu jak na rysunku poniżej (Rys. 14.33), następnie wywołać narzędzie **Dotnij obiekt geometryczny**, kliknąć na element wymagający docięcia (krokiew) i kliknąć na płaszczyznę docinającą.

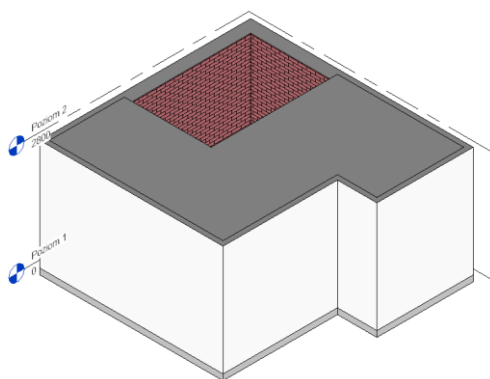


Rys. 14.33 Docięcie krokwi do pionowej płaszczyzny

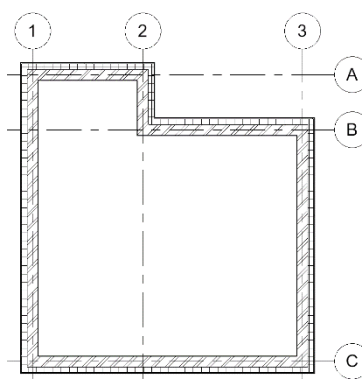
15. Klatka schodowa

Klatkę schodową w projekcie można wykonać praktycznie w dowolnie wybranym przez użytkownika momencie oraz tworzyć ją z komponentów lub według szkicu. Schody tworzy się na rzutach konstrukcyjnych. Warto w trakcie tworzenia schodów mieć otworzony widok przestrzenny (3D), ponieważ odpowiednia wizualizacja obiektu ułatwia jego edycję.

Zagadnienie wstawienia schodów, posiadających dwa biegi i spocznik oparty na ścianie, zostanie omówione na przykładzie. Opracowano model składający się z płyty fundamentowej, kilku ścian i stropu nad pierwszą kondygnacją, jak pokazano na Rys. 15.1 i Rys. 15.2.



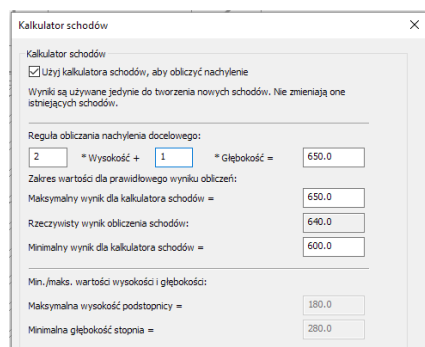
Rys. 15.1 Widok 3D modelu



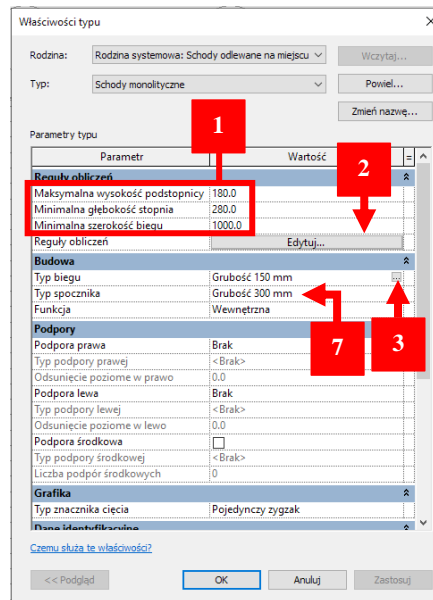
Rys. 15.2 Rzut (w dół) Poziomu 1

W tryb tworzenia schodów można wejść poprzez kartę **Architektura** → panel **Komunikacja** → narzędzie **Schody**. Wyświetli się wtedy karta **Zmień | Utwórz schody** i pasek opcji (jak na Rys. 15.8).

Także paleta **Właściwości** zmienia swój wygląd (Rys. 15.7). Dla przykładu wybrano rodzinę systemową **Schody odlewane na miejscu** i typ **Schody monolityczne**. Najpierw warto kliknąć **Edytuj typ** i dostosować parametry (Rys. 15.3). Pierwsze parametry dotyczą obliczeń schodów. Można określić **Maksymalną wysokość podstopnicy**, **Minimalną głębokość stopnia** oraz **Minimalną szerokość biegu** (Rys. 15.3 pozycja 1). Przycisk opisany jako **Reguły obliczeń Edytuj...** odpowiada za uruchomienie okna dialogowego **Kalkulator schodów** (Rys. 15.3 pozycja 2). W momencie zaznaczenia okna wyboru użytkownik uzyskuje dostęp do edytowania reguł (Rys. 15.4).



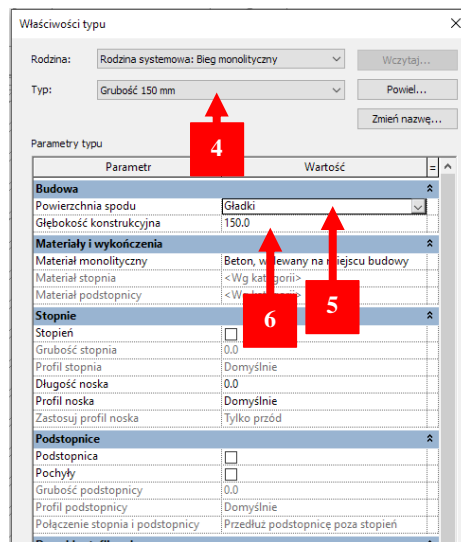
Rys. 15.4 Fragment okna Kalkulatora schodów



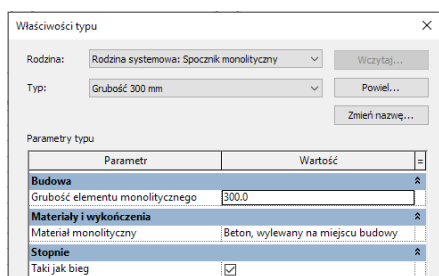
Rys. 15.3 Okno Właściwości typu schodów

Można wprowadzić je zgodnie z określonymi w Polsce przepisami – powinny one spełniać warunek, gdzie podwojona wysokość stopnia dodana do jego głębokości daje wartość z przedziału od 0,6 do 0,65 metra. Obliczenia wykonywane są w oparciu o uprzednio ustalone parametry wysokości i głębokości stopnia. Po dokonaniu zmian należy kliknąć OK. Idąc dalej, można ustawić **Typ biegu** – kliknięcie w obszar wpisywania wartości parametru spowoduje pojawienie się przycisku z trzema kropkami (Rys. 15.3 pozycja 3). Po jego kliknięciu otwiera się kolejne okno, tym razem z Właściwościami typu **Głębokość 190 mm** lub **Grubość 150 mm** z rodziny o nazwie **Bieg monolityczny**, która obsługuje

parametry dotyczące płyty biegu schodowego. Można przestawić typ na **Grubość 150 mm** (Rys. 15.5 pozycja 4). Na tym etapie istotne są dwa parametry. Pierwszy z nich to Powierzchnia spodu – ustawienie wartości na **Gładki** (Rys. 15.5 pozycja 5) spowoduje, że spód biegu będzie gładką powierzchnią, a przestawienie na Stopniowany spowoduje utworzenie biegu o stałego grubości liczonej od powierzchni górnej stopni. Niestety nazwy niektórych parametrów nie są zbyt intuicyjne. Widać to w przypadku nazwy drugiego istotnego parametru – **Głębokość konstrukcyjna** – powinna się ona nazywać grubością płyty biegu. Ustawia się za jego pośrednictwem właśnie tę wielkość, standardowo warto ustawić 150 (Rys. 15.5 pozycja 6). Po skończonej edycji należy kliknąć OK.



Rys. 15.5 Okno Właściwości typu Grubość 150 mm z rodziny odpowiadającej za ustawienia płyty biegu schodowego



Rys. 15.6 Okno Właściwości typu Grubość 300 mm w rodzinie Spocznik monolityczny

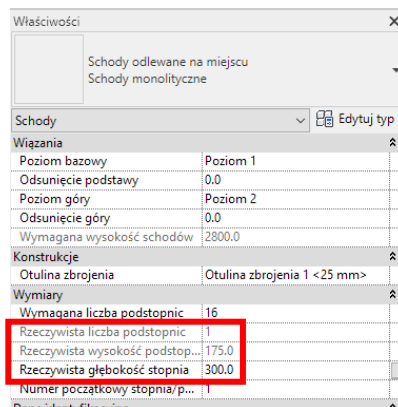
Następny parametr znajdujący się w oknie **Właściwości typu Schody prefabrykowane**, jaki należy edytować, to **Typ spocznika** (Rys. 15.3 pozycja 7). Po kliknięciu przycisku z trzema kropkami

(wywołanego analogicznie do Typu biegu) otwiera się okno Właściwości typu **Grubość 300 mm** w rodzinie **Spocznik monolityczny** (Rys. 15.6). Tutaj można edytować parametr **Grubość elementu monolitycznego**, co spowoduje zmianę grubości spocznika

schodów oraz ustawić jego materiał tak jak w poprzednich oknach. Dla przeciwiczenia warto powielić istniejący typ i utworzyć nowy o nazwie **Grubość 150 mm** (przycisk Powiel → wpisać nazwę Grubość 150 mm → OK → zmienić wartość parametru Grubość elementu monolitycznego na 150 → OK). Po skończonej edycji należy kliknąć OK, co spowoduje powrót do okna Właściwości typu **Schody prefabrykowane**. Po wykonaniu wszystkich zmian kliknąć OK, zamykając okno.

UWAGA 1. Użytkownik powinien pamiętać, że zmiany typów we wszystkich wymienionych wcześniej oknach powinny być odzwierciedlone poprzez edytowanie nazwy typu lub powielenie istniejącego typu (aby nie było sytuacji, w której np. typ Grubość 300 mm w rodzinie Spocznik monolityczny ma parametr grubości ustawiony na 150 mm).

Po edycji typu i zamknięciu okna przyciskiem OK użytkownik przechodzi z powrotem do trybu wstawiania schodów. W palecie **Właściwości** zdefiniować należy **Poziom bazowy z Osunięciem podstawy** oraz **Poziom góry z ewentualnym Odsunięciem góry**. Jak widać na Rys. 15.7 są one ustawione między **Poziomami 1** oraz **2**. Na tej podstawie program automatycznie oblicza parametr **Wymagana wysokość schodów**. Użytkownik powinien zdefiniować także parametr **Wymagana liczba podstopnic** oraz **Numer początkowy stopnia/podstopnicy**. Pozostałe parametry pokazane na Rys. 15.7 w czerwonym prostokącie obliczają się automatycznie na podstawie zdefiniowanej we właściwościach typu reguły. Podgląd tych parametrów zapewnia kontrolę nad wymiarami stopni.

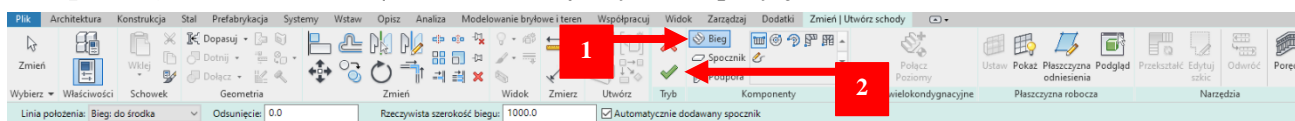


Rys. 15.7 Wycinek palety Właściwości wystąpienia danego typu schodów

Po ustawieniu parametrów w palecie Właściwości można przejść do modelowania komponentów składowych schodów.

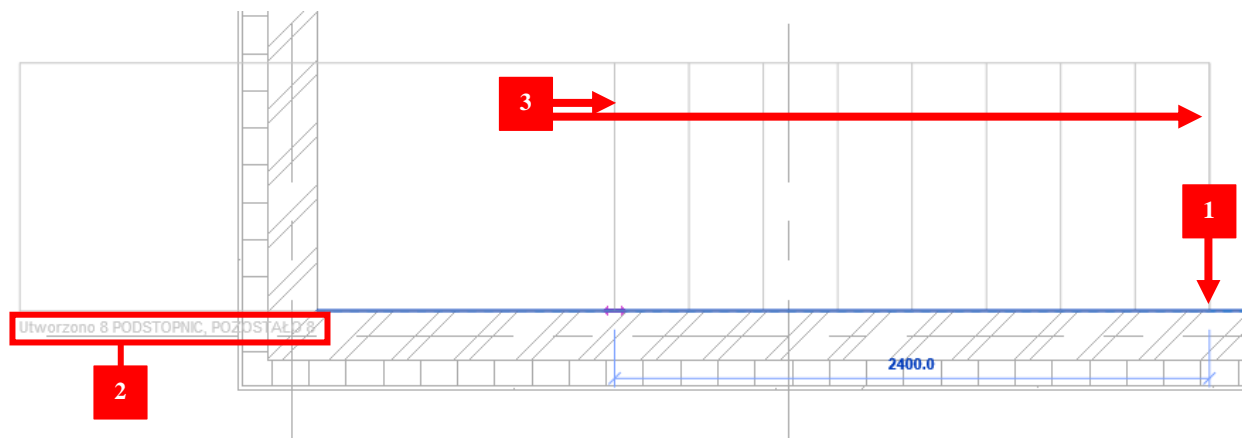


Najpierw należy zdefiniować pierwszy bieg. Służy do tego przycisk **Bieg** znajdujący się w panelu **Komponenty**, w karcie **Zmień | Utwórz schody** (Rys. 15.8 pozycja 1).



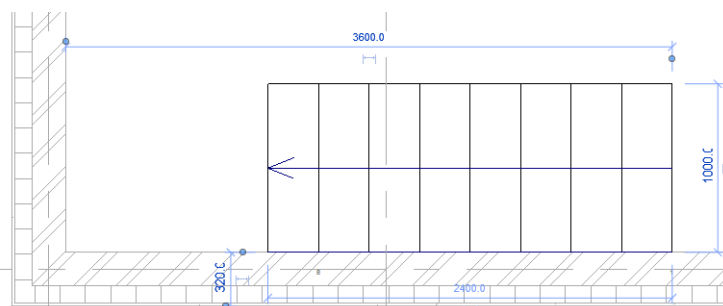
Rys. 15.8 Karta Zmień | Utwórz schody

Po jego zaznaczeniu pojawiają się narzędzia edycji biegu: **Spiralny na wysokość kondygnacji**, **Spiralny środek-końce**, **Stopień zabiegowy w kształcie L**, **Stopień zabiegowy w kształcie U**, jednak na początek użytkownika powinno zainteresować narzędzie **Prosty**. Po jego wybraniu należy z paska opcji wybrać z listy rozwijanej wartość parametru **Linia położenia**, który określa sposób rysowania biegu – jeśli użytkownik wybierze **Bieg: do lewej**, będzie wstawiał bieg w oparciu o jego lewą krawędź. Po wybraniu opisanej wartości można zdefiniować jeszcze **Odsunięcie** oraz **Rzeczywistą szerokość biegu** i zaznaczyć pole wyboru **Automatycznie dodawany spocznik**. Aby wstawić geometrię, wystarczy kliknąć dowolny punkt (w tym przypadku będzie to krawędź ściany). Na Rys. 15.9 widać etap wstawiania po pierwszym kliknięciu w punkcie z numerem 1 – na szaro pokazana jest propozycja wstawienia oraz wzdłuż schodów wyświetla się napis informujący, ile stopni utworzono i ile z nich pozostało jeszcze do utworzenia (Rys. 15.9 pozycja 2), aby wykonać całe schody. Liczba utworzonych stopni będzie się zwiększała, im dalej wzdłuż biegu użytkownik przesunie kursor – 8 utworzonych w podglądzie propozycji wstawienia stopni wyświetla się na szaro jako kolejne linie (Rys. 15.9 pozycja 3 – strzałki wskazują początek pierwszego stopnia (długa) i koniec ostatniego (krótka strzałka)). Dla tego przykładu kliknięto po raz drugi tak, aby wstawić 8 stopni.



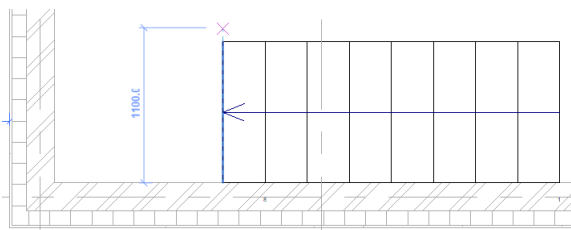
Rys. 15.9 Wstawianie pierwszego biegu – sytuacja po pierwszym kliknięciu – za kursorem myszki rozciąga się niebieski wymiar dynamiczny od punktu kliknięcia

Sytuację po drugim kliknięciu pokazano na Rys. 15.10. Pierwszy bieg został wstawiony. W kolejnym kroku, aby utworzyć bieg równoległy do pierwszego, należy zmienić wartość parametru **Linia położenia na Bieg: do prawej**. Kursorem odsunąć się od końca pierwszego biegu na 100 (zachowując odległość na duszę schodów) i zacząć wstawianie drugiego biegu. Sytuację tuż przed kliknięciem początku drugiego biegu obrazuje Rys. 15.11. Sytuację tuż przed kliknięciem wstawiającym drugi bieg pokazano na Rys. 15.12. Zauważyć można, że program sam proponuje układ spocznika, ponieważ zostało zaznaczone pole

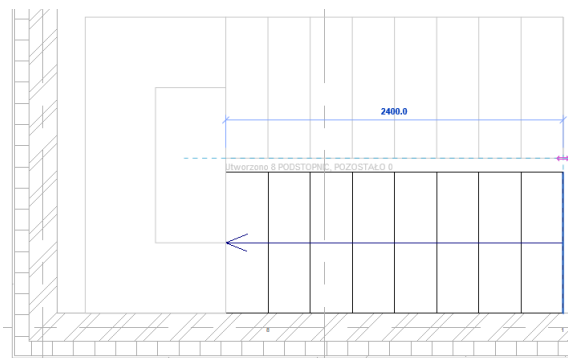


Rys. 15.10 Sytuacja po drugim kliknięciu – wstawiony pierwszy bieg

wyboru z automatyczną generacją spocznika w pasku opcji. Tak samo jak dla pierwszego biegu pojawia się tekst określający, ile stopni pozostało do wyczerpania wymaganej wysokości schodów.



Rys. 15.11 Sytuacja przed kliknięciem początku wstawiania drugiego biegu – wartość niebieskiego wymiaru dynamicznego 1100 (1000 to szerokość schodów, 100 to miejsce na duszę)

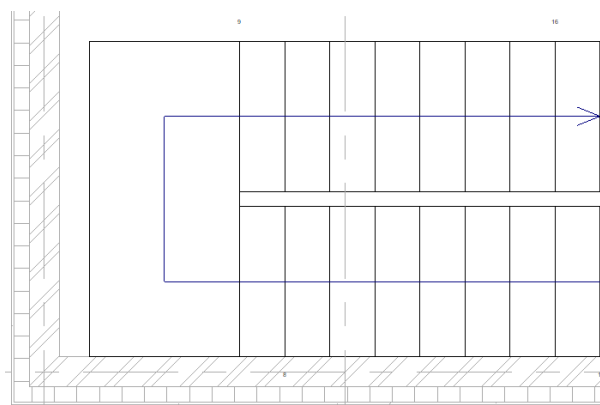


Rys. 15.12 Sytuacja przed kliknięciem oznaczającym wstawienie drugiego biegu

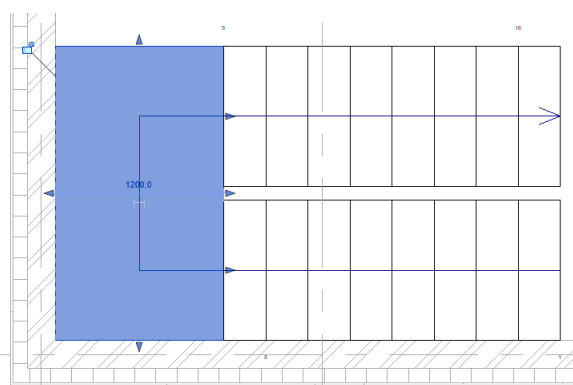
Sytuację po kliknięciu wstawiającym drugi bieg można zobaczyć na Rys. 15.13. Spocznik został wstawiony automatycznie, łącząc obydwie biegi. Jeśli z jakiegoś względu zaistnieje konieczność zmiany wymiarów spocznika, jest to możliwe poprzez jego zaznaczenie i sterowanie kontrolkami przyciągania. Dla przykładu wydłużono bieg w kierunku poziomym na rzucie o 200 mm (Rys. 15.14). Będzie to długość potrzebna do oparcia na ścianie.

UWAGA 2. W przypadku niewykorzystania wszystkich podstopnic program poinformuje, że nie może utworzyć schodów.

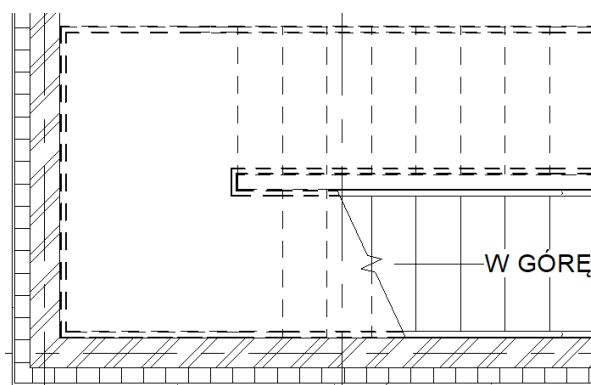
W pasku zadań można odwrócić bieg schodów poprzez narzędzie **Odwróć**. Można również dodać poręcz poprzez narzędzie **Poręcz** lub po utworzeniu elementu program automatycznie ją dopasuje. Po wykonaniu wszystkich czynności należy zatwierdzić wprowadzone komponenty przez kliknięcie zielonej ikony (Rys. 15.8 pozycja 2).



Rys. 15.13 Sytuacja po wstawieniu drugiego biegu



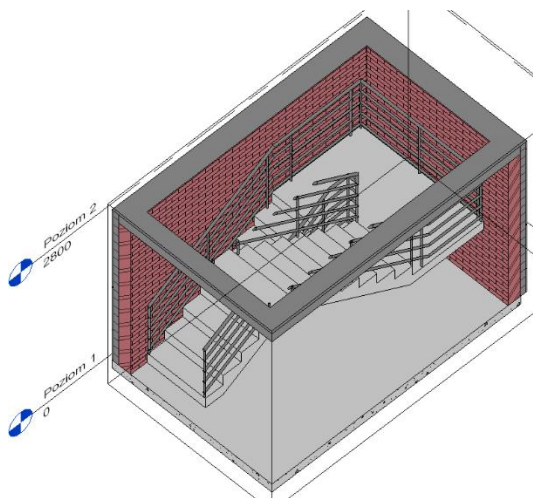
Rys. 15.14 Zaznaczony spocznik po rozciągnięciu – widać na wymiarze dynamicznym wartość 1200



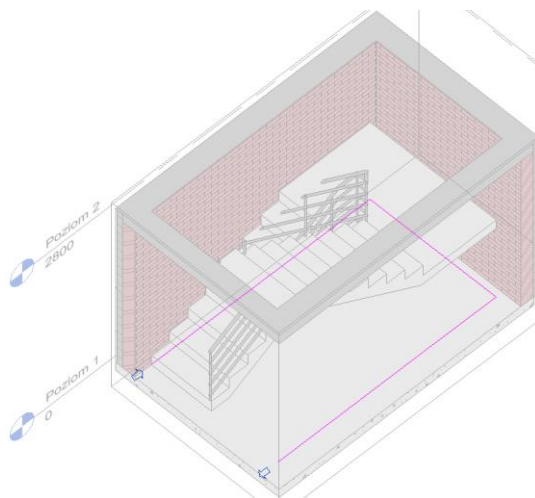
Rys. 15.15 Wstawione schody na rzucie w dół Poziomu 1

Po wstawieniu schodów warto przejść do widoku 3D i skontrolować, jak one wyglądają. Przykładowy rezultat z powyższych czynności zaprezentowano na Rys. 15.16. Wykonano edycję obwiedni stropu do schodów oraz przycięto widok 3D zakresem przekroju. Można zauważyć, że poręcz znajdująca się od strony ścian jest zbędna. Aby ją edytować, wystarczy zaznaczyć i kliknąć narzędzie **Edytuj ścieżkę** w panelu **Tryb**, w karcie

Zmień | Poręcze. Wtedy zostanie uruchomiony tryb edycji, w którym wyświetlona zostanie na fioletowo ścieżka poręczy – jedyne co trzeba zrobić, to usunąć ścieżkę tam, gdzie jest ona zbędna, czyli w tym przypadku na krawędzi biegu niższego i dwóch krawędziach spocznika sąsiadujących ze ścianą. Na koniec wystarczy zatwierdzić operację znanym zielonym przyciskiem.



Rys. 15.16 Widok 3D zaraz po zakończeniu trybu wstawiania schodów



Rys. 15.17 Tryb edycji poręczy – widać zaznaczoną na fioletowo ścieżkę poręczy

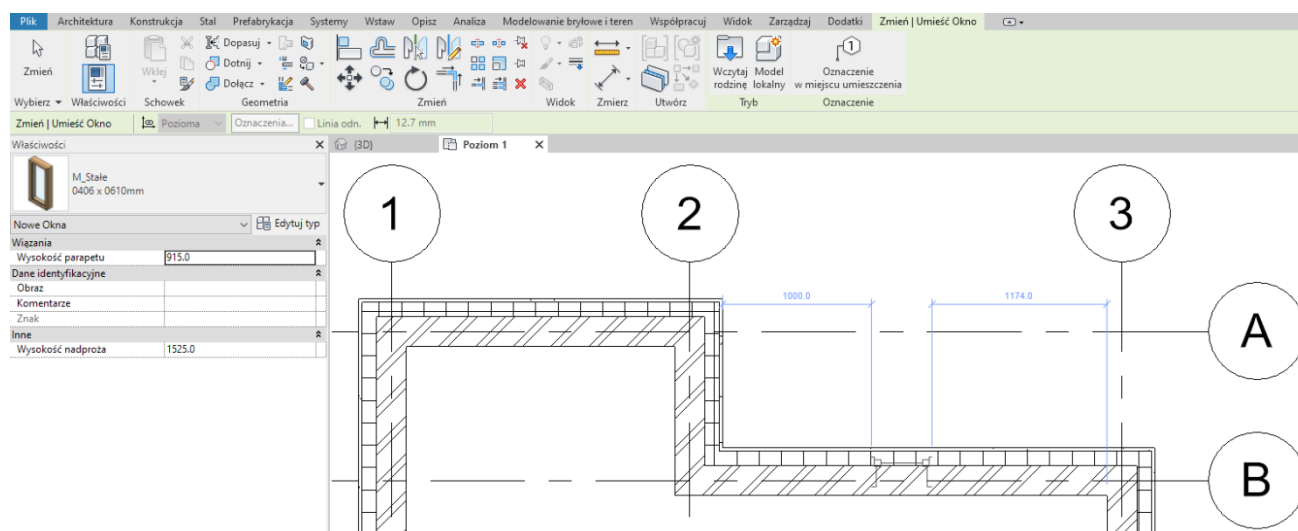
Ostatnią operacją, jaką należy wykonać, jest przesunięcie całych schodów o 200 mm tak, aby część spocznika oparła się w warstwie konstrukcyjnej ściany. Można to zrobić przy wykorzystaniu narzędzia **Przesuń (MV)**. Przy okazji tych czynności użytkownik może zauważyć, że elementy kategorii schody nie dołączą się do kategorii ściany (200 mm oparcia spocznika będzie przenikało się ze ścianą). Jest to znany problem, który występuje w starszych wersjach programu. Można go obejść poprzez modelowanie ścian z ominięciem bryły schodów, a w miejscu występowania schodów wstawić ścianę składającą się jedynie (w omawianym przykładzie) z warstw ocieplenia i tynku (warstwę konstrukcyjną ściany stanowić będzie oparty na niej spocznik).

UWAGA 3. Poszczególne części schodów (biegi, spoczniki, poręcze oraz podpory) program traktuje jako indywidualne elementy. Dlatego też można je kopiować, odbijać lustrzanie lub w przypadku spocznika, zmienić obrys.

16. Otworowanie, stolarka oraz nadproża

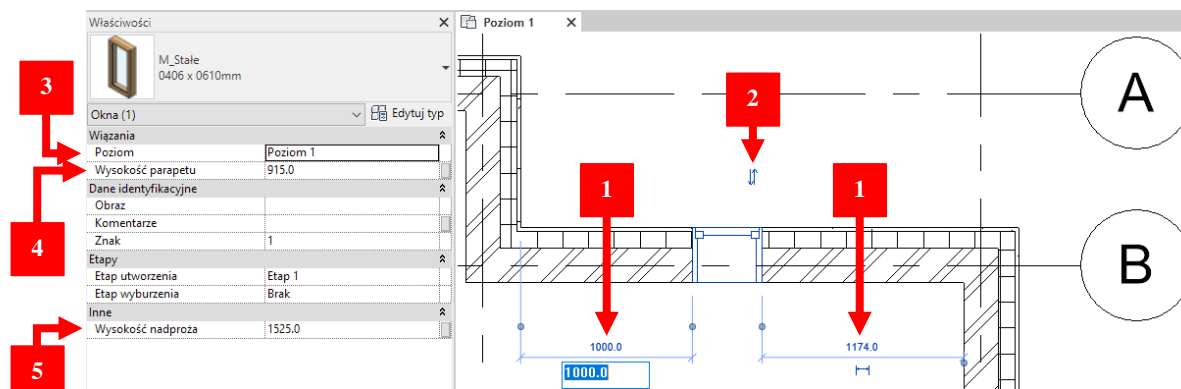
16.1. Wstawianie okien

Przed wprowadzeniem stolarki okiennej należy w projekcie mieć wprowadzone ściany, których wstawianie zostało omówione w punkcie 8. Aby umieścić okna z gotowych rodzin, należy otworzyć dany poziom z przeglądarki projektu (**Przeglądarka projektu** → **Widoki (wszystko)** → **Rzuty** → *Dany poziom*), na który chce się wprowadzić okno. Następnie ze wstążki architektura wybrać narzędzie **Okno** (karta **Architektura** → panel **Zbuduj** → **narzędzie Okno** **Okno**) lub skrótem klawiszowym **WN**. Następnie wyświetli się karta **Zmień | Umieść Okno** oraz pasek opcji o tej samej nazwie (Rys. 16.1). Wystarczy tylko wprowadzić okno w daną ścianę, na której ma się znajdować, poprzez wybór preferowanego typu rodziny z palety **Właściwości** i kliknąć na ścianę w rzucie, przekroju lub widoku 3D, ponieważ dokładne ustawienie można zmieniać w dalszym etapie.



Rys. 16.1 Narzędzia do wprowadzania okien i sytuacja tuż przed wprowadzeniem okna w widoku rzutu – program wyświetla propozycję umiejscowienia zależnie od pozycji kursora myszy

Aby przesunąć dodane okno po wstawieniu, można posłużyć się tymczasowymi wymiarami (Rys. 16.2 pozycja 1) po kliknięciu na dane okno lub poznaną funkcją **Przesuń (MV)**. Ważne, aby dbać o właściwą orientację zewnętrznej strony okna względem zewnętrznej strony ściany. Można tym sterować (po kliknięciu wstawionego okna), klikając kontrolkę odwracania (ikona:), która znajduje się przy elemencie, Rys. 16.2 pozycja 2) poprzez kliknięcie klawisza **SPACJA**.



