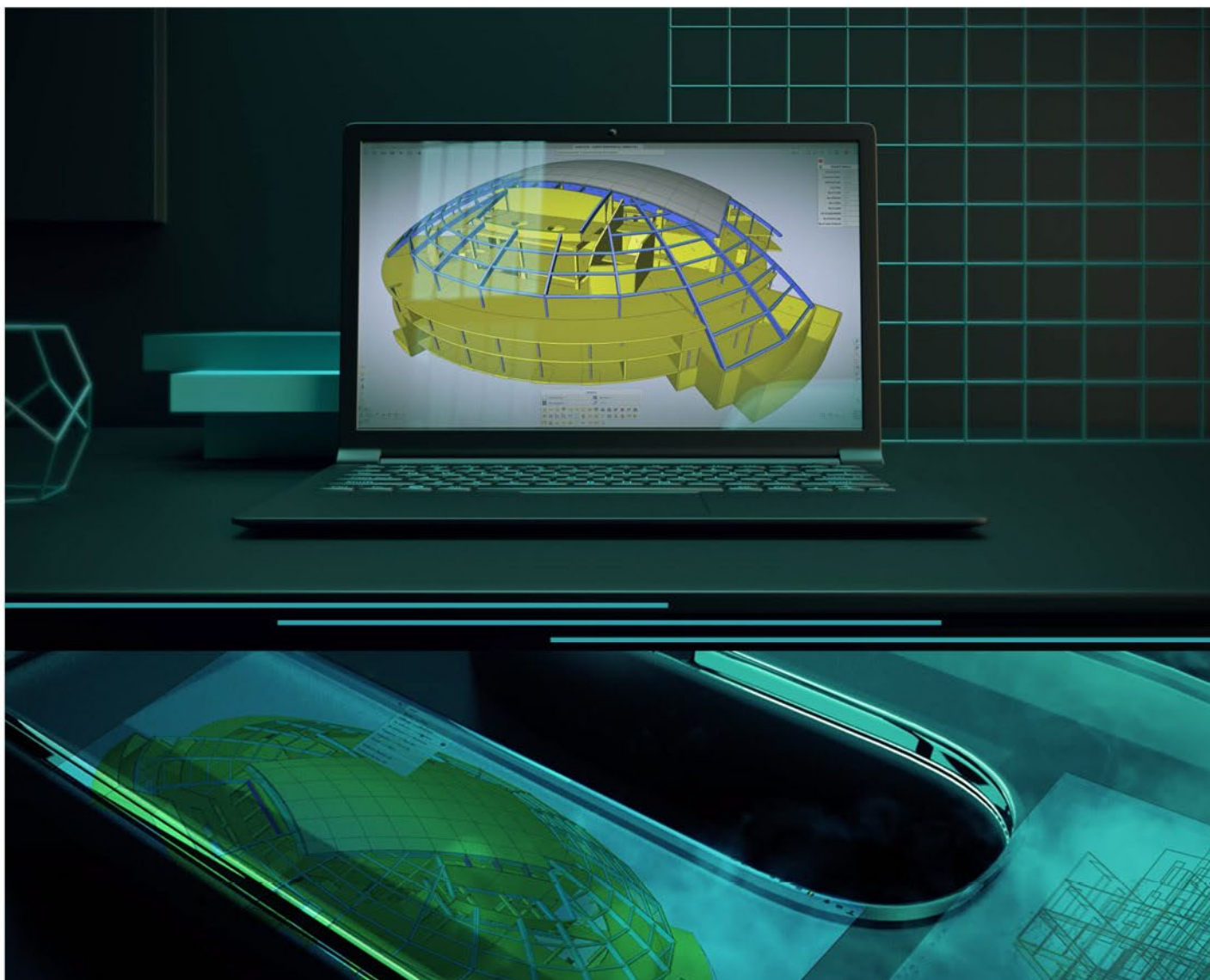




Výukový manuál

Integrační dílec

Všechny informace v tomto dokumentu se mohou změnit bez předchozího upozornění. Tato příručka ani žádná její část nesmí být bez předchozího písemného souhlasu vydavatele reprodukována, uložena v systému datového úložiště nebo publikována v jakékoli podobě, jakýmkoli způsobem a jakýmkoli prostředky, elektronicky, mechanicky, tiskem, fotokopírováním, na mikrofilmu ani nijak jinak. Společnost SCIA neodpovídá za žádné přímé ani nepřímé škody vzniklé v důsledku nedokonalosti dokumentace nebo softwaru.

