



Co je nového

v Advance Design 2025



Obsah

1.	Vítejte v Advance Design 2025	3
2.	Stručný seznam	5
3.	Nové možnosti výpočtu	10
3.1.	Úprava tuhosti plošných prvků	10
3.2.	Aktualizace konečného prvku typu Q4	20
3.3.	Nový způsob roznosu zatížení ze Zatěžovacích panelů.....	23
4.	Modelování	26
4.1.	Generátor podpůrných konstrukcí pro fotovoltaické panelů.....	26
4.2.	Definování plošných objektů pomocí 2 bodů	33
4.3.	Obousměrný převod Zatěžovacího panelu na plošný prvek a vice versa	34
4.4.	Možnost definovat v tabulce nebo importovat z Excelu liniové a bodové prvky	35
4.5.	Vizualizace základů v modelu	38
4.6.	Generace zatížení sněhem se zohledněním sněhových zábran na střeše	41
5.	Rozšíření možností návrhu a posouzení ocelových konstrukcí.....	43
5.1.	Nové typy za studena tvarovaných profilů.....	43
5.2.	Výsledky Posouzení průřezů na vybraném uzlu sítě	49
6.	Zdokonalená analýza dřevěných konstrukcí	52
6.1.	Optimalizace dřevěných prvků podle systémů (Eurokód).....	52
6.2.	Nové položky v grafickém posouzení průhybu (Eurokód).....	53
6.3.	Posouzení pultových dřevěných nosníků (Eurokód)	54
6.4.	Zkrácení doby výpočtu posudku dřevěných prvků (Eurokód)	57
6.5.	Zdokonalené zprávy statického posudku dřevěných konstrukcí (Eurokód)	59
7.	Zdokonalení návrhu železobetonových konstrukcí	60
7.1.	Možnost úpravy hodnoty Youngova modulu pružnosti (Es) oceli použité jako výztuž.....	60
7.2.	Zohlednění lokálního souřadného systému podpor pro základy	62
7.3.	Zkrácení doby návrhu výztuže plošných prvků	64
8.	Výsledky	65
8.1.	Další vlastnosti v Tabulkách výsledků.....	65
8.2.	Zobrazení extrémních hodnot sil v tabulkách výsledků.....	66
8.3.	Nové příkazy na pásu karet v postprocesoru	67
8.4.	Nový mechanismus pro vytváření zpráv statických posudků	69
9.	Vylepšená uživatelské přívětivosti a komfortu ovládání software	71
9.1.	Výplň pro zobrazení plošných zatížení	71
9.2.	Rychlé zobrazení ID čísel objektů a hodnot zatížení	71

9.3.	Snazší a rychlejší vytváření šablon pro výběr prvků	72
9.4.	Definování liniových uvolnění pro vybrané hrany pro multivýběr rovinných prvků.....	73
9.5.	Možnost třídit prvky v systému	73
9.6.	Konfigurace klávesových zkratk	74
9.7.	Zdokonalení úprav vlastností materiálu	75
9.8.	Další fáze sjednocení vzhledu dialogových oken.....	76
10.	RC (ŽB) Návrhové moduly	77
10.1.	Export výkazů výztuže do souborů Excel	77
10.2.	Nový parametr pro zobrazení počtu položek výztuže v řadě	78
10.3.	RC Beam (ŽB Nosník) – Řada zdokonalení pro usnadnění každodenní práce	79
10.4.	RC Beam (ŽB Nosník) – Řezy v podporách.....	81
10.5.	RC Beam (ŽB Nosník) – Zobrazení rozkreslení horní výztuže (výtah) nad nosníkem	82
10.6.	RC Beam (ŽB Nosník) – Betony s nízkým obsahem uhlíku (Eurokód).....	83
10.7.	RC Beam (ŽB Nosník) – součinitel oslabení háku pro prefabrikované nosníky	85
10.8.	RC Beam (ŽB Nosník) – Rozšíření kapitoly posudku výztuže na kroucení	87
10.9.	RC Footing (ŽB Patka) – Vylepšení předběžného dimenzování základoých patek	87
10.10.	RC Column (ŽB Sloup) – Vylepšení týkající se posouzení požární odolnosti (Eurokód).....	88
10.11.	RC Column (ŽB Sloup) – Možnost stanovení poměrného momentu pro mezní štíhlost..	89
10.12.	RC Slab (ŽB Deska) – Vylepšený výkonu	90
10.13.	RC Slab (ŽB Deska) – Vylepšení mechanismu automatického generování pruhů.....	90
11.	Zděná stěna	93
11.1.	Sevřené zdivo	93
12.	Ocelové přípoje.....	100
12.1.	Svařovaný trubkový přípoj příhrad – Výztuhy	100
12.2.	Svařovaný trubkový přípoj příhrad – výkresy.....	101
12.3.	Svařovaný trubkový přípoj příhrad – Posouzení protlačení	102
12.4.	Svařovaný trubkový přípoj příhrad – řada vylepšení.....	102
12.5.	Přípoj deskou na stojině – vylepšení umístění šroubů	103
12.6.	Přípoj přeplátováním – Posouzení přeplátováním profilem U na info panelu.....	104
12.7.	Aktualizace výchozích vlastností kotev s háky	105
13.	Další novinky a drobná vylepšení	106