Rys. 16.2 Sytuacja po wstawieniu okna (które jest ciągle zaznaczone), widać, że lewy wymiar tymczasowy został kliknięty w celu wprowadzenia wartości (cyfry zamalowane na niebiesko) oraz widoczna paleta **Właściwości**

Po wstawieniu można okno ustawić na daną pożądaną wysokość liczoną względem poziomu, na jaki zostało wstawione. Potrzebne do tego parametry znajdują się w palecie **Właściwości**. Po kliknięciu na element wyświetlają się właściwości (elementu) wystąpienia rodziny. Najpierw warto ustalić parametr **Poziom** (Rys.

16.2 pozycja 3) – dla okna wstawianego na rzucie będzie to najczęściej poziom, z którego rzut był tworzony. Następnie można ustalić lokalizację okna w pionie poprzez dwa parametry. Pierwszy z nich to **Wysokość parapetu** (Rys. 16.2 pozycja 4), który przedstawia wartość wysokości od poziomu (ustalonego w parametrze Poziom) do dolnej krawędzi wstawionego okna. Natomiast drugim parametrem jest **Wysokość nadproża** (Rys. 16.2 pozycja 5), który określa wartość wysokości od wybranego poziomu wiązania do górnej krawędzi wstawionego okna. Oba parametry są ze sobą powiązane – przy zmianie jednego zmienia się również drugi – nie nastąpi skrócenie ani wydłużenie okna, jedynie jego przesunięcie.

Aby dodać kolejne okno, można postąpić tak samo, jak podano powyżej lub skopiować element poznanym wcześniej narzędziem **Kopiuj (CO)**.

16.2. Edycja parametrów typu rodzin okien

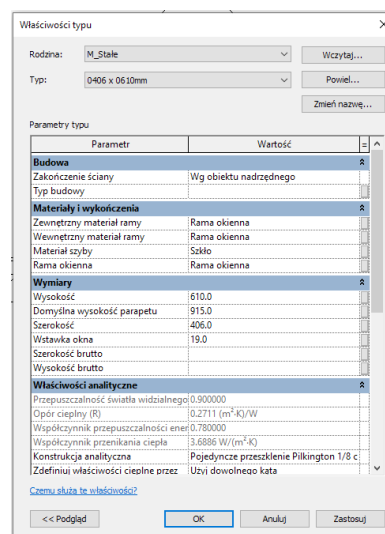
Przy edytowaniu wstawionego okna należy w palecie Właściwości elementu kliknąć przycisk **Edytuj typ**. Po kliknięciu otworzy się okno **Właściwości typu** (Rys. 16.3). Należy dodać nowy typ. Klikając przycisk **Powiel...** tworzy się nowy typ rodziny i ustala jego nazwę według uznania. Warto jednak zawrzeć w niej wymiary nowego typu okna, ponieważ ułatwia to pracę w późniejszych etapach modelowania. Po zatwierdzeniu nazwy można przystąpić do zmiany wymiarów okna w tym samym oknie poprzez parametry **Wysokość** oraz **Szerokość**. Po zatwierdzeniu zmian (OK lub Zastosuj) nowy typ zostanie przypisany do danego okna. Jeśli użytkownik chce przypisać nowy typ do innego okna, należy wybrać dany element wystąpienia okna i z menu wybieranego w palecie **Właściwości** wybrać dany typ.

16.3. Wczytywanie nowych rodzin okna

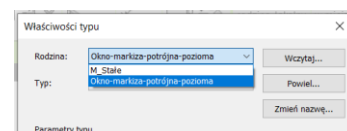
Temat wczytywania został szczegółowo omówiony w rozdziale 7, natomiast dla przypomnienia pokazano jeden sposób wczytywania nowych rodzin stolarki okiennej.

Aby wczytać nowe rodziny, należy wejść w okno **Właściwości typu** (poprzez kliknięcie ikony **Edytuj typ** w palecie **Właściwości** wystąpienia elementu rodziny). Następnie w otwartym oknie dialogowym kliknąć ikonę **Wczytaj...** i otworzyć nowe okno dialogowe z plikami rodzin. Aby znaleźć szukane rodziny, należy wejść w folder **Okna**. Otworzą się różne pliki z gotowymi rodzinami okien. W celu wczytania danej rodziny należy zaznaczyć wybrany plik i zatwierdzić poprzez ikonę **Otwórz**. Następnie otworzy się okno dialogowe z typami danej rodziny. W tym przypadku należy zaznaczyć dane typy, które są potrzebne i zatwierdzić przyciskiem OK. Jeśli nie otworzy się okno dialogowe, to oznacza, że rodzina składa się z jednego typu i została dodana do projektu. W dalszym etapie należy wybrać z okna dialogowego **Właściwości typu** dodaną rodzinę (Rys. 16.4) i zatwierdzić, aby dodać do projektu.

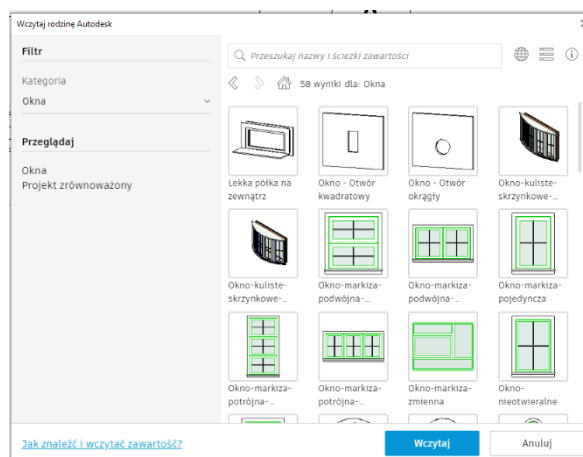
W przypadku, gdy w plikach programu użytkownik nie odnajdzie folderu **Okna**, należy skorzystać z narzędzia **Wczytaj rodzinę Autodesk**, które znajduje się w karcie **Wstaw**, w panelu **Wczytaj z biblioteki**. Po uruchomieniu narzędzia otworzy się okno (Rys. 16.5) z wyborem rodzin – wybrać kategorię **Okna** – pojawią się rodziny do wyboru.



Rys. 16.3 Właściwości typu



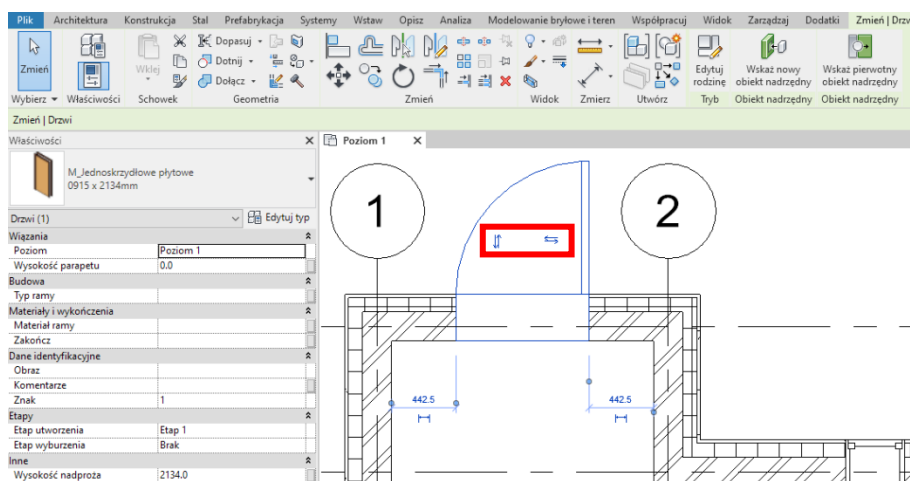
Rys. 16.4 Wybór wczytanej rodziny



Rys. 16.5 Okno Wczytaj rodzinę Autodesk

16.4. Wstawianie, edycja drzwi

Podobnie jak w przypadku okien, drzwi można dodać do projektu tylko, jeśli istnieje dla nich element nadrzędny (ang. hosting element), w tym przypadku ściana. Wstawianie drzwi najlepiej rozpocząć od utworzenia danego rzutu (poziomu), na którym chce się je wstawić (**Przeglądarka projektu** → **Widoki (wszystko)** → **Rzuty** → *Dany poziom*). Następnie ze wstążki architektura wybrać narzędzie **Drzwi (Architektura** → **Zbuduj** → **Drzwi**) lub użyć skrótu klawiszowego **DR**. Dalej wyświetli się karta i pasek opcji **Zmień | Drzwi** (Rys. 16.6). Analogicznie jak dla okien należy jedynie wybrać ścianę, w której mają znajdować się drzwi. Do zatwierdzenia elementu i wyjścia z narzędzia dwukrotnie kliknąć klawisz **ESC**.



Rys. 16.6 Drzwi wprowadzone do modelu (element został zaznaczony – widać kontrolki

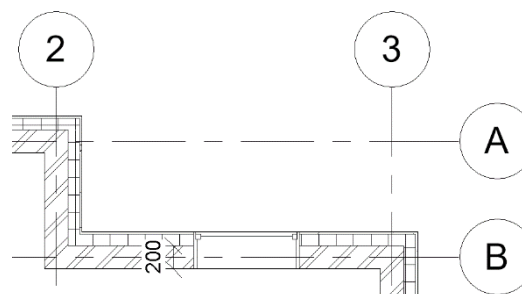
Wstawiony element można przesuwać i odwracać analogicznie do okna (podrozdział 16.1). Różnicą względem okien jest jedynie występowanie dwóch kontrolki odwracania – jednej sterującej odwracaniem zewnątrz/wewnątrz i drugiej lewo/prawo (zaznaczone na czerwono na Rys. 16.6). Można również w taki sam sposób sterować parametrami Poziom, Wysokość parapetu i Wysokość nadproża.

Aby zmienić typ drzwi, należy wybrać z palety **Właściwości** elementu dany typ drzwi. Dodając kolejne drzwi, należy postąpić tak samo, jak podano powyżej lub kopiować element poznanym narzędziem **Kopiuuj**.

Także schemat edytowania parametrów typu stolarki drzwiowej i sposób wczytywania rodzin jest analogiczny do edytowania stolarki okiennej.

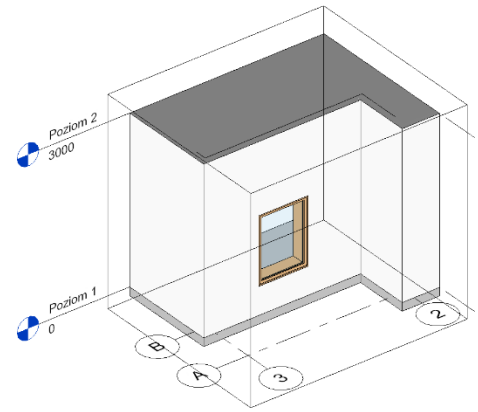
16.5. Nadproża

Wstawienie elementów takich jak nadproża będzie potrzebne w ścianach murowanych nad oknami i drzwiami. Jednak w *Autodesk Revit* nie istnieje osobna kategoria tego typu elementów. Trzeba posłużyć się elementami z kategorii **Ramy konstrukcyjne**. Przed rozpoczęciem modelowania warto sprawdzić jakie rodziny z tej kategorii są dostępne w projekcie (szablone projektu). W tym przykładzie pokazano wstawienie belki z rodziny **Prostokątna-belka-betonowa_M** nad uprzednio wstawionym oknem z rodziny **M_Stałe** w ścianę wielowarstwową. W chmurze Autodesk (narzędzie **Wczytaj rodzinę Autodesk**) znajduje się oczywiście zdecydowanie więcej rodzin, które użytkownik może wykorzystać. Sytuację wyjściową przedstawiono na Rys. 16.7 oraz Rys. 16.8.

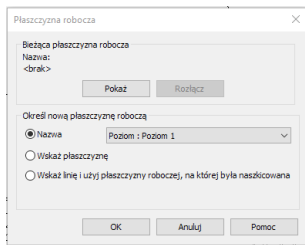


Rys. 16.7 Sytuacja wyjściowa – rzut w dół o nazwie Poziom 1 – wystąpienie rodziny okna wstawione w ścianę wielowarstwową

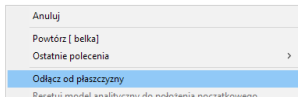
Zmierzono wymiarem liniowym (skrót: **DD**) grubość warstwy konstrukcyjnej ściany – to w niej zostanie wstawione nadproże. W tym momencie można utworzyć rzut w górę tak, aby wstawiana belka była widoczna (zagadnienie z omówieniem w rozdziale dotyczącym belek) lub zmienić zakres widoku w dół. Następnie, będąc w widoku rzutu, włączyć narzędzie **Belka** – (jeśli wyświetli się komunikat o wyborze płaszczyzny roboczej, można wskazać poziom 2, Rys. 16.9) – włączy się znana karta **Zmień | Umieść Belka** i paleta Właściwości, przez którą należy wejść do okna Właściwości typu. Należy powielić typ i utworzyć taki, aby pasował do szerokości ściany – w tym przypadku będzie to np. **200 × 300 mm** (Rys. 16.10). Po utworzeniu typu i zatwierdzeniu zmian można powrócić do edycji parametrów w palecie Właściwości i pasku opcji – wybrać **Płaszczyznę umieszczenia** jako **Poziom 2**. Teraz można przejść do wstawiania belki – analogicznie do rozdziału traktującego właśnie o tej czynności – z tą różnicą, że należy ją wstawić obok ściany tak, jak pokazano na Rys. 16.11.



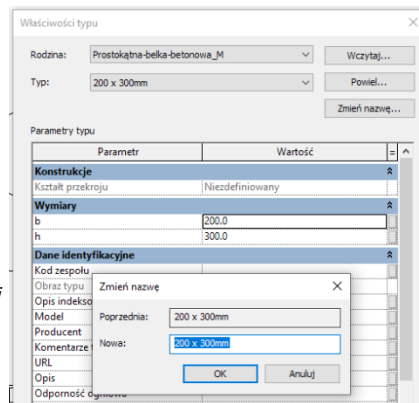
Rys. 16.8 Sytuacja wyjściowa – widoczne osie A, B, 2, 3 (ich widoczność można włączyć na przyciętym widoku 3D poprzez parametr Pokaż siatki w palecie Właściwości)



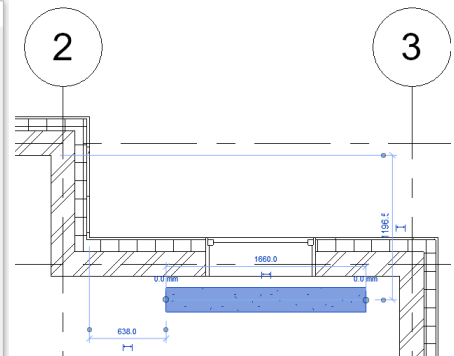
Rys. 16.9 Okno wyboru płaszczyzny roboczej



Rys. 16.12 Opcja odłączenia od płaszczyzny

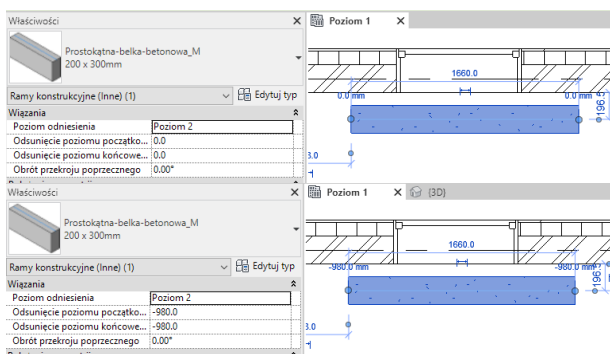


Rys. 16.10 Okno Właściwości typu – powielenie typu z nową nazwą

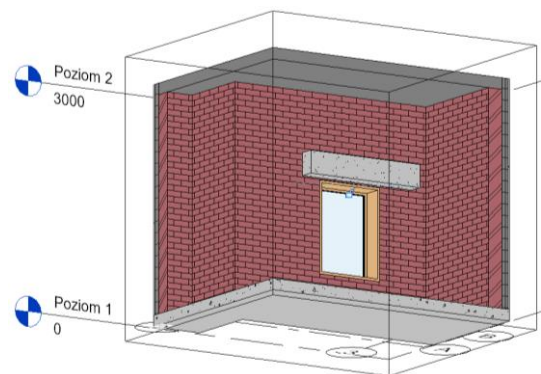


Rys. 16.11 Wstawienie belki obok ściany – belka zaznaczona kliknięciem (kolor niebieski)

Następnie należy kliknąć PPM w belkę i wybrać przycisk **Odłącz od płaszczyzny** – taki zabieg pozwoli na sterowanie parametrami **Odsunięcia poziomu początkowego** i **Odsunięcia poziomu końcowego** od płaszczyzny. Teraz wystarczy przejść do widoku 3D i wykorzystać narzędzie **Wyrównaj (AA)** i klawisz **TAB**, aby przenieść belkę na wysokość taką samą jak górna kraweź okna – parametry odsunięć zmienią swoją wartość. Efekt widoczny na Rys. 16.13 oraz na Rys. 16.14.

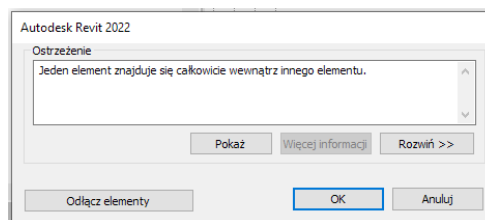


Rys. 16.13 Parametry przed (górny rysunek) i po (dolny rysunek) wyrównaniu belki do górnej krawędzi okna



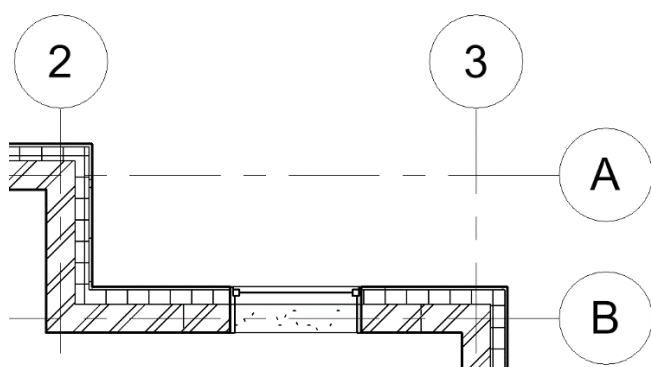
Rys. 16.14 Widok 3D po wyrównaniu belki do okna

Ostatnia czynność to wsunięcie belki do warstwy konstrukcyjnej ściany. Jeśli użytkownik spróbuje to zrobić narzędziem Przesuń (MV) i wsunie cały gabaryt belki do ściany, może pojawić się komunikat jak na Rys. 16.15 (bardzo często spotykany w pracy z programem). Idąc dalej, jeśli zostanie on zignorowany (przycisk OK), to w dalszym ciągu belka będzie znajdować się całkowicie wewnątrz ściany – nie można zostawić takiej sytuacji bez rozwiązania, ponieważ uczyni to model niewłaściwym do dalszych prac na bardziej zaawansowanych etapach (szczególnie w trakcie przygotowywania przedmiarów oraz prefabrykacji elementów). Aby rozwiązać powyższy problem, dość intuicyjnym rozwiązaniem wydaje się wykorzystanie narzędzie **Dołącz geometrię (DG)**. W tym przypadku okaże się jednak, że belka jest już dołączona do ściany, więc należy wykorzystać narzędzie **Przełącz kolejność połączeń (PK)**, które znajduje się w tym samym miejscu co **Dołącz geometrię**, jednak konieczne jest kliknięcie symbolu listy rozwijanej (czarny trójkąt) obok przycisku tego narzędzia. Po wywołaniu narzędzia należy po kolei kliknąć elementy, których połączenie chce się zmienić, pomagając sobie klawiszem **TAB** w znalezieniu belki w murze. Efekt końcowy można zaobserwować na Rys. 16.6 i Rys. 16.7.

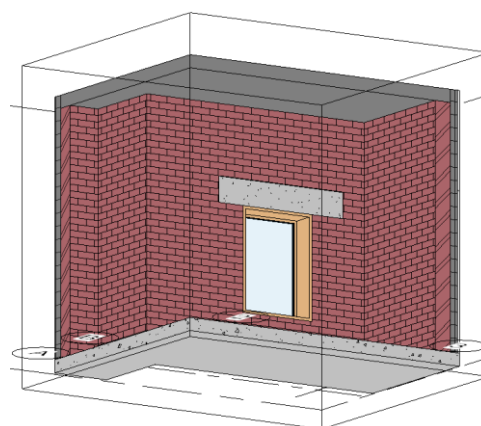


Rys. 16.15 Komunikat dotyczący przenikania się geometrii, gdzie jeden z elementów jest całkowicie wewnątrz drugiego

Aby belka pojawiła się na rzucie w górę – oprócz prawidłowego ustawienia parametrów **Zakresu widoku** – należy przełączyć **Dziedzinę** na **Konstrukcje** lub **Architekturę** (z parametrem **Pokaż ukryte linie** ustawionym na **Według dziedziny**) albo włączyć widoczność wszystkich ukrytych linii.



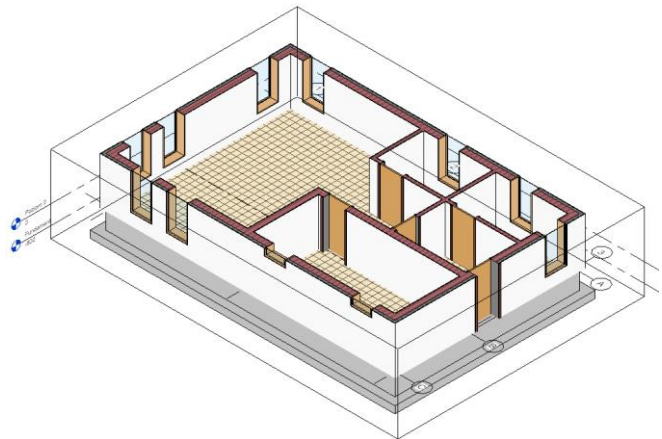
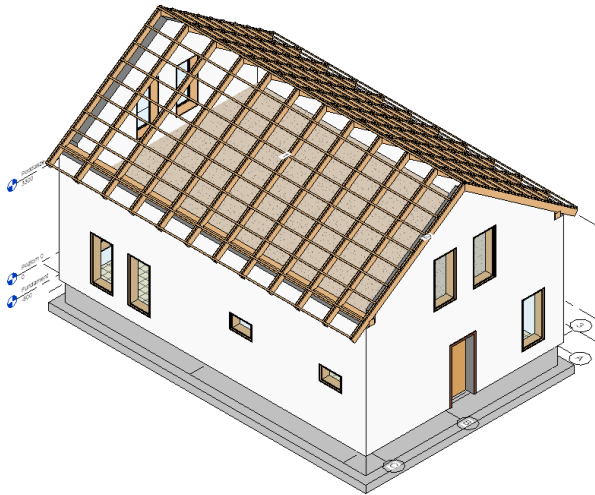
Rys. 16.16 Widok rzutu w górę z Dziedziną ustawioną na Konstrukcje i włączoną opcją widoczności Cienkie linie (TL) – w obszarze nadproża widoczne czarne kropki wynikające z ustawień materiału belki



Rys. 16.17 Widok 3D na belkę nad oknem po przełączeniu kolejności dołączeń

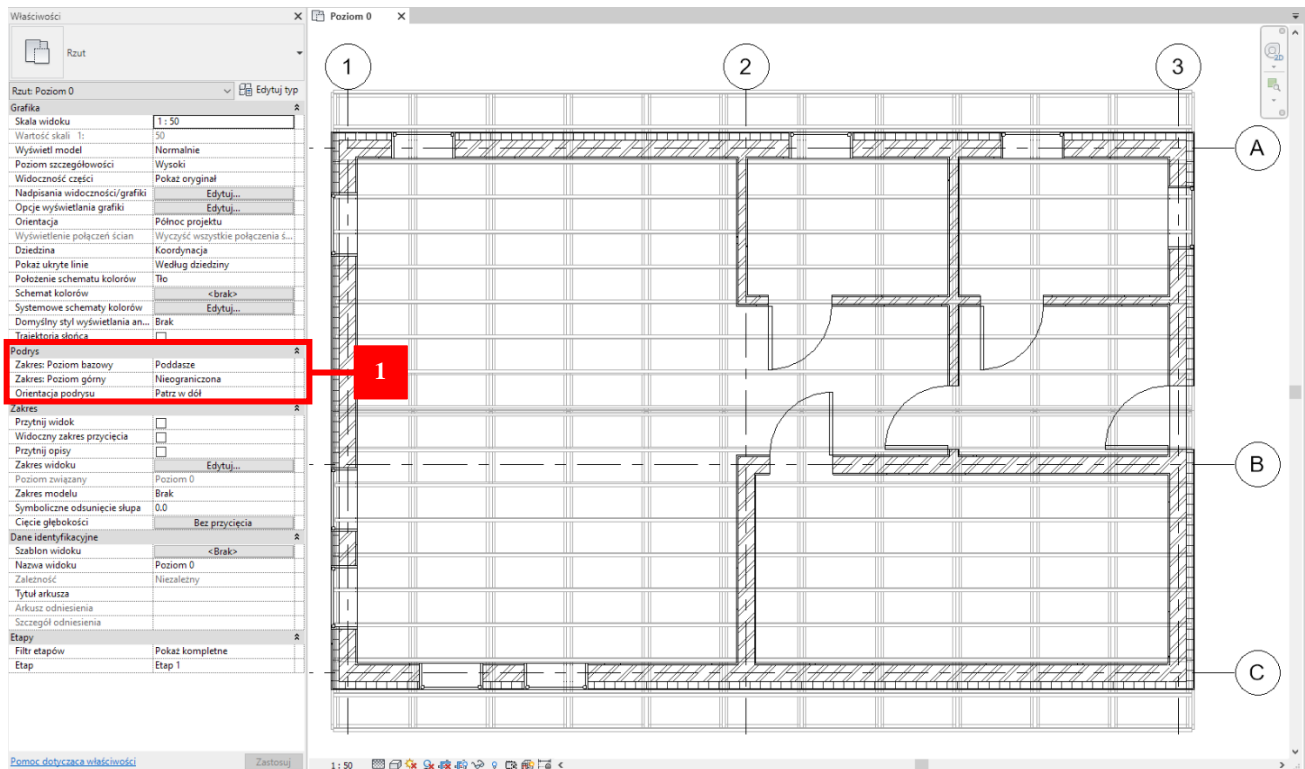
17. Komin, funkcja podrys

W programie *Autodesk Revit* nie ma osobnego narzędzia do modelowania komina. Rozwiązaniem powyższego problemu jest komin składający się z elementów kategorii ściany i stropy. Na początku należy zorientować się, jakie relacje do istniejących komponentów w modelu (np.: stropy, ściany nośne, więźba dachowa) będzie posiadał komin i jak wstawić jego elementy między poszczególnymi kondygnacjami. Na Rys. 17.2 i Rys. 17.1 pokazano prosty model na potrzeby omawianego przykładu. Przyjęto, że komin stanie na Poziomiu 0 (Poziom 0 powstał poprzez zmianę nazwy Poziomu 1), jego przewód przejdzie przez strop nad pierwszą kondygnacją i więźbą dachową. Będzie wolnostojący (np. do obsługi kominka w dużym pokoju). Następnie należy wymierzyć lokalizację na rzucie.



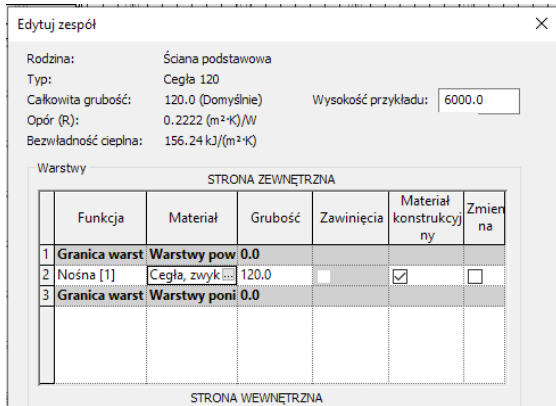
Rys. 17.1 Model do przykładu – włączony podgląd osi na poziomie 0, w płaszczyźnie posadzki pierwszej kondygnacji Rys. 17.2 Przycięcie modelu Zakresem przekroju – widoczny duży pokój w osiach 1/2/A/C

Dla przykładu pokazano utworzony uprzednio rzut o nazwie **Poziom 0** (Rys. 17.3).



Rys. 17.3 Widok rzutu o nazwie Poziom 0 (kierunek patrzenia w dół) – widoczne elementy podrysu (szare linie)

Jeśli w modelu została wcześniej zamodelowana więźba dachowa, będąc w widoku Poziom 0, warto włączyć **Podrys**. Jest to funkcja pozwalająca wyświetlić elementy modelu znajdujące się poza zakresem widoku, bez możliwości ich edycji w tym widoku. Jego parametry dostosowuje się w palecie **Właściwości** (Rys. 17.3 pozycja 1). Określa się **Zakres: Poziom bazowy** i **Zakres: poziom górny** oraz parametr **Orientacja podrysu**. Na rysunku zaproponowano ustawienia umożliwiające wyświetlenie elementów więźby dachowej.

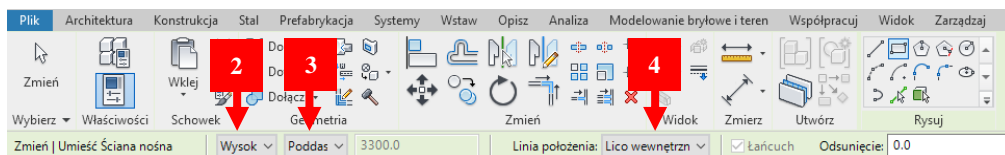


Rys. 17.4 Właściwości ściany kominia

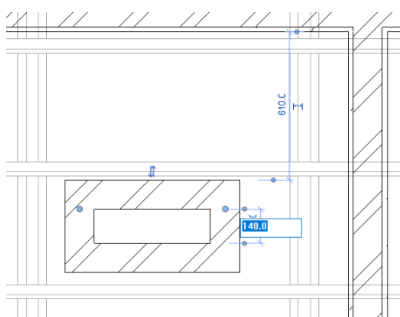
Następnie należy wybrać z karty **Architektura** → panel **Ściana** → narzędzie **Ściana nośna**. Następnie w oknie **Właściwości typu** utworzyć ścianę jednowarstwową. Jako materiał wybrać Cegła, zwykła i nadać Grubość 120 mm (Rys. 17.4)

Można przejść do rysowania obrysu kominia. W palecie **Właściwości** należy ustawić wiązanie podstawy. W omawianym przykładzie jest to Poziom 0, choć oczywiście komin nie musi startować z tego poziomu. W pasku opcji wybrać **Wysokość** (Rys. 17.5 pozycja 2), następnie wybrać poziom, do którego zostanie wymurowana pierwsza część kominia, czyli **Poddasze** (Rys. 17.5 pozycja 3). Wybrać linie położenia jako **Lico wewnętrzne** (Rys. 17.5 pozycja 4).

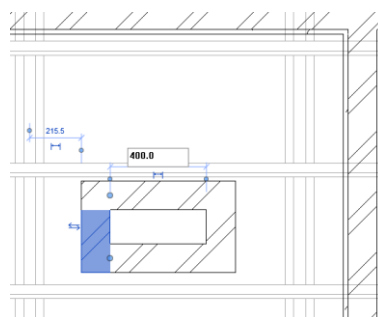
Wstawiać ściany z włączoną opcją **Prostokąt** (w panelu **Rysuj**). Dla przykładu wybrano układ dwóch kanałów dymowych (normowo min. 140 mm) z przegradzającą je ścianką, czyli należy narysować prostokąt po licu wewnętrznym ścian 140 mm na 400 mm. Elementy umieszczać tak, aby zgadzały się z koncepcją funkcjonalną, ale również nie wchodziły w kolizję z elementami konstrukcyjnymi więźby. Po wstawieniu prostokąta ze ścian warto wspomóc się wymiarami tymczasowymi do ustawienia ich w pożądanym sposobie (Rys. 17.6, Rys. 17.7). Następnie należy wstawić ścianę oddzielającą dwa przewody poprzez skopiowanie jeden ze ścian zewnętrznych do wewnątrz (Rys. 17.8).