© Copyright 2021 SCIA nv. Všechna práva vyhrazena.

Obsah	
Obsah.....	3
Úvod.....	4
Zadání a použití integračního dílce.....	5
Zadání integračního dílce.....	5
Další parametry	6
Integrace relativně k poloze	6
Počet řezů	6
Výběr dílců pro integraci	6
LSS.....	7
Výsledky na integračním dílci.....	7
Návrh a posudek integračního dílce.....	8
Nastavení integračního dílce	8
Příklad.....	9

Úvod

Integrační dílec je nástroj pro integrování výsledků z jednoho nebo více 2D a 1D dílců a jejich následnou prezentaci ve formě vnitřních sil a deformací 1D dílce. Prezentovat lze 7 složek vnitřních sil 1D dílce: N , V_y , V_z , M_x , M_y , M_z , V_r a 6 složek deformace: u_x , u_y , u_z , φ_x , φ_y , φ_z , U_{total}

Tento přístup lze použít k navržení výztuže a posouzení železobetonových prvků jako např. překlad, vysoký nosník, nosníková deska, jádrová stěna apod. .

Tento manuál popisuje, jak integrační dílec zadat a vysvětluje jeho vlastnosti a způsob získání výsledků. Manuál také nabízí příklad návrhu a posouzení integračního dílce v konkrétní konstrukci.

Zadání a použití integračního dílce

Zadání integračního dílce

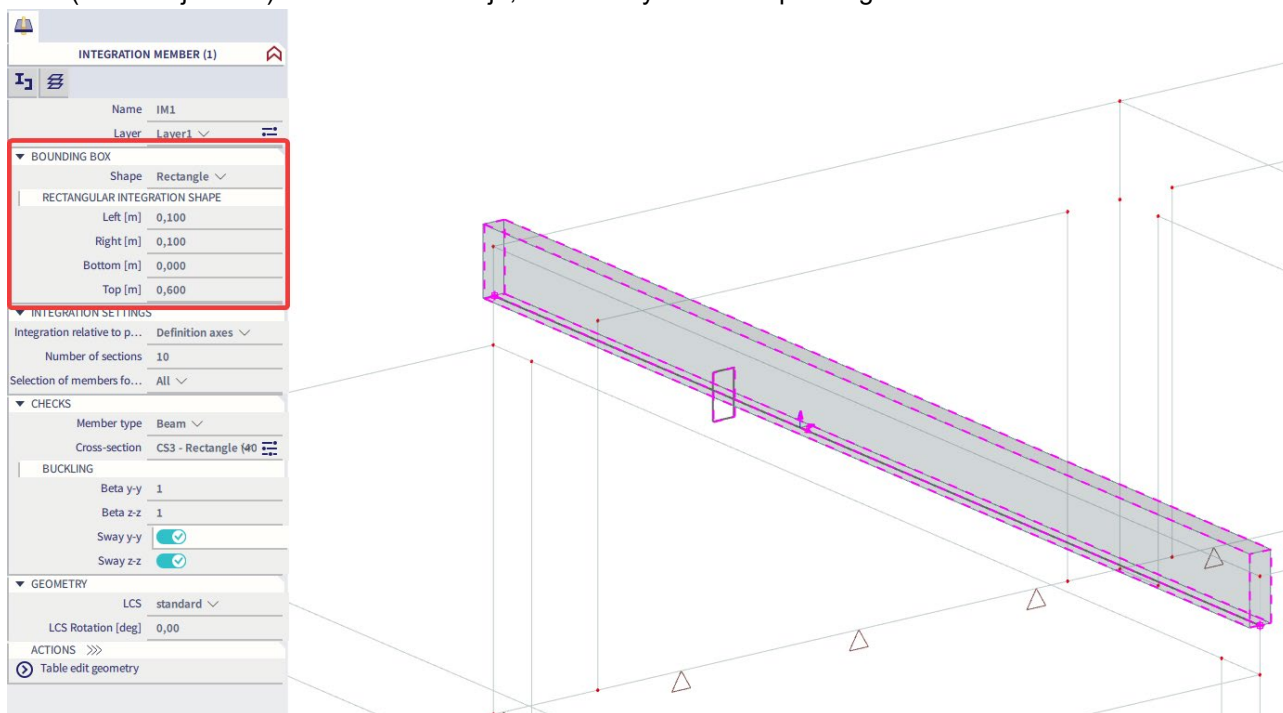
Abyste mohli zadat integrační dílec, jednoduše to napište do SCIA Spotlight:



