

# Rozdział 4: Rysunek zbrojenia

Ten rozdział zawiera trzy ćwiczenia, które pokażą Ci jak sprawnie wykonywać rysunki zbrojenia.

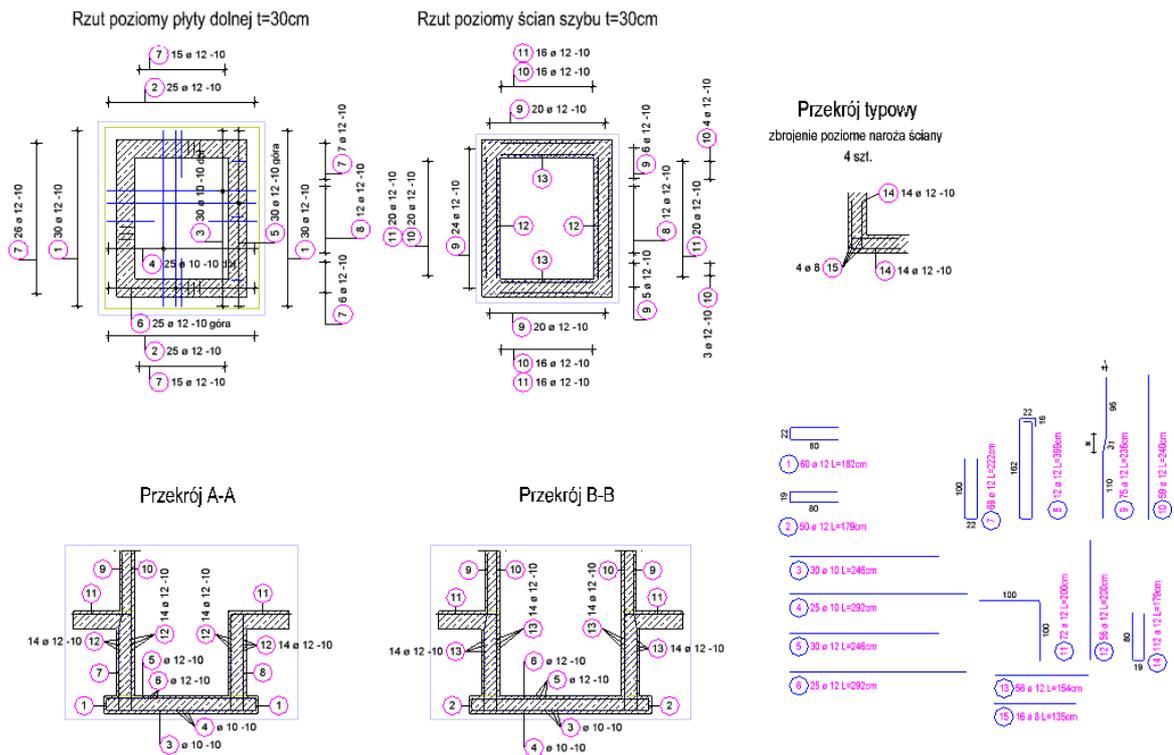
- Do wykonania zbrojenia 3D szybu windowego (metodą 1.) będziemy wykorzystywać narzędzia modułu  **Inżynieria**, zlokalizowane na karcie **Zbrojenie**. Na koniec utworzymy również legendę zawierającą listę prętów wraz z ich kształtem gięcia.
- Drugą metodą będzie wykonanie zbrojenia dla nadproża 2D. Aby wykonać zbrojenie 3D dla takiego elementu utworzymy pomocniczą bryłę 3D. Otrzymane zbrojenie zapiszemy jako Symbol.
- Następnie, aby utworzyć zbrojenie płyty 2D skorzystamy z siatek zbrojeniowych – nie będziemy w tym przypadku tworzyć modelu 3D zbrojenia.

Na koniec rozdziału, na przykładzie siatek zbrojeniowych) dowiesz się jeszcze jak zarządzać katalogami przekrojów stali zbrojeniowej.

# Przegląd ćwiczeń

Ćwiczenie 4: Model 3D szybu windowego ze zbrojeniem 3D (metoda 1).

Wykorzystamy narzędzia do tworzenia przekrojów oraz wprowadzania prętów zbrojeniowych do modelu szybu windowego zbudowanego w ćwiczeniu 2. Celem tego ćwiczenia będzie utworzenie modelu 3D zbrojenia szybu windowego.



Lista prętów - kształty gięcia

Poz.	Szt.	Ø [mm]	Długość poj. [m]	Kształt gięcia (nie w skali)	Długość całkowita [m]	Masa [kg]
1	80	12	1.82		109.20	98.97
2	50	12	1.79		89.50	79.48
3	30	10	2.46		73.80	45.53
4	25	10	2.92		73.00	45.04
5	30	12	2.46		73.80	65.53
7	69	12	2.22		153.18	136.02
8	12	12	3.99		47.88	42.52
9	75	12	2.36		177.00	157.18
10	59	12	2.40		141.60	125.74
11	72	12	2.00		144.00	127.87

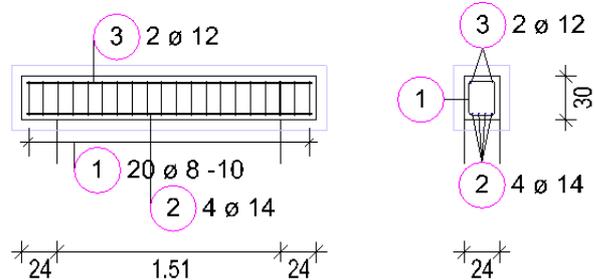
Ćwiczenie 5: Tworzenie nadproża drzwiowego 2D ze zbrojeniem 3D (metoda 2).

W tym ćwiczeniu narysujemy nadproże nad otworem drzwiowym używając do tego narzędzi modułu **Szkic**. Następnie utworzymy pomocniczą bryłę 3D i wprowadzimy do nadproża zbrojenie. Na tej podstawie zostanie wygenerowany model 3D nadproża wraz ze zbrojeniem elementu.

## Nadproże drzwiowe 1:50

Widok z przodu

Przekrój poprzeczny



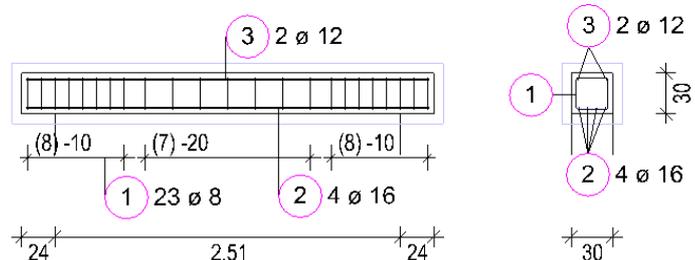
Z utworzonego w ten sposób modelu usuniemy pomocniczą bryłę 3D i zapiszemy nadproże w bibliotece jako symbol. To pozwoli nam na łatwe powielanie i modyfikację nadproża.

Nadproże po modyfikacji:

## Nadproże drzwiowe 1:50

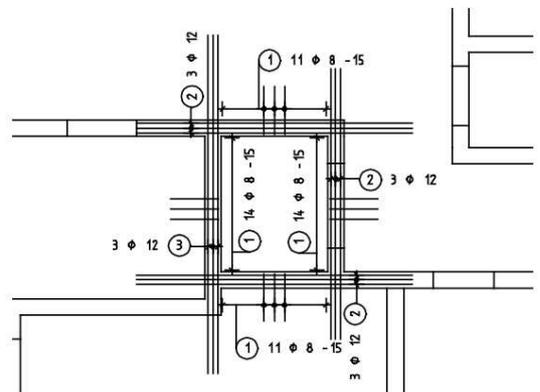
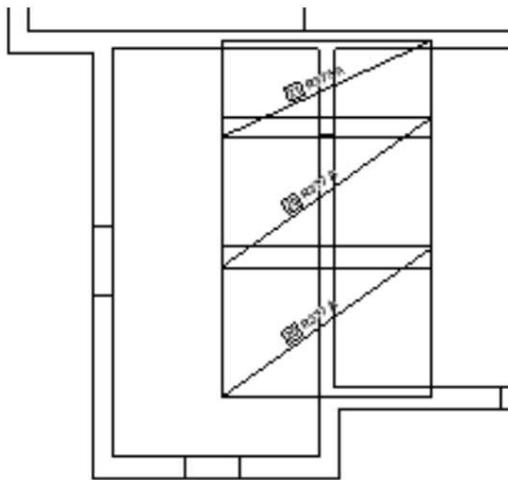
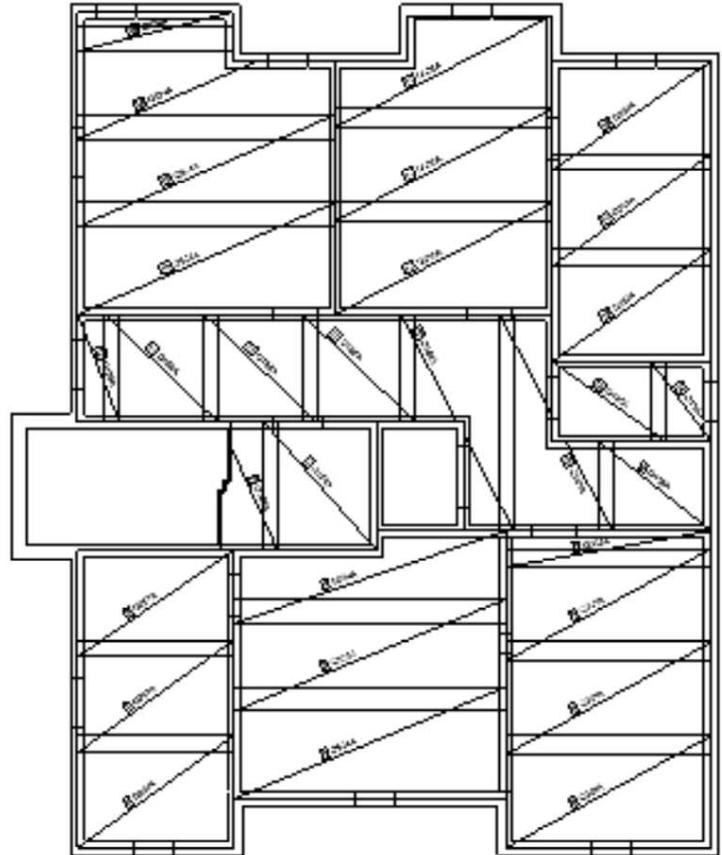
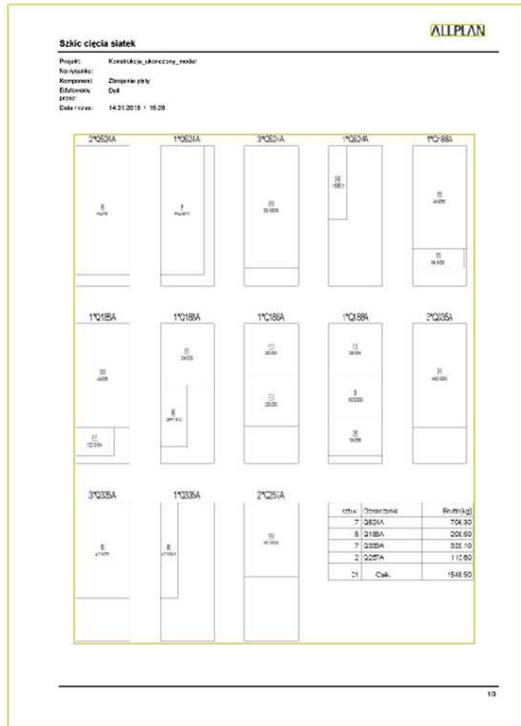
Widok z przodu