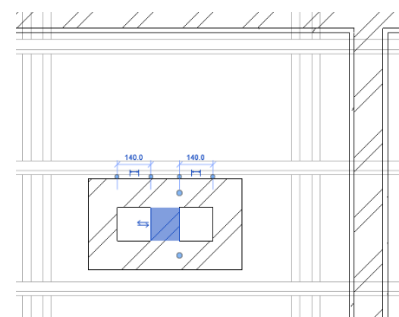
Rys. 17.5 Wstawianie ścian kominia



Rys. 17.6 Wymiar tymczasowy do ustawienia grubości przewodu kominowego



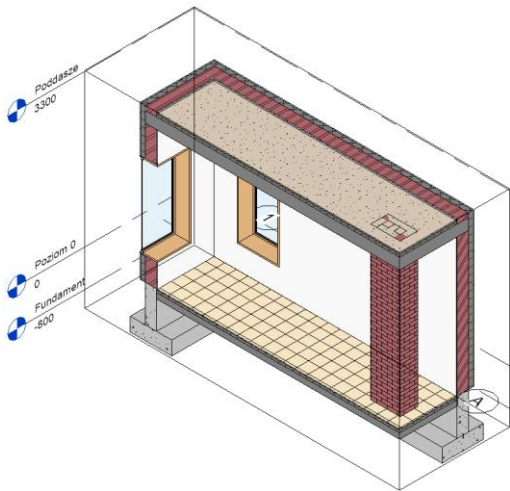
Rys. 17.7 Wymiar tymczasowy do ustawienia szerokości przewodu kominowego



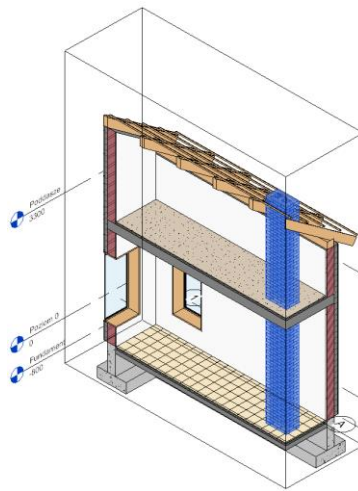
Rys. 17.8 Wstawienie ścianki między dwoma przewodami poprzez skopiowanie krótszej ścianki zewnętrznej i ustawienie wymiarami tymczasowymi

W kolejnym kroku można przejść do widoku 3D, przyciąć widok **Zakresem przekroju** do formy przedstawionej na Rys. 17.9. Widać na rysunku, że ściany nakładają się ze stropem nad pierwszą kondygnacją. Aby rozwiązać ten problem, należy wykorzystać poznaną wcześniej funkcję **Dołącz geometrię (DG)**. Następnie można po zaznaczeniu wszystkich 5 ścian i przy wykorzystaniu narzędzia **Kopiuj do schowka** oraz **Wklej**:

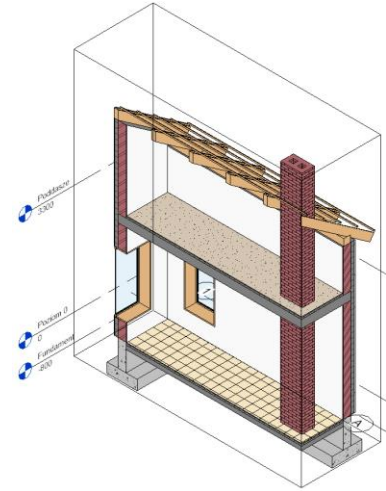
Wyrównanie względem wskazanego poziomu dodać ściany również w obszarze poddasza. Należy zwrócić uwagę, że jeśli nie istnieje poziom wyższy od tego o nazwie Poddasze i użytkownik wskaże do wstawienia ścian ten właśnie poziom, to ściany wstawią się w tym samym miejscu. W takiej sytuacji wystarczy jedynie (nie usuwając zaznaczenia tych 5 wstawionych ścian) zmienić **Wiązanie góry** i **Wiązanie podstawy** oraz odpowiednio odsunięcia (jeśli nie mają wartości 0). Konieczne jest rozpoczęcie od wyższego wiązania – ustawić wartość **Wiązania góry** jako **Niezwiązana** i parametr **Wysokość niezwiązana** jako np. **3500** (Rys. 17.10), a później **Wiązanie podstawy** na **Poddasze** (Rys. 17.11).



Rys. 17.9 Sytuacja po wstawieniu 5 ścian komina z Poziomu 0 do poziomu Poddasze

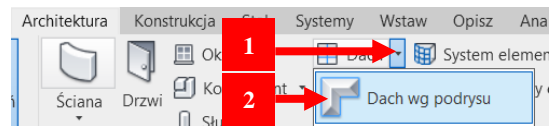


Rys. 17.10 Sytuacja po skopiowaniu ścian na poziom Poddasze i zmianie parametru Wiązanie góry na Niezwiązana z Wysokością niezwiązaną 3500



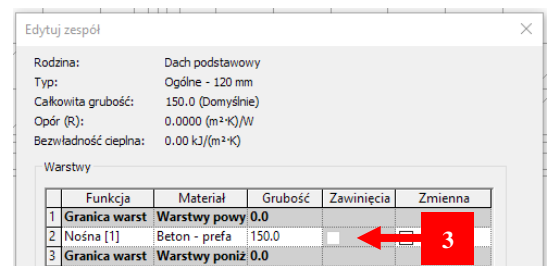
Rys. 17.11 Sytuacja po ustawieniu ścian na właściwe poziomy

Następnie można przejść do modelowania czapy kominowej. Będąc w widoku Poziom 0, wybrać kartę **Architektura** → **Dach** → **Dach wg podrysu** (Rys. 17.12 pozycja 1 i 2). W oknie **Właściwości typu** należy utworzyć nowy typ dachu o grubości 120 mm. Jako materiał dobrać np. Beton – prefabrykaty betonowe o grubości 150 mm (Rys. 17.13 pozycja 3).

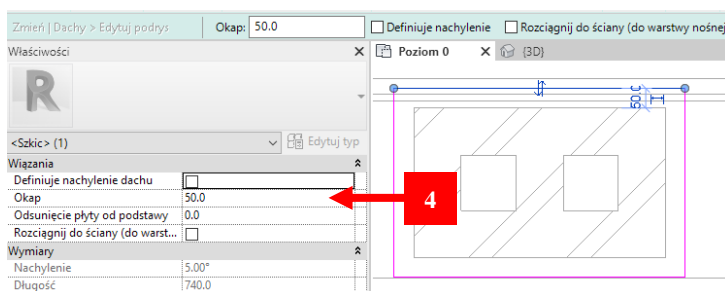


Rys. 17.12 Lokalizacja narzędzia Dach wg podrysu

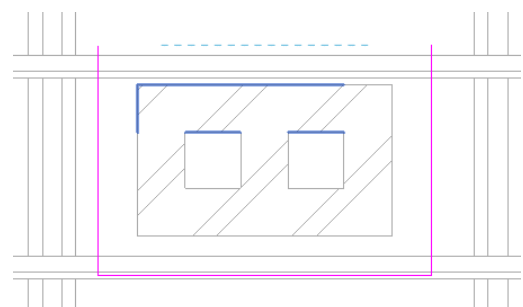
Włączyć narzędzie **Wskaż linie** utworzyć obwiednię czapy kominowej (Rys. 17.14). Ustalić wartość okapu, zaznaczając wszystkie linie obwiedni (Rys. 17.15 pozycja 4) i wpisując wartość 50 dla parametru **Okap**. W dalszej kolejności wybrać Poziom bazowy jako Poddasze i wprowadzić Odsunięcie podstawy od poziomu o wartości 3500. Widok 3D z gotową czapą kominową pokazano na Rys. 17.16.



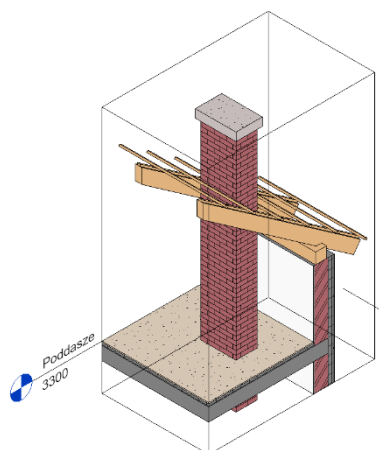
Rys. 17.13 Okno Edytuj zespół dot. czapy kominowej



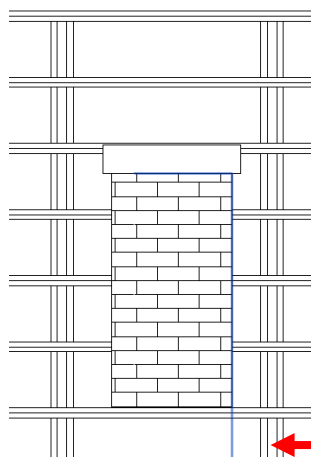
Rys. 17.15 Definiowanie nachylenia



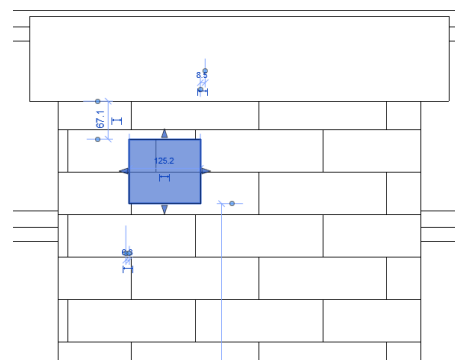
Rys. 17.14 Tworzenie obwiedni czapy kominowej



Rys. 17.16 Zakończony modelowanie czapy kominowej

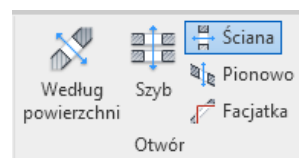


Rys. 17.17 Wyszukiwanie płaszczyzny wstawienia otworów

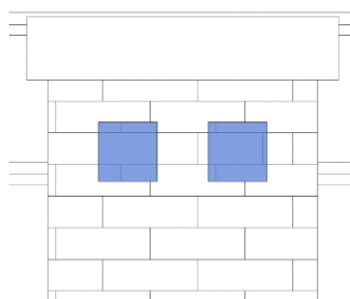


Rys. 17.18 Wstawiony jeden otwór z widocznymi wymiarami tymczasowymi do ustawienia go w pionie i poziomie do widoku

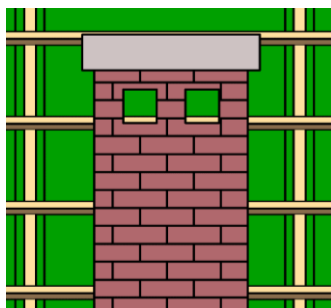
Kolejnym krokiem będzie tworzenie kanałów kominu wyprowadzonych na boki. Otworzyć widok elewacji, w których zostaną one zamodelowane – w tym przypadku **Północ**. Narzędzie wywołać poprzez kartę **Architektura** → **Otwór** → **Ściana (otwór w ścianie** – Rys. 17.19). Następnie przybliżyć widok ściany kominu i wspierając się klawiszem TAB, wybrać płaszczyznę pionową ściany (Rys. 17.17 pozycja 5, wybór płaszczyzny może być nieco kłopotliwy, warto spróbować na krawędziach ściany), w której mają zostać wykonane otwory i naszkicować otwór, pamiętając, aby narysowany kształt tworzył zamkniętą obwiednię, na razie z przybliżonymi wymiarami (Rys. 17.18). Następnie korzystając z wymiarów tymczasowych wyświetlających się po kliknięciu otworu i narzędzia **Wyrównaj (AA)**, ustalić wymiary otworów (Rys. 17.20). Wykonać podobną operację dla przeciwległej ściany kominu. Efekt końcowy przedstawiono na Rys. 17.21.



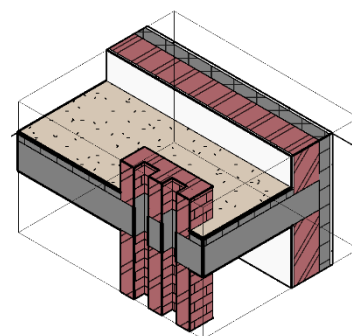
Rys. 17.19 Lokalizacja narzędzia Ściana - Otwór w ścianie w panelu Otwór



Rys. 17.20 Wstawione wyprowadzenie kanałów (zaznaczone na niebiesko) w jednej ze ścian



Rys. 17.21 Efekt końcowy w widoku elewacji z włączonym Stylem wizualnym; Cieniowanie z krawędziami



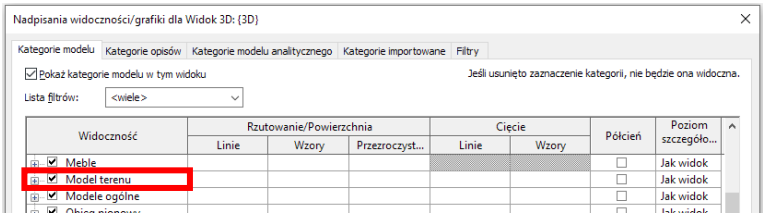
Rys. 17.22 Widok 3D z Zakresem przekroju ustawionym tak, aby przecinał przewody kominowe

Na koniec należy jeszcze edytować obwiednię stropu nad pierwszą kondygnacją, tak aby nie zajmowała światła przewodu dymowego, oraz użyć narzędzia **Dołącz geometrię** lub **Przełącz kolejność połączeń**, aby ściany opierały się na warstwie konstrukcyjnej stropu nad pierwszą kondygnacją (Rys. 17.22).

18. Model terenu

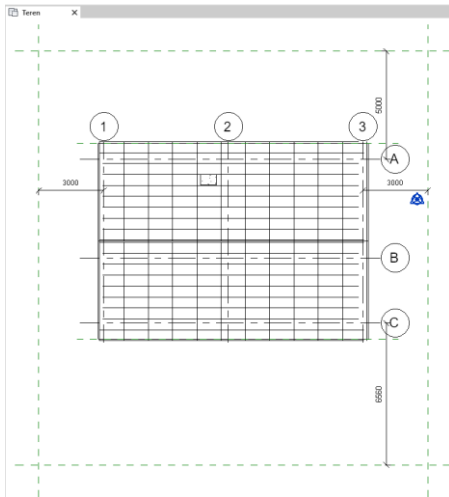
18.1. Bryła terenu

Jeśli w wybranym przy tworzeniu projektu szablonie model terenu został odblokowany, będzie on domyślnie widoczny na widokach. Można go odblokować (umożliwić wyświetlanie) za pomocą okna **Nadpisania widoczności/grafiki** (Rys. 18.1), które można wywołać dla danego widoku za pomocą skrótu klawiszowego **VV** lub **VG**.

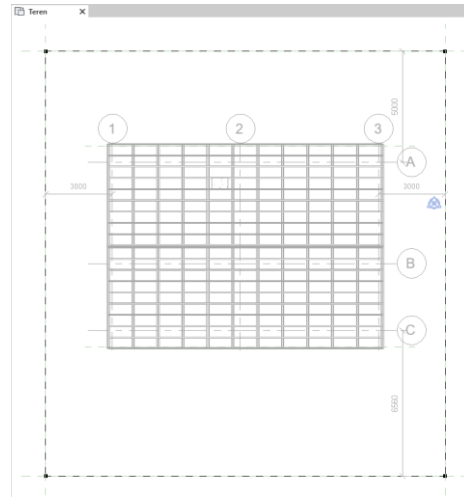


Rys. 18.1 Okno Nadpisania widoczności/grafiki dla Widok 3D: {3D}

Wstawianie terenu można podejmować w widoku 3D, ale również w rzucie. Warto przed rozpoczęciem tej operacji przejść na rzut **Teren** i wprowadzić do modelu kilka płaszczyzn odniesienia, które będą pozwalały na precyzyjne wprowadzenie punktów definiujących obszar modelowania terenu. Narzędzie wstawiania płaszczyzn odniesienia wywołuje się za pomocą skrótu klawiszowego **RP**, wtedy wystarczy kliknąć raz na początku i raz na końcu, aby takową płaszczyznę umieścić. Na Rys. 18.2 pokazano 4 płaszczyzny (zielone przerywane linie) z zaznaczonymi od nich wymiarami do najbliższych osi konstrukcyjnych umownego modelu, znanego z poprzednich rozdziałów.

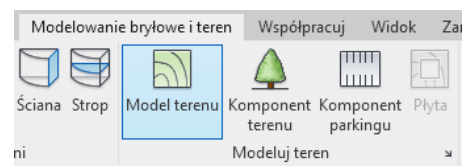


Rys. 18.2 Wstawione 4 płaszczyzny odniesienia na rzucie Teren

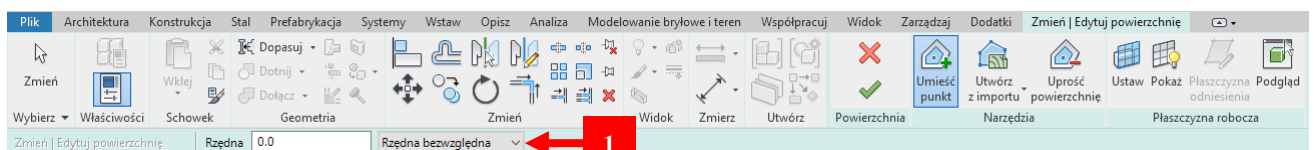


Rys. 18.3 Wstawione 4 punkty definiujące teren w 4 skrzyżowaniach płaszczyzn odniesienia

Będąc w widoku 3D lub w rzucie **Teren** wybrać kartę **Modelowanie bryłowe i teren** → panel **Modeluj teren** (Rys. 18.4). Wyświetlił się karta **Zmień | Edytuj powierzchnię** oraz pasek opcji o tej samej nazwie (Rys. 18.5). W panelu Narzędzia znajduje się kilka możliwości. Pierwsza to **Umieść punkt** – pozwala na wstawianie pojedynczych punktów na konkretnych rzędnych, druga to **Utwórz z importu** – po rozwinięciu listy wybieralnej pozwala na wybór sposobu wstawienia poprzez analizę elementu wczytanego już do *Autodesk Revit* z zewnętrznego pliku w formacie **dxf*, **dwg*, **dgn* lub poprzez określenie pliku zawierającego dane punktów w postaci np. chmury punktów.

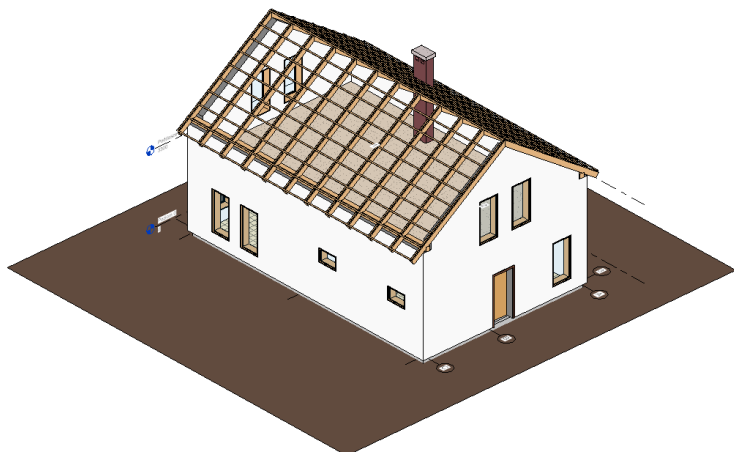


Rys. 18.4 Karta Modelowanie bryłowe i teren

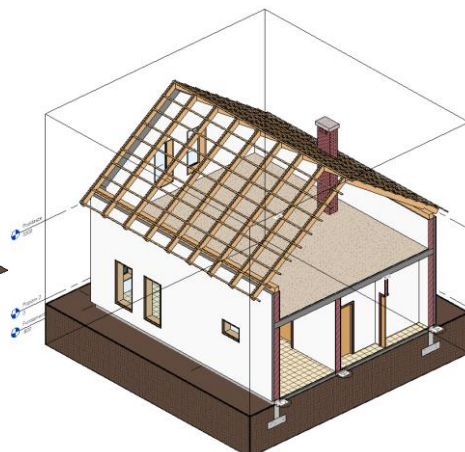


Rys. 18.5 Karta Zmień | Edytuj powierzchnię oraz pasek opcji

Dla definicji każdego wstawianego punktu można określić wartość parametru **Rzędna** oraz jej typ w pasku opcji (Rys. 18.5 pozycja 1). Dla domyślnego wstawiania terenu dostępny jest jedynie typ **Rzędna bezwzględna** – będzie ona liczona od Punktu pomiarowego, który znajduje się w tym przykładzie na Poziomie 0. Dla przykładu wstawiono 4 punkty o rzędnej -200 na skrzyżowaniach wcześniej wstawionych płaszczyzn odniesienia – Rys. 18.3. Po wstawieniu punktów należy kliknąć zielony przycisk **Zakończ powierzchnię**. Efekt działań pokazano także na widoku 3D – Rys. 18.6. Punkty można wstawiać również wewnątrz obwiedni terenu lub edytować wartości rzędnych przez kliknięcie terenu i uruchomienie narzędzia **Edytuj powierzchnię** w karcie **Zmień | Model terenu**.



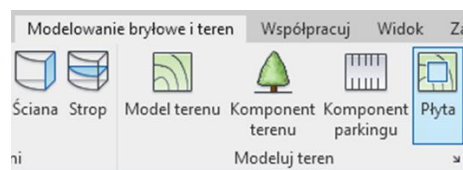
Rys. 18.6 Widok 3D po wstawieniu terenu



Rys. 18.7 Widok 3D po przycięciu Zakresem przekroju

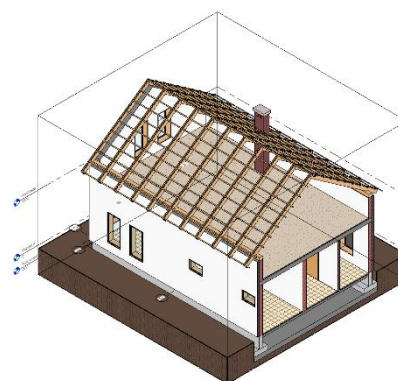
Po kliknięciu wstawionego terenu, w palecie **Właściwości**, istnieje możliwość zmiany parametru **Material**.

Jeśli użytkownik w widoku 3D dokona przycięcia Zakresem przekroju, zobaczy, że teren nakłada się na wszystkie elementy modelu (Rys. 18.7) – szczególnie może to grać rolę w momencie, gdy budynek jest podpiwniczony. Można temu zapobiec, wykorzystując kolejne narzędzie z panelu **Modeluj teren**, czyli **Płyta** (Rys. 18.8).



Rys. 18.8 Lokalizacja narzędzia Płyta

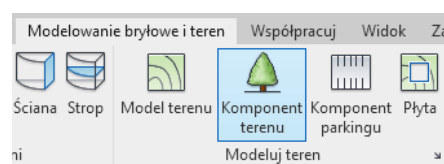
Płytę budynku dodaje się, rysując jej obwiednię, w sposób analogiczny do stropu. W przykładzie ustalono parametr **Poziom** dla płyty na **Fundament** i **Odsunięcie pionowe od poziomu odniesienia** na -300. Dla tego przykładu obwiednia została narysowana po zewnętrznych krawędziach ław fundamentowych. Jak widać na Rys. 18.9 narzędzie **Płyta** powoduje wycięcie terenu po jej obwiedni od dolnej jej płaszczyzny w górę. Płyta może być używana np. w roli pomocy do zobrazowania sposobu stabilizacji gruntu lub do pokazania warstw zagęszczania podsypki żwirowej pod posadzkę hali.



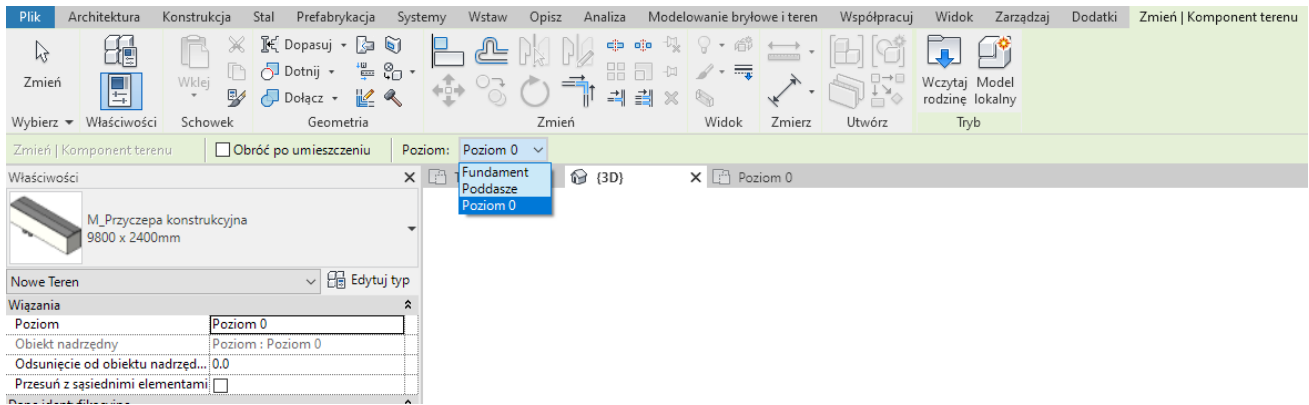
Rys. 18.9 Obwiednia płyty budynku

18.2. Wstawianie elementów otoczenia

Aby wstawić element otoczenia, należy przejść do karty **Modelowanie bryłowe i teren** → **Komponent terenu** (Rys. 18.10). Następnie wybrać element do wstawienia (w tym przykładzie będzie to **M_Przyczepa konstrukcyjna**) w palecie **Właściwości** (Rys. 18.11), ustalić jego **Poziom** oraz opcjonalnie **Odsunięcie od obiektu nadrzędnego** i kliknięciem umieścić go na rzucie. Efekt końcowy wstawienia wybranego komponentu terenu pokazano na Rys. 18.12.

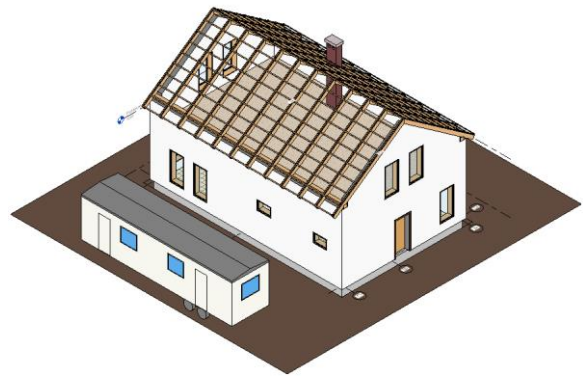


Rys. 18.10 Komponent terenu

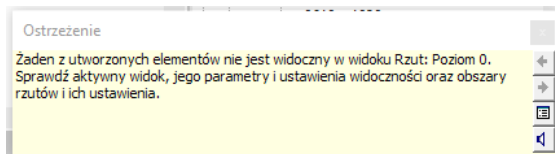


Rys. 18.11 Karta i pasek opcji Zmień | Komponent terenu

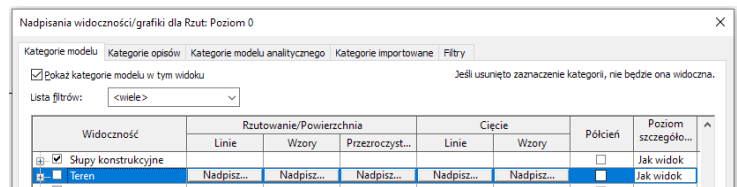
UWAGA 1. Jeżeli przy wstawianiu modelu terenu lub komponentu terenu pojawia się komunikat o braku widoczności komponentów jak na Rys. 18.13, należy użyć skrótu klawiszowego **VV** w celu przejścia do okna **Nadpisania widoczności/grafiki**. Następnie należy zaznaczyć **Teren** (Rys. 18.14) oraz **Zieleń**, jeśli użytkownik chce wyświetlić np. drzewa (Rys. 18.15).



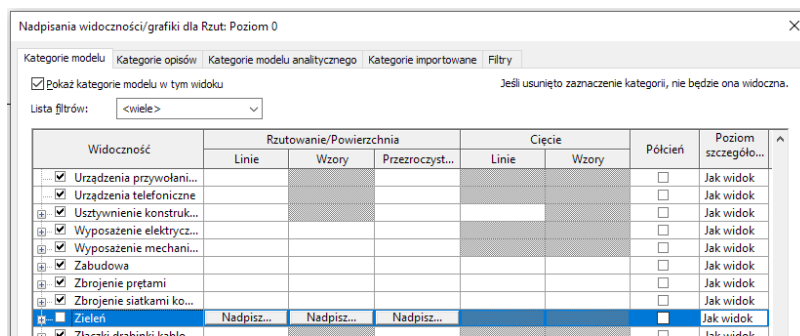
Rys. 18.12 Wygląd wstawionego elementu



Rys. 18.13 Ostrzeżenie



Rys. 18.14 Włączenie widoku elementów kategorii Teren

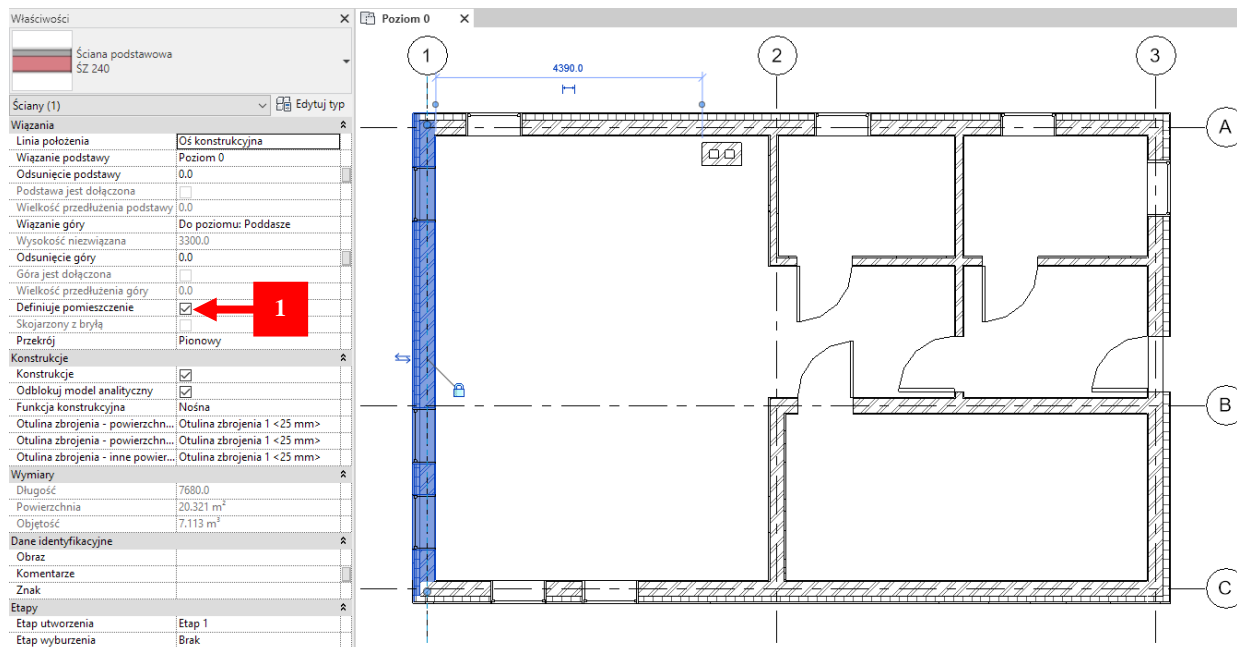


Rys. 18.15 Włączenie widoku elementów kategorii Zieleń

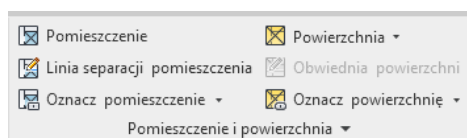
19. Pomieszczenia

19.1. Wyznaczanie pomieszczeń

Aby pokazać metodologię wyznaczania pomieszczeń, wykorzystano model przedstawiony w rozdziale 17. Na samym początku użytkownik powinien skontrolować wszystkie ściany i w razie potrzeby zaznaczyć pole wyboru przy parametrze o nazwie **Definiuje pomieszczenie** w palecie **Właściwości** ścian (Rys. 19.1 pozycja 1). Parametr ten decyduje o tym, czy dana ściana będzie stanowić wyznacznik dla wyznaczania pomieszczeń.