Případně můžete funkci najít na liště Výsledky:



Integrační dílec zadáte klepnutím na jeho počáteční a koncový bod. Dále potřebujete zkontrolovat hranice dílce (ohraničující box). Tento box definuje, které entity se budou při integraci uvažovat:



Povšimněte si, že ohraničující box může mít různé tvary. Můžete tak využít ten nejvhodnější tvar odpovídající vašemu projektu.

Další parametry

Po zadání integračního dílce můžete některé jeho parametry upravit, a tím zpřesnit integraci.

Integration member

Name IM2

Bounding box

Shape Rectangle

Rectangular integration shape

Left [m] 0,100

Right [m] 0,100

Bottom [m] 0,000

Top [m] 0,600

Buckling

Beta y-y 1

Beta z-z 1

Sway y-y ☒

Sway z-z ☒

Member type Beam

Cross-section CS3 - Rectangle (400; 200)

Integration relative to position of Definition axes

Number of sections 10

Selection of members for integration All

LCS standard

LCS Rotation [deg] 0,00

Layer Layer1

OK Cancel

Integrace relativně k poloze

Tento parametr nabízí dvě možnosti:

Těžiště: Jedná se o výchozí volbu. V každém řezu se stanoví teoretické těžiště. Integrace je pak vztažena k těžišti.

Definiční osy: Tato možnost odkazuje na definiční osy. V případech, kdy se poloha definiční osy liší od teoretické polohy těžiště, jsou hodnoty ohybových momentů M_y a M_z ovlivněny normálovou silou působící na excentricitě.

Počet řezů

Tento parametr definuje, na kolika řezích rovnoměrně rozmístěných po délce integračního dílce budou výsledky integrovány a zobrazeny. Doporučujeme zkontrolovat přesnost výsledků. Je možné, že bude potřeba počet řezů upravit.

Výběr dílců pro integraci

Tento parametr nabízí dvě možnosti:

Vše: Vnitřní síly se integrují pro všechny dílce, které jsou plně nebo alespoň částečně uvnitř ohraničujícího boxu.

Definované uživatelem: Můžete ručně vybrat, které dílce budou z integrace vyloučeny. Pro tuto volbu se ve vlastnostech zobrazí tlačítko „Vyloučit dílce z integrace“. S jeho pomocí lze vybrat dílce, které nebudou při integrování uvažovány.

Poznámka: Pokud některý 1D či 2D dílec leží v ohraničujícím boxu jen částečně, výsledky se integrují jen z té části, která je uvnitř ořezávacího boxu.

LSS

Tento parametr určuje, jak se definují lokální osy integračního dílce.

Můžete použít parametr Pootočení LSS a nastavit pootočení lokální osy integračního dílce. Pootočení se měří kolem podélné osy integračního dílce, tj. kolem osy X.

Nastavit lze ještě další parametry. O nich budeme hovořit později při návrhu výztuže.

Výsledky na integračním dílci

Výsledky na integračním dílci se zobrazují jako výsledky na 1D dílcích. Pro zobrazení výsledků na integračním dílci je nutno zaškrtnout volbu „Integrační pás/dílec“.

The image shows two side-by-side screenshots of a software interface for setting integration results. Both panels are titled "RESULTS (1)".

- Left Panel:**
 - Name:** 1D internal forces
 - SELECTION:** Type of selection: All, Filter: No, Results in sections: All
 - RESULT CASE:** Type of load: Combinations, Combination: ULS-Set B (auto)
 - Integration strip/mem...:** Checked (blue toggle)
 - EXTREME ID:** Extreme ID: Member, Values: N, Interval: Off
 - Coordinate system:** Principal
 - OUTPUT SETTINGS:** Print combination key: Checked
- Right Panel:**
 - Name:** 1D deformations
 - SELECTION:** Type of selection: All, Filter: No, Results in sections: All
 - RESULT CASE:** Type of load: Combinations, Combination: SLS-Char (auto)
 - Integration member:** Checked (blue toggle)
 - EXTREME ID:** Extreme ID: Local, Type of values: Deformations, Values: u_z, Interval: Off
 - Coordinate system:** Global
 - OUTPUT SETTINGS:** Print combination key: Checked

1D vnitřní síly: Vnitřní síly se integrují ze všech 1D a 2D dílců uvnitř ohraničujícího boxu. Leží-li nějaký dílec uvnitř ohraničujícího boxu pouze částečně, integrují se pouze vnitřní síly z té části dílce, která leží uvnitř ohraničujícího boxu.