Przekrój poprzeczny



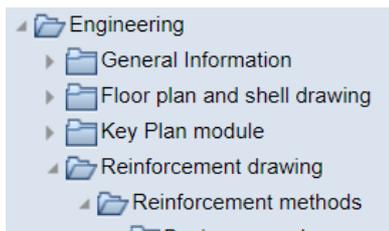
Ćwiczenie 6: Tworzenie płyty 2D **bez** zbrojenia 3D (metoda 3).

W tym ćwiczeniu użyjemy narzędzi do wprowadzania siatek zbrojeniowych w płycie utworzonej w ćwiczeniu 1. Tym razem nie będziemy tworzyć modelu 3D zbrojenia.



## Ćwiczenie 4: Model 3D szybu windowego ze zbrojeniem 3D (metoda 1)

**Wskazówka:** Więcej informacji o metodach wprowadzania zbrojenia możesz znaleźć w Pomocy Allplan:



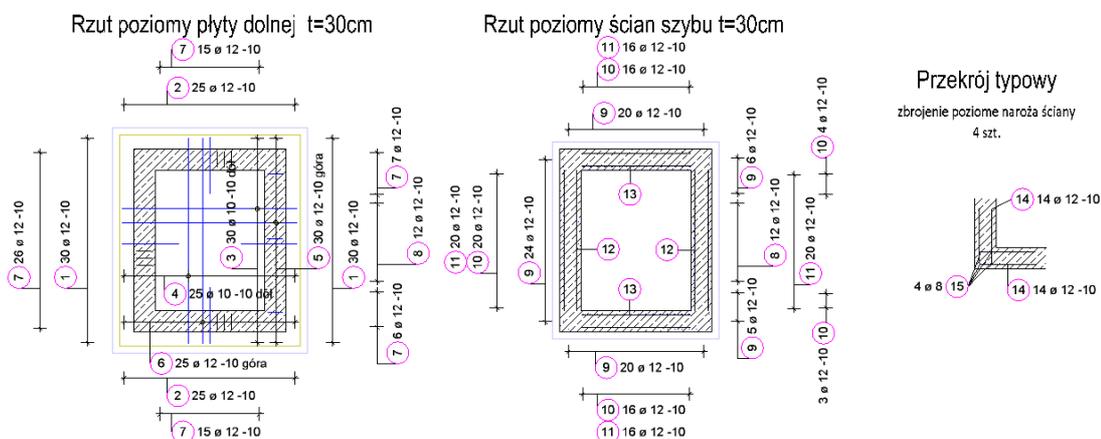
W tym ćwiczeniu będziemy wykorzystywać narzędzia modułu  **Inżynieria**, zlokalizowane na karcie **Zbrojenie**.

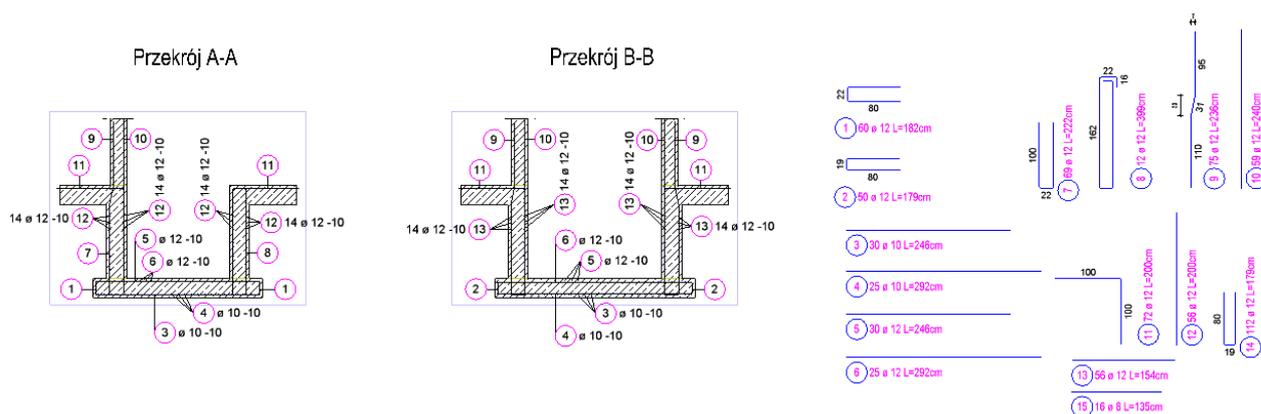
Do modelu 3D szybu windowego utworzonego w ćwiczeniu 2 wprowadzimy zbrojenie 3D. Zaczniemy od wykonania przekrojów skojarzonych z modelem szybu. Wykorzystamy je następnie do wprowadzenia zbrojenia do modelu 3D (metoda 1). To ćwiczenie wymaga modelu przygotowanego w ćwiczeniach 1 i 2.

Rozpocznij od wybrania Rysunku **2**, obejmującego następujące pliki rysunkowe:

Rysunek	Numer pliku	Nazwa pliku
2	101	Model 3D Piwnicy
	201	Model 3D Szybu windowego
	202	Elementy betonowe
	203	Ściany, otwory, komponenty żelbetowe
	204	Przekroje i zbrojenie

Dostęp do Rysunków możesz uzyskać klikając w ikonę  **Otwórz pliki rysunkowe** na pasku szybkiego dostępu i klikając na kartę **Struktura rysunku**.





### Krok 1: Tworzenie przekrojów skojarzonych z modelem 3D

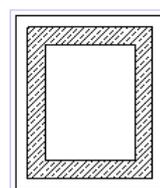
W pierwszej części ćwiczenia, wykorzystując model 3D piwnicy i szybu windowego, stworzymy skojarzone z modelem przekroje, które pomogą nam podczas wprowadzania zbrojenia 3D.

#### Narzędzia:

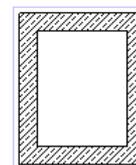
- Utwórz przekrój
- Kopiuj i wklej
- Modyfikuj Linie przekroju
- Modyfikuj widok, przekrój
- Pokaż prowadzenie przekroju

#### Cel:

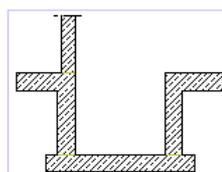
Płyta dolna t=30cm



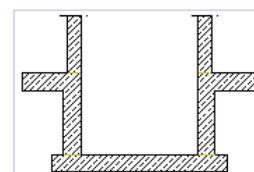
Ściany szybu t=30cm



Przekrój A-A



Przekrój B-B



Na pierwszy rzut oka, przekroje otrzymane przy pomocy narzędzia **Utwórz przekrój** wyglądają jak zwykłe rysunki 2D. Obiekty te są jednak generowane na podstawie modelu 3D, z którym są ściśle powiązane.

Przekroje są automatycznie aktualizowane po wprowadzeniu zmian w modelu. Jeśli dla przykładu przesuniemy otwór drzwiowy w rzucie poziomym, zmiany zostaną odzwierciedlone w modelu 3D konstrukcji oraz na każdym skojarzonym z nią widoku i przekroju.

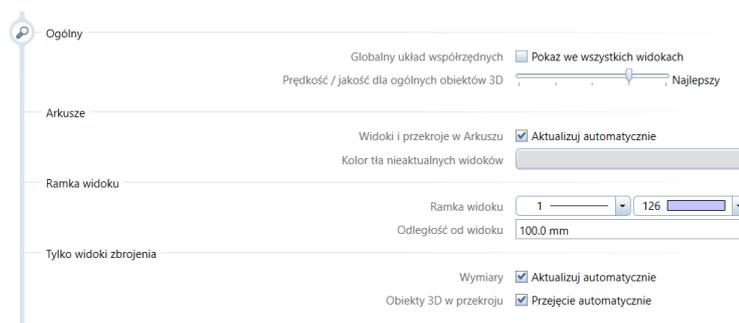
Tworzenie prętów zbrojeniowych w przekrojach skutkuje jednoczesnym ich wprowadzaniem do modelu 3D. Na podstawie modelu 3D możesz sporządzić dowolną liczbę przekrojów zawierających zbrojenie.

Do wprowadzenia zbrojenia wymagane jest utworzenie przynajmniej dwóch prostopadłych do siebie widoków lub przekrojów. Od widoków przekroje różnią się tym, że mają określoną głębokość wyznaczoną dwiema liniami przekrojowymi.

Rozpocznij od wstępnych ustawień projektu.

### Wybierz plik rysunkowy i określ ustawienia

- Na pasku zadań wybierz moduł  **Inżynieria** i otwórz kartę **Zbrojenie**.
- 1. Wybierz  **Otwórz pliki rysunkowe...** klikając w odpowiednią ikonę na pasku szybkiego dostępu. Wybierz zakładkę **Struktura rysunku**, rozwiń rysunek **2** klikając w trójkąt obok nazwy rysunku. Ustal plik rysunkowy **204** jako bieżący, pliki **101** oraz **201** (lub **203**) uruchom w trybie edycji (żółta karteczka) i wyłącz wszystkie pozostałe pliki rysunkowe.
- 2. Jeśli otwarte są trzy okna widokowe, rozwiń listę  **Okno** na pasku szybkiego dostępu i wybierz  **1 Okno widokowe**.
- 3. Na pasku stanu zlokalizowanym w dolnej części okna ustaw bieżącą skalę na **1:50**. Upewnij się, że jednostką wprowadzania długości jest metr (**m**).
- 4. Na pasku szybkiego dostępu kliknij w ikonę  **Opcje** i wybierz zakładkę **Widoki**.
- 5. Sprawdź, czy zaznaczona jest opcja **Obiekty 3D w przekroju – Przejęcie automatyczne**.