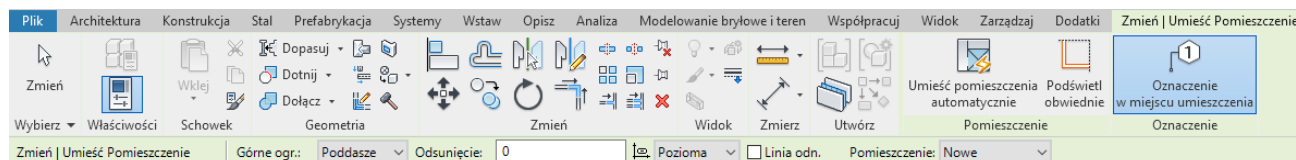
Rys. 19.1 Panel Właściwości (nazwa typu SZ 240 odnosi się do jej zastosowania, nie ma wpływu na wyznaczanie pomieszczeń i jest jedynie przykładem: SZ – ściana zewnętrzna, 240 – grubość warstwy konstrukcyjnej) oraz widok Poziom 0



Rys. 19.2 Panel Pomieszczenie i powierzchnia

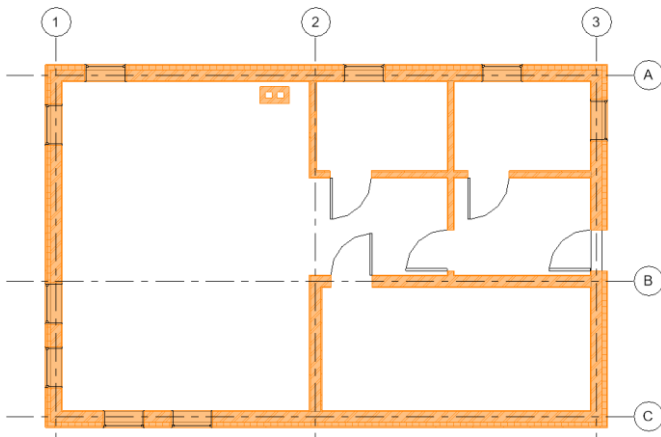
Będąc na rzucie (np. Poziom 0), należy uruchomić narzędzie **Pomieszczenie** znajdujące się w karcie **Architektura**, w panelu **Pomieszczenie i powierzchnia** (Rys. 19.2). Wyświetli się wówczas karta **Zmień | Umieść Pomieszczenie** i pasek opcji o tej samej nazwie (Rys. 19.3). Należy zwrócić uwagę na kilka parametrów w pasku opcji. **Górne ogr.:** definiuje zakres pionowy definicji pomieszczenie

(dokład ono będzie sięgać, np. czy zawiera także kondygnację powyżej) – dla definicji pomieszczeń na jednej kondygnacji wybrać z listy rozwijalnej poziom znajdujący się nad poziomem wstawienia pomieszczenia (tutaj: Poddasze). **Odsunięcie** pozwala zdefiniować wysokość pomieszczenia (nie poprzez elementy konstrukcyjne a w sposób symboliczny, np. do obliczeń kubatury) – na tym poziomie zaawansowania wpisać wartość 0.

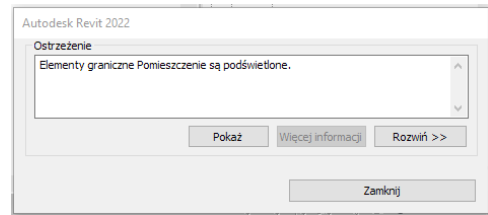


Rys. 19.3 Karta Zmień | Umieść Pomieszczenie i pasek opcji

W palecie **Pomieszczenie** znajduje się narzędzie **Umieść pomieszczenia automatycznie** i **Podświetl obwiednię**. Pierwsza z nich pozwala na umieszczenie wszystkich pomieszczeń jednocześnie przez program. Kliknięcie drugiej powoduje chwilową zmianę sposobu wyświetlania ścian – zaznaczone ściany na pomarańczowo będą definiowały wstawiane pomieszczenia (Rys. 19.4). Razem ze zmianą sposobu wyświetlania pojawi się komunikat **Elementy graniczne Pomieszczenie są podświetlone** (Rys. 19.5). Aby wyjść, wystarczy kliknąć przycisk **Zamknij** w tym oknie lub przycisk **ESC** na klawiaturze.

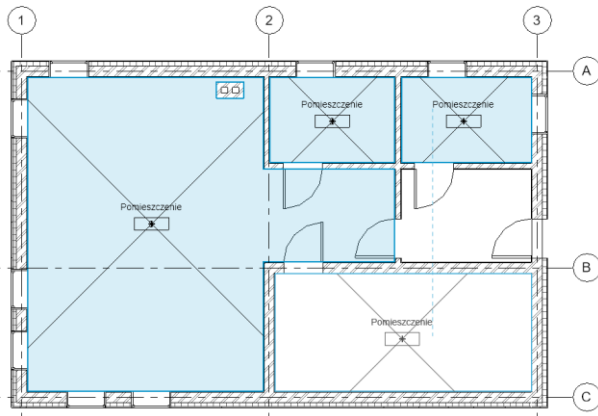


Rys. 19.4 Podświetlenie elementów granicznych

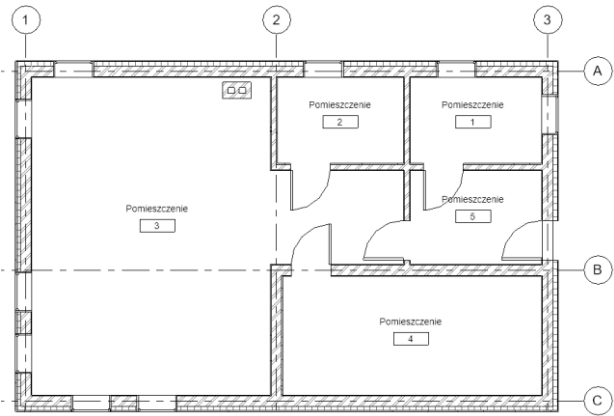


Rys. 19.5 Komunikat o podświetleniu elementów granicznych

Domyślnie będzie włączone narzędzie **Oznaczenie w miejscu umieszczenia** z panelu Oznaczenie – teraz wystarczy jedynie klikać kolejno w obszar między ścianami, aby wprowadzić pomieszczenia. Przed kliknięciem program proponuje zakres pomieszczenia poprzez wyświetlenie niebieskiej linii po krawędziach ścian (Rys. 19.6). Po zdefiniowaniu pomieszczeń wystarczy kliknąć klawisz **ESC** (Rys. 19.7).

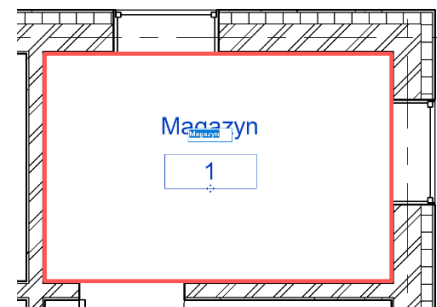


Rys. 19.6 Wyznaczanie pomieszczeń – wprowadzono kilka pomieszczeń, sytuacja przed kliknięciem kolejnego między osiami B/C/2/3

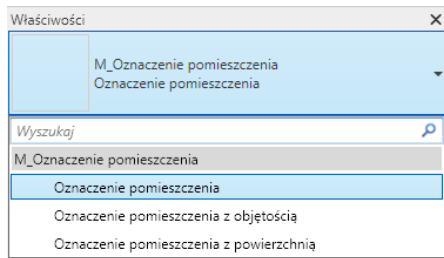


Rys. 19.7 Sytuacja zaraz po zdefiniowaniu pomieszczeń i kliknięciu ESC

Po naciśnięciu dwukrotnie na oznaczenie pomieszczenia (Rys. 19.8) można edytować nazwę pomieszczenia. Jeśli użytkownik chciałby podzielić pomieszczenie, jednak nie z użyciem elementów kategorii np. ściana, a jedynie symbolicznie, może to zrobić z wykorzystaniem narzędzia **Linia separacji pomieszczenia** w panelu **Pomieszczenie i powierzchnia**. Na przykład, jeśli zostanie ona wprowadzona tak jak na

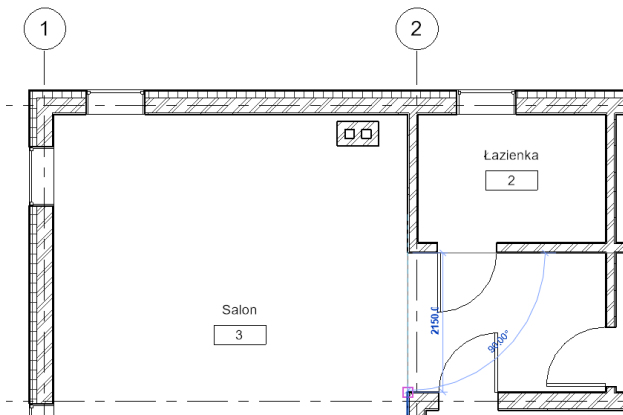


Rys. 19.8 Edycja nazwy pomieszczenia

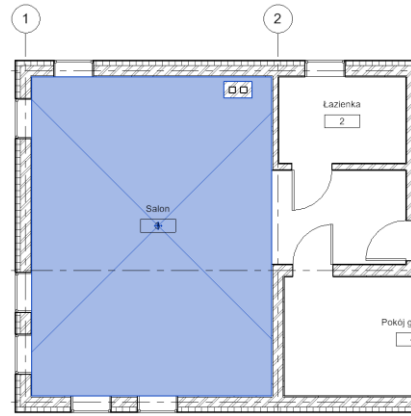


Rys. 19.9 Lista rozwijalna typów oznaczenia Pomieszczenia

Rys. 19.10. Pomieszczenie numer 3 zmniejszy swój zakres, pozostawiając nieopisany obszar na prawo od wstawionej linii Rys. 19.11. Wystarczy ponownie użyć narzędzia Pomieszczenie, aby wstawić je w nieopisany obszar. Typy wyświetlających się oznaczeń pomieszczeń na rzucie można zmieniać z listy rozwijanej po kliknięciu w oznaczenie, w palecie Właściwości (Rys. 19.9).



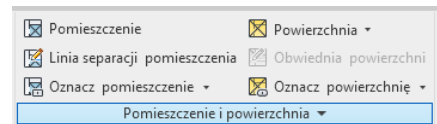
Rys. 19.10 Wstawianie linii separacji



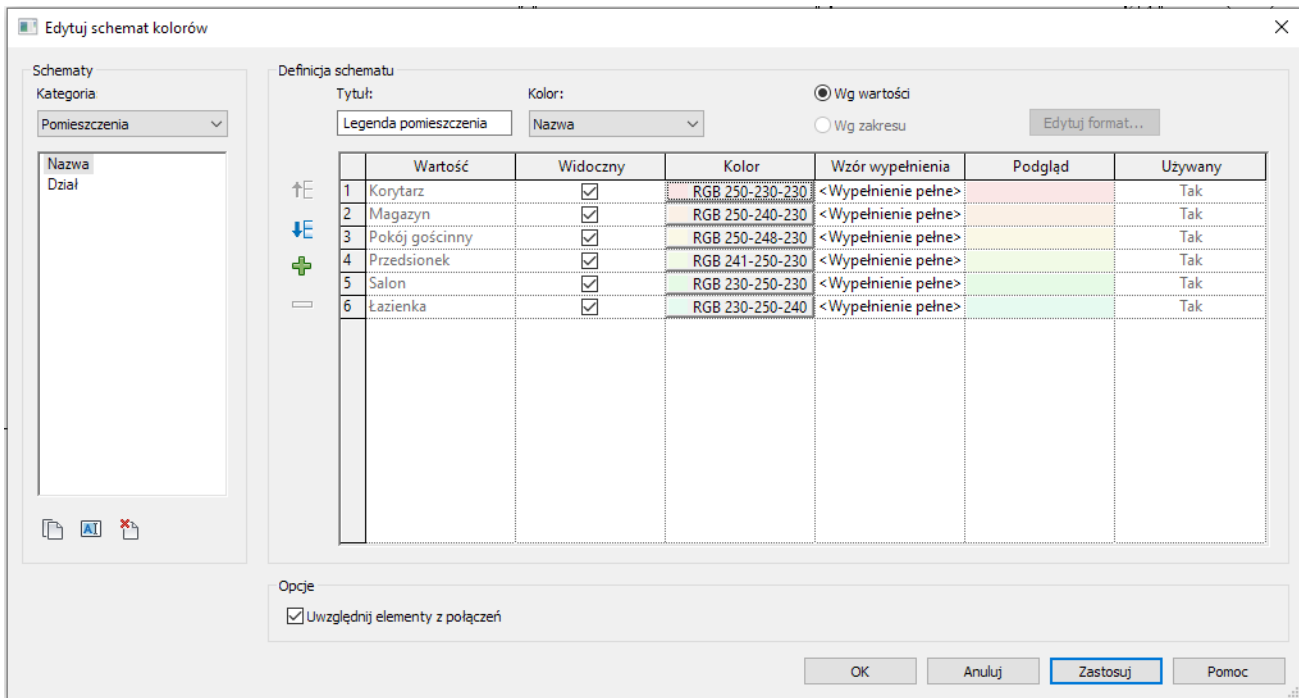
Rys. 19.11 Po wstawieniu linii separacji – zaznaczone pomieszczenie Salon

19.2. Legenda pomieszczeń

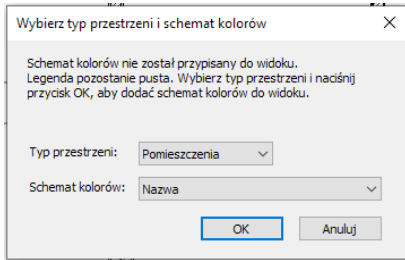
Po wydzieleniu pomieszczeń można dodać legendę do projektu. Najpierw należy zacząć od zdefiniowania kolorów do poszczególnych pomieszczeń. Kliknąć kartę **Architektura**, panel **Pomieszczenia i powierzchnia**, następnie kliknąć przycisk listy rozwijalnej (przy czarnym trójkącie, Rys. 19.12), gdzie znajduje się przycisk Schematy kolorów. Po jego kliknięciu wyświetli się okno dialogowe **Edytuj schemat kolorów**. Należy przełączyć w nim kategorię na **Pomieszczenia**. Wtedy wyświetli się lista wprowadzonych pomieszczeń i kilka kolumn z wstawieniami. Kolumna **Widoczny** pozwala na zaznaczenie pól wyboru – czy dane pomieszczenie ma być uwzględniane, czy też nie, kolumna **Kolor** pozwala wybrać kolor wg formatu RGB, kolumna **Wzór wypełnienia** pozwala na ustawienie szrafu. W **Podglądzie** można zobaczyć, jak dane ustawienia wyświetlą się na widoku. Po dokonaniu zmian wg preferencji użytkownika można kliknąć OK.



Rys. 19.12 Umieszczenie dostępu do Schematu kolorów

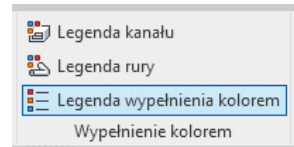


Rys. 19.13 Okno Edytuj schemat kolorów

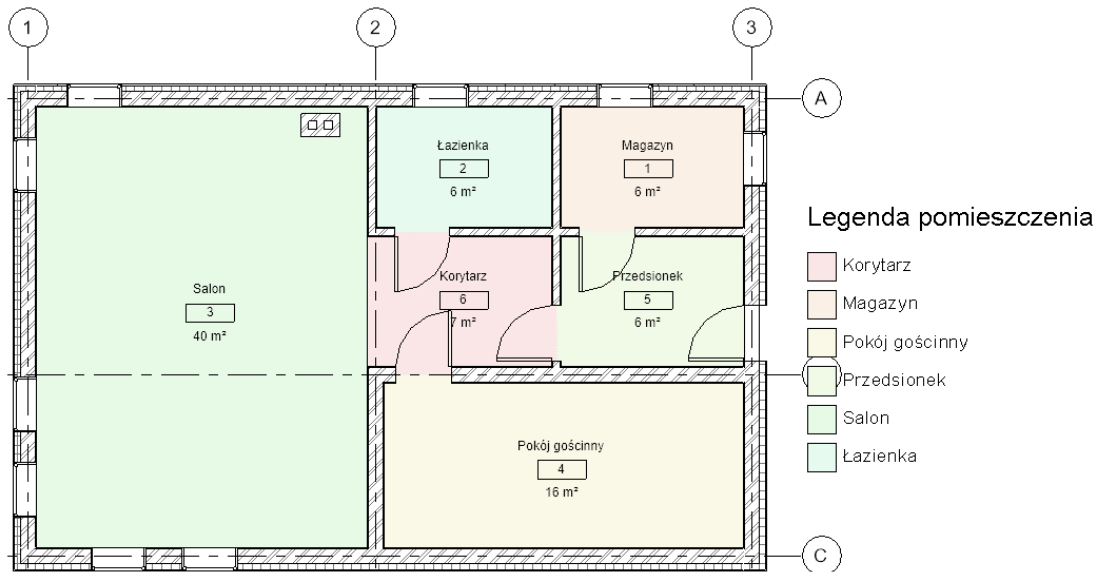


Rys. 19.15 Okno dialogowe Wybierz typ przestrzeni i schemat kolorów

W karcie **Opisz**, w palecie **Wypełnienie kolorem** wybrać narzędzie **Legenda wypełnienia kolorem** (Rys. 19.14). Następnie kliknąć w obszar rzutu i w oknie dialogowym **Wybierz typ przestrzeni i schemat kolorów** (Rys. 19.15) wybrać **Typ przestrzeni** jako **Pomieszczenia** oraz **Schemat kolorów** jako **Nazwa** i kliknąć **OK**. Zostanie wygenerowana legenda pomieszczeń, które będą posiadały kolory zdefiniowane uprzednio przez użytkownika w oknie Edytuj schemat kolorów (Rys. 19.16).

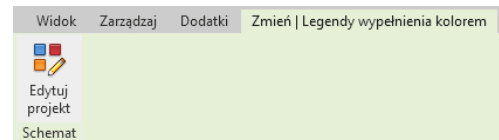


Rys. 19.14 Umieszczenie Legenda wypełnienia kolorem



Rys. 19.16 Wygenerowana legenda pomieszczeń

Aby edytować legendę, konieczne jest kliknięcie na nią jednokrotnie, następnie wybranie narzędzia **Edytuj projekt** w palecie **Schemat**, w karcie **Zmień | Legendy wypełnienia kolorem** (Rys. 19.17). Można również zmieniać parametry wizualne legendy poprzez jej zaznaczenie i kliknięcie **Edytuj typ** w palecie **Właściwości**.



Rys. 19.17 Umieszczenie narzędzia Edytuj projekt

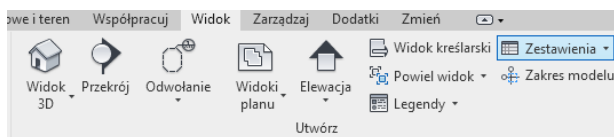
Można także sterować ilością kolumn poprzez kliknięcie, przytrzymanie i przesunięcie kontrolki w formie niebieskiego kółka (Rys. 19.18 pozycja 1) oraz zmieniać szerokość kolumn, używając kontrolki w formie niebieskiego trójkąta (Rys. 19.18 pozycja 2).



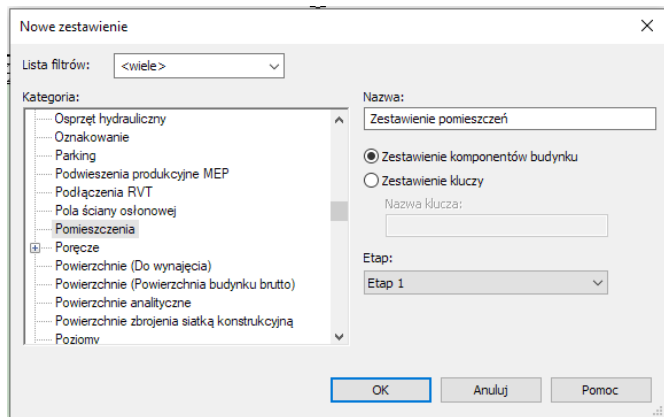
Rys. 19.18 Zaznaczona legenda pomieszczenia i umiejscowienie kontrolki

19.3. Tworzenie zestawienia pomieszczeń

Aby utworzyć zestawienia pomieszczeń, należy przejść do karty **Widok**, palety **Utwórz**, narzędzia **Zestawienia** (Rys. 19.19) i z listy rozwijalnej wybrać **Zestawienie/Ilości**. Otworzy się okno **Nowe Zestawienie** (Rys. 19.21). W liście kategorii po lewej stronie wybrać **Pomieszczenia** i kliknąć OK.

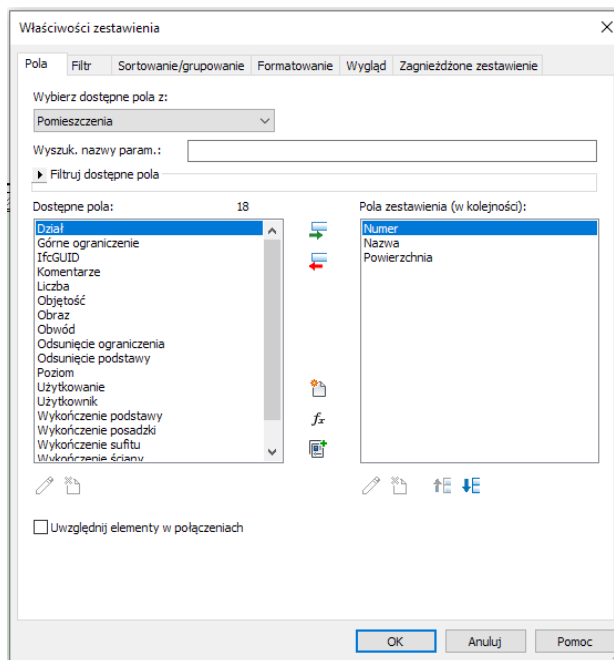


Rys. 19.19 Panel Utwórz

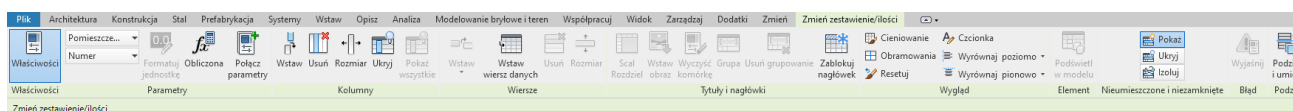


Rys. 19.21 Okno Nowe Zestawienie

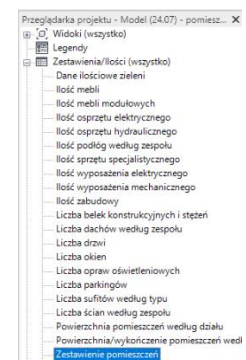
Otworzy się kolejne okno, tym razem dotyczące **Właściwości zestawienia** (Rys. 19.20). Posiada ono kilka kart. Pierwsza z nich nazywa się **Pola** i można w niej wybierać parametry, które mają zostać umieszczone w tworzonym zestawieniu poprzez zaznaczenie parametru na liście po lewej stronie i kliknięcie zielonej strzałki – parametr zostanie przerzucony. Dla przeciwwiecia przykładu wybrać parametry jak na Rys. 19.20 i kliknąć OK. Włączy się karta **Zmień zestawienie/ilości** (Rys. 19.22) oraz paleta **Właściwości** i podgląd o nazwie **Zestawie pomieszczeń** (Rys. 19.23) tożsamej z nazwą zestawienia. Można dzięki nim edytować wygląd, parametry i wyświetlanie. Na tym poziomie nie będzie to omawiane.



Rys. 19.20 Okno Właściwości zestawienia

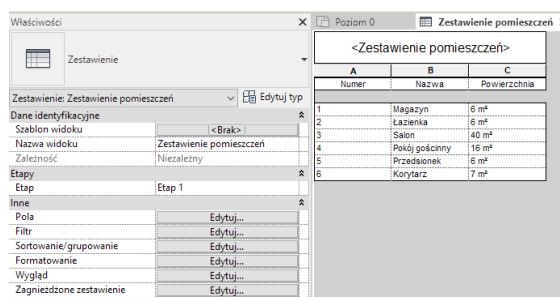


Rys. 19.22 Karta Zmień zestawienie/ilości



Rys. 19.24 Lokalizacja zestawienia pomieszczeń w przeglądarce projektu

Aby przejść z powrotem na rzut, wystarczy zamknąć okno zestawienia. Wszystkie wygenerowane zestawienia są możliwe do wyboru i otworzenia w Przeglądarce projektu (Rys. 19.24).



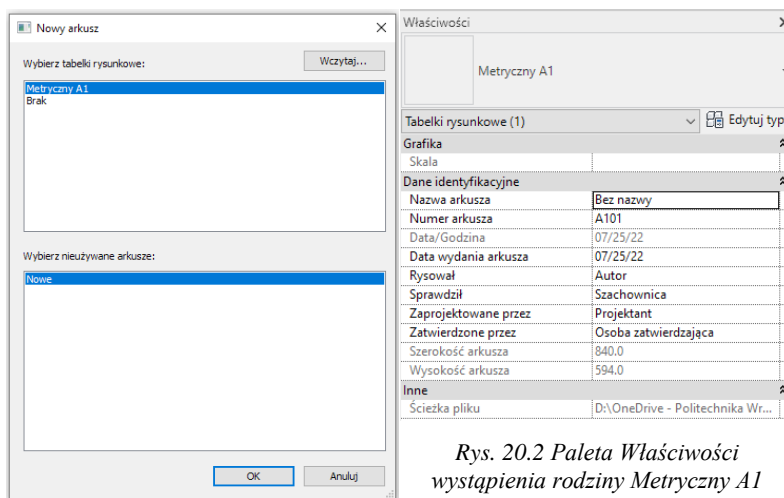
Rys. 19.23 Paleta Właściwości i podgląd zestawienia

20. Wprowadzenie do tworzenia arkuszy

W tym rozdziale przedstawiono ogólne informacje dotyczące tworzenia arkuszy i zarządzania nimi.

20.1. Nowy arkusz

Aby utworzyć nowy arkusz, należy kliknąć kartę **Widok**, gdzie w polu **Kompozycja arkusza** znajduje się narzędzie **Arkusz**. Szybszą metodą jest także kliknięcie PPM zakładki **Arkusze (wszystko)** w **Przeglądarce projektu**. Po jego kliknięciu pojawi się okno dialogowe **Nowy arkusz** (Rys. 20.1). Można w nim wybrać rodzinę tabelki rysunkowej (w przypadku podstawowych ustawień szablonu projektu będzie to rodzina o nazwie **Metryczny A1**). Po kliknięciu **OK** pojawi się nowa karta widoku (Rys. 20.3 pozycja 1), a utworzony arkusz wyświetli się w przeglądarce projektu (Rys. 20.3 pozycja 2). Pojawi się także paleta **Właściwości** wystąpienia rodziny systemowej **Arkusz**. Jeśli użytkownik kliknie w tabelkę rysunkową, postać palety zmienia się we **Właściwości** wystąpienia rodziny (wczytywanej) **Metryczny A1** (Rys. 20.2), która została wybrana w oknie **Nowy arkusz**. Warto zwrócić uwagę, że znajdują się tu te same parametry co w poprzedniej paletce, jednak z kilkoma wyjątkami – widać parametry **Szerokość arkusza** i **Wysokość arkusza** oraz **Skala**, których edycja nie jest możliwa. Edytować natomiast można parametry: **Nazwa arkusza**, **Numer arkusza** (zmiana tych dwóch może zostać wykonana także w Przeglądarce projektu poprzez dwukrotne kliknięcie arkusz – Rys. 20.3 pozycja 2), **Data wydania arkusza**, **Rysował**, **Sprawdził**, **Zaprojektowane przez**, **Zatwierdzone przez**. Parametry te wyświetlą się także w odpowiednich rubrykach w arkuszu (Rys. 20.3 pozycja 3). Przy okazji w domyślnie wpisanych wartościach parametrów można dostrzec kilka osobliwych rzeczy – np. parametr **Sprawdził** ma wartość **Szachownica** (dość niefortunne tłumaczenie angielskiego słowa Checker).



Rys. 20.2 Paleta Właściwości wystąpienia rodziny Metryczny A1

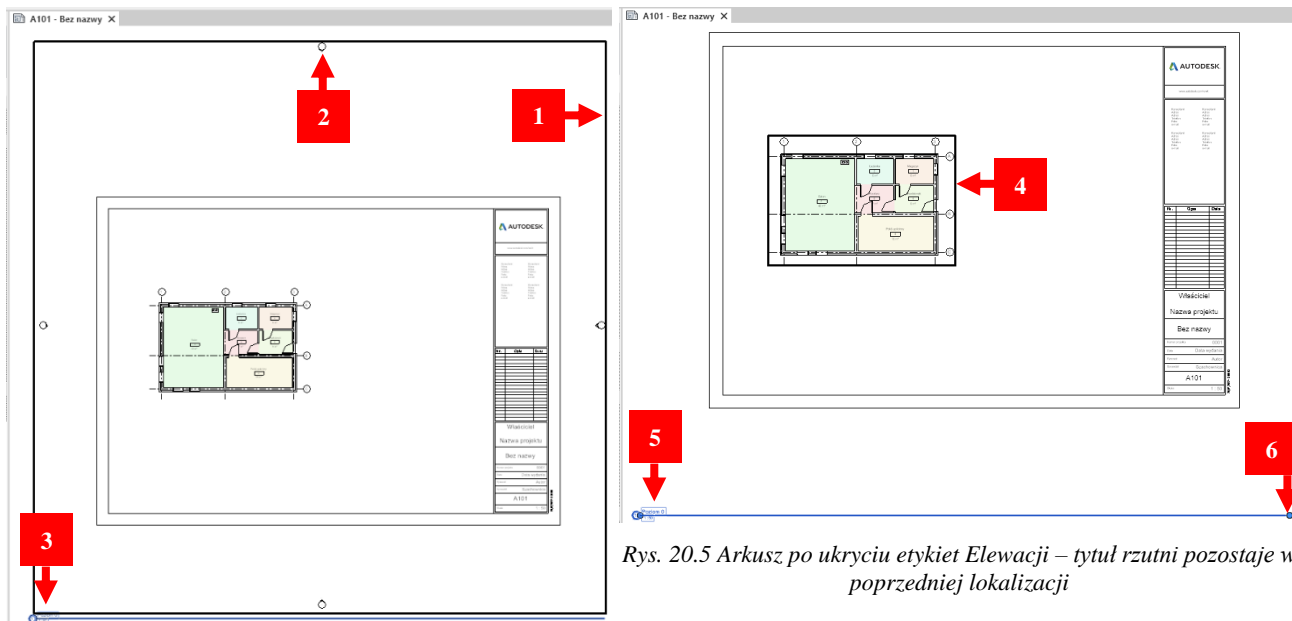
Rys. 20.1 Okno dialogowe nowy arkusz



Rys. 20.3 Widok arkusza i przeglądarki projektu

20.2. Umieszczanie widoków na arkuszu

Na arkuszu można umieszczać wszystkie dostępne w przeglądarce projektu widoki (rzuty, elewacje, widoki kreślarskie, zestawienia, widoki 3D itp.). Aby wstawić widok, należy mieć otwarty dany arkusz, kursorem myszy z przeglądarki projektu wybrać pożądaný widok, trzymając wciśnięty **LPM** przeciągnąć go na arkusz i puścić. Arkusz ze wstawionym widokiem (który nazywa się rzutnią) może wyglądać na przykład tak jak na Rys. 20.4 – jeśli najedzie się kursorem na rzutnię, wyświetli się jego krawędź (czarna ramka – Rys. 20.4 pozycja 1). Można zauważyć, że w połowie długości odcinków ramki znajdują się etykiety elewacji (Rys. 20.4 pozycja 2) oraz pod ramką tytuł rzutni (Rys. 20.4 pozycja 3).