1D průhyby: Pro každý řez integračního dílce se určí průměrná hodnota průhybu všech dílců uvnitř ohraničujícího boxu.

Návrh a posudek integračního dílce

Při modelování betonových konstrukcí je integrační dílec vhodným nástrojem pro překlady, vysoké nosníky, nosníkové desky, jádrové stěny apod. K namodelování takových prvků se použijí 2D dílce, ale díky integračnímu dílci lze získat výsledky jako na 1D dílci. Pro tento typ dílce můžete navrhovat a posuzovat výztuž.

Nastavení integračního dílce

Pro návrh a posudek integračního dílce je nutno nastavit některé další parametry.

Skupina Vzpěr: Zde jsou parametry nutné pro výpočet vzpěru:

- Beta y-y: definuje součinitel vzpěru kolem osy y integračního dílce. Výchozí hodnota 1,0
- Beta z-z: definuje součinitel vzpěru kolem osy z integračního dílce. Výchozí hodnota 1,0
- Posun y-y: definuje, jestli je integrační dílec náchylný k posunu (nezavětrovaný) kolem své osy y. Výchozí hodnota se načítá z Nastavení podle typu materiálu integračního dílce.
- Posun z-z: definuje, jestli je integrační dílec náchylný k posunu (nezavětrovaný) kolem své osy z. Výchozí hodnota se načítá z Nastavení podle typu materiálu integračního dílce.

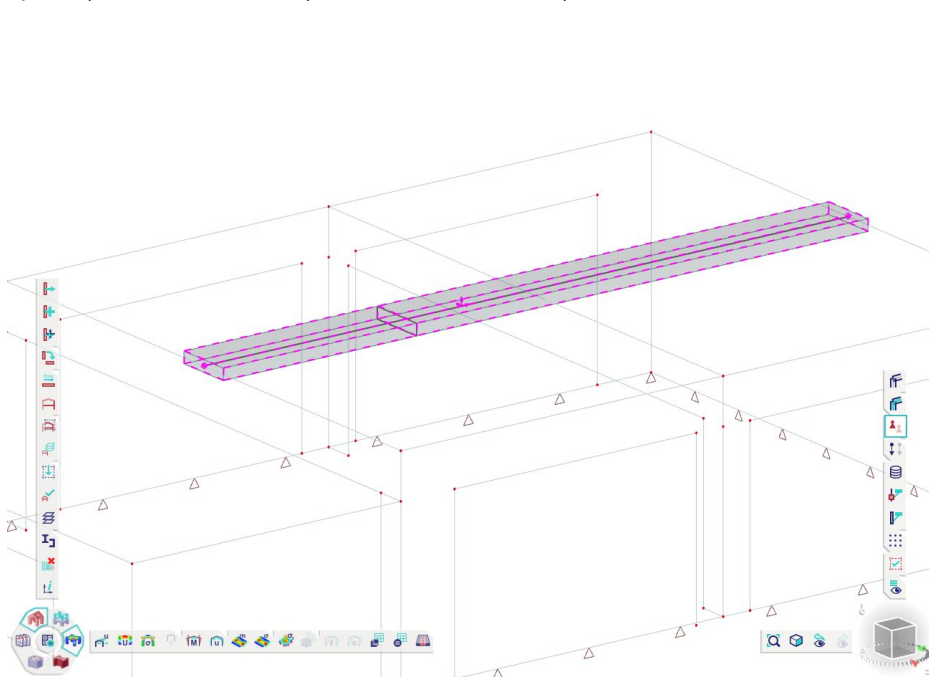
Typ dílce: Definice typu integračního dílce. Podporovány jsou tři možnosti:

- Nosník
- Sloup
- Deskový nosník

Průřez: Parametr určuje, který průřez se použije pro návrh a posudek integračního dílce. Průřez je zobrazen graficky ve 3D okně, pokud je v Parametrech zobrazení zapnuta volba Kreslit průřez.