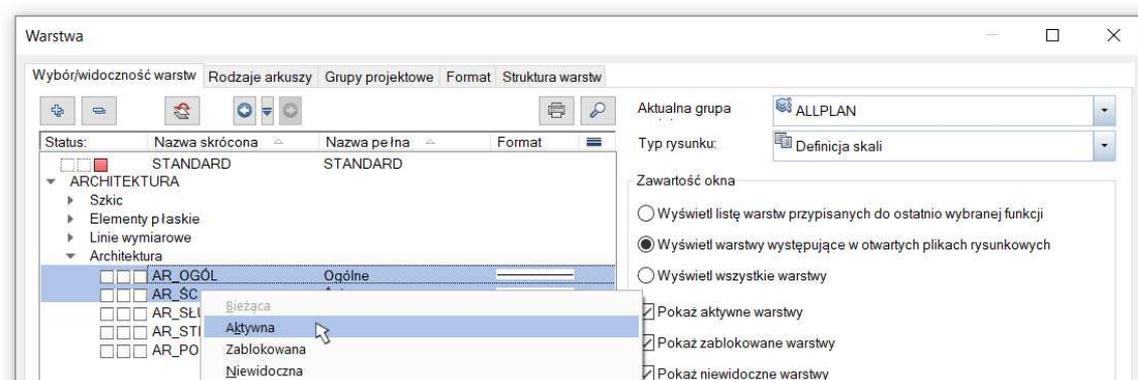


- 6. kliknij ikonę  **Wybierz warstwy**, znajdującą się w menu rozwijalnym  **Widok** na pasku szybkiego

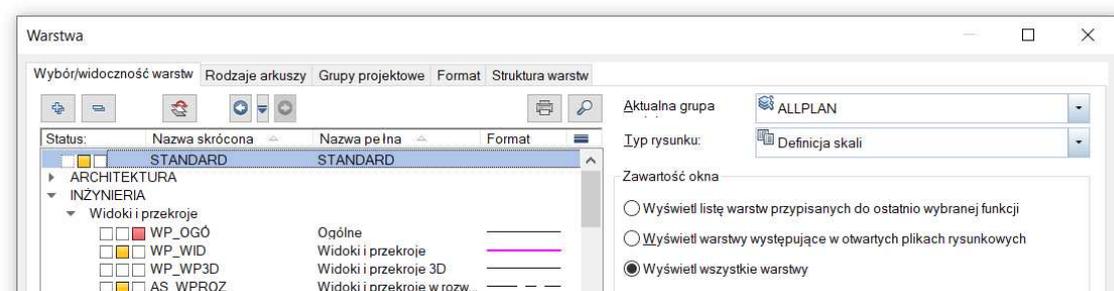
dostępny i zaznacz opcję **Pokaż warstwy użyte w otwartych plikach rysunkowych** znajdującą się w obszarze **Zawartość okna**. Kliknij w grupę **ARCHITEKTURA**, a następnie w ikonę  na górze okna, aby rozwinąć listę Warstw.

- Zaznacz warstwy **AR\_OGÓL** oraz **AR\_ŚC**, kliknij na zaznaczenie prawym przyciskiem myszy i wybierz **Aktywna**.

**Uwaga:** Jeśli użyjesz pliku rysunkowego **203** zamiast pliku **201**, warstwa **AR\_OGÓL** nie będzie dostępna – w tym przypadku zaznacz jako aktywną warstwę **AR\_STROP**.



- Zaznacz opcję **Pokaż całą hierarchię warstw** i rozwiń grupę **INŻYNIERIA**. Otwórz grupę **Widoki i przekroje**, a następnie ustaw warstwę **WP\_OGÓ** jako  **Aktywna** oraz warstwę **WP\_WID** jako  **Aktywna**.



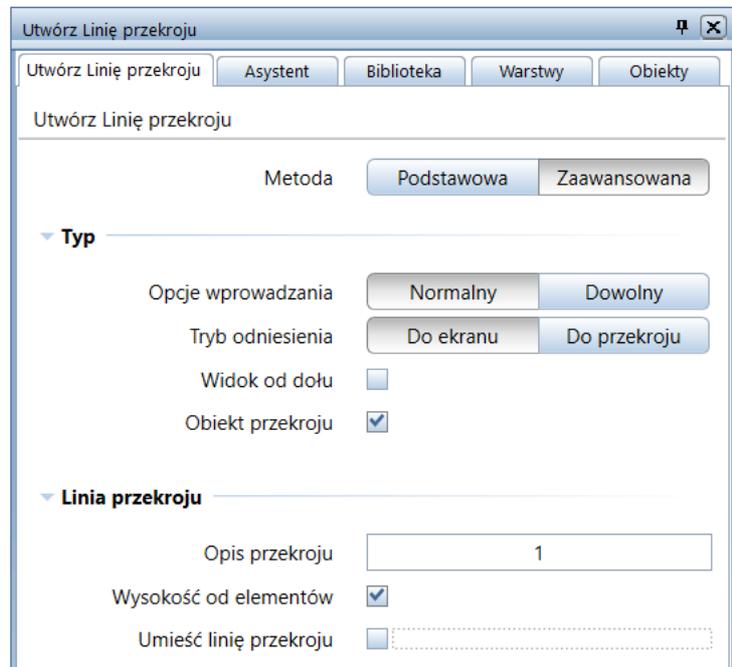
Rozpocznijemy od utworzenia rzutu poziomego opartego na modelu 3D.

### Aby utworzyć rzut poziomy

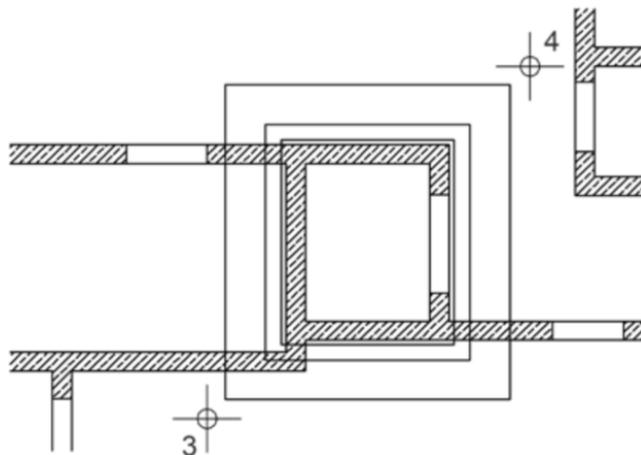
- Wybierz polecenie  **Utwórz przekrój (Pasek zadań – panel Przekroje)**.

Otwarta zostanie paleta **Utwórz linię przekroju**, która umożliwi Ci zdefiniowanie linii przekrojowej.

- Na palecie **Utwórz linię przekroju** zaznacz opcję **Zaawansowany** jako metodę wprowadzania przekroju. Odznacz opcję **Umieść linię przekroju**.



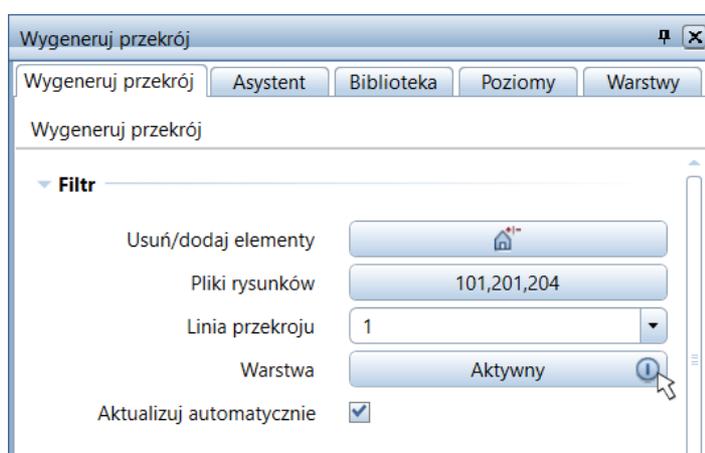
- Wybierz widok lub przekrój lub wprowadź pierwszy punkt: Kliknij w punkt znajdujący się poniżej szybu windowego, po lewej jego stronie (porównaj z ilustracją).
- Do punktu: Kliknij w punkt powyżej szybu windowego po jego prawej stronie (zobacz ilustracja poniżej). Zakończ wciskając klawisz **ESC**.



- Wybierz kierunek spojrzenia: Kliknij wewnątrz wyświetlonego pośrodku szybu okręgu. Takie wskazanie kierunku spojrzenia podczas tworzenia przekroju będzie skutkowało utworzeniem rzutu poziomego.

Otwarta zostanie paleta **Wygeneruj przekrój**, obramowanie tworzonego przekroju będzie podążało za kursorem myszy. Jako warstwa dla opisu użyta zostanie warstwa wybrana w oknie **Właściwości** w obszarze **Format** – nie jest możliwe wybranie innej warstwy. Ramka widoku jest tworzona zawsze na warstwie STANDARD niezależnie od zdefiniowanych ustawień.

6. Na palecie **Wygeneruj przekrój** kliknij w przycisk , aby wyłączyć proponowaną przez program warstwę.



Tekst na przycisku powinien zmienić się z **Aktywny** na **Dostosuj**. Oznacza to, że Allplan utworzy przekrój wykorzystując bieżące ustawienia warstw.

7. Pozostaw domyślne ustawienia na zakładce **Przedstawienie**. Kliknij w przycisk **Dostosuj**, znajdujący się obok tekstu **Ustawienia formatu**.

Otwarta zostanie paleta **Ustawienia formatu** i pierwsza z zakładek – **Krawędzie**.