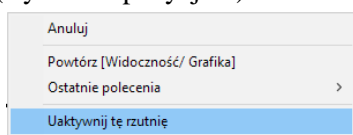


Rys. 20.4 Widok wstawiony na arkusz – widoczna czarna ramka rzutni i tytuł rzutni

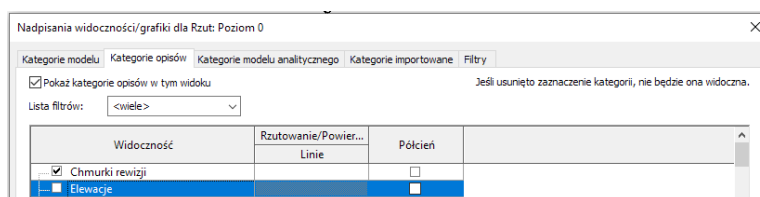
20.3. Zakres, widoczność, przycinanie widoku

Ramka większa od arkusza nie jest pożądana, ponieważ będzie utrudniała dalszą efektywną pracę – należy albo wyłączyć widoczność etykiet elewacji, albo przyciąć widok, bądź też przesunąć etykiety bliżej ścian budynku. Nie można jednak dokonać tych modyfikacji bezpośrednio na arkuszu – trzeba najpierw uaktywnić widok, klikając **PPM** w rzutnię, i wybrać opcję **Uaktywnij tę rzutnię** (Rys. 20.6) lub kliknąć 2 razy **LPM** w rzutnię – elementy arkusza staną się nieaktywne (szare), za to będzie można dokonywać modyfikacji widoku tak, jakby otworzyło się go bezpośrednio z **Przeglądarki projektu**.

Po wyłączeniu widoczności elewacji (Rys. 20.7) ramka widoku (rzutu) zmniejszy się automatycznie, ponieważ wyznaczana jest względem najdalej wysuniętych w różne strony elementów widocznych na rzucie (Rys. 20.5 pozycja 4). Jedynym problemem jest wciąż pozostający nieruchomo tytuł rzutni (Rys. 20.5 pozycja 5) – można go zaznaczyć, klikając w linię lub tekst i przeciągnąć, trzymając **LPM**, bądź użyć narzędzia **Przesuń (MV)**. Linię tytułu można skrócić, klikając z kolei na rzutnię – wyświetlą się kontrolki w formie niebieskich kropek (Rys. 20.5 pozycja 6).

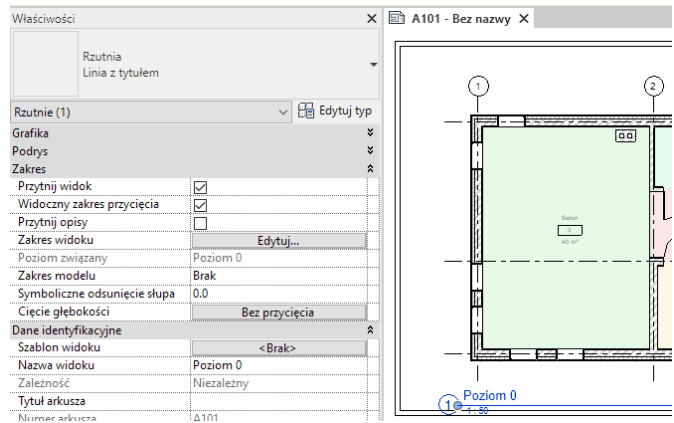


Rys. 20.6 Opcja Uaktywnij tę rzutnię

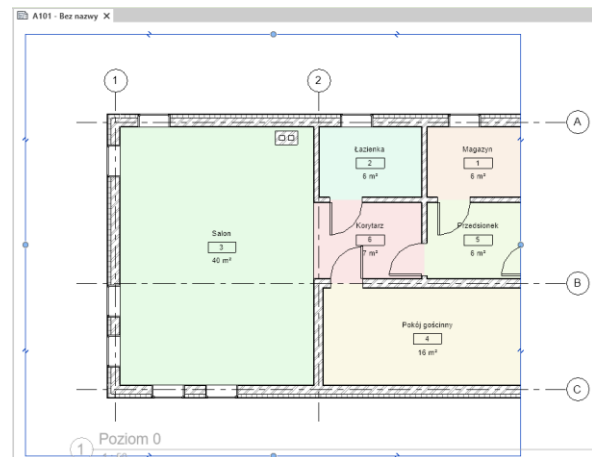
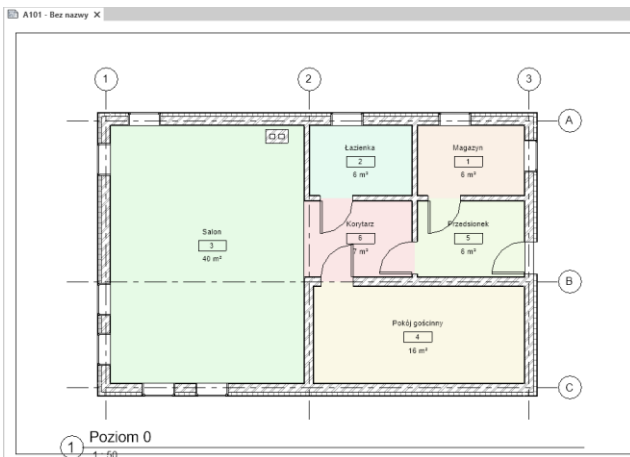


Rys. 20.7 Okno Nadpisanie widoczności/grafiki dla Rzut: Poziom 0 – karta Kategorie opisów

Jednak najbardziej efektywną metodą sterowania zakresem rzutni (nie mylić z **Zakresem widoku**, gdzie wyznacza się pionowe rzędne widoczności) jest skorzystanie z opcji dostępnej w palecie **Właściwości** pod nazwą **Przytnij widok** (Rys. 20.8). Zaznaczenie pola wyboru powoduje włączenie obwiedni przycięcia dla widoku (zaznaczyć je można po kliknięciu i zaznaczeniu rzutni) – elementy znajdujące się poza nią nie są wyświetlane (nie dotyczy to jednak etykiet osi, które przechodzą przez wnętrze obwiedni. Aby obwiednia była stale widoczna, należy zaznaczyć dodatkowo pole wyboru **Widoczny zakres przycięcia** – uzyska się efekt widoczny na Rys. 20.9. Widok przycięty obwiednią pokazano dla przykładu na Rys. 20.10. Widoczność zakresu przycięcia (obwiedni) można wyłączyć, odznaczając pole wyboru – przycięcie zostanie zachowane, nie będzie jedynie widać czarnej linii.



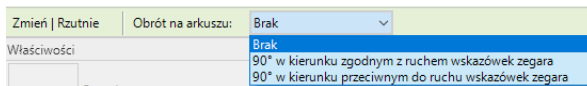
Rys. 20.8 Lokalizacja pola wyboru **Przytnij widok** (dla lepszego pokazania treści wierszy w palecie została zwinięta – nagłówek **Grafika i Podrys** – można to zrobić poprzez kliknięcie w szare pole z nagłówkiem)



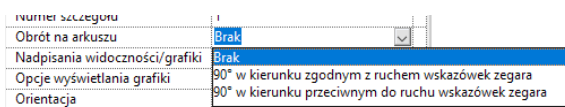
Rys. 20.9 Czarna ramka pokazująca wyświetlony zakres przycięcia Rys. 20.10 Widok z elementami przyciętymi obwiednią (regionem) przycięcia

20.4. Obracanie widoku

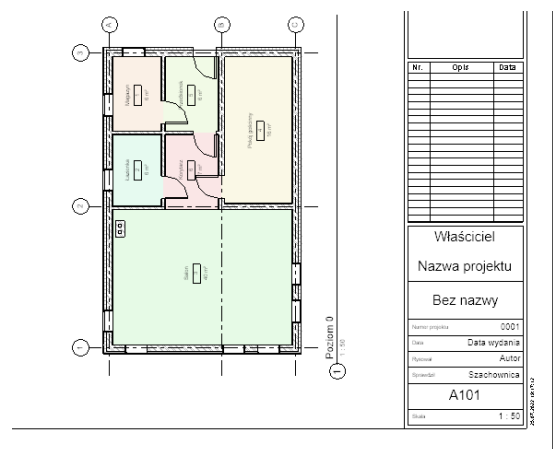
Widok można obracać na arkuszu, klikając go i wybierając na pojawiającym się pasku opcji **Zmień | Rzutnie** parametr **Obrót na arkuszu** – pozwala na obrót o 90 stopni w dwóch kierunkach (Rys. 20.12). To samo można uzyskać, szukając tej opcji w palecie **Właściwości** (po jednokrotnym kliknięciu i zaznaczeniu rzutni – Rys. 20.13). Efekt obrotu widoczny jest na Rys. 20.11.



Rys. 20.12 Lokalizacja parametru **obrót na arkuszu** w pasku **Zmień | Rzutnie**



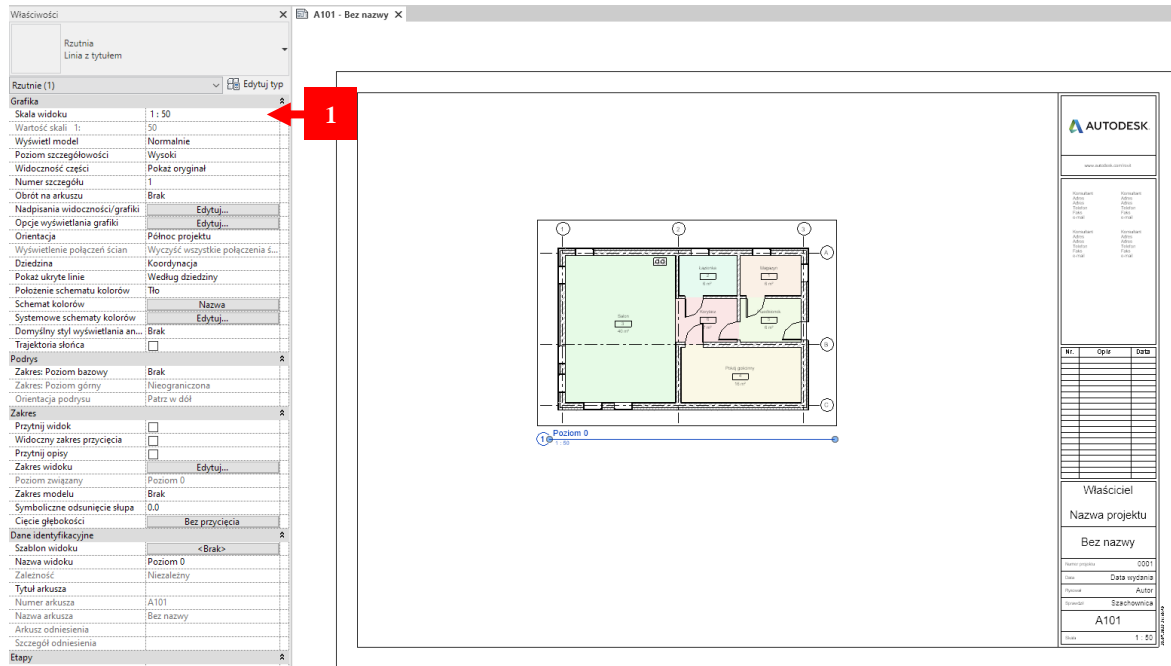
Rys. 20.13 Lokalizacja parametru **obrót na arkuszu** w palecie **Właściwości** wystąpienia rzutni



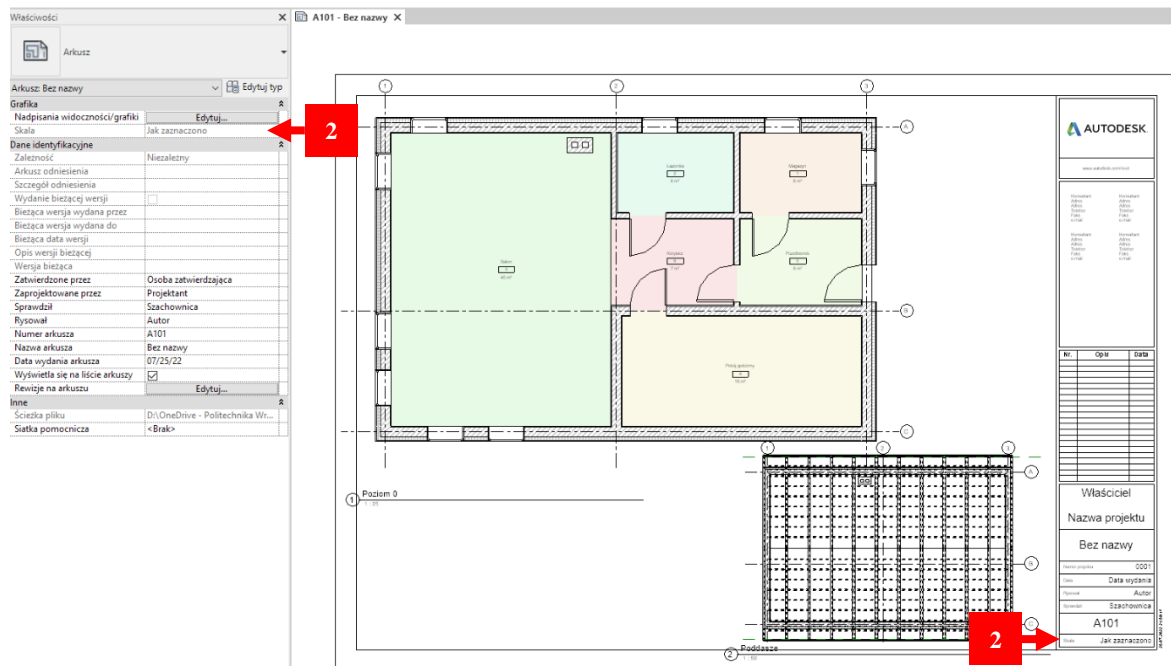
Rys. 20.11 Efekt obrotu rzutni na arkuszu oraz skrócenia i przesunięcia linii tytułu rzutni

20.5. Zmiana skali

Po kliknięciu rzutni wstawionej na arkuszu istnieje możliwość zmiany skali widoku w palecie **Właściwości** (Rys. 20.14) – parametr **Skala widoku** (Rys. 20.14 pozycja 1). Należy pamiętać, że dokonanie zmiany w tym miejscu nie różni się od bezpośredniej zmiany w otwartej karcie widoku. Bezpośrednio zmieniana jest skala widoku nie skala arkusza. Skala arkusza jest pochodną skali widoku – przykładowo: w momencie, gdy na arkuszu znajduje się kilka rzutni o skali 1:50 to wartość parametru **Skala** (dla arkusza) to **1:50** – ale jeśli na arkuszu znajdują się rzutnie o różnych skalach, program wyznaczy wartość **Skali** (dla arkusza) jako **Jak zaznaczono** (Rys. 20.15 pozycja 2).



Rys. 20.14 Paleta Właściwości widoku (z ustawioną skalą 1:50) i karta arkusza



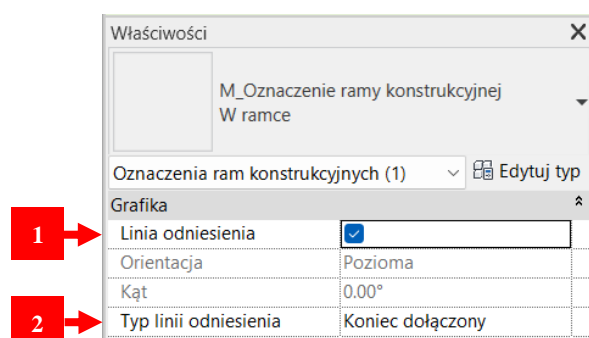
Rys. 20.15 Paleta Właściwości arkusza (po zmianie widoku na skalę 1:25 i dodaniu widoku o skali 1:50) i otwarta karta arkusza

21. Oznaczanie elementów i opis wymiarami

21.1. Oznaczanie elementów

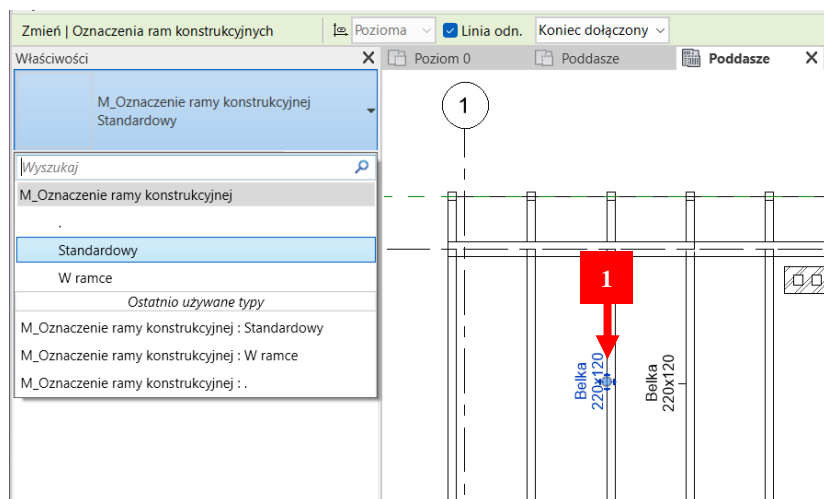
Na rysunku powinny zostać przedstawione wszystkie istotne informacje o elementach konstrukcyjnych. Część z nich zawiera się w wymiarach, natomiast pozostałe informacje należy przekazać za pomocą opisów. Opisy te można umieścić w ramce tekstowej, jednak dzięki programowi można zrobić to w uproszczony sposób poprzez dodawanie oznaczeń wyświetlających parametry zintegrowane z wstawianym elementem lub jego rodziną. Do wstawiania elementów opisowych służy polecenie **Oznacz**.

Aby wstawić oznaczenie, należy z karty **Opisz** w panelu **Oznaczenie** wybrać narzędzie **Oznacz wg kategorii**. Następnie należy kliknąć element, który chce się oznaczyć. Jeżeli brakuje oznaczenia dla kategorii wybranego elementu, należy wczytać ją tak, jak opisano to w rozdziale 7. Oznaczenie można przesuwać, łapiąc za kontrolki po jego kliknięciu (Rys. 21.2 pozycja 1). Na pasku opcji można wyłączyć widoczność linii odniesienia (Rys. 21.1 pozycja 1), zdecydować, czy koniec linii odniesienia jest dołączony do oznaczanego elementu, czy nie (Rys. 21.1 pozycja 2).

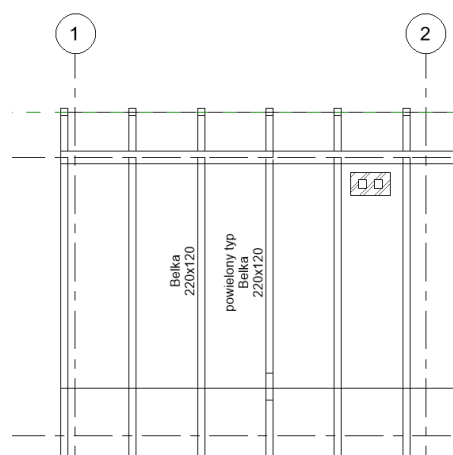


Rys. 21.1 Właściwości pojedynczego wystąpienia elementu oznaczenia

Jak można zauważyć na przykładzie oznaczenia krokwi na rzucie poddasza przedstawionym na Rys. 21.2, rodzina **M_Oznaczenie ramy konstrukcyjnej** zawiera dwa typy o nazwach: **Standardowy** i **W ramce**. W tym przypadku warto zmienić typ na **Standardowy**, ponieważ nie zawiera on ramki.



Rys. 21.2 Przykładowe oznaczenie elementu

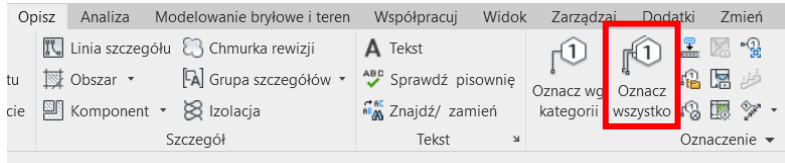


Rys. 21.3 Przykładowe działanie oznaczenia w momencie powielenia typu elementu

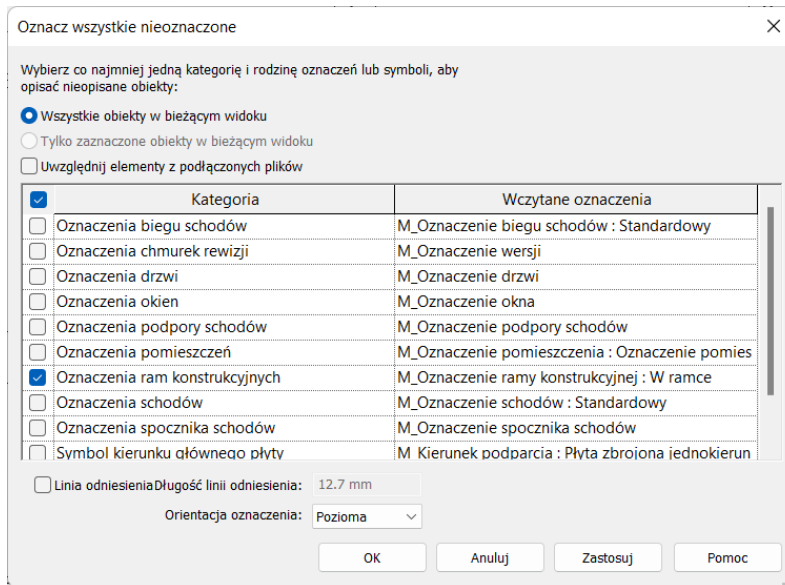
W celu zaprezentowania działania oznaczeń powielono typ elementu belki analogicznie do powielania ściany przedstawionego w punkcie 0. i nadano mu nową nazwę np. „powielony typ Belka 220x120”. Tekst oznaczenia ulega automatycznej modyfikacji względem nazwy typu elementu (Rys. 21.3).

Można też oznaczyć wszystkie elementy za pomocą zaledwie kilku kliknięć. Pozwala na to wykorzystanie narzędzia **Oznacz wszystko** (Rys. 21.4). Po wywołaniu go pojawia się okno dialogowe (Rys. 21.5), w którym

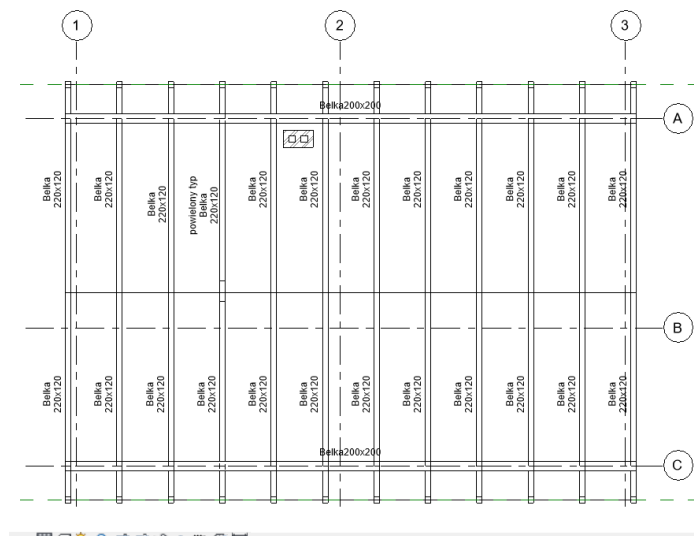
należy wybrać kategorię elementów, którą chce się oznaczyć, oraz typ oznaczenia. Trzeba również wybrać orientację, w której mają występować oznaczenia oraz ewentualnie włączyć linię odniesienia i ustawić jej długość. Po kliknięciu **OK** program opisuje wszystkie nieoznaczone do tej pory elementy (Rys. 21.6).



Rys. 21.4 Lokalizacja narzędzia Oznacz wszystko

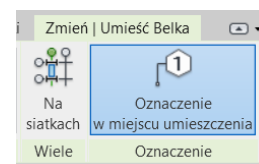


Rys. 21.5 Okno dialogowe Oznacz wszystkie nieoznaczone



Rys. 21.6 Efekt końcowy oznaczenia wszystkich nieoznaczonych wcześniej belek

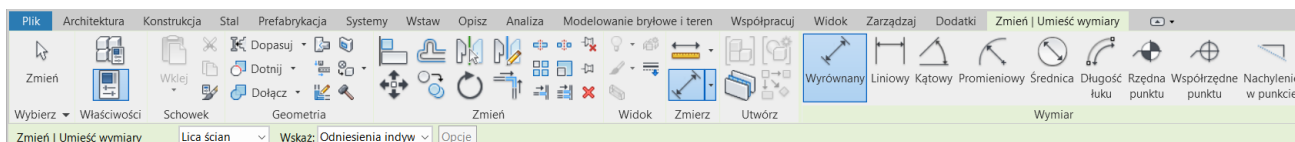
Ponadto istnieje również opcja oznaczania elementów na bieżąco w trakcie ich wstawiania. Opcja ta jest dostępna przy wstawianiu większości komponentów. Na przykład umieszczając w projekcie belkę w karcie **Zmień**, pojawia się panel **Oznaczenie**, a w nim narzędzie **Oznaczenie w miejscu umieszczenia** (Rys. 21.7). Po zaznaczeniu tej ikony przy wstawianym komponencie od razu pojawia się opis.



Rys. 21.7 Oznaczenie w miejscu umieszczenia

21.2. Opis z wymiarami

Rysunki zwykle wymagają bardziej lub mniej szczegółowego zwymiarowania. Narzędzia służące do tego znajdują się w karcie **Zmień** w panelu **Wymiar**. Znaleźć tam można różne rodzaje wymiarów – niektóre z nich służą do wymiarowania odległości czy długości, inne opisują nachylenie bądź rzędną. Podstawowym narzędziem służącym do wymiarowania jest wymiar **Wyrównany**. Ponieważ wymiarowanie w programie *Autodesk Revit* jest intuicyjne, omówiony zostanie tylko jeden z podstawowych wymiarów – wymiar **Wyrównany**. Po kliknięciu w ikonę narzędzia pojawia się pasek **Zmień/Umieść wymiary** (Rys. 21.8). Na pasku tym wybrać, czy wymiarowanie będzie polegało na wskazywaniu poszczególnych linii, czy też całych ścian. Trzeba również zdecydować, czy wymiary mają odnosić się do lic ścian, ich osi, lic warstwy nośnej lub osi warstwy nośnej.

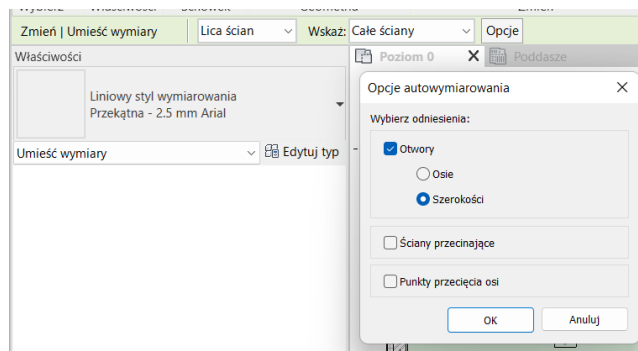


Rys. 21.8 Pasek Zmień/Umieść wymiary

Po wybraniu **Odniesienia indywidualnego** należy wybierać kolejne linie, do których chce się utworzyć wymiary, a po zakończeniu kliknąć w pole poza elementami, jednocześnie ustalając odległość wymiaru od obiektu.

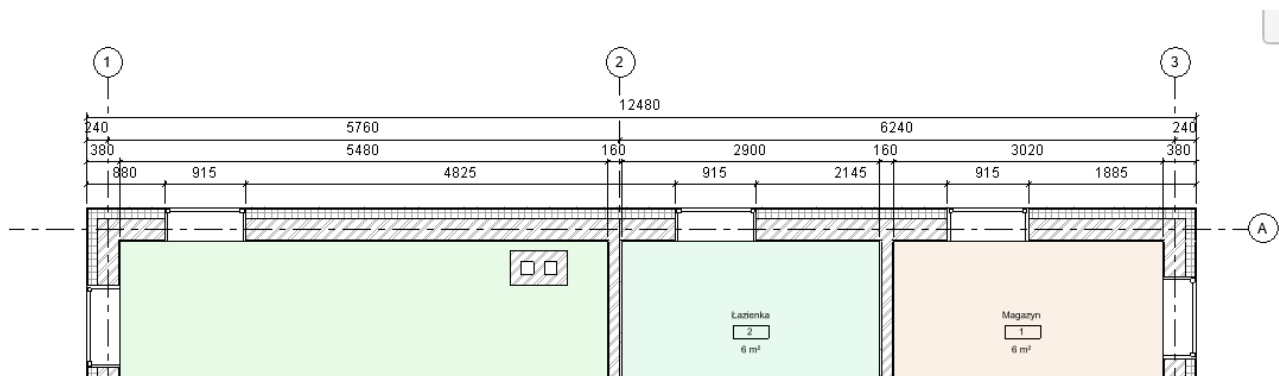
Chcąc zwymiarować ściany na rzucie, warto skorzystać z opcji **Całe ściany**. Przy tym ustawieniu ikona **Opcje** staje się dostępna, a po kliknięciu w nią pojawia się okno **Opcje wymiarów**

ania (Rys. 21.9), gdzie należy uszczegółwić, co chce się zwymiarować – otwory, ściany przecinające czy też punkty przecięcia osi. Po zatwierdzeniu preferencji poprzez kliknięcie **OK** wystarczy kliknąć na wybraną ścianę, a następnie osadzić wymiar poprzez kliknięcie poza elementami.



Rys. 21.9 Opcje autowymiarowania ścian

Używając różnych kombinacji ustawień w okienku **Opcje**, można szybko utworzyć pełnowartościowe wymiary ścian (Rys. 21.10).



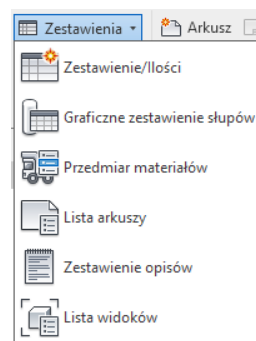
Rys. 21.10 Przykład wymiarowania ścian

22. Zestawienia

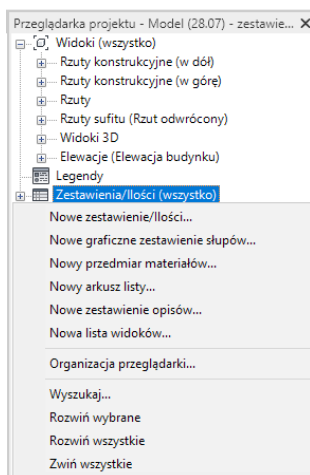
Zestawienia generuje się w karcie **Widok**, w panelu **Utwórz**, narzędziem **Zestawienia**. Po kliknięciu tej opcji pojawia się lista różnych zestawień do wyboru (Rys. 22.1). Inną, szybszą opcją na utworzenie nowego zestawienia jest kliknięcie PPM w **Zestawienia/ilości (wszystko)** w **Przeglądarce projektu** i wybranie w menu podręcznym interesującego użytkownika zestawienia (Rys. 22.2).