1. Vítejte v Advance Design 2025

GRAITEC uvádí nejnovější verzi špičkového software pro statickou analýzu konstrukcí – **Advance Design 2025**.

GRAITEC pokračuje ve snaze poskytovat svým uživatelům nejnovější postupy a řešení statické analýzy. Aktuální vydání produktů ve verzi 2025 v tom není výjimkou. Nadále celosvětově poskytujeme špičková softwarová řešení pro-oblast výstavby, projektování a navrhování konstrukcí.



Verze Advance Design 2025 byla doplněna o mnoho nových funkcionalit, které přináší uživatelům špičková řešení a zjednodušení práce. Novinky se týkají zejména těchto oblastí:

Nové možnosti výpočtu

- Možnost snadné úpravy tuhostí plošných prvků pomocí součinitelů
- Nový způsob roznosu zatížení ze Zatěžovacích panelů

Možnosti modelování

- Rychlé modelování typických podpůrných konstrukcí pro fotovoltaické panely
- Možnost importu liniových a bodových objektů z Excelu
- Vizualizace základů v modelu

Rozšíření možností návrhu ocelových konstrukcí

- Parametrické modelování několika nových typů za studena tvarovaných profilů, včetně zdvojeného C a zdvojeného Sigma
- Posouzení nových typů profilů tvarovaných za studena podle norem EC3 a AISC
- Možnost definování výtuh na svařovaných trubkových přípojkách příhrad

Rozšíření možností návrhu dřevěných konstrukcí podle Eurokód

- Posouzení dřevěných nosníků proměnného průřezu
- Výrazné zkrácení doby výpočtu posudku dřevěných prvků.
- Podrobnější zprávy statického posudku

Zdokonalení návrhu železobetonových konstrukcí

- Zkrácení doby návrhu výztuže plošných prvků a zvýšení komfortu práce s plošnými železobetonovými prvky
- Nové možnosti automatického generování pruhů na železobetonových deskách
- Posouzení sevřených a vyztužených zděných stěn

Vylepšená uživatelské přívětivosti a komfortu ovládání software

- Konfigurace klávesových zkratk
- Snadné zobrazení extrémních hodnot ve výsledkových tabulkách MKP
- Nový mechanismus pro vytváření zpráv statických posudků v nativním formátu DOCX

Verze 2025 Advance Design také obsahuje mnoho vylepšení a úprav na základě zpětné vazby od tisíců uživatelů po celém světě.

2. Stručný seznam

Krátký seznam nových funkcí aplikace Advance Design 2025:

Nové možnosti výpočtu

- **Úprava tuhosti plošných prvků**
 - Možnost dosáhnout geometricky ortotropního chování plošných prvků úpravou tuhosti pomocí součinitelů.
- **Aktualizace konečného prvku typu Q4**
 - Definice plošného konečného prvku se 4 uzly byla změněna na novější, pokročilejší definici, která přináší lepší výsledky související s jevem smykového zámku.
- **Nový způsob roznosu zatížení ze Zatěžovacích panelů**
 - Nový způsob roznosu zatížení ze Zatěžovacích panelů na prutové prvky MKP metodou Umožňuje roznos zatížení libovolného typu a tvaru.

Modelování

- **Generátor podpůrných konstrukcí pro fotovoltaické panelů**
 - Možnost rychlého a snadného modelování podpůrných konstrukcí používaných jako podepření fotovoltaických panelů. Tvary používané na fotovoltaických elektrárnách, plochých střeších a parkovištích.
- **Definování plošných objektů pomocí 2 bodů**
 - Definice obdélníkových plošných prvků, jako jsou desky nebo zatěžovací panely, pomocí 2 bodů.
- **Obousměrný převod Zatěžovacího panelu na plošný prvek a vice versa**
 - Možnost obousměrného převodu Zatěžovacího panelu na plošný prvek a vice versa. Vhodné zejména v případech, kdy chcete například upravit model importovaný z jiného softwaru.
- **Možnost vytváření prutových prvků pomocí tabulek editace modelu nebo jejich import z Excelu**
 - Možnost vytvářet nové objekty (prutové nebo bodové) pomocí tabulek editace modelu a import prvků z tabulky aplikace