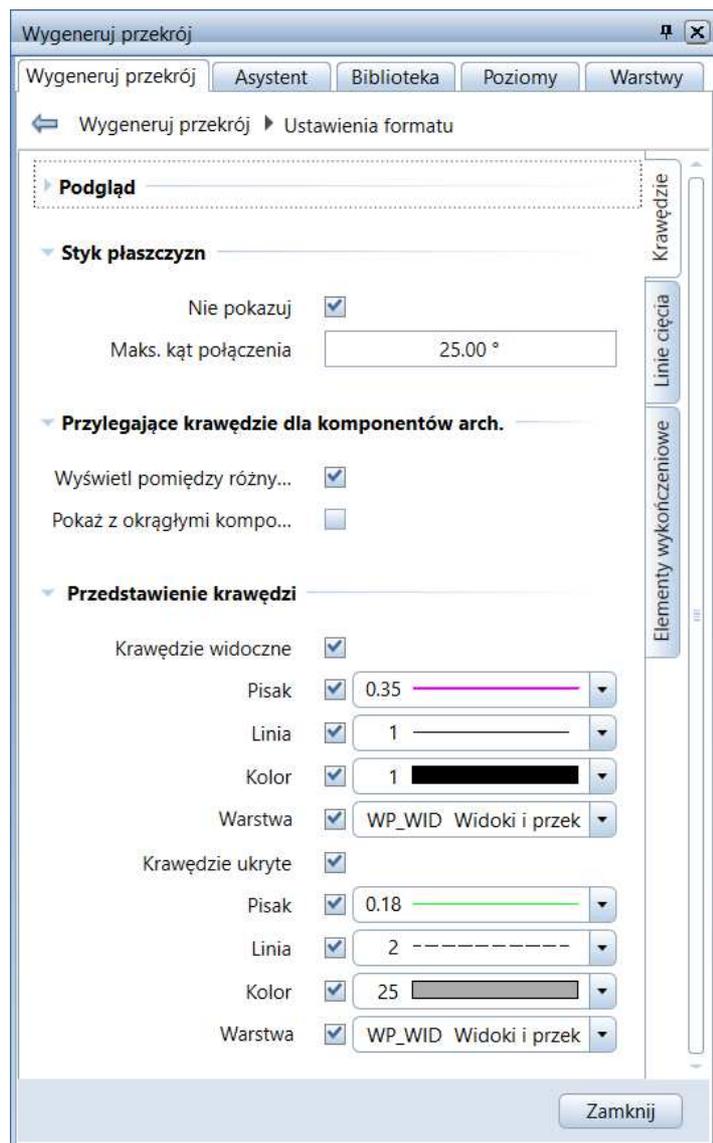
8. Sprawdź, czy w obszarze **Przedstawienie krawędzi** zaznaczone są opcje **Krawędzie widoczne** i **Krawędzie ukryte**. Zdefiniuj następujące ustawienia:

#### **Krawędzie widoczne:**

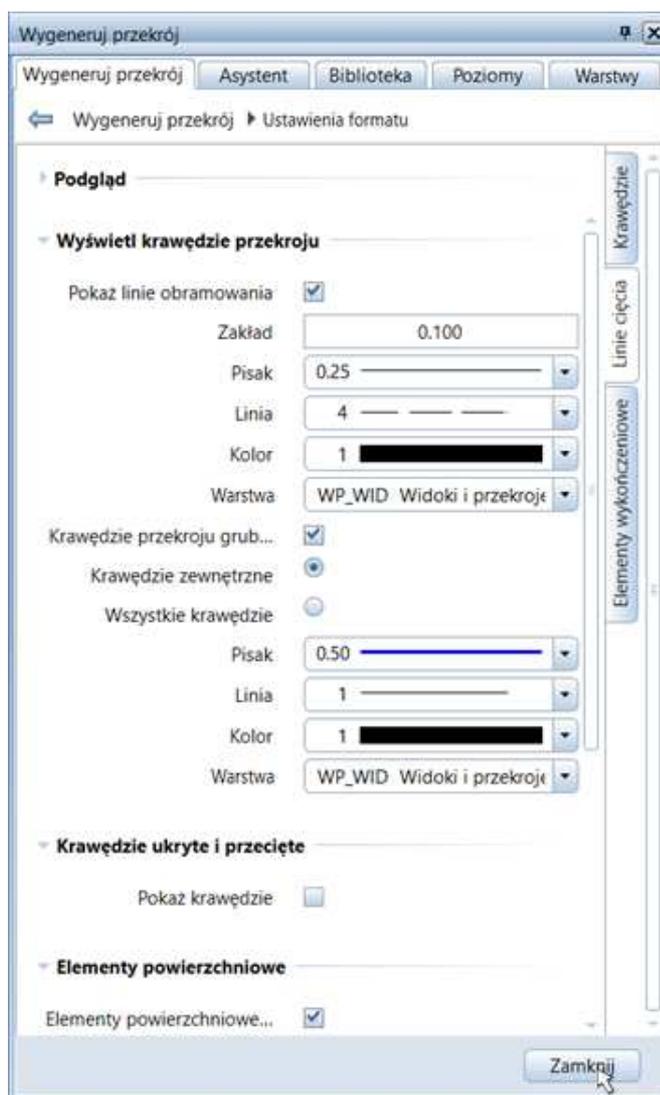
Pisak **0.35** mm; pozostaw domyślny rodzaj i kolor linii; ustaw warstwę na **WP\_WID**.

#### **Krawędzie ukryte:**

Pozostaw domyślne ustawienia pisaka, rodzaju linii oraz koloru; zmień warstwę na **WP\_WID**.



9. Kliknij w zakładkę **Linie cięcia**.
10. W obszarze **Wyświetl krawędzie przekroju** zaznacz opcję **Krawędzie przekroju grubą linią** oraz **Krawędzie zewnętrzne**. Ustaw warstwę na **WP\_WID**.  
Pozostaw resztę ustawień bez zmian.
11. Kliknij w przycisk **Zamknij**, aby zamknąć paletę **Ustawienia formatu** i powrócić do palety **Wygeneruj przekrój**.



12. Sprawdź, czy w obszarze **Przedstawienie** zaznaczona jest opcja **Pokaż ramkę przekroju**. Następnie kliknij w przycisk **Dostosuj** znajdujący się obok tekstu **Opis**.

13. W palecie **Opis** wprowadź etykietę dla rzutu poziomego – możesz tego dokonać w polu **Tekst dodatkowy**. W polu tym wprowadź następujący tekst;

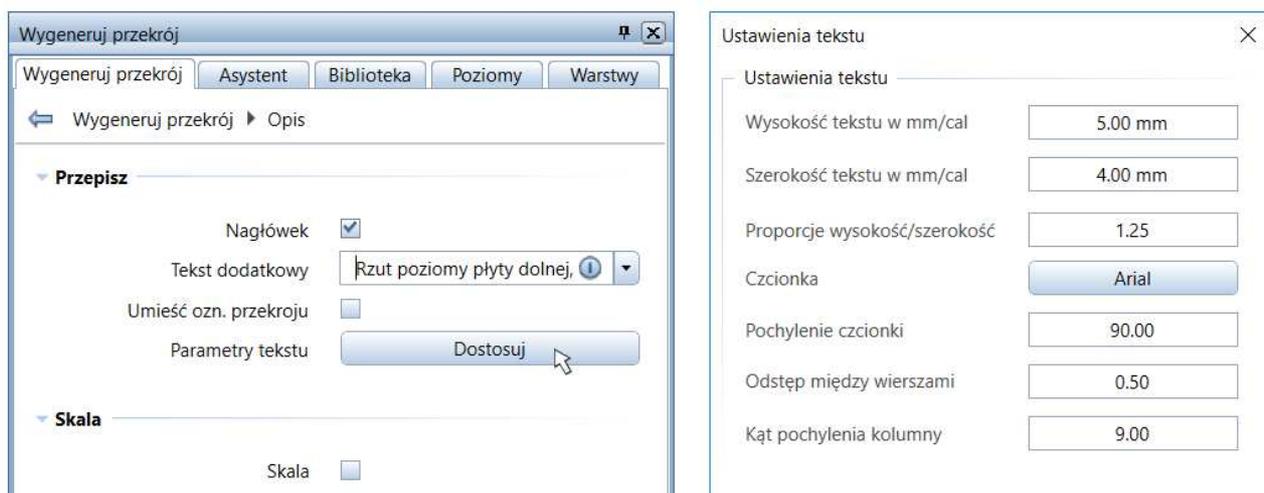
**Rzut poziomy płyty dolnej, t = 30 cm**

Odznacz opcję **Umieść oznaczenie przekroju**.

14. Kliknij w przycisk **Dostosuj** znajdujący się obok informacji **Parametry tekstu**, ustal parametry opisu:

- Wysokość tekstu: 5 mm
- Szerokość tekstu: 4 mm

Kliknij **OK**, aby zatwierdzić wprowadzone zmiany.



**Wskazówka:** Linie śledzenia mogą pomóc Ci w wyrównaniu wprowadzanego przekroju z istniejącymi punktami. Możesz włączyć lub wyłączyć linie śledzenia przy pomocy klawisza **F11** lub klikając w linii dialogowej na ikonkę **Linia śledzenia**.

15. *Do punktu / Kąt obrotu:* Umieść przekrój poziomy tak, aby znajdował się po prawej stronie rzutu poziomego szybu.

Stworzymy teraz przekrój podłużny i poprzeczny, wykorzystując do tego utworzony wcześniej rzut poziomy.

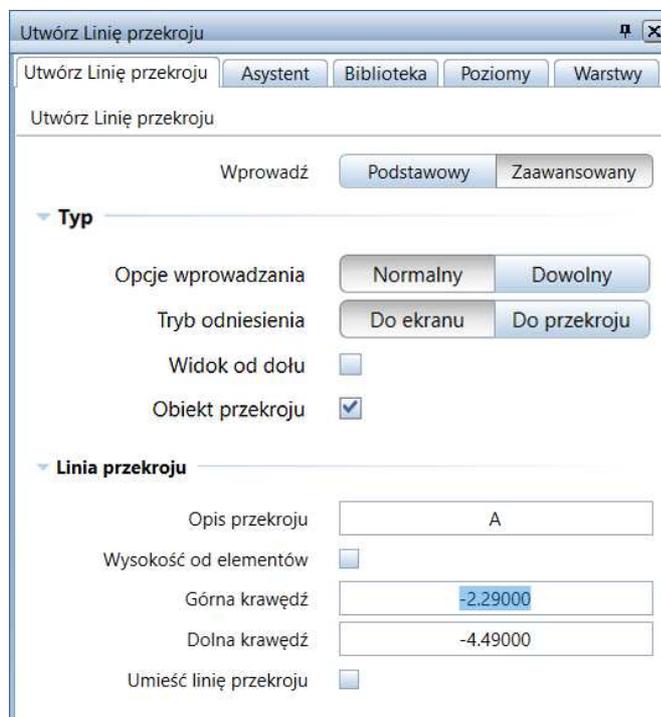
### Aby utworzyć przekroje

**Wskazówka:** W trybie **do ekranu** dolna krawędź przekroju jest zawsze pozioma, innymi słowy krawędzie poziome konstrukcji będą wyświetlone jako poziome niezależnie od kierunku spojrzenia. W trybie **do przekroju** program obraca przekrój zgodnie z kierunkiem spojrzenia na obiekty.