22.1. Informacje ogólne i Zestawienie/ilości

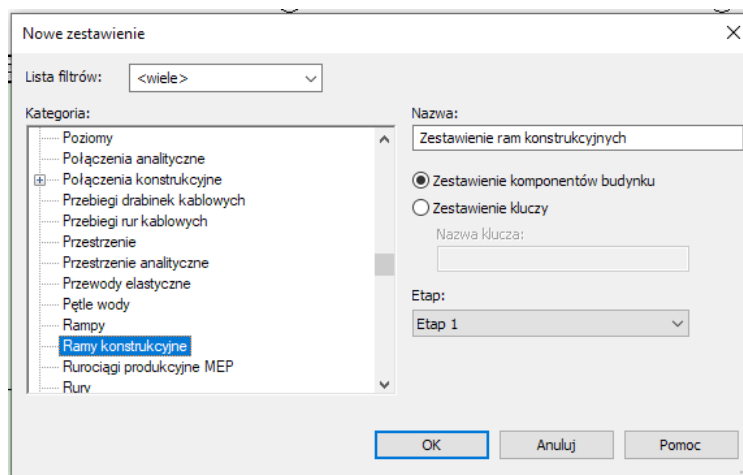
Na tym etapie interesujące jest **Zestawienie/ilości**. Należy je wybrać z listy. Po kliknięciu pojawia się okno dialogowe **Nowe zestawienie** (Rys. 22.3). Można tutaj wybrać kategorię elementów, jakie chce się zestawiać, nazwać zestawienie oraz wybrać etap powstania (domyślnie wszystkie elementy mają przypisany Etap 1, taki należy ustawić). Przykładowo można wybrać kategorię **Ramy konstrukcyjne** i kliknąć **OK**.



Rys. 22.1 Lista rozwijana z propozycjami zestawień

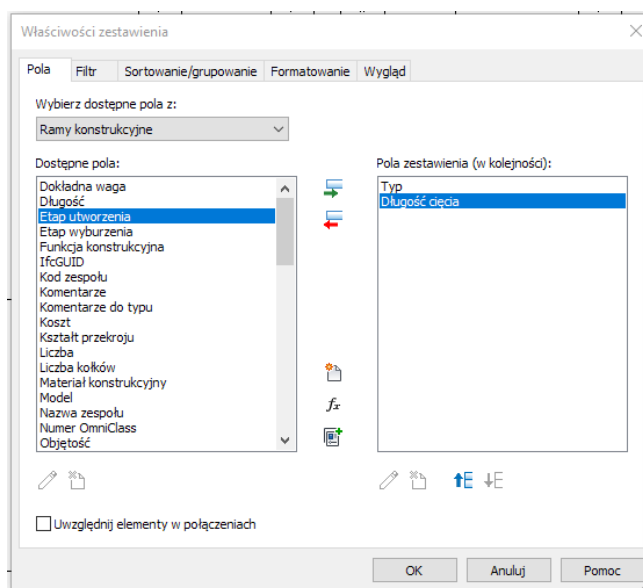


Rys. 22.2 Lokalizacja narzędzia Nowe zestawienie/ilości... w Przeglądarce projektu



Rys. 22.3 Okno dialogowe Nowe zestawienie

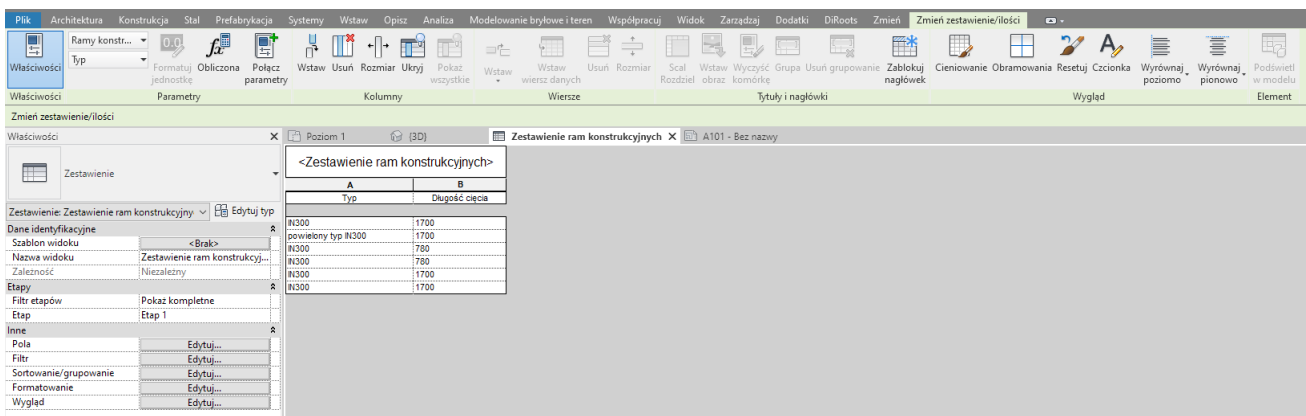
Pojawia się kolejne okno dialogowe (Rys. 22.4). Zawiera kilka kart. W pierwszej, o nazwie **Pola**, widoczne są dwie listy.



Rys. 22.4. Okno dialogowe Właściwości zestawienia

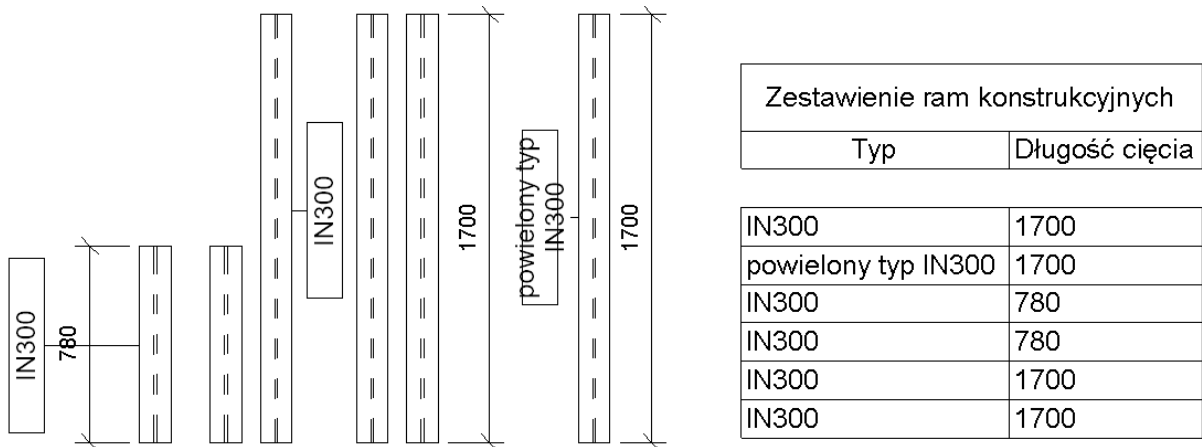
Po lewej stronie widać listę dostępnych pól (parametrów), lista po prawej domyślnie jest pusta. Parametry do zestawienia można wybierać, klikając w nazwę, a następnie strzałki zieloną/czerwoną. Przykładowo można wybrać: Typ, Długość cięcia. Pozycję parametrów w generowanym później zestawieniu (w postaci tabeli) można zmieniać poprzez klikanie strzałek niebieskich góra/dół. Karta **Filtr** pozwala na filtrowanie po wybranych parametrach i wybranych kryteriach. Karta **Sortowanie** umożliwia ułożenie tabeli zgodnie z oczekiwaniami wizualnymi, pozwala też na zliczanie sum całości po parametrach (o typie liczbowym) i wybór, czy chce się, aby każde wystąpienie elementu było wyświetlane w tabeli, lub dodatkowo umożliwić ich zliczanie. Zliczanie np.: długości lub masy można zapewnić, wybierając **Licz sumy** z listy rozwijanej dla danego parametru w karcie **Formatowanie**. W tej karcie można też zdecydować o położeniu tekstu w komórce tabeli, ustawić preferowane jednostki (domyślnie są one według ustawień projektu, które robi się na początku pracy), czy też dodać format warunkowy. Ostatnia karta **Wygląd** umożliwia zmiany czcionek, ustawienie wyświetlania tytułów i nagłówek czy też grubości linii tabeli.

Po dokonaniu niezbędnych ustawień w oknie dialogowym i kliknięciu **OK** otrzymuje się podgląd edycyjny zestawienia (patrz Rys. 22.5) i dostęp do dodatkowych narzędzi (m.in. można ustawić rozmiar kolumn).



Rys. 22.5. Podgląd edycyjny zestawienia

Zestawienie można umieścić na arkuszu, przeciągając je z przeglądarki projektu w pole arkusza (patrz Rys. 22.6).



Rys. 22.6. Widok na belki z oznaczeniami i tabelę zestawieniową wrzucone na arkusz rysunkowy

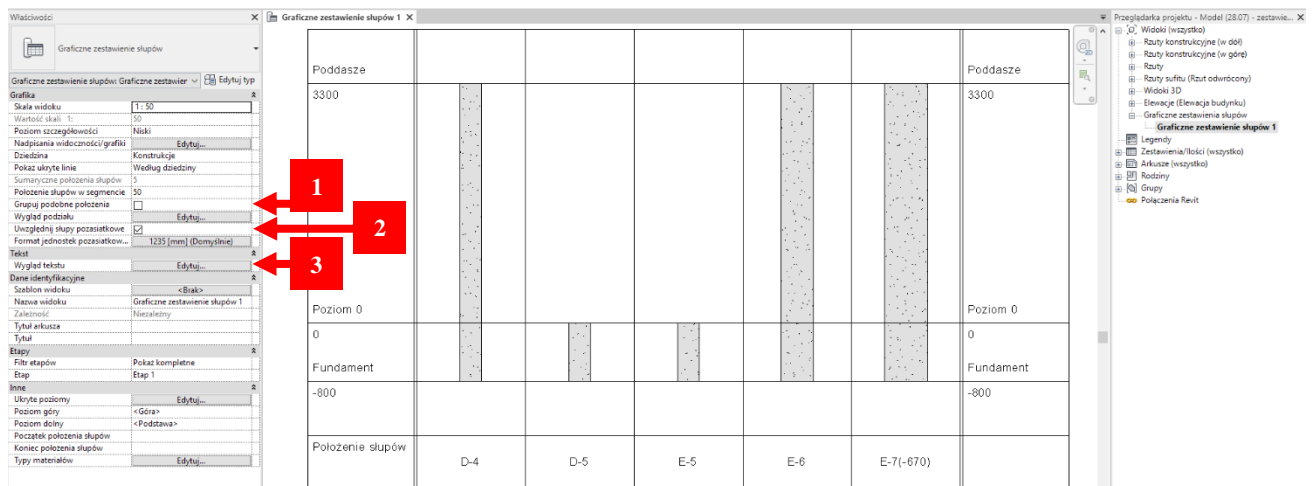
22.2. Graficzne zestawienie słupów

Oprócz najbardziej przydatnego typu zestawień opisanego powyżej istnieje kilka kolejnych – jako drugie na liście rozwijanej (Rys. 22.1) znajduje się **Graficzne zestawienie słupów**. Aby łatwiej wyjaśnić sposób jego działania, wykonano model pokazany na Rys. 22.7. Zdefiniowano kilka poziomów: Fundament na rzędnej -800, Poziom 0 na rzędnej 0 oraz Poddasze na rzędnej 3300. Wstawiono osie 4, 5, 6, 7, D oraz E. W układzie osi zamodelowano słupy konstrukcyjne dowiązane do różnych poziomów. Jeden ze słupów odsunięto od osi 7 na 670 mm. Pozostałe słupy usytuowane są osiowo (Rys. 22.8).

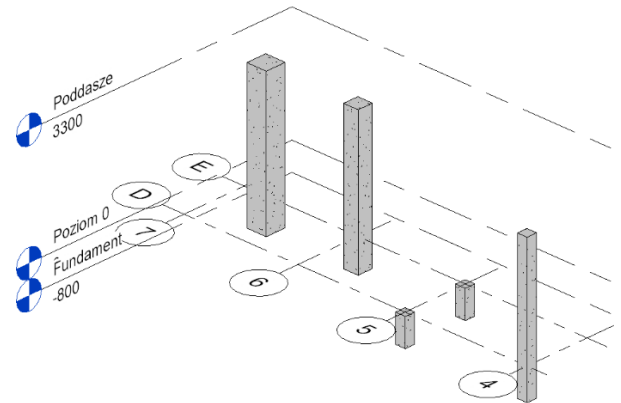
Aby utworzyć zestawienie, należy przejść znaną już ścieżkę: karta **Widok** → panel **Utwórz** → **Zestawienia** → **Graficzne zestawienie słupów**. Otwiera się okno prezentujące **Graficzne zestawienie słupów 1** oraz paleta **Właściwości**. W pasku narzędzi widoku można przestawić skalę (np. na **1:50**) oraz styl wizualny na **Cieniowanie z krawędziami** – wtedy uzyska się efekt jak na Rys. 22.9. Widać na nim także lokalizację zestawienia w Przeglądarce projektu.

Zestawienie pokazuje wysokości słupów względem poziomów w przejrzysty, tak jak nazwa wskazuje, graficzny sposób. Warto zwrócić uwagę, że w zestawieniu pokazane jest położenie słupów – jeden z nich, który nie został wstawiony osiowo w jednym z kierunków, opisany został automatycznie jako E-7(-670). Interpretować ten zapis należy jako: słup położony centralnie w osi E oraz odsunięty od osi 7 na -670.

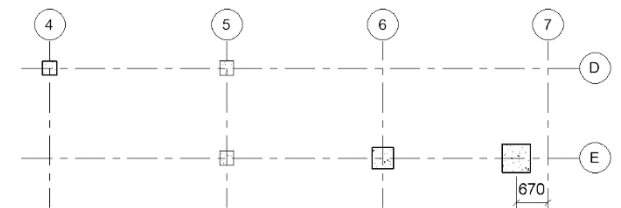
W palecie Właściwości można sterować wieloma parametrami. Chociażby łączyć kolumny zawierające słupy w tej samej osi (**Grupuj podobne położenia** – Rys. 22.9 pozycja 1), wykluczać lub dołączać do zestawienia słupy znajdujące się w osunięciu od osi (Rys. 22.9 pozycja 2) albo modyfikować wygląd tekstu, klikając przycisk **Edytuj...** w wierszu **Wygląd tekstu** (Rys. 22.9 pozycja 3).



Rys. 22.9 Paleta Właściwości, okno Graficzne zestawienie słupów 1, przeglądarka projektu z zaznaczonym na niebiesko zestawieniem



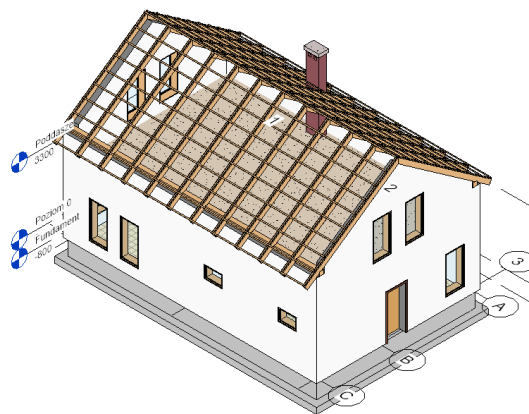
Rys. 22.7. Widok 3D ze wstawionymi na osiach 4/5/6/7/D/E słupami konstrukcyjnymi oraz zdefiniowanymi poziomami



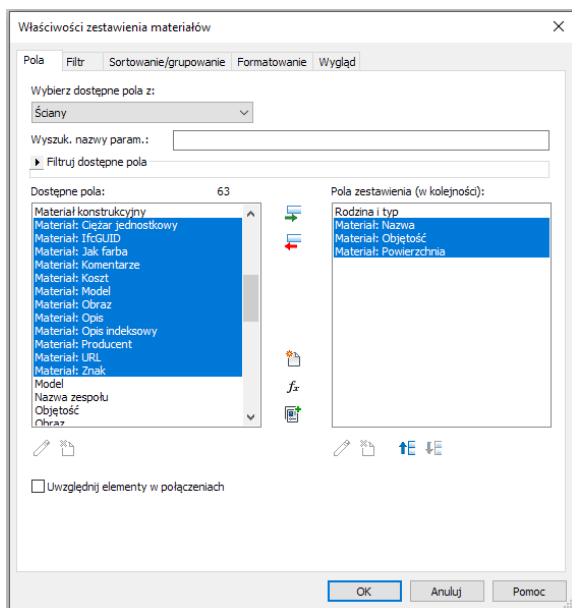
Rys. 22.8 Rzut z usytuowaniem słupów względem osi konstrukcyjnych

22.3. Przedmiar materiałów

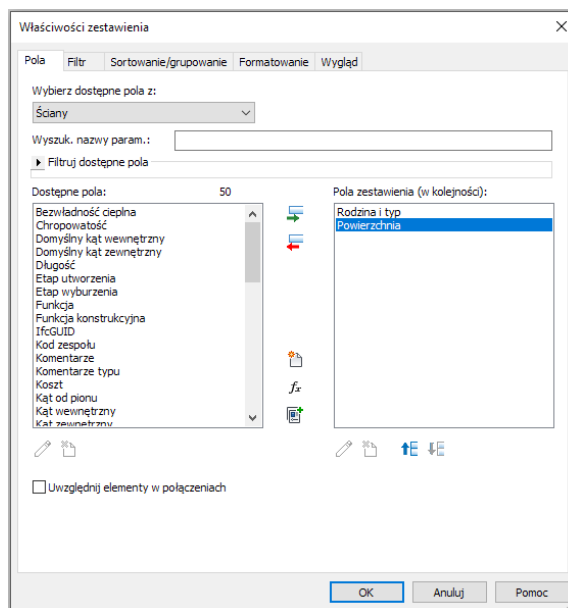
Kolejnym typem zestawienia jest Przedmiar materiałów (karta **Widok** → panel **Utwórz** → **Zestawienia** → przedmiar materiałów). Dla przykładu wykonano zestawienie materiału dla kategorii Ściany, dla modelu znanego już z poprzednich rozdziałów. W karcie Pola wybrano parametry: **Rodzina i typ** (aby pokazać, do jakiej rodziny i typu wstawionej ściany należy dane wyszczególnienie materiału), **Materiał: Nazwa** (nazwa materiału stanowiącego warstwę ściany), **Materiał: Objętość** (objętość danej warstwy ściany) oraz **Materiał: Powierzchnia**. Jak można zauważyć, parametry mają nazwę rozpoczynającą się od członu „Materiał:” (Rys. 22.11 – zaznaczone na niebiesko). Gdy porówna się dostępne pola przy tworzeniu **Przedmiaru materiałów** i **Zestawienia/ilości** kategorii Ściany w oknie Właściwości zestawienia materiałów (Rys. 22.11) i oknie Właściwości zestawienia (Rys. 22.12), można zauważyć, że w tym drugim nie są wyszczególnione parametry z członem „Materiał:”, gdyż dotyczą one, w tym przypadku, konkretnie poszczególnych warstw ściany. Z kolei w typie Zestawienia/ilości dotyczą one całych ścian – różnicę można zauważyć też w nazewnictwie parametru **Materiał: Powierzchnia** oraz parametru **Powierzchnia**.



Rys. 22.10 Model, z którego wykonano przedmiar dla ścian



Rys. 22.11 Okno Właściwości zestawienia materiałów (tworzenie Przedmiaru materiałów)



Rys. 22.12 Okno Właściwości zestawienia (tworzenie Zestawienia/ilości)

Po wybraniu parametrów i kliknięciu OK pojawia się podgląd zestawienia (Rys. 22.13). W tym przykładzie jest ono długie i zawiera kolejne wiersze z kilkukrotnie powtarzającym się parametrem, z członem **Ściana podstawowa:** (oznacza rodzinę) i przyrostkami **ŚZ 240**, **ŚW 240**, **ŚW 120**, **ŚF 240**, **Cegła 120**, które oznaczają typ rodziny (zostały one nadane przy modelowaniu, wg schematu: ŚZ 240 to ściana zewnętrzna grubości 240 mm, ŚW 240 to ściana wewnętrzna grubości 240 mm, ŚF 240 to ściana fundamentowa grubości 240 mm, Cegła 120 – to typ użyty do zamodelowania komina).

22.4. Filtr

Dla tego samego przykładu co w poprzednim podrozdziale, jeśli z jakiegóś przyczyny użytkownik chciałby zestawić jedynie ściany wewnętrzne, czyli typ Ściana podstawowa: ŚW 240 oraz Ściana podstawowa: ŚW 120, może to zrobić, klikając w palecie **Właściwości** przycisk **Edytuj...** obok słowa **Filtr**. Wyświetli się wtedy okno

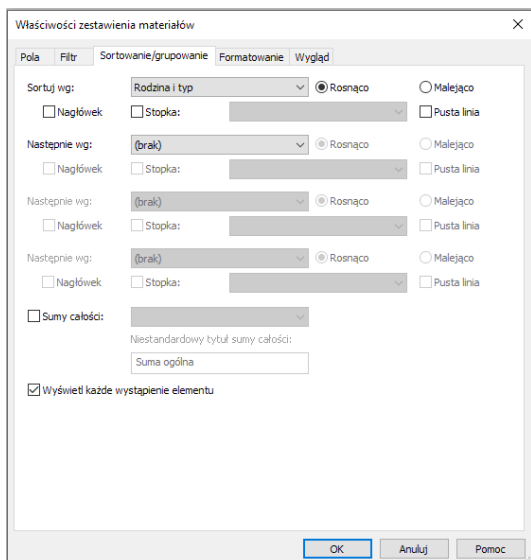
ŚW (Rys. 22.16 pozycja 2). Na końcu należy jeszcze usunąć drugi wiersz reguły poprzez wybranie z listy wybieralnej wartości (**(brak)**) – Rys. 22.16 pozycja 3). Kliknąć OK. Po ustawieniu poprawnych reguł zestawienie powinno wyświetlić się w formie pokazanej na Rys. 22.17.

22.5. Sortowanie/grupowanie

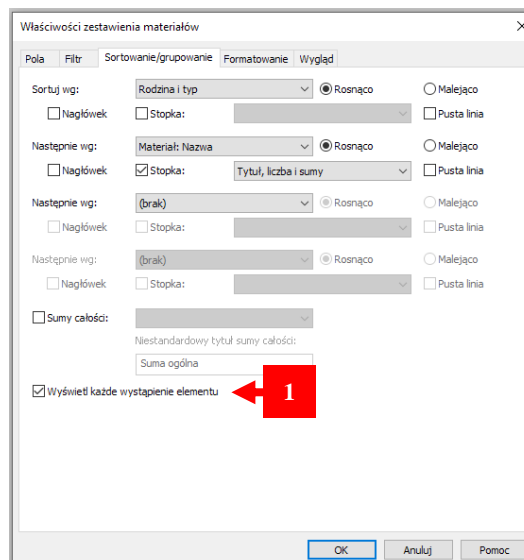
Dla tego samego przykładu co w poprzednim podrozdziale, jeśli z jakiegoś powodu użytkownik chciałby, aby najpierw w zestawieniu pokazywał się typ Ściana podstawowa: ŚW 120, a dopiero w drugiej kolejności Ściana podstawowa: ŚW 240, można to osiągnąć poprzez ustawienie reguł sortowania – panel **Właściwości**, przycisk **Edytuj...** obok **Sortowanie/grupowanie**. Otworzy się okno **Właściwości** zestawienia materiałów w karcie **Sortowanie/grupowanie**. Ustawienie parametru **Rodzina i typ** z regułą **Rosnąco** (Rys. 22.18) pozwoli na zamianę kolejności wierszy (Rys. 22.20). Dodatkowo można ustawić drugą regułę, która posortuje rosnąco wiersze po nazwie materiału oraz zaznaczyć pole wyboru **Stopka** i wybrać z listy **Tytuł, liczba i sumy** (Rys. 22.19), aby uzyskać efekt jak na Rys. 22.21.

Zestawienie materiałów ścian X			
<Zestawienie materiałów ścian>			
A	B	C	D
Rodzina i typ	Materiał: Nazwa	Materiał: Objętość	Materiał: Powierzc
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ściel	0.63 m ³	32 m ²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	3.81 m ³	16 m ²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ściel	0.36 m ³	18 m ²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	2.16 m ³	9 m ²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.59 m ³	30 m ²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	1.77 m ³	15 m ²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.24 m ³	12 m ²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.71 m ³	6 m ²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.24 m ³	12 m ²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.71 m ³	6 m ²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.18 m ³	9 m ²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.54 m ³	4 m ²

Rys. 22.17 Zestawienie materiałów ścian z ustawionym filtrem pokazującym jedynie ściany wewnętrzne



Rys. 22.18 Reguła sortowania z ustawionym parametrem Rodzina i typ – Rosnąco



Rys. 22.19 Reguła sortowania z dodatkową regułą Materiał: Nazwa – Rosnąco i Stopka – Tytuł, liczba i sumy

<Zestawienie materiałów ścian>			
A	B	C	D
Rodzina i typ	Materiał: Nazwa	Materiał: Objętość	Materiał: Powierzc
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.59 m³	30 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	1.77 m³	15 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.24 m³	12 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.71 m³	6 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.24 m³	12 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.71 m³	6 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.18 m³	9 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.54 m³	4 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ściel	0.63 m³	32 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	3.81 m³	16 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ściel	0.36 m³	18 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	2.16 m³	9 m²

Rys. 22.20 Efekt sortowania wg reguły na Rys. 22.18

<Zestawienie materiałów ścian>			
A	B	C	D
Rodzina i typ	Materiał: Nazwa	Materiał: Objętość	Materiał: Powierzc
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	1.77 m³	15 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.71 m³	6 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.71 m³	6 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.54 m³	4 m²
Cegła, zwykła: 4			
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.59 m³	30 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.24 m³	12 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.24 m³	12 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	0.18 m³	9 m²
Gipsowa płyta ścienna: 4			
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	3.81 m³	16 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	2.16 m³	9 m²
Cegła, zwykła: 2			
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ściel	0.63 m³	32 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ściel	0.36 m³	18 m²
Gipsowa płyta ścienna: 2			

Rys. 22.21 Efekt sortowania wg reguły na Rys. 22.19

Warto zaznaczyć, że reguły sortowania mają swoją hierarchię – najpierw jest stosowana reguła najwyższej na liście (czyli w tym przypadku dotycząca parametru Rodzina i typ), a następnie kolejne (wyższa w oknie zawsze ważniejsza od niższej, czyli w tym przypadku kolejna będzie reguła dotycząca parametru Materiał: Nazwa).

Ważną opcją w karcie Sortowanie/grupowanie jest **Wyświetl każde wystąpienie elementu** – za jej włączenie odpowiada pole wyboru (Rys. 22.19 pozycja 1). Zaznaczone pole wyboru powoduje, że każde wystąpienie elementu wyświetlane jest jako osobny wiersz zestawienia. Istotne jest to w kontekście doboru reguł sortowania. Na przykład, gdy sortowanie będzie się składało z reguł jak na Rys. 22.18, to zestawienie uzyska postać jak na Rys. 22.22, a gdy reguły ustawi się zgodnie z Rys. 22.19, to zestawienie uzyska postać jak na Rys. 22.23.

Gdy sortowanie ustawiono jedynie po parametrze **Rodzina i typ**, w wierszach kolumny reprezentującej parametr **Materiał: Nazwa** wyświetla się wyraz **<różne>**. Ponieważ parametr **Rodzina i typ** powtarza się, zestawienie związa się do jednego wiersza, który go symbolizuje. Jednocześnie w tym wierszu znajdują się różne wartości parametru Materiał: nazwa, dlatego program w tym miejscu wyświetla **<różne>**.

Gdy sortowanie ustawiono dla parametrów **Rodzina i typ** oraz **Materiał: Nazwa**, wartości w kolumnie Materiał: Nazwa wyświetlają się poprawnie, jednak w dalszym ciągu kolumny Materiał: Objętość i Materiał: Powierzchnia wyświetlają wartość **<różne>**. Komentarz na ten temat użytkownik znajdzie w podrozdziale

o karcie **Formatowanie** zestawienia. Na tym etapie omawiania zestawień wyłączenie funkcji **Wyświetl każde wystąpienie elementu** nie jest potrzebne.

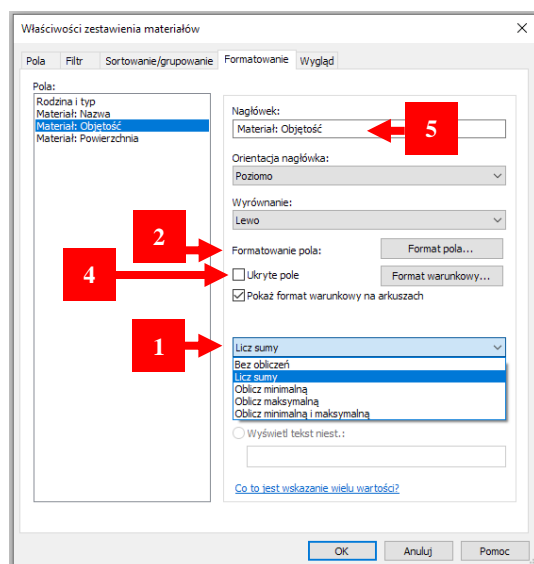
<Zestawienie materiałów ścian>			
A	B	C	D
Rodzina i typ	Materiał: Nazwa	Materiał: Objętość	Materiał: Powierzc
Ściana podstawowa: ŚW 120	<różne>	<różne>	<różne>
Ściana podstawowa: ŚW 240	<różne>	<różne>	<różne>

Rys. 22.22 Efekt sortowania wg reguł z Rys. 22.18 (tylko jeden parametr) oraz zaznaczonego pola wyboru dla funkcji **Wyświetl każde wystąpienie elementu**

<Zestawienie materiałów ścian>			
A	B	C	D
Rodzina i typ	Materiał: Nazwa	Materiał: Objętość	Materiał: Powierzc
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	<różne>	<różne>
Cegła, zwykła: 4			
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ściel	<różne>	<różne>
Gipsowa płyta ścienna: 4			
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	<różne>	<różne>
Cegła, zwykła: 2			
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ściel	<różne>	<różne>
Gipsowa płyta ścienna: 2			

Rys. 22.23 Efekt sortowania wg reguł z Rys. 22.19 (dwa parametry w regułach) oraz zaznaczonego pola wyboru dla funkcji **Wyświetl każde wystąpienie elementu**

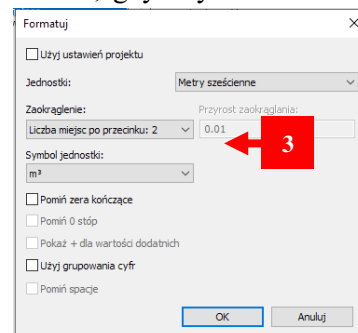
22.6. Formatowanie i Wygląd



Rys. 22.24 Okno Właściwości zestawienia materiałów otwarte na karcie **Formatowanie**

Kontynuując przykład z poprzedniego podrozdziału, otworzono kartę **Formatowanie**. Opcje w niej zawarte pozwalają na wiele sposobów definiować wyświetlane zestawienie.