Příklad

V tomto příkladu navrhne a posoudíme nosníkovou desku. Začneme zadáním integračního dílce a nastavením požadovaného ohraničujícího boxu. Použijeme celkovou šířku 1 m (0,5 metru vlevo a 0,5 metru vpravo) a tloušťku 0,2 m (0,1 nahoře a 0,1 dole):



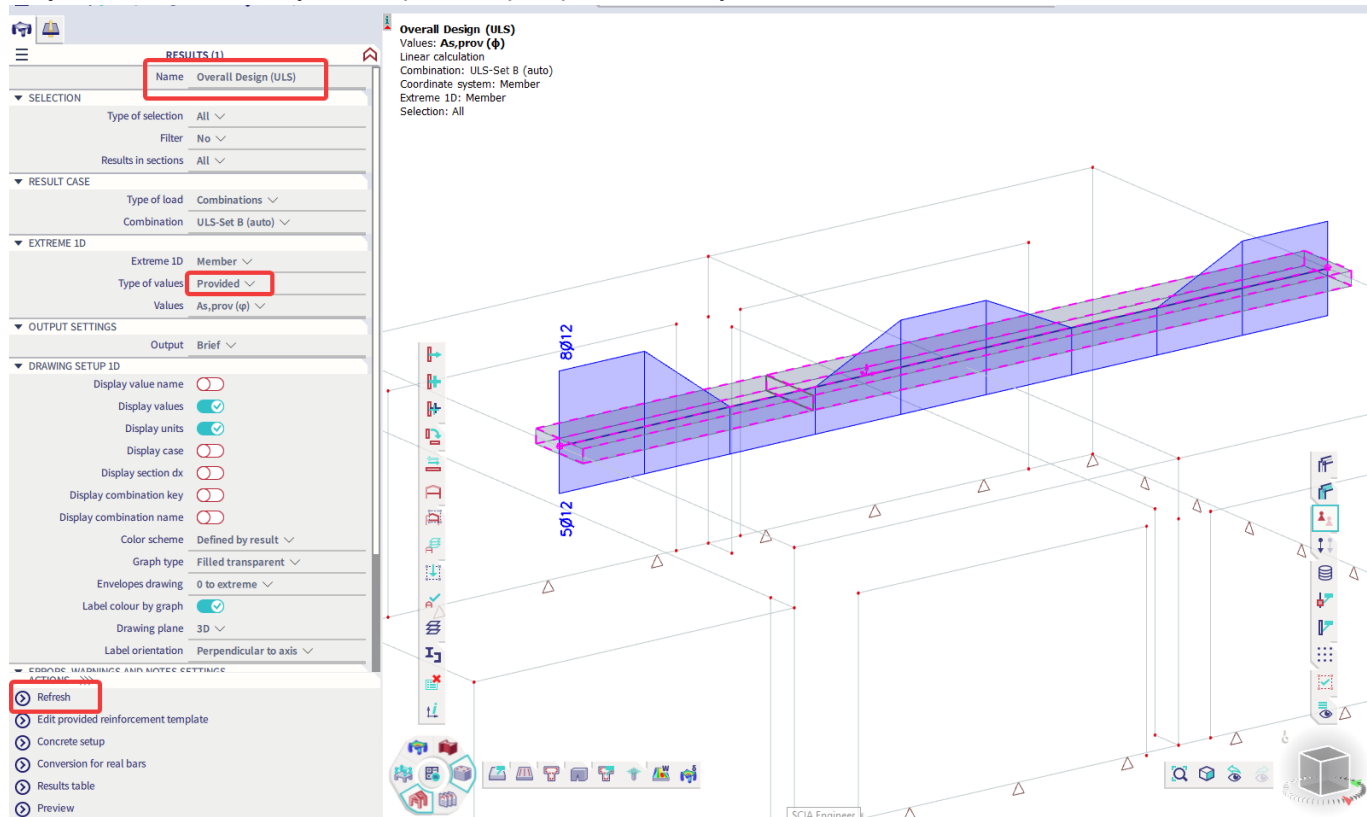
Dále nastavíme správný typ prvku, tj. nosníková deska a vybereme stejný průřez. Také zvolíme, že integrace se bude provádět podle definičních os:

INTEGRATION MEMBER (1)	
Name	IM1
Layer	Layer1
▼ BOUNDING BOX	
Shape	Rectangle
RECTANGULAR INTEGRATION SHAPE	
Left [m]	0,500
Right [m]	0,500
Bottom [m]	0,100
Top [m]	0,100
▼ INTEGRATION SETTINGS	
Integration relative to position of	Definition axes
Number of sections	10
Selection of members for integration	All
▼ CHECKS	
Member type	Beam slab
Cross-section	CS4 - Rectangle (200; 1000)
BUCKLING	
Beta y-y	1
Beta z-z	1
Sway y-y	☒
Sway z-z	☒
▼ GEOMETRY	
LCS	standard
LCS Rotation [deg]	0,00
ACTIONS >>>	
☒ Table edit geometry	

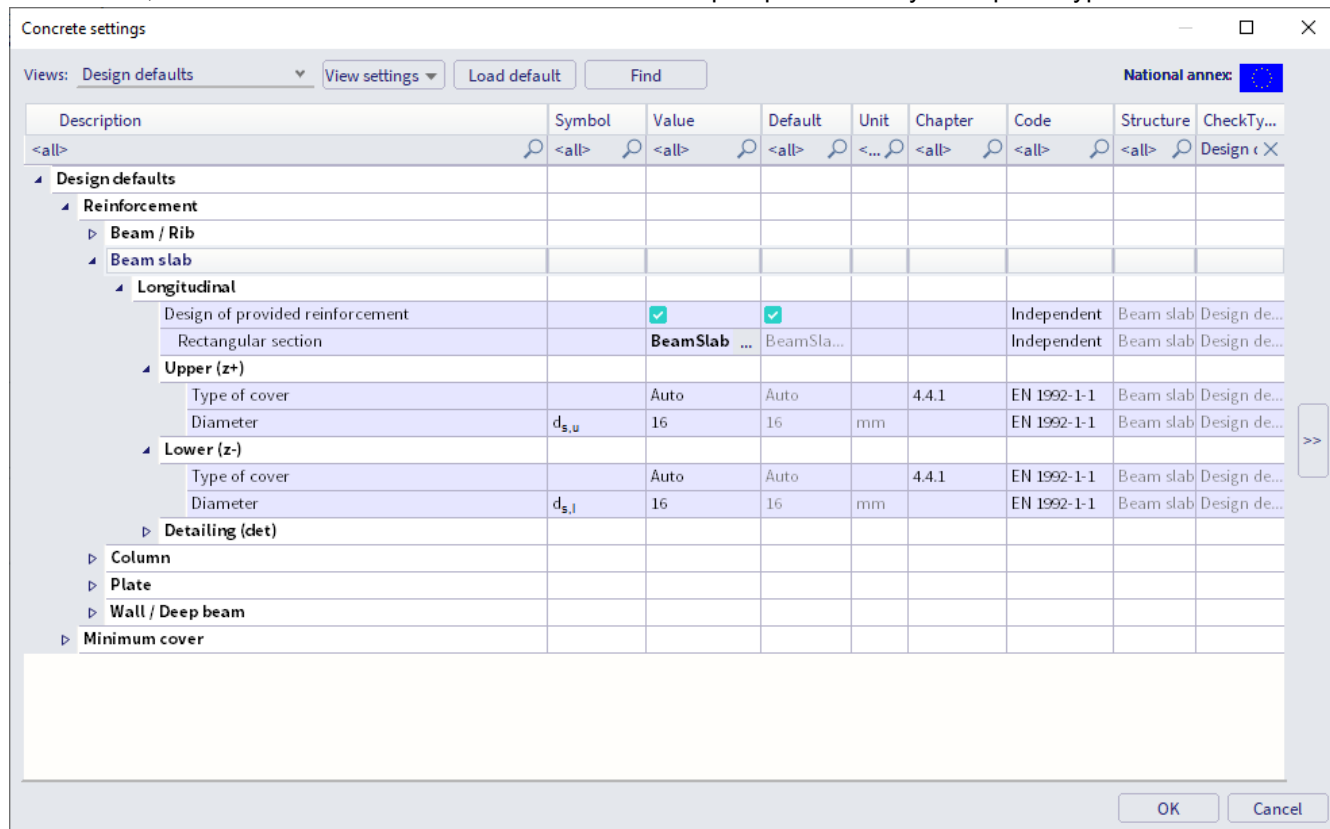
Dalším krokem je posouzení 1D vnitřních sil. Pokud potřebujete, můžete nastavit počet řezů a vybrat dílce pro integraci.