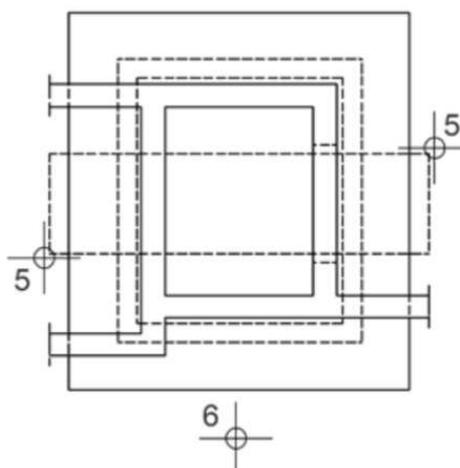
1. Kliknij dwukrotnie prawym przyciskiem myszy na ramkę zewnętrzną utworzonego w poprzednim kroku rzutu poziomego. Uruchomione zostanie polecenie **Utwórz przekrój**. W obszarze palet otwarta zostanie paleta **Utwórz linię przekroju**.
2. W obszarze **Typ** możesz przełączyć się między trybem odniesienia **Do ekranu** i **Do przekroju**. Jako domyślna wybrana jest opcja **Do ekranu** – nie zmieniaj tego ustawienia.
3. *Wybierz widok lub przekrój lub wprowadź pierwszy punkt:* Kliknij lewym przyciskiem myszy w niebieską ramkę otaczającą przekrój, aby wskazać, że nowy przekrój zostanie wygenerowany na podstawie już istniejącego przekroju/rzutu.

Program automatycznie odznaczy opcję **Wysokość od elementów** i uzupełni pola określające wysokości krawędzi górnej i dolnej obiektu.

- Zmień **Opis przekroju** na **A**, dla **Górnej krawędzi** wprowadź wartość **-2.29**.



- Określ ramkę tnącą klikając w pierwszy punkt znajdujący się po lewej stronie szybu oraz drugi zlokalizowany po prawej stronie – oba punkty niech znajdują się na takiej wysokości, aby linie tnące zawierały się w obrębie otworu drzwiowego (porównaj z rysunkiem). Kliknij **ESC**, aby zakończyć.
- Wybierz kierunek spojrzenia:* Kliknij w punkt poniżej wyświetlonego okręgu – spowoduje to, że obiekt będzie wyświetlony „od frontu”.



7. Ponownie otwarta zostanie paleta **Wygeneruj przekrój**. W obszarze **Przedstawienie** kliknij w przycisk **Dostosuj**, znajdujący się obok informacji **Opis**.
8. W polu **Tekst dodatkowy** wybierz z listy **Przekrój** oraz zaznacz opcję **Umieść oznaczenie przekroju**.
9. *Do punktu / Kąt obrotu:* Umieść przekrój w obszarze modelu tak, aby znajdował się poniżej rzutu poziomego.
10. Wykorzystaj to samo podejście, aby utworzyć przekrój podłużny B-B. Jako kierunek spojrzenia określ punkt znajdujący się tym razem po prawej stronie wyświetlanego okręgu. Umieść przekrój podłużny obok już istniejącego przekroju A-A.

Na zakończenie skopiujemy rzut poziomy wraz z jego linią przekrojową oraz dokonamy edycji ustawień wysokości tak, aby rozdzielić płytę dolną od ścian szybu.

### Aby skopiować rzut poziomy i edytować wysokość

1. Wybierz polecenie  **Kopiuj i wklej (Pasek zadań – panel Edycja)**.
2. Zaznacz rzut poziomy obejmując go w całości ramką zaznaczania lub kliknij w otaczającą go ramkę widoku. Skopiuj elementy i umieść je po prawej stronie istniejącego rzutu.
3. Dodatkowo, skopiuj samą linię przekrojową definiującą rzut poziomy:

*Z punktu / dX:* Wskaż dowolny punkt na obiekcie

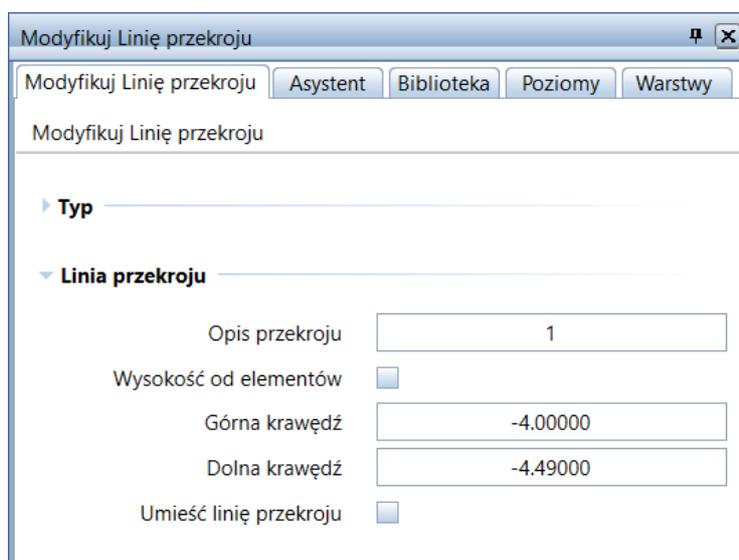
*Do punktu / Liczba kopii:* Wskaż ten sam punkt co w poprzednim kroku

Linia przekrojowa zostanie powielona w tym samym miejscu.

4. Kliknij prawym przyciskiem myszy na oryginalną linię przekrojową rzutu i z menu podręcznego wybierz polecenie  **Modyfikuj Linie przekroju**.
5. Zostanie otwarta paleta **Modyfikuj Linie przekroju**. Odznacz opcję **Wysokość od elementów**. Dla pozycji **Górna krawędź** wprowadź **-4.00**. Nie zmieniaj

**Wskazówka:** Jeśli nie jest aktywne żadne polecenie okno edycji możesz również otworzyć poprzez dwukrotnie kliknięcie lewym przyciskiem myszy w linię przekrojową.

wysokości krawędzi dolnej, która powinna przyjąć wartość równą **-4.49**.



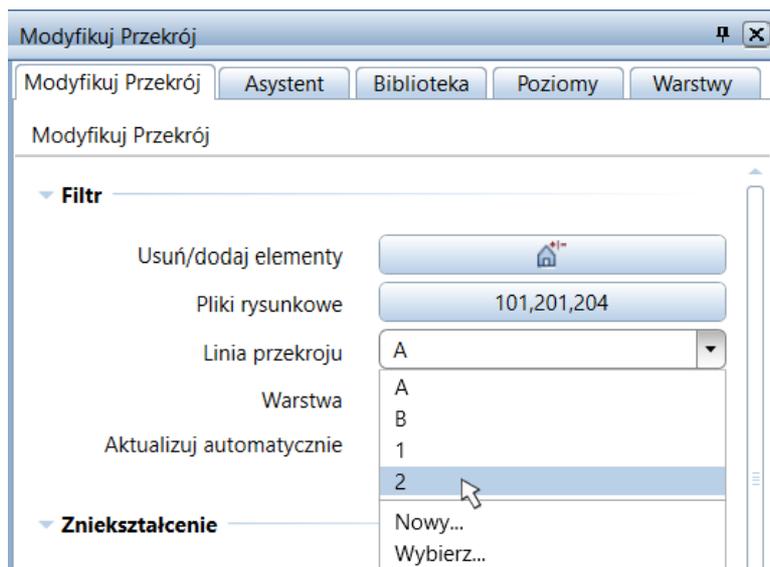
6. Wybierz przycisk **Zamknij**, aby zatwierdzić zmiany.
7. Kliknij w ikonę  **Powtórz**, znajdującą się na pasku szybkiego dostępu.

Uruchomione zostanie ponownie polecenie  **Modyfikuj Linie przekroju**.

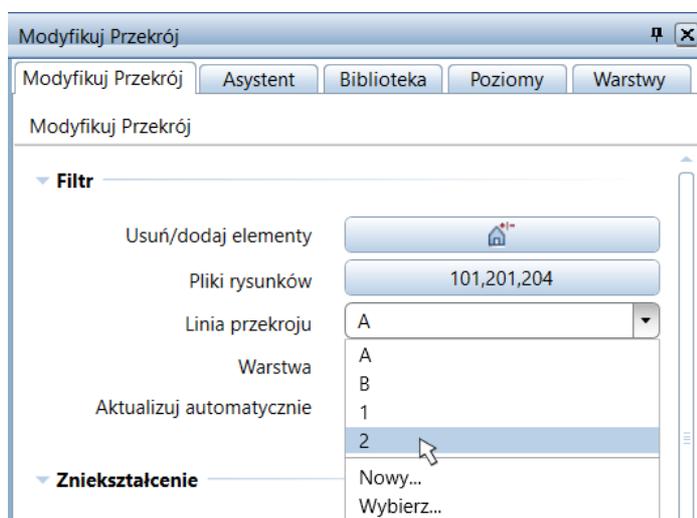
8. Zmień widok Rzut poziomy na dowolny inny, który umożliwi Ci wskazanie skopiowanej linii przekrojowej. Zmiany widoku możesz dokonać klikając na ikonę  **Widok** znajdującą się na pasku narzędziowym okna widokowego (pasek pojawia się po najechaniu kursorem na dolną część dowolnego okna widokowego).

Mając wciąż aktywne polecenie  **Modyfikuj Linie przekroju** wskaż jeszcze nieedytowaną linię przekrojową, która została skopiowana w poprzednich krokach.

9. W palecie **Modyfikuj Linie przekroju** zmień **Opis przekroju** na **2**, odznacz opcję **Wysokość od elementów** i wprowadź następujące wartości:
  - Górna krawędź: **-2.75**
  - Dolna krawędź: **-3.15**
10. Wybierz przycisk **Zamknij**, aby zatwierdzić zmiany.



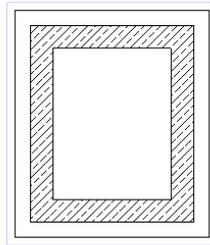
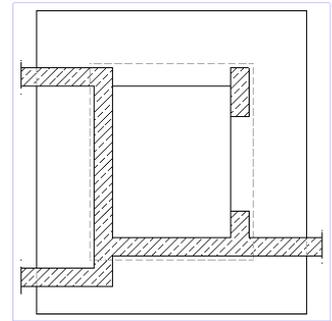
11. W widoku Rzut poziomy kliknij prawym przyciskiem myszy na ramkę skopiowanego wcześniej przekroju i z menu podręcznego wybierz opcję **Modyfikuj przekrój**.
12. Otwarta zostanie paleta **Modyfikuj przekrój**. W obszarze **Filtr** rozwiń listę **Linia przekroju** i wybierz przekrój oznaczony numerem **2**.