Jeśli użytkownik chciałby, aby został zliczony parametr **Materiał: Objętość** oraz **Materiał: powierzchnia**, należy po kliknięciu danego parametru na liście rozwijanej wybrać **Licz sumy** (Rys. 22.24 pozycja 1). Z kolei, gdy użytkownik chce zmienić sposób wyświetlania jednostki, przeliczyć ją automatycznie na inną lub zmienić zaokrąglenie, może to zrobić, klikając przycisk **Format pola...** (Rys. 22.24 pozycja 2). Dla przykładu zmieniono zaokrąglenie do **Liczba miejsc po przecinku: 2** (Rys. 22.25 pozycja 3). Efekt formatowania na Rys. 22.26.



Rys. 22.25 Okno **Formatuj**

W karcie **Formatowanie** można także ukryć wybraną kolumnę poprzez zaznaczenie pola wyboru **Ukryj pole** (Rys. 22.24 pozycja 4) lub też zmienić nazwę wyświetlaną w nagłówku kolumny w zestawieniu poprzez edycję pola **Nagłówek** (Rys. 22.24 pozycja 5 – nazwa parametru pozostanie bez zmian, jedynie jej reprezentacja ulegnie zmianie), a także pozwala zmienić **Orientację nagłówka** i **Wyrównanie** danych względem krawędzi komórek je zawierających. Dla przykładu ustawiono Wyrównanie dla **Materiał: Objętość** i **Materiał: Powierzchnia** jako **Prawo**.

Ostatnią istotną czynnością na tym etapie poznawania pracy na zestawieniach jest odznaczenie pola wyboru **Wyświetl każde wystąpienie elementu** w karcie **Sortowanie/grupowanie**. Dzięki takiemu zabiegowi (i wcześniejszemu wybraniu opcji **Licz sumy** dla parametrów **Materiał: Objętość** i **Materiał: Powierzchnia**) zestawienie związa się do postaci zawierającej jedynie sumy materiałów, a nie ich każde wystąpienie (Rys. 22.27). Teraz można już wyłączyć **Stopkę** w karcie **Sortowanie/grupowanie** dla parametru **Materiał: Nazwa**). Efekt końcowy pokazano na Rys. 22.28.

<Zestawienie materiałów ścian>			
A	B	C	D
Rodzina i typ	Materiał: Nazwa	Materiał: Objętość	Materiał: Powierzc
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	1.77 m³	14.75 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.71 m³	5.92 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.71 m³	5.92 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	0.54 m³	4.48 m²
Cegła, zwykła: 4		3.73 m³	31.07 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ścię	0.59 m³	29.50 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ścię	0.24 m³	11.84 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ścię	0.24 m³	11.84 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ścię	0.18 m³	8.95 m²
Gipsowa płyta ścienna: 4		1.24 m³	62.14 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	3.81 m³	15.87 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	2.16 m³	9.00 m²
Cegła, zwykła: 2		5.97 m³	24.87 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ścię	0.63 m³	31.74 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ścię	0.36 m³	18.00 m²
Gipsowa płyta ścienna: 2		0.99 m³	49.74 m²

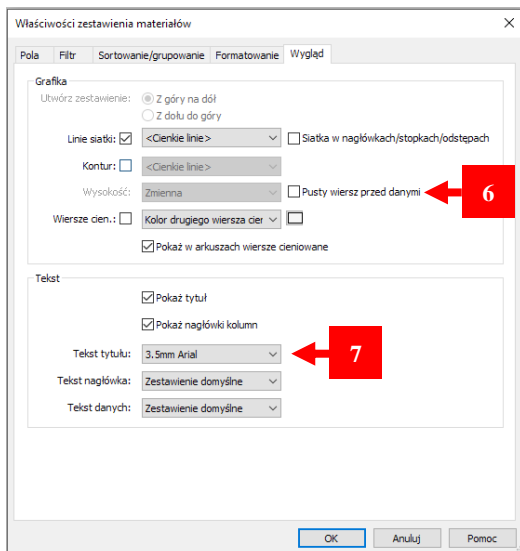
Rys. 22.26 Sformatowane zestawienie po wybraniu funkcji Licz sumy dla objętości i powierzchni

<Zestawienie materiałów ścian>			
A	B	C	D
Rodzina i typ	Materiał: Nazwa	Materiał: Objętość	Materiał: Powierzc
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	3.73 m³	31.07 m²
Cegła, zwykła: 4		3.73 m³	31.07 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ścię	1.24 m³	62.14 m²
Gipsowa płyta ścienna: 4		1.24 m³	62.14 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	5.97 m³	24.87 m²
Cegła, zwykła: 2		5.97 m³	24.87 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ścię	0.99 m³	49.74 m²
Gipsowa płyta ścienna: 2		0.99 m³	49.74 m²

Rys. 22.27 Sformatowane zestawienie po odznaczeniu pola wyboru Wyświetl każde wystąpienie elementu

<Zestawienie materiałów ścian>			
A	B	C	D
Rodzina i typ	Materiał: Nazwa	Materiał: Objętość	Materiał: Powierzc
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	3.73 m³	31.07 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ścię	1.24 m³	62.14 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	5.97 m³	24.87 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ścię	0.99 m³	49.74 m²

Rys. 22.28 Sformatowane zestawienie po wyłączeniu Stopki dla parametru Materiał: Nazwa



Rys. 22.29 Okno Właściwości zestawienia materiałów otwarte na karcie Wygląd

Ostatnią kartą w oknie **Właściwości zestawienia materiałów** jest **Wygląd**. Zawiera zbiór funkcji pozwalających edytować linie, czcionki, cieniowanie wierszy itp. Na przykład, aby usunąć wyświetlający się domyślnie pusty wiersz pod wierszem tytułu zestawienia, należy odznaczyć pole wyboru **Pusty wiersz przed danymi** (Rys. 22.29 pozycja 6). Aby zmienić typ tekstu w tytule, wystarczy wybrać inny z listy rozwijanej jak na (Rys. 22.29 pozycja 7). Efekt można zobaczyć na Rys. 22.30.

<Zestawienie materiałów ścian>			
A	B	C	D
Rodzina i typ	Materiał: Nazwa	Materiał: Objętość	Materiał: Powierzc
Ściana podstawowa: ŚW 120	Cegła, zwykła	3.73 m³	31.07 m²
Ściana podstawowa: ŚW 120	Gipsowa płyta ścię	1.24 m³	62.14 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Cegła, zwykła	5.97 m³	24.87 m²
Ściana podstawowa: ŚW 240	Gipsowa płyta ścię	0.99 m³	49.74 m²

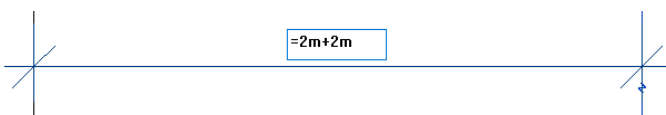
Rys. 22.30 Sformatowane zestawienie po ukryciu wiersza przed danymi

23. Porady i wskazówki od autorów

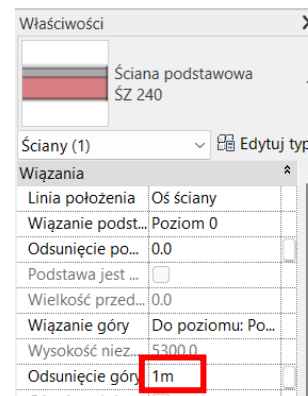
23.1. Wielkości liczbowe i ich wprowadzanie

W programie *Autodesk Revit* można wpisywać wielkości liczbowe z jednostkami. Na przykład, gdy pracuje się na domyślnych ustawieniach projektu i wpisze 1000, znaczy to, że umieści się 1000 mm, jednak gdy wpisze się 1 m, rezultat będzie ten sam (Rys. 23.1). Program sam przeliczy jednostki na 1000 (domyślnie: mm).

W oknach umożliwiających wpisanie wartości liczbowych działają wzory matematyczne. Na przykład, zamiast wpisać 4 m, można wprowadzić: =2m+2m (Rys. 23.2). A gdy wpisze się: =1+2m, wynikiem będzie: 2001.



Rys. 23.2 Wzory matematyczne przy wstawianiu wymiarów



Rys. 23.1 Wielkości wprowadzane za pomocą symboli jednostek

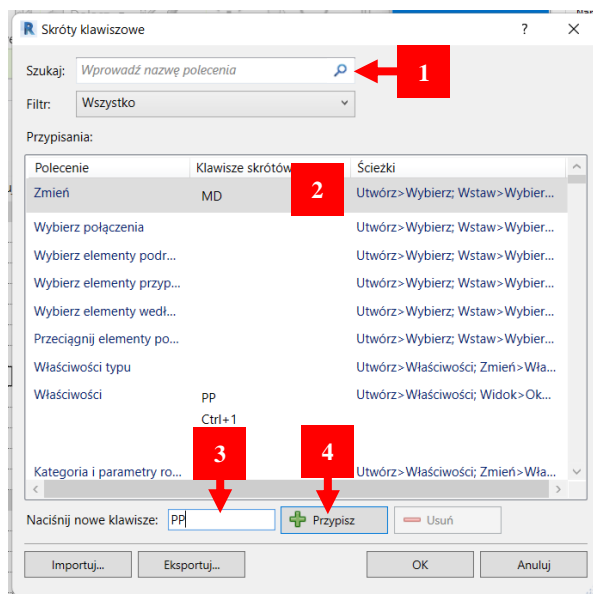
23.2. Skróty klawiszowe

Zaletą programu *Autodesk Revit* jest prosty i intuicyjny sposób przypisywania skrótów klawiszowych, które będą w przyszłości usprawniały pracę. Poniżej podano polecane skróty (Tab. 1).

Tab. 1 Skróty klawiszowe

AL	Wyrównaj (z ang. align)
CS	Utwórz podobne (z ang. create similar)
DD	Wymiar wyrównany (z ang. dimension)
TG	Oznacz według kategorii (z ang. tag by category)
VV	Otwórz okno widoczności elementu dla widoku
WT	Widoki sąsiadujące
TW	Widoki na kartach (anagram skrótu WT)
RP	Płaszczyzna odniesienia (z ang. reference plane)
TX	Tekst (z ang. text)
SE	Przekrój (z ang. section)
LL	Poziom (z ang. level)
GR	Siatka (z ang. grid)
EL	Rzędna punktu (z ang. elevation)
DL	Linia szczegółu (z ang. detail line)
NA	Zamknij nieaktywne widoki

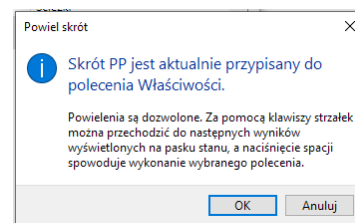
Aby przypisać skróty, należy przejść do menu **Plik** → **Opcje** → **Interfejs użytkownika** → **Skróty: Dostosuj** lub wybierając na klawiaturze **KS** (z ang. keyboard shortcuts – wersja domyślna).



Rys. 23.3 Okno dialogowe Skróty klawiszowe

Warto zwrócić uwagę na Rys. 23.3, szczególnie na kilka pól: 1 – okno wyszukiwania polecenia interesującego użytkownika, któremu nadaje się/zmienia skrót klawiszowy, 2 – pole wyboru polecenia do zmiany skrótu, 3 – miejsce na wpisanie ustalonego przez użytkownika skrótu, 4 – klawisze **Przypisz/Usuń** (dzięki nim można pozbyć się niechcianego skrótu lub dodać wybrany – można ustalić kilka dla jednego polecenia).

Aby przypisać poprawnie skrót, wystarczy znaleźć odpowiednie polecenie, kliknąć na nie (Rys. 23.3 pozycja 2), w polu (Rys. 23.3 pozycja 3) wpisać wybrany skrót i kliknąć **Przypisz** (Rys. 23.3 pozycja 4). Może pojawić się okno jak na Rys. 23.4. Komunikat ostrzega o przypisaniu skrótu do kilku poleceń. Nie zaleca się pozostawiania takiego stanu rzeczy. W takiej sytuacji należy kliknąć **OK**, znaleźć drugie polecenie, do którego jest ten skrót przypisany i go usunąć (warto zapamiętać nazwę drugiego skrótu – tutaj Właściwości – przed zamknięciem okna, ponieważ usprawni to znalezienie go i rozwiązanie problemu).



Rys. 23.4 Okno komunikatu o dublowaniu się skrótów

23.3. Funkcje klawiszy w programie Autodesk Revit

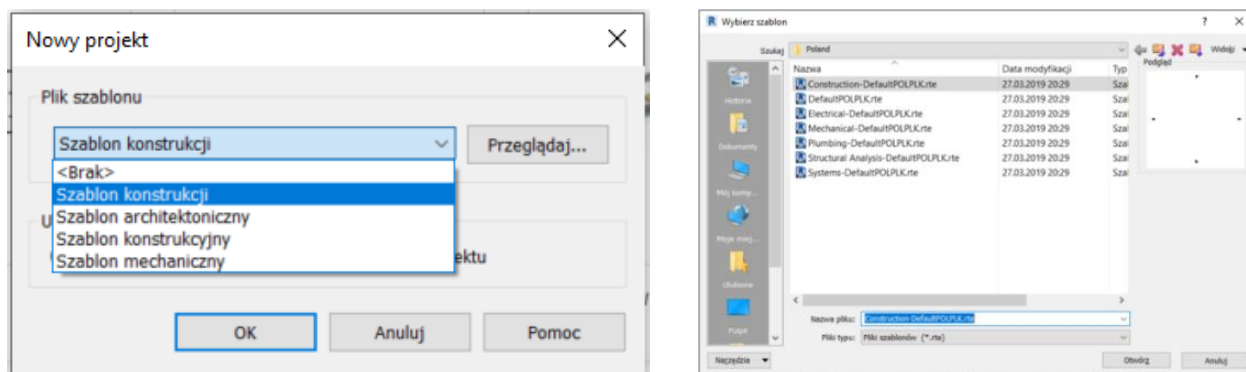
W programie Autodesk Revit niektórym klawiszom przypisano pewne funkcje. Poniżej przedstawiono kilka z nich:

- **ESC** – wyjście z danego narzędzia lub okienka dialogowego;
- **DELETE/DEL** – usuwa zaznaczone elementy;
- **TAB** – jeden z najczęściej używanych klawiszy, który umożliwia w trakcie operacji wyboru/zaznaczenia przełączanie pomiędzy elementami leżącymi na sobie lub bardzo blisko siebie;
- **SHIFT** – służy do usuwania niepożądanych elementów ze zbioru wskazań (należy przytrzymać klawisz **SHIFT** i kliknąć na niechciane elementy);
- **CTRL** – służy do dodawania elementów do zbioru wskazań (należy przytrzymać klawisz **CTRL** i kliknąć na elementy, które chce się dodać do zbioru).

23.4. Szablony i biblioteki rodzin – problemy z funkcjonowaniem

23.4.1. Szablony

Jeśli przy tworzeniu nowego projektu nie wyświetlają się pliki szablonów oraz po kliknięciu przycisku **Przeglądaj...** nie wyświetlają się pliki z szablonami w folderze, należy pobrać pliki ze strony producenta programu.



Rys. 23.5 Prawidłowy odczyt szablonów programu Autodesk Revit 2020

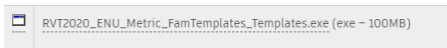
Stronę internetową, z której można pobrać szablony, można łatwo znaleźć poprzez dowolną wyszukiwarkę internetową (wpisując hasło „*Templates Revit download*”). Poniżej wklejono bezpośredni link do strony Autodesk:

<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/troubleshooting/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/Where-to-find-Revit-Content-Libraries-to-download.html>

Po wejściu na powyższą stronę należy wybrać *Revit Content* – odpowiednie dla danej wersji programu biblioteki. Po wybraniu danej wersji wyświetlą się różne wersje językowe. Prawdopodobnie użytkownika będzie interesować wersja polska lub wersja angielska.

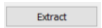


– polska wersja szablonów



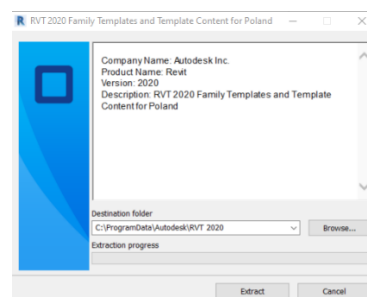
– angielska wersja szablonów

Po pobraniu pliku należy kliknąć w jego nazwę i go uruchomić, a program automatycznie wybierze lokalizację folderu, w którym zostaną rozpakowane pliki z szablonami. Wystarczy jedynie kliknąć przycisk *Extract*



Po zainstalowaniu i ponownym włączeniu programu *Autodesk Revit* wczytane pliki szablonów powinny działać. Jeśli problem nadal występuje, to warto zapoznać się ze wskazówkami ze strony Autodesku (link poniżej), w których przedstawiono alternatywne sposoby wczytania plików z szablonami. Można również skontaktować się z Supportem Autodesku:

<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/troubleshooting/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/Revit-Templates-and-families-not-installed.html>



Rys. 23.6 Zainstalowanie szablonów do programu

23.4.2. Biblioteki rodzin

W przypadku, gdy biblioteki rodzin nie zostały poprawnie zainstalowane i nie mogą zostać załadowane w programie *Autodesk Revit* lub gdy użytkownik chce ściągnąć biblioteki rodzin z inną wersją językową, to można to zrobić w przedstawiony poniżej sposób.

Użytkownik może analogicznie jak w punkcie 23.4.1 dotyczącym plików z szablonami pobrać pożądany plik ze strony Autodesk (w tym przypadku plik z końcówką *_Libraries.exe*).

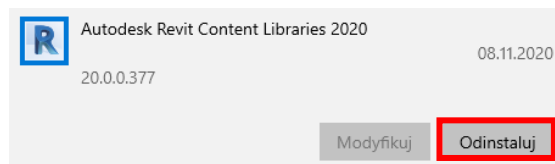


– polska wersja pliku z bibliotekami rodzin;

– angielska wersja pliku z bibliotekami rodzin.

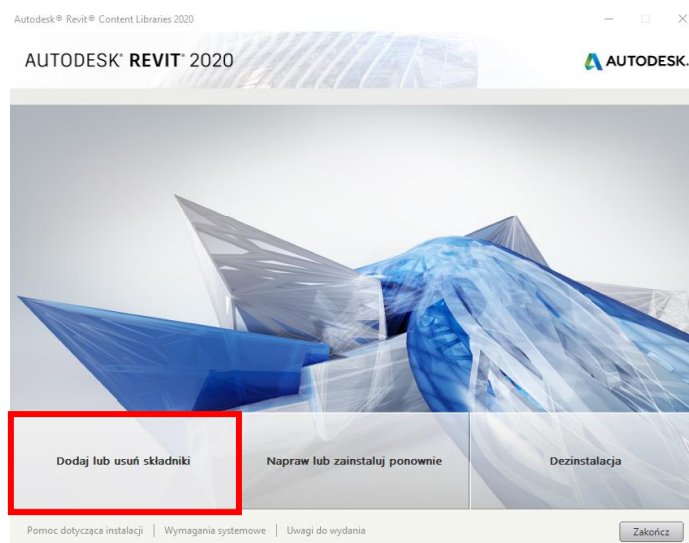
Po pobraniu należy postępować tak samo, jak omówiono we wcześniejszym punkcie.

Można również ściągnąć biblioteki z rodzinami za pomocą instalatora. Należy przejść do sekcji **Dodaj lub usuń programy** w systemie Windows. Następnie wyszukać aplikację o nazwie *Autodesk Revit Content Libraries* i wybrać opcję **Odinstaluj** (Rys. 23.).



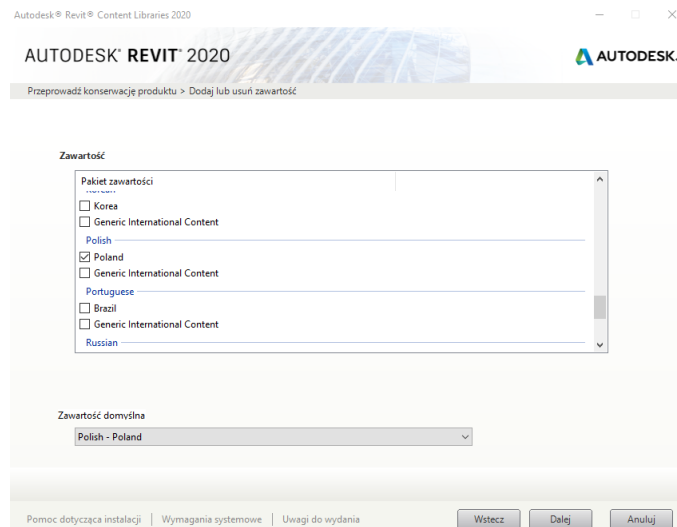
Rys. 23.7 Nazwa aplikacji w systemie Windows

Po wybraniu przejść do opcji **Dodaj lub usuń składniki** (Rys. 23.).



Rys. 23.8 Okno dezinstalacji programu Autodesk Revit

Następnie wybrać z okna daną wersję językową biblioteki rodzin, jakie użytkownika interesują, i kliknąć przycisk **Dalej** (Rys. 23.). Program zacznie pobierać wskazane biblioteki rodzin i po ponownym włączeniu nie powinno być problemu z ich otwarciem.



Rys. 23.9 Okno z wyborem doinstalowania rodzin

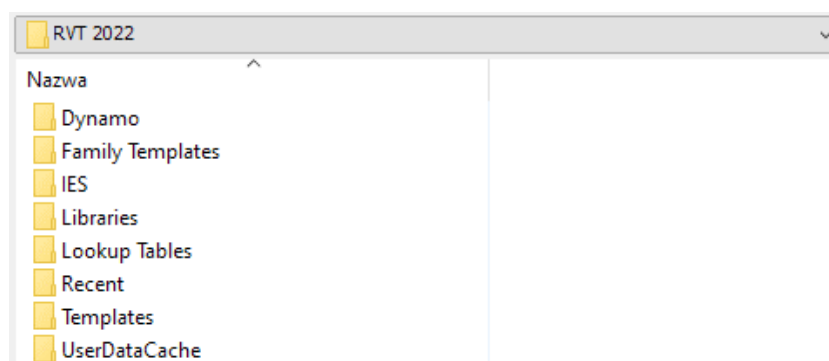
Jeśli problem nie został wciąż rozwiązany, należy skontaktować się z Supportem Autodesku lub poszukać metod rozwiązania problemu na stronie producenta.

23.4.3. Biblioteki rodzin w chmurze Autodesk Revit 2022

W przypadku wersji 2022 sposób naprawy i wczytywania bibliotek rodzin został poprawiony i ulepszony. Już nie trzeba przechodzić do okienka dezinstalacji, wystarczy w programie *Autodesk Revit 2022* przejść do karty **Wstaw**, by następnie z pola **Wczytaj z biblioteki** wybrać narzędzie **Wczytaj rodzinę Autodesk**. Zostało to szerzej opisane w rozdziale o wczytywaniu rodzin.

23.4.4. Struktury folderów programu Autodesk Revit

Program *Autodesk Revit* zapisuje się na wybranym podczas instalacji dysku. Jeśli nie ma wgranego żadnego produktu Autodesk, automatycznie zostanie utworzony folder o nazwie **Autodesk** i w tym folderze kolejny o nazwie **RVT 20XX** (gdzie XX symbolizuje daną wersję programu, np. 22 – Rys. 23.). Zawiera on kilka podfolderów, wśród których **Templates** i **Lookup Tables** nie są obecnie w obszarze szczególnego zainteresowania. Folder **Libraries** zawiera standardowe dla danej wersji rodziny. Folder **Family Templates** zawiera szablony rodzin. Bardzo istotne jest, aby znać położenie folderu z rodzinami (**Libraries**) na swoim komputerze.



Rys. 23.10. Folder RVT 2022

24. Schematy blokowe

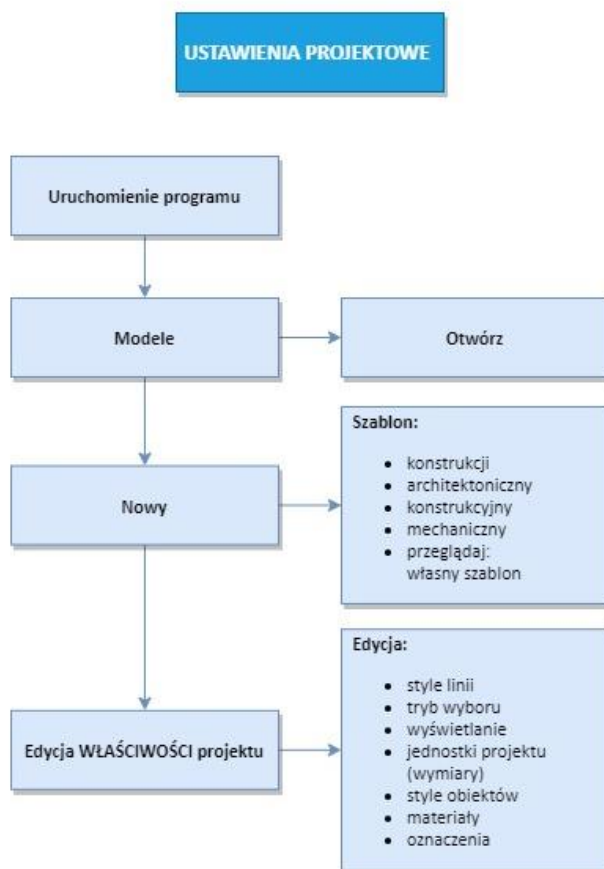
Na kolejnych stronach skryptu Autorzy przygotowali kilkanaście schematów blokowych, które w ich zamyśle mają ułatwiać stawianie pierwszych kroków w programie *Autodesk Revit* i są zbiorem kroków, które warto wykonać przy ustalaniu ustawień projektowych, wstawianiu danych kategorii elementów itp. Schematy te mają pokazać zależności występujące między kolejnymi wykonywanymi czynnościami oraz usystematyzować wiedzę zdobytą w poprzednich rozdziałach skryptu.

Lista schematów z hiperłączami:

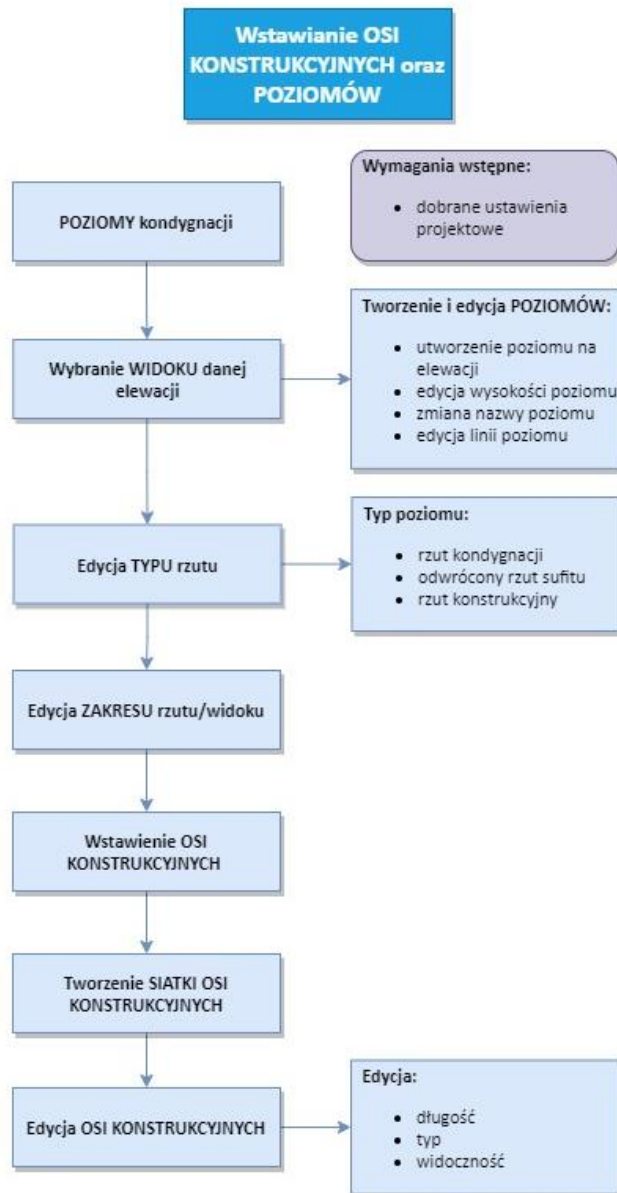
- Schemat 1 Ustawienia projektowe
- Schemat 2 Wstawianie osi konstrukcyjnych oraz poziomów
- Schemat 3 Wstawianie podrysu
- Schemat 4 Wstawianie ścian
- Schemat 5 Wstawianie słupów
- Schemat 6 Wstawianie fundamentu
- Schemat 7 Wstawianie stropu
- Schemat 8 Wstawianie belki
- Schemat 9 Kopiowanie elementów
- Schemat 10 Wstawianie komina
- Schemat 11 Wstawianie dachu podstawowego
- Schemat 12 Wstawianie stolarki, otworów
- Schemat 13 Wstawianie schodów
- Schemat 14 Dodawanie okien z gotowych rodzin
- Schemat 15 Dodawanie drzwi z gotowych rodzin
- Schemat 16 Wstawianie tarasu, balkonu, rampy najazdowej
- Schemat 17 Wstawianie modelu terenu



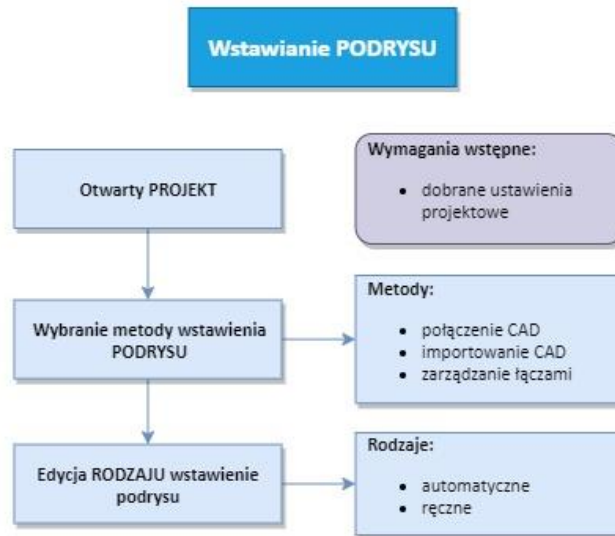
Schemat 1 Ustawienia projektowe



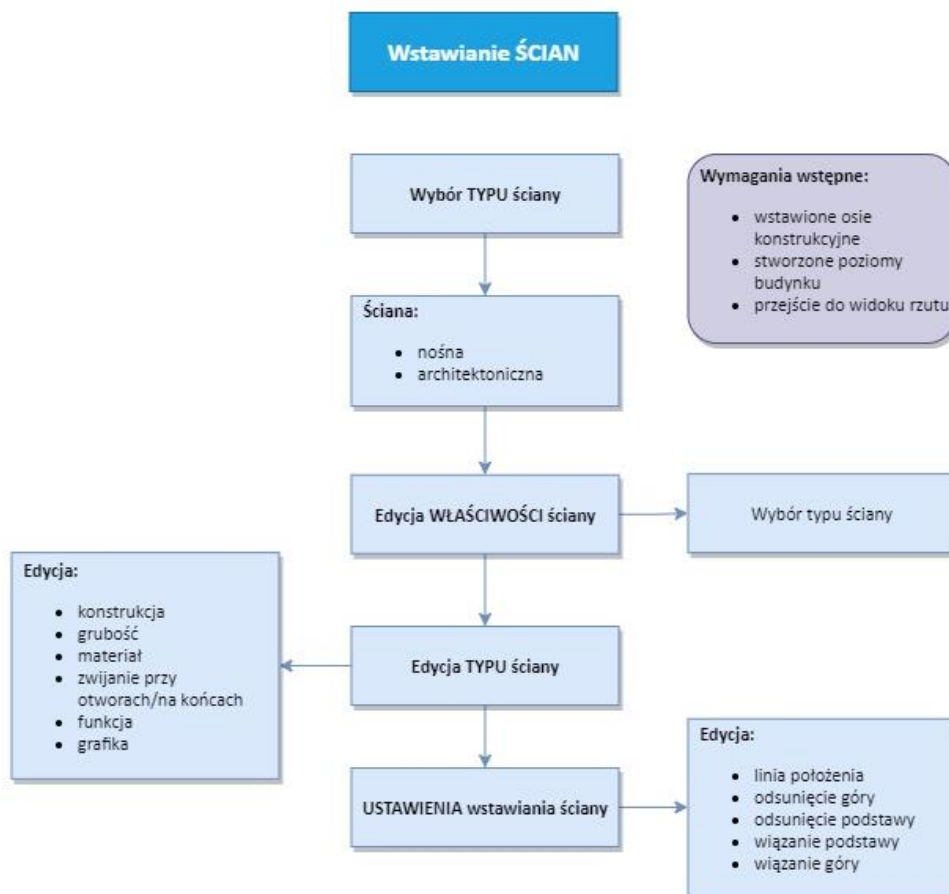
Schemat 2 Wstawianie osi konstrukcyjnych oraz poziomów