Po spočtení 1D vnitřních sil můžete na jejich základě navrhnout a posoudit výztuž.

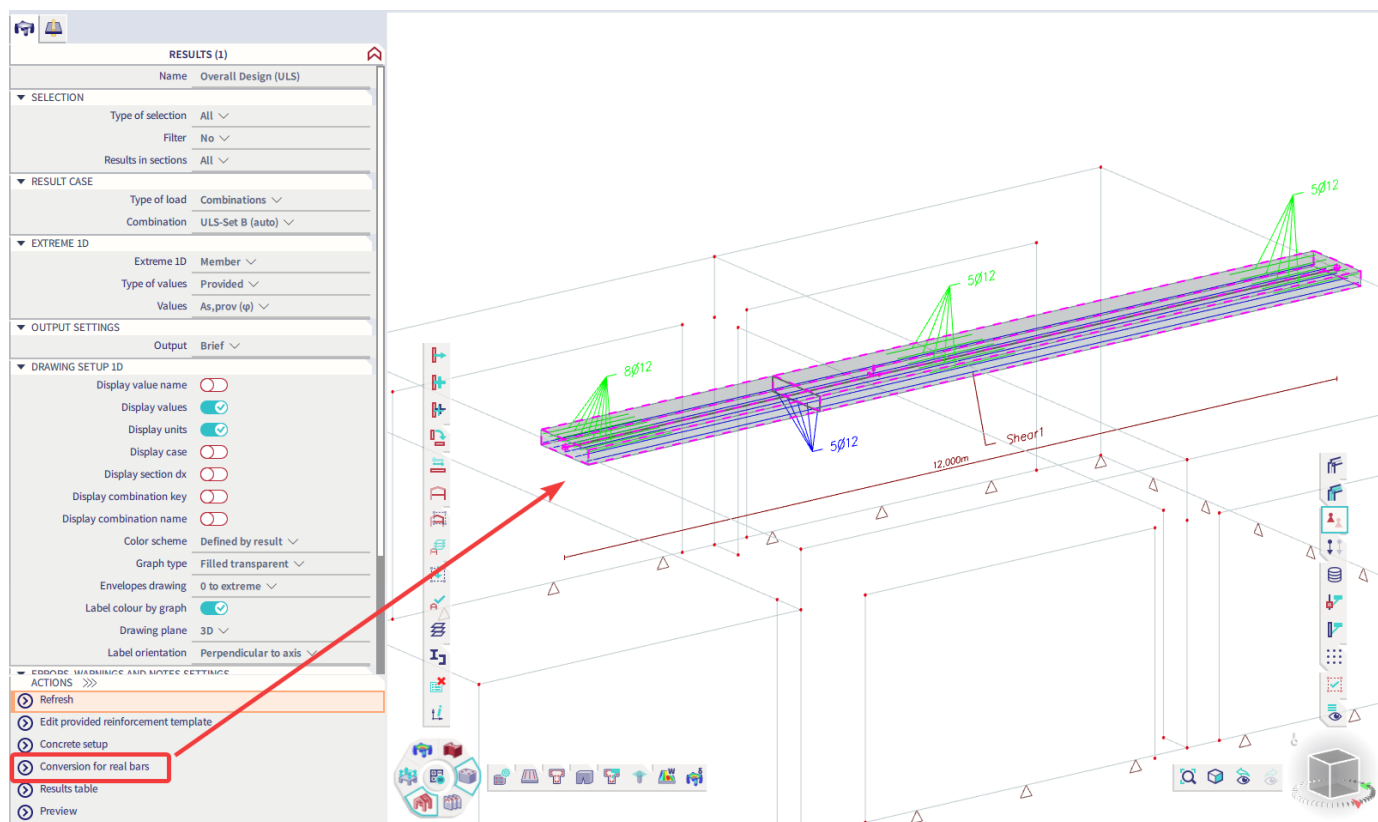
Přejděte do návrhu 1D výztuže a posuďte předpokládanou výztuž:



Všimněte si, že v nastavení betonu můžete změnit šablonu předpokládané výztuže podle typu dílce:



Následující krok převede předpokládanou výztuž:



Jakmile je předpokládaná výztuž převedena na praktickou, můžete provést potřebné posudky.