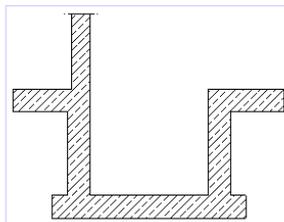
13. W obszarze **Przedstawienie**, odznacz opcję **Pokaż ramkę przekroju** i zmień **Tekst dodatkowy** dla **Opisu** na **Rzut poziomy ścian szybu, t=30 cm**.  
Aby zatwierdzić zmiany kliknij **Zastosuj**, a następnie dwukrotnie **Zamknij**.
14. Przejdź teraz do rzutu poziomego po lewej stronie. W tym miejscu również ukryj ramkę przekroju, używając do tego polecenia **Modyfikuj przekrój**.

Linie przekrojów oznaczonych jako A-A oraz B-B są w dalszym ciągu widoczne w rzucie poziomym po lewej stronie.

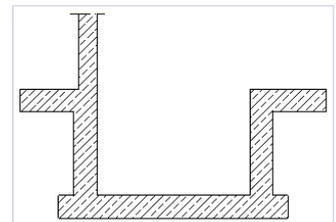
15. Kliknij prawym przyciskiem myszy na jedną z tych linii i wybierz z menu podręcznego polecenie  **Pokaż prowadzenie przekroju**.
16. *Który widok?* Kliknij w rzut poziomy po lewej stronie.
17. Kliknij w drugą linię przekrojową i ponownie wskaż rzut poziomy. Wciśnij **ESC**, aby zakończyć polecenie.
18. Użyj polecenia  **Przesuń**, aby przesunąć opisy przekrojów i tym samym przygotować dodatkowe miejsce na opisy zbrojenia, które zostanie wykonane w kolejnych ćwiczeniach.

Rzut poziomy płyty dolnej  $t=30\text{cm}$ Rzut poziomy ścian szybu  $t=30\text{cm}$ 

Przekrój A-A



Przekrój B-B



## Krok 2: Zbrojenie przy krawędzi płyty

Zajmiemy się teraz wprowadzaniem prętów zbrojenio-  
wych do modelu 3D (metoda 1).

Będziemy używać poleceń zawartych w panelu **Pręty zbrojeniowe**. Rozpoczniemy od utworzenia prętów zbrojenia krawędzi płyty. Wykorzystamy do tego polecenie  **Kształt pręta**.

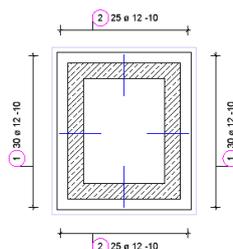
- Dla prętów podłużnych użyjemy pręta **Dowolnego** – klikając w odpowiednie punkty zdefiniujemy jego kształt.
- Dla zbrojenia poprzecznego wykorzystamy wstępnie zdefiniowane kształty prętów, które dostosowują się do krawędzi elementu.

### Narzędzia:

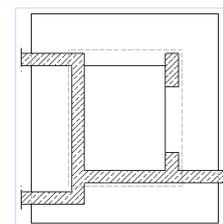
-  Opcje
-  Kształt pręta:  
Dowolny
-  Rozłóż kształt pręta
-  Lustro i kopiuj
-  Tekst rozkładu
-  Linia wymiarowa + opis
-  Modyfikuj przedstawienie rozkładu

### Cel:

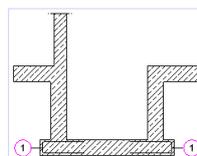
Rzut poziomy płyty dolnej t=30cm



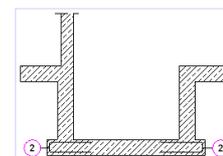
Rzut poziomy ściany sztytu t=30cm



Przekrój A-A



Przekrój B-B



Rozpocznij od wstępnych ustawień projektu.

### Wybierz pliki rysunkowe i określ ustawienia

1. Z paska szybkiego dostępu wybierz  **Otwórz pliki rysunkowe...** (możesz również kliknąć dwukrotnie lewym przyciskiem myszy w obszarze roboczym).
2. Kliknij dwukrotnie w plik o numerze **204**.

3. Zamknij okno z plikami rysunkowymi i sprawdź na pasku stanu bieżącą skalę (**1:50**) oraz jednostkę wprowadzania długości (**m**).
4. W oknie **Właściwości** jako bieżącą ustaw warstwę **STANDARD**.
5. Użyj polecenia  **Modyfikuj widok, przekrój**, aby ukryć linie przekrojowe dwóch przekrojów.
6. Na pasku stanu zmień typ rysunku na **Rysunek zbrojenia**. Kreskowanie w przekrojach zostanie zamienione na wypełnienie kolorem.

**Wskazówka:** Możesz zmienić sposób prezentacji zbrojenia na ekranie, wchodząc w  **Opcje** programu i zmieniając odpowiednie ustawienia w zakładce **Przedstawienie**.

Zanim zaczniemy wykonywać zbrojenie musimy określić, czy program ma rysować zbrojenie w 3D.

W tym ćwiczeniu będziemy chcieli opracować trójwymiarowy model zbrojenia (metoda 1). Takie zbrojenie będzie wyświetlane w każdym z widoków i przekrojów.

Do zbrojenia dolnej płyty (o grubości 30 cm) użyjemy zbrojenia dwukierunkowego o średnicach prętów zbrojeniowych  $\varnothing 12/10$  w warstwie górnej oraz  $\varnothing 12/10$  w warstwie dolnej. Grubość otuliny to 4 cm.

Warstwa **ZP\_OGÓ** zostanie użyta jako domyślna warstwa dla wprowadzanych prętów zbrojeniowych. Umieścimy na niej wszystkie utworzone pręty zbrojeniowe – nie będziemy umieszczać prętów warstwy górnej i dolnej na osobnych warstwach. W ćwiczeniu 6. pręty zróżnicujemy pod względem warstw.

Zacznijemy od utworzenia strzemion otwartych na kierunku podłużnym przy pomocy narzędzia **Dowolny** pręt zbrojeniowy.

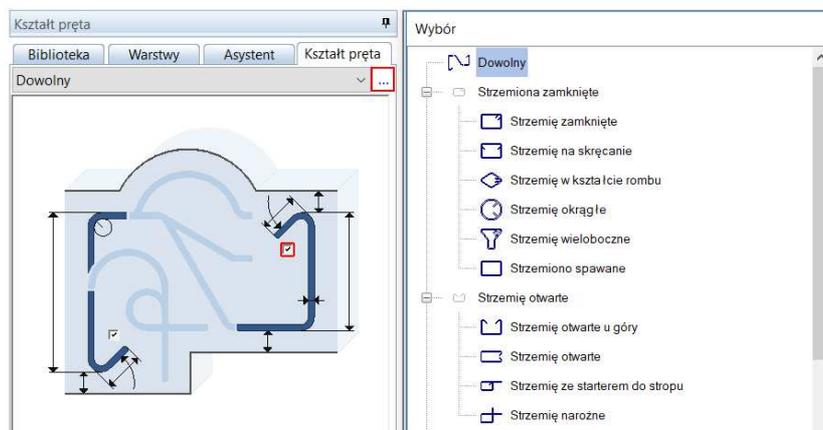
### Aby utworzyć Dowolny pręt zbrojeniowy

1. Na pasku szybkiego dostępu kliknij w  **Opcje**, wybierz zakładkę **Zbrojenie** i w obszarze **Ogólne** zaznacz opcję **Zbrojenie z modelem 3D**. Kliknij w zakładkę **Format** i dla **Linii odnośnika** i zmień rodzaj linii na **1** linię ciągłą.

**Wskazówka:** W tym przykładzie strzemię otwarte tworzymy przy pomocy pręta dowolnego. Do zbrojenia płyty w kierunku poprzecznym wykorzystamy jedno z predefiniowanych strzemion otwartych.

2. Kliknij w  **Kształt pręta** (Pasek zadań – panel **Pręty zbrojeniowe**). Sprawdź, czy w palecie **Warstwy** jako bieżąca wybrana jest warstwa **ZP\_OGÓ**. Jeśli nie ustaw ją jako bieżącą.

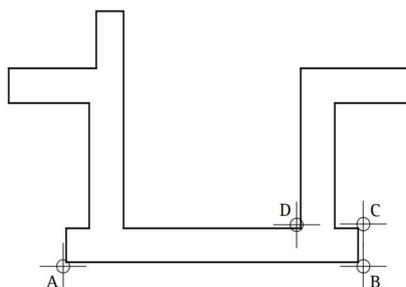
Po wybraniu polecenia  **Kształt pręta** zostanie otwarta paleta **Kształt pręta**. Z rozwijalnej listy wybierz **Dowolny**. Możesz wykorzystać ten typ pręta do utworzenia prętów zbrojeniowych o dowolnym kształcie. Możesz kliknąć w przycisk , aby otworzyć okno **Wybór**, w którym znajduje się lista predefiniowanych kształtów prętów zbrojeniowych.



3. W oknie parametrów pręta ustaw średnicę na **12 mm**, otulinę równą **0.04** oraz wyczyść pola wyboru dla tworzenia haków na początku i końcu pręta.

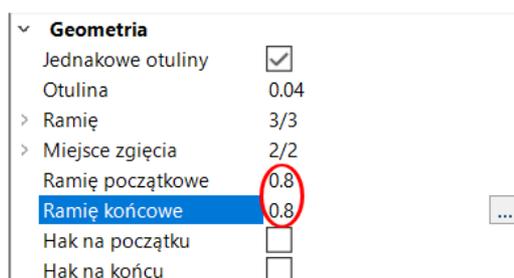
<b>Ogólne</b>	
Nr pozycji	1
Klasa wytr. betonu	C25/30
Katalog przekrojów popr	Stal zbrojeniowa
Średnica	12 mm
Długość pręta	?
mb	<input type="checkbox"/>
<b>Geometria</b>	
Jednakowe otuliny	<input checked="" type="checkbox"/>
Otulina	0.04
> Ramię	?/0
> Miejsce zgięcia	?/0
Ramię początkowe	?
Ramię końcowe	?
Hak na początku	<input type="checkbox"/>
Hak na końcu	<input type="checkbox"/>

4. Aby wprowadzić strzemię otwarte w przekroju A-A wskaż kolejne punkty ABCD, tak jak to przedstawiono na rysunku poniżej.