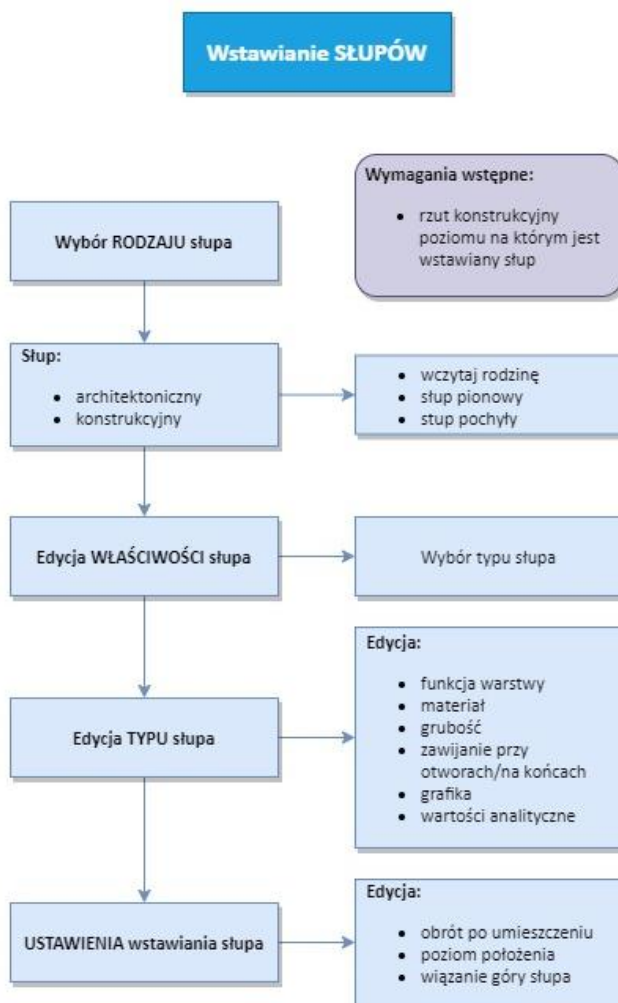
Schemat 3 Wstawianie podrysu



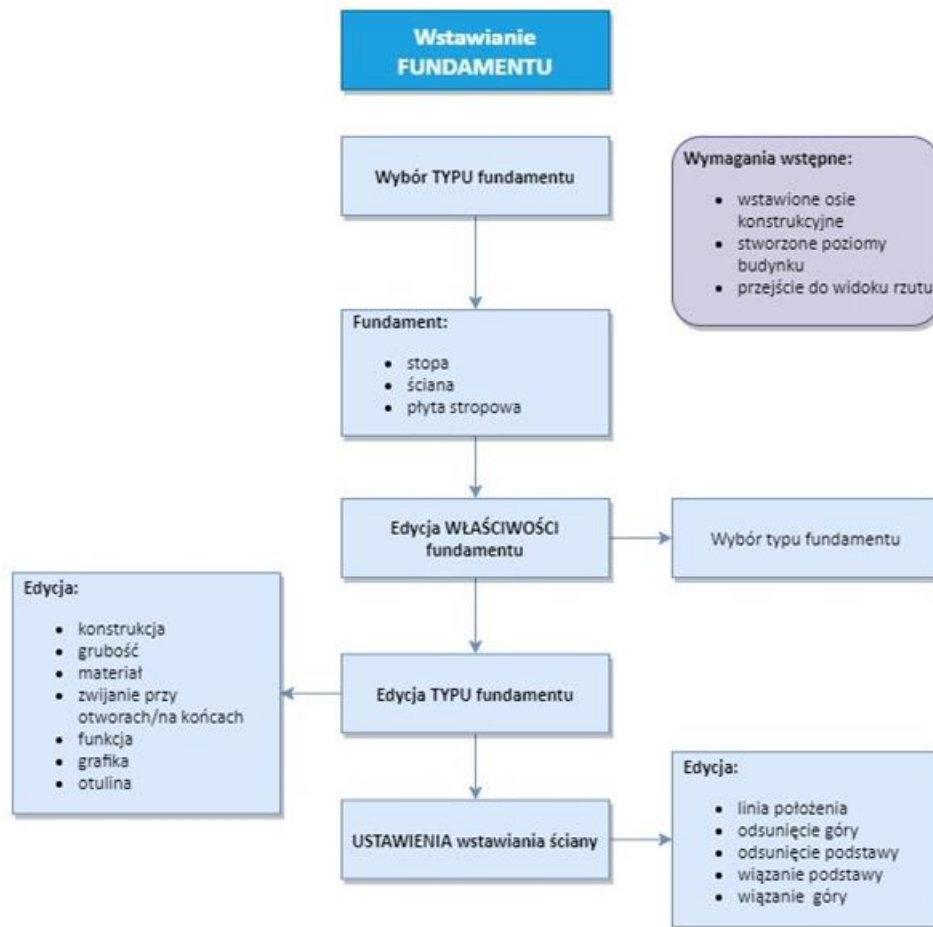
Schemat 4 Wstawianie ścian



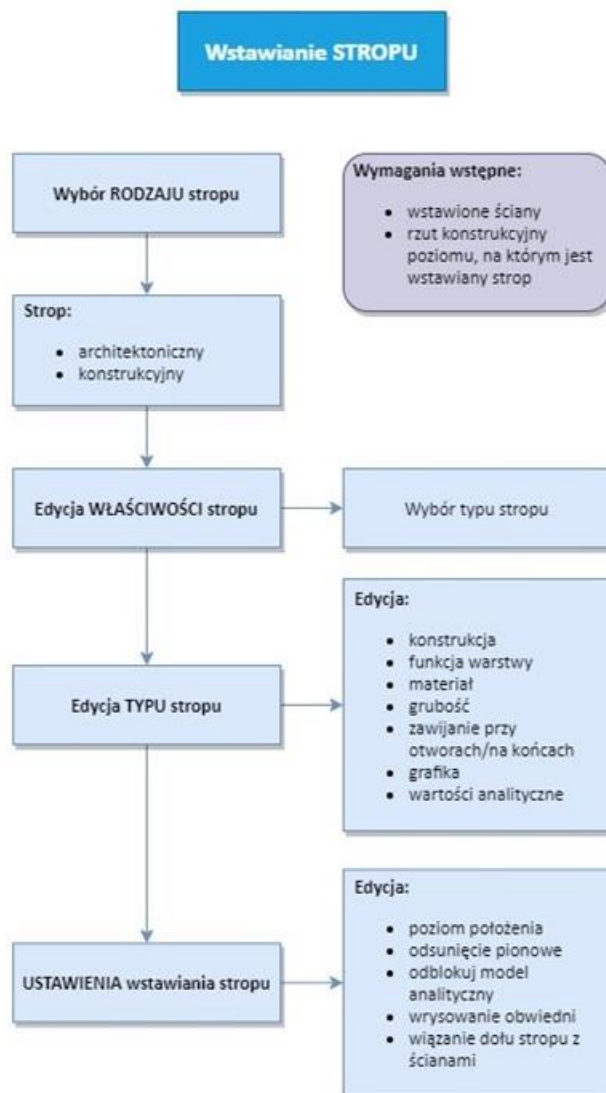
Schemat 5 Wstawianie słupów



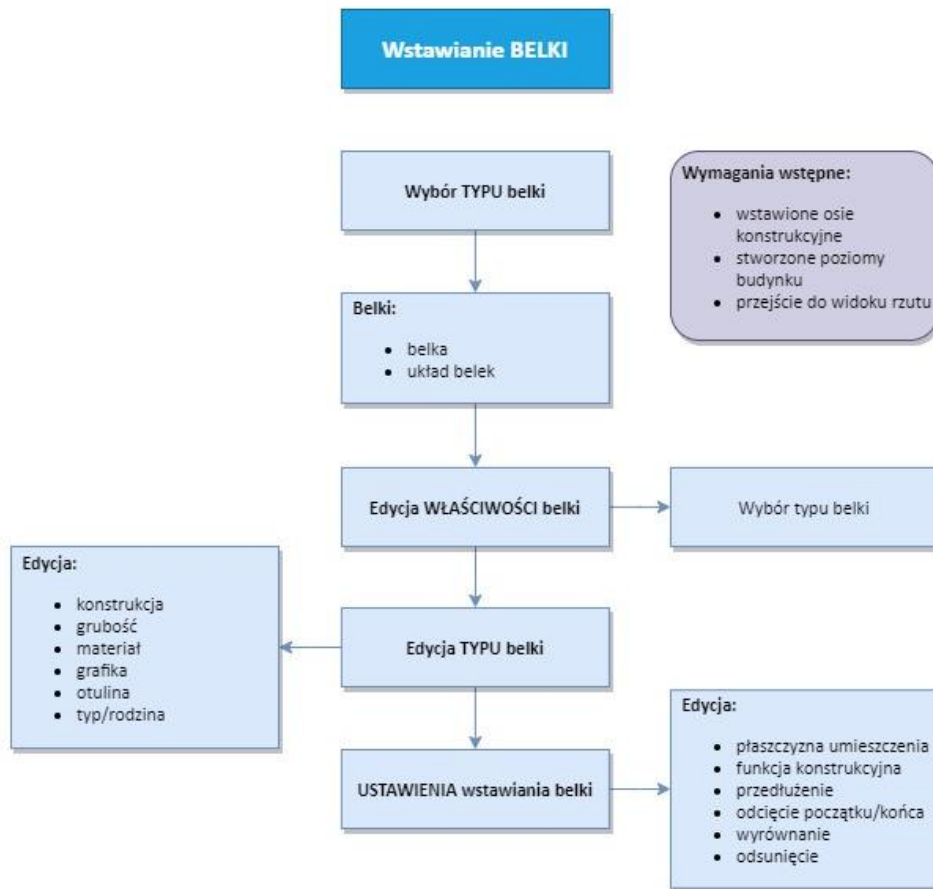
Schemat 6 Wstawianie fundamentu



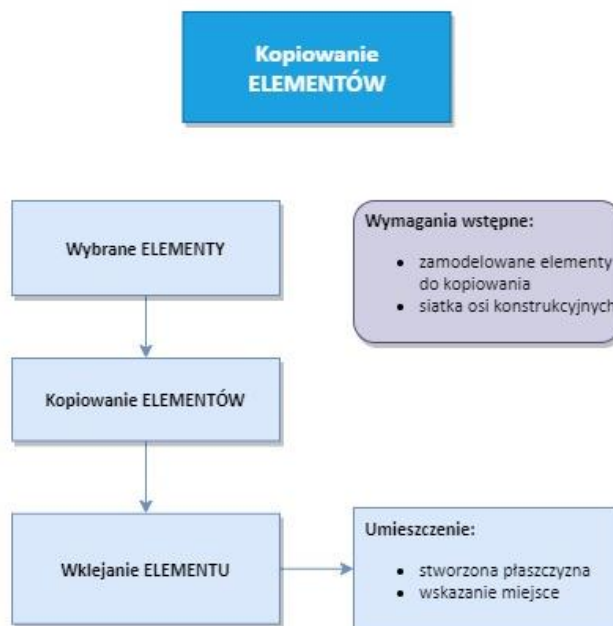
Schemat 7 Wstawianie stropu



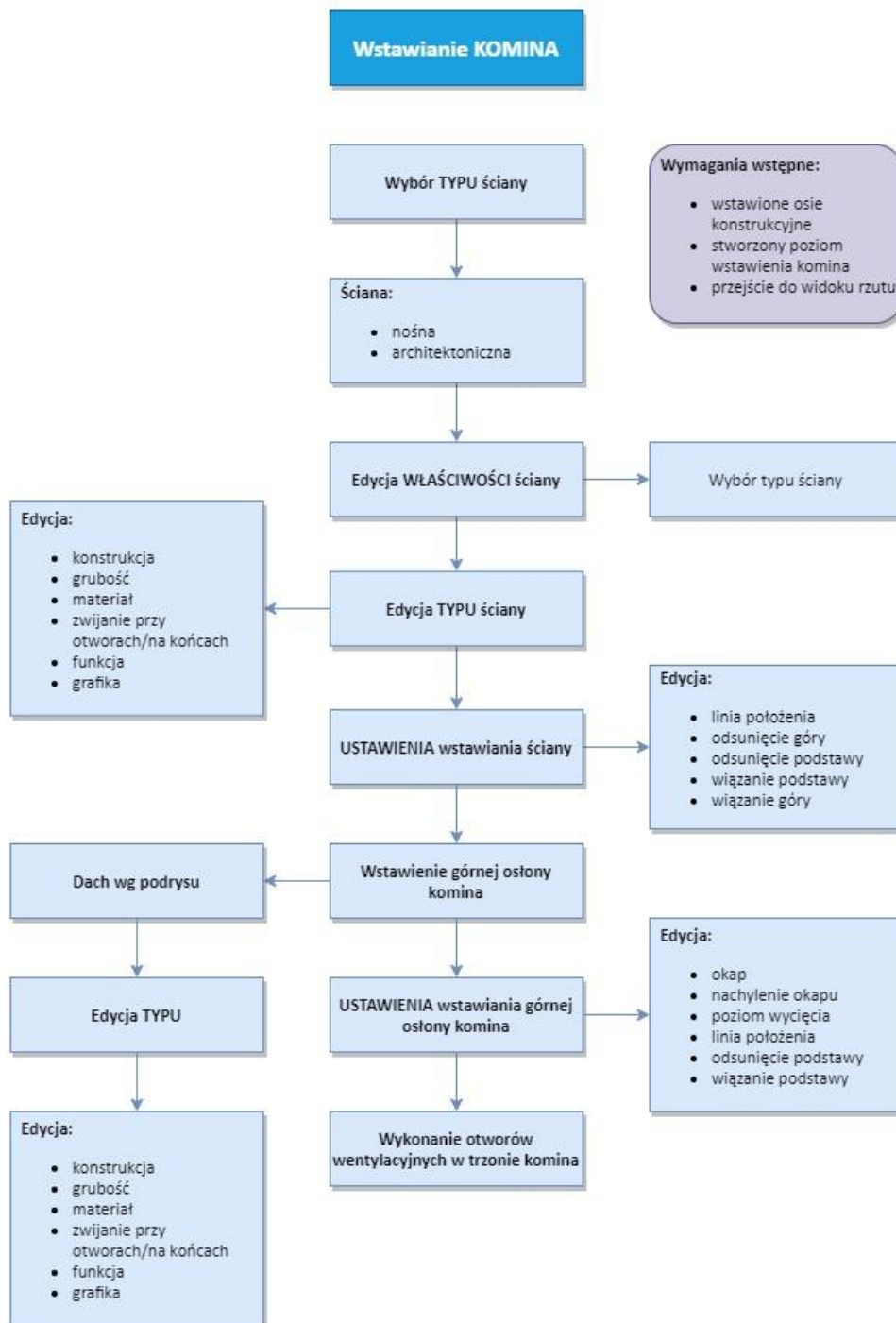
Schemat 8 Wstawianie belki



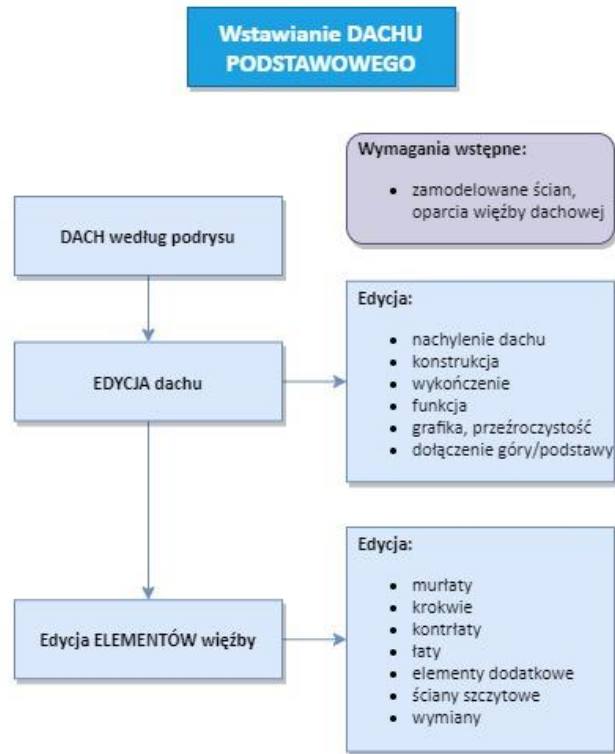
Schemat 9 Kopiowanie elementów



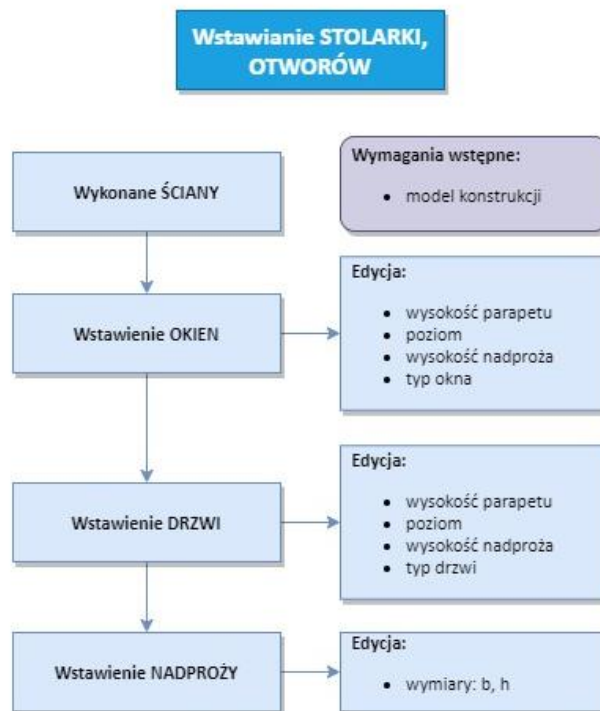
Schemat 10 Wstawianie komina



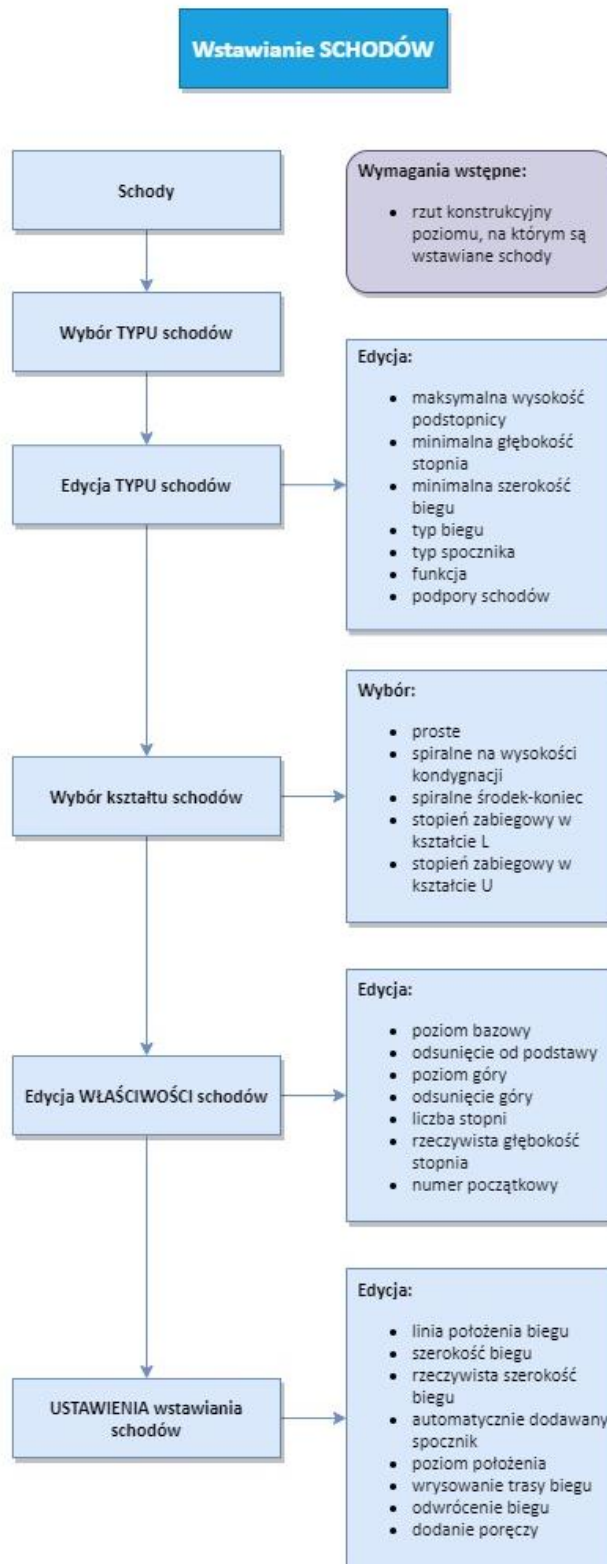
Schemat 11 Wstawianie dachu podstawowego



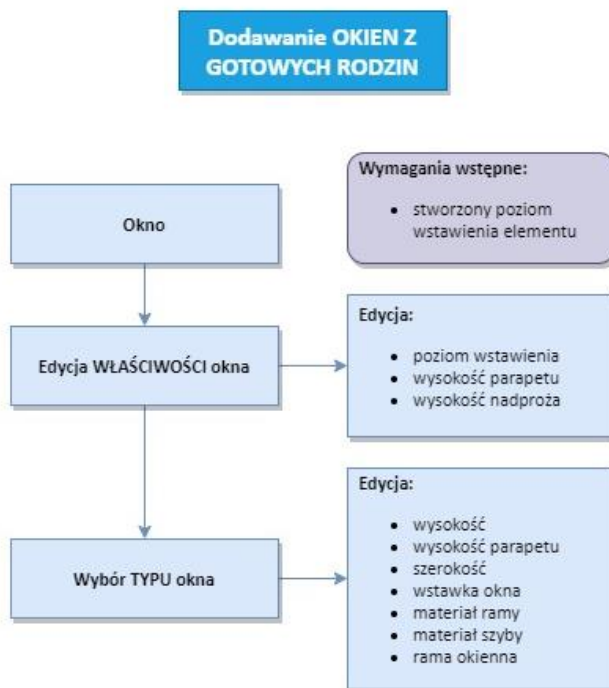
Schemat 12 Wstawianie stolarki, otworów



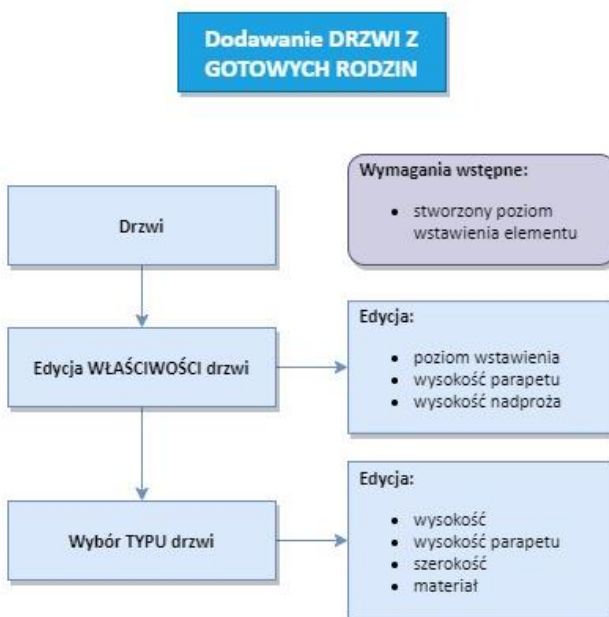
Schemat 13 Wstawianie schodów



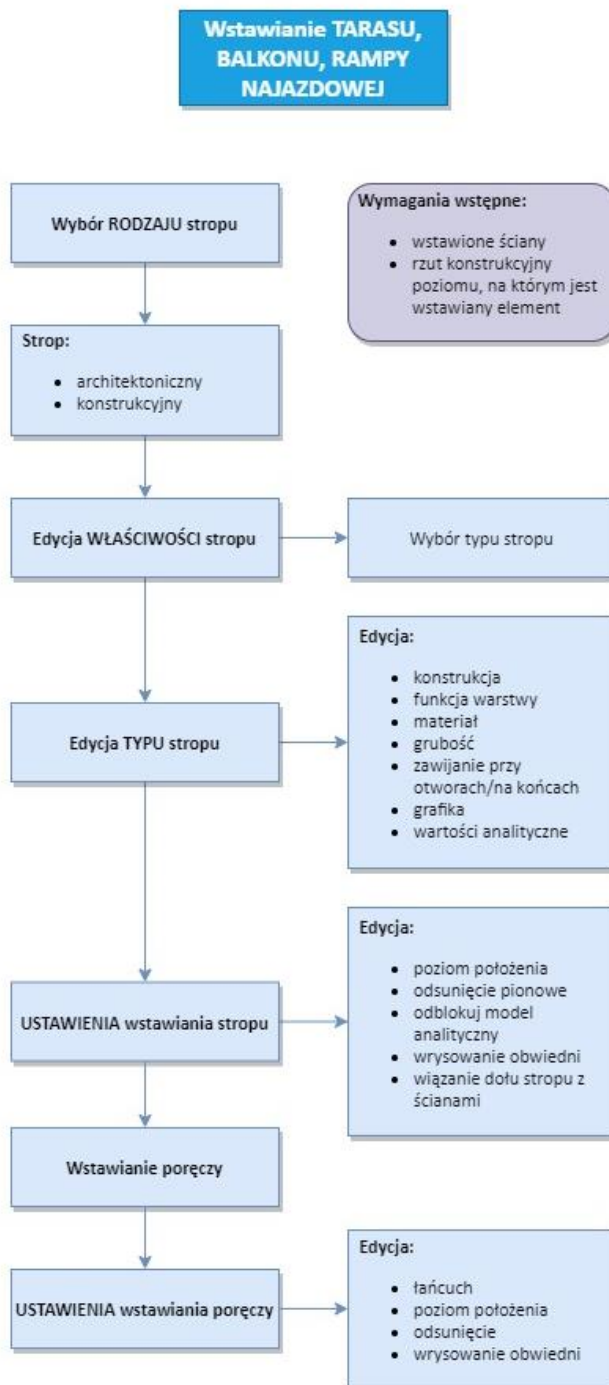
Schemat 14 Dodawanie okien z gotowych rodzin



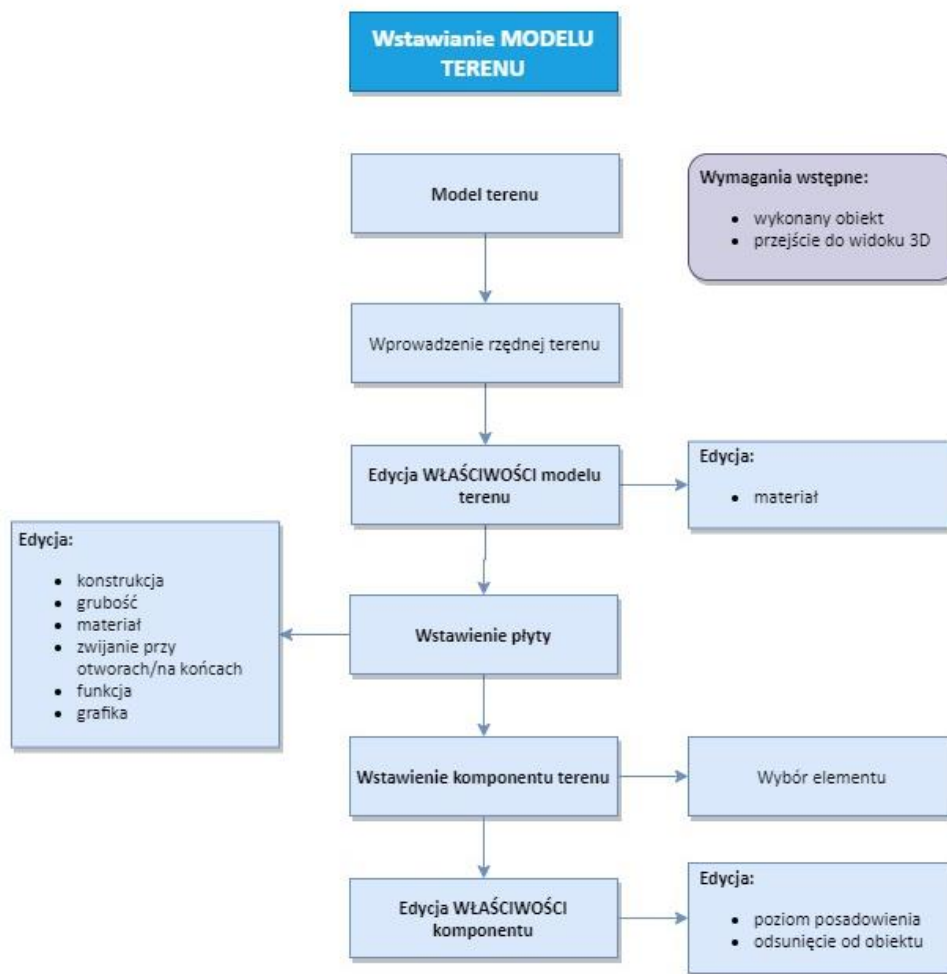
Schemat 15 Dodawanie drzwi z gotowych rodzin



Schemat 16 Wstawianie tarasu, balkonu, rampy najazdowej



Schemat 17 Wstawianie modelu terenu



Literatura

- [1] D. Kasznia, J. Magiera, P. Wierzowiecki, *BIM w praktyce*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
- [2] M. Attenni, Informative Models for Architectural Heritage, "Heritage" 2019, vol. 2, s. 2067–2089. doi: <https://doi.org/10.3390/heritage2030125>.
- [3] M. A. Enshassi, K. A. Al Hallaq, B. A. Tayeh, Limitation Factors of Building Information Modeling (BIM) Implementation, "Open Constr. Build. Technol. J." 2019, vol. 13, s. 189–196. doi: 10.2174/1874836801913010189.
- [4] D. T. Doan et al., What is BIM? A Need for A Unique BIM Definition [w:] *MATEC Web of Conferences* 2019, vol. 266, 05005. doi: 10.1051/mateconf/201926605005.
- [5] Z. Kacprzyk, *Projektowanie w procesie BIM*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2020.
- [6] N. Aleksander et al., *BIM w prefabrykacji. Nowoczesne metody wspomaganie i automatyzacji*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.
- [7] K. Jędrych et al., *OpenRoads™ Designer. Projektowanie dróg w BIM*. Warszawa: Mutliconsult, 2020.
- [8] M. Salamak, *BIM w cyklu życia mostów*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.
- [9] A. Anna, Ł. Paweł, Z. Bartosz, *BIM dla managerów*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.





**Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej
są do nabycia w sprzedaży wysyłkowej:
zamawianie.ksiazek@pwr.edu.pl**

ISBN 978-83-7493-211-0