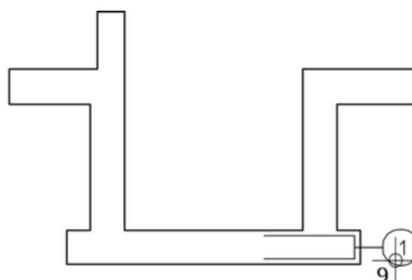


5. Wciśnij klawisz ESC, aby zakończyć wprowadzanie strzemienia.
6. W oknie parametrów obok pozycji **Ramię początkowe** oraz **Ramię końcowe** wprowadź wartość **0.80**.

**Uwaga:** Możesz nadal edytować większość parametrów wprowadzanego pręta. Podgląd zostanie zaktualizowany po każdej wprowadzonej zmianie.



7. Wciśnij klawisz ESC, aby zakończyć wprowadzanie kształtu pręta. Jeśli na dynamicznym pasku narzędzi zaznaczona została opcja **Opis**, program automatycznie rozpocznie opisywanie wprowadzonego pręta używając do tego funkcji  **Tekst rozkładu**.
8. Dokonaj odpowiednich zmian tekstu w paletce **Opis pręta**. Kliknij w pozycję **Opcje tekstu** na dole palety i wybierz przycisk , wprowadź **1.00** obok pozycji **Proporcje wys/szer.**
9. Umieść tekst rozkładu obok pręta.

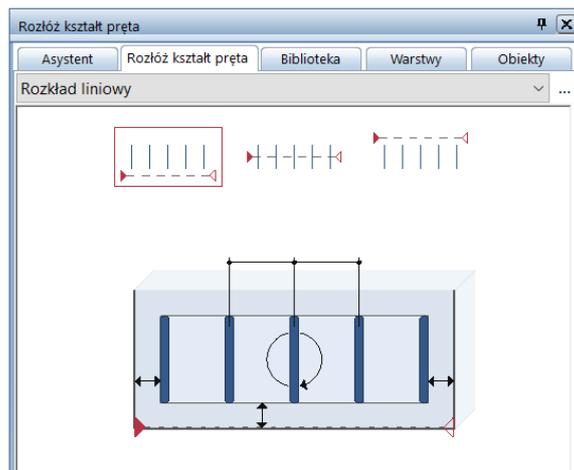


10. Po umieszczeniu opisu program przejdzie automatycznie do tworzenia rozkładu pręta. Możesz przerwać tą operację wciskając klawisz ESC i ponownie przejść do tworzenia rozkładu wybierając z paska

zadań narzędzie **Rozłóż kształt pręta** lub **Rozkłady specjalne**.

### Aby rozłożyć strzemię otwarte

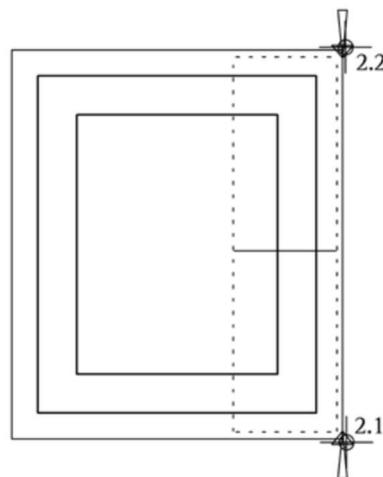
1. Paleta **Rozłóż kształt pręta** jest wciąż aktywna i z rozwijalnej listy wybrana jest opcja **Rozkład liniowy**. Jeśli nie – kliknij prawym przyciskiem myszy na strzemię i z menu podręcznego wybierz **Rozłóż kształt pręta**.



2. Wskaż linię, wzdłuż której ma zostać utworzony rozkład prętów.

*Linie rozkładu od punktu:* Kliknij w punkt znajdujący się w prawym dolnym narożu płyty.

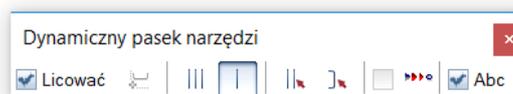
*Linie rozkładu do punktu:* Kliknij w punkt znajdujący się w prawym górnym narożu płyty.



**Wskazówka:** Zmiana ustawień rozkładu jest automatycznie aktualizowana na ekranie. To pozwala na bieżącą kontrolę tworzonego rozkładu.

Strzałki określają zasięg strefy rozkładu.

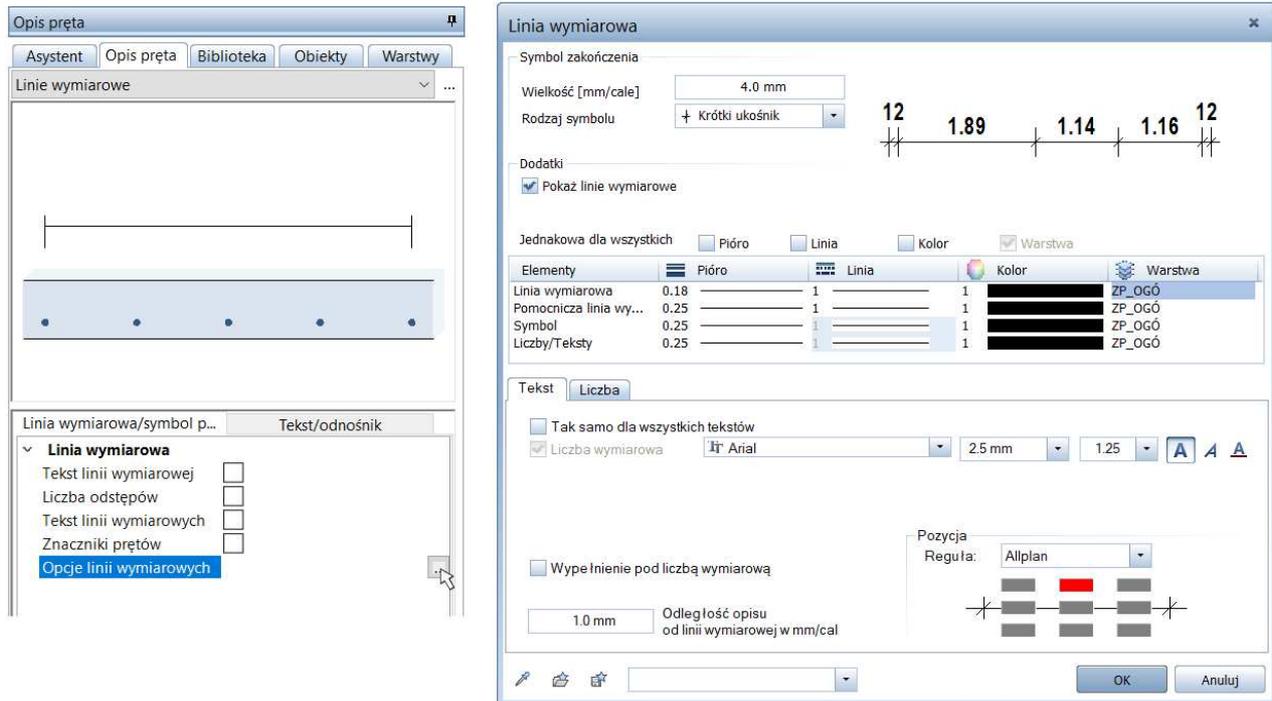
Używając dynamicznego paska narzędzi możemy dostosować położenie prętów, określić w jaki sposób ma zostać przedstawiony rozkład oraz zaznaczyć opcję automatycznego opisu prętów.



3. Zaznacz opcję **Licować** oraz zmień sposób przedstawienia na **Przedstawienie tylko pręta środkowego**.  
Wybranie opcji **Licować** powoduje, że pręty rozkładane w elemencie 3D są wyrównane z kształtem pręta utworzonym w przekroju.
4. W palecie **Rozłoż kształt pręta** wprowadź grubość otuliny **0.04** oraz **0.10** dla rozstawu strzemion. Pozostałe opcje możesz pozostawić bez zmian.

▼ <b>Obszar rozkładu</b>	
Linia rozkładu	Zdefiniowane
Otulina	<input checked="" type="checkbox"/>
Otulina	0.04
▼ <b>Zbrojenie</b>	
Pozycja	1
Współczynnik komponent	1
Współczynnik kalki	1
Liczba	30
Rozstaw	0.1
Wprowadź parametry	Rozstaw
Format przekroju	1
Stopień zbrojenia	11.310 cm <sup>2</sup> /m
▼ <b>Warstwa</b>	
Długość rozkładu	2.92
Odległość do krawędzi	<input checked="" type="checkbox"/> Początek = koniec
Początek	0.004
Koniec	0.004

5. Kliknij prawym przyciskiem myszy i z menu podręcznego wybierz **Linia wymiarowa + opis**.  
Możesz również użyć dwukrotnie klawisza ESC, aby zakończyć bieżące polecenie i z paska zadań wybrać funkcję **Linia wymiarowa + opis**.
6. W palecie **Opis pręta** dokonaj odpowiednich zmian w ustawieniach linii wymiarowych.
7. Kliknij w pozycję **Opcje linii wymiarowych** na dole palety **Opis pręta** i wybierz przycisk **...**. Otwarte zostanie okno dialogowe **Linia wymiarowa**. Sprawdź, czy dla wszystkich linii wybrana jest warstwa **ZP\_OGÓ**. Zmień współczynnik wys./szer. na **1.00**.

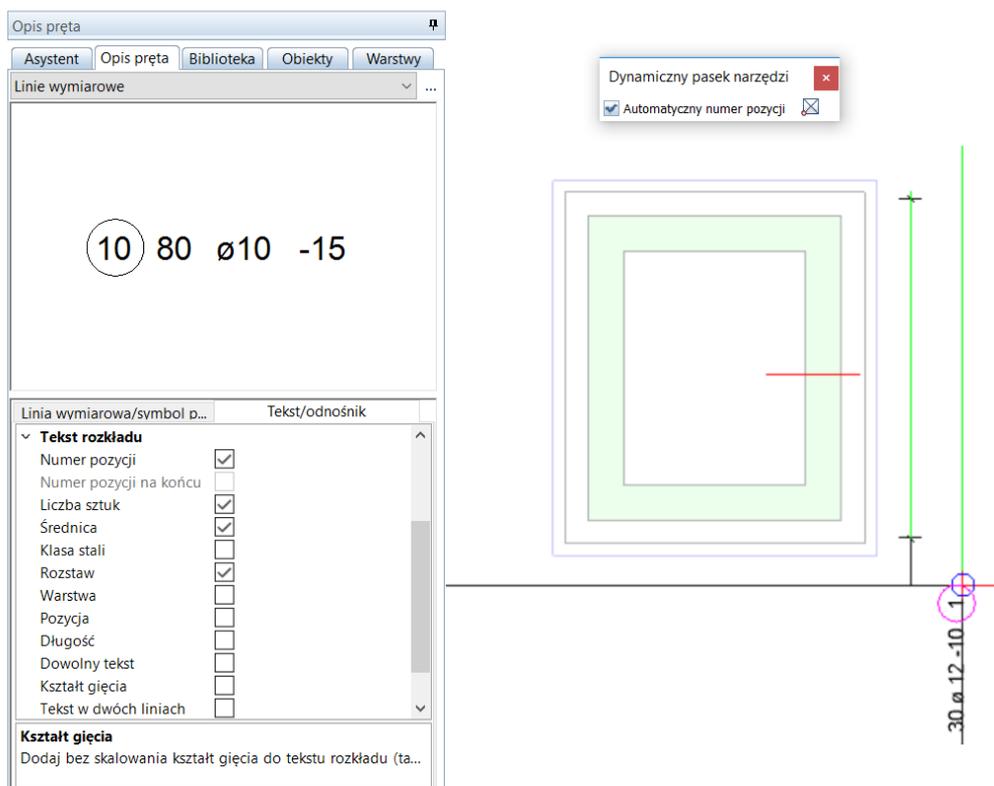


- Kliknij **OK**, aby zatwierdzić zmiany w oknie **Linia wymiarowa** i wybierz na ekranie punkt, przez który będzie przechodzić linia wymiarowa.

W palecie **Opis pręta** została zmieniona zakładka na **Tekst/odnośnik**. Możesz w niej edytować opis rozkładu prętów.

- Dokonaj edycji parametrów tak jak przedstawiono na kolejnej ilustracji. Kliknij w pozycję **Opcje tekstu** na dole palety i wybierz przycisk . Otwarte zostanie okno **Opcje tekstu**. Wprowadź **1.00** dla proporcji wys./szer. i zatwierdź klikając w **OK**.

**Uwaga:** Jeśli na dynamicznym pasku narzędzi zaznaczona jest opcja **Automatyczny numer pozycji**, program umieszcza numer pozycji na początku lub na końcu opisu w zależności od umiejscowienia pozycji względem linii wymiarowej. Możesz się o tym przekonać, zaznaczając tą opcję i przesuwając kursorem myszy wzdłuż linii wymiarowej.



10. Umieść opis i wciśnij ESC, aby zakończyć polecenie.

**Uwaga:** W momencie, kiedy klikniesz  **Pokaż wszystko** zauważysz, że program utworzył zbrojenie nie tylko w przekrojach, ale również wygenerował model 3D zbrojenia w miejscu szybu windowego.

## Wyświetlanie i opisywanie rozkładów

Podczas tworzenia rozkładu prętów zbrojeniowych możesz określić w jaki sposób będą one prezentowane na ekranie. Możesz wybrać następujące opcje:

-  Wyświetlone są wszystkie pręty zbrojeniowe.
-  Wyświetlony zostanie tylko pręt znajdujący się w środku rozkładu.
-  Możesz wskazać pręty, które zostaną wyświetlone.
-  Przedstawienie dowolnego rozłożonego zbrojenia – pomaga w określeniu dokładnej pozycji pręta. Możliwe jest rozłożenie pręta w różnych kierunkach.

Aby dokonać edycji sposobu przedstawienia prętów zbrojeniowych możesz użyć funkcji  **Modyfikuj przedstawienie rozkładu**.

Opisy mogą być umieszczone w dowolnej chwili. Panel **Pręty zbrojeniowe** dostarcza następujących funkcji do tworzenia opisu prętów zbrojeniowych:

 **Tekst rozkładu**

 **Linia wymiarowa + opis**

Wprowadzone zbrojenie jest wyświetlane w każdym z widoków i przekrojów. W czasie trwania polecenia związanego z tworzeniem prętów, opisy mogą być umieszczone tylko w przekroju, w którym aktualnie wprowadzane jest zbrojenie. Opis pozostałych widoków lub przekrojów musi być wykonany w późniejszym okresie.

Aby przyspieszyć proces wprowadzania strzemion otwartych po drugiej stronie płyty, możesz skorzystać z polecenia **Lustro i kopij**.

**Wskazówka:** Aby wykorzystać podstawowe narzędzia edycji obiektów, możesz kliknąć prawym przyciskiem myszy w obszarze roboczym i z menu podręcznego wybrać odpowiednią funkcję.

**Wskazówka:** Przy wprowadzaniu drugiego punktu osi odbicia mogą pomóc linie śledzenia. Możesz włączyć lub wyłączyć linie śledzenia przy pomocy klawisza **F11** lub klikając w linii dialogowej na ikonkę  **Linia śledzenia**.

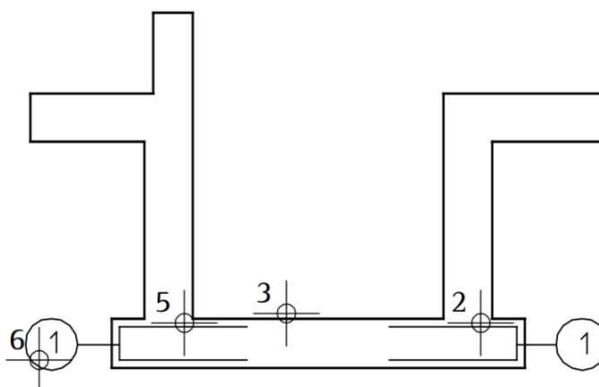
### **Aby skopiować rozkład prętów zbrojeniowych na drugą stronę płyty**

1. Wybierz polecenie  **Lustro i kopij** (**Pasek zadań**, panel **Edycja**).
2. Kliknij w strzemie otwarte znajdujące się w przekroju.
3. Określ oś odbicia:

*Umieść punkt 1 osi odbicia:* W przekroju poprzecznym kliknij prawym przyciskiem myszy na poziomą linię płyty i z menu podręcznego wybierz  **Punkt środkowy**. Upewnij się, że nie kliknąłeś w punkt środkowy linii ani w żaden istniejący punkt.

*Drugi punkt osi odbicia lustrzanego:* W linii dialogowej wprowadź dowolną (różną od 0) wartość dla  współrzędnej **Y**. Wciśnij ENTER, aby zatwierdzić.

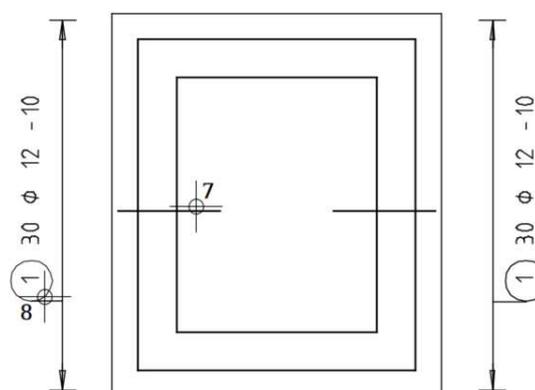
4. Wciśnij klawisz ESC, aby zakończyć polecenie.
5. Kliknij prawym przyciskiem myszy na pręt znajdujący się w przekroju i z menu podręcznego wybierz funkcję  **Tekst rozkładu**.
6. Umieść opis w odpowiednim miejscu i wciśnij ESC, aby zakończyć polecenie.



7. Z racji wzajemnego powiązania przekrojów z modelem 3D konstrukcji, odbicie prętów w przekroju spowodowało pojawienie się zbrojenia po drugiej stronie płyty w modelu 3D.

Aby opisać rozkład, kliknij prawym przyciskiem myszy w jeden z prętów w rzucie poziomym i z menu podręcznego wybierz polecenie  **Linia wymiarowa + opis**

8. Umieść linię wymiarową po lewej stronie płyty i wciśnij klawisz ESC, aby zakończyć polecenie.

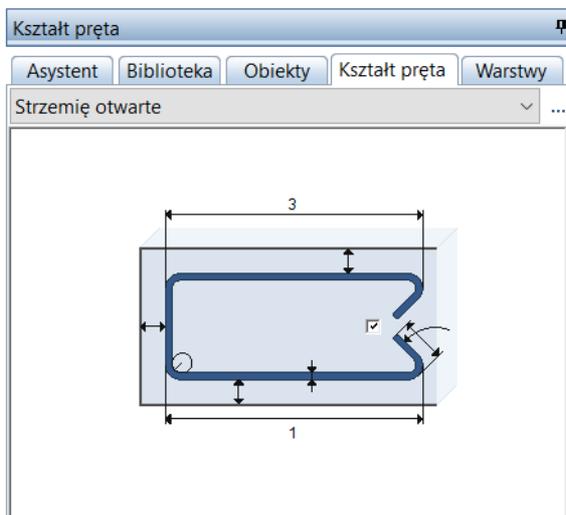


Jako alternatywę wykorzystamy teraz jeden z predefiniowanych kształtów prętów zbrojeniowych do utworzenia zbrojenia płyty na kierunku prostopadłym do wcześniej tworzonego zbrojenia. Na końcu umieścimy również schemat kształtu gięcia strzemienia.

### Aby utworzyć strzemiona na kierunku poprzecznym

1. Kliknij w  **Kształt pręta (Pasek zadań – panel Pręty zbrojeniowe)**.

2. Z listy wyboru kształtu pręta zbrojeniowego wybierz **Strzemię otwarte**.



3. W obszarze edycji parametrów strzemia zmień średnicę pręta na **12 mm** i odznacz pole wyboru obok **Jednakowe otuliny** – wprowadzane pręty będą tworzyły drugą warstwę zbrojenia. Ustaw następujące wartości otulin:

**Otulina 1:** 0.055

**Otulina 2:** 0.04

**Otulina 3:** 0.055

4. Obok pozycji **Długość ramienia 1** oraz **Długość ramienia 3** wprowadź wartość **0.8**, odznacz pole wyboru obok pozycji **Hak**.

<b>▼ Ogólne</b>	
Nr pozycji	2
Klasa wytr. betonu	C25/30
Katalog przekrojów poprz.	Stal zbrojeniowa
Średnica	12 mm
Długość pręta	?
mb	<input type="checkbox"/>
<b>▼ Geometria</b>	
Jednakowe otuliny	<input type="checkbox"/>
Otulina 1	0.055
Otulina 2	0.04
Otulina 3	0.055
Długość ramienia 1	0.8
Dług. ramienia 3	0.8
Hak	<input type="checkbox"/>
Współcz. wałka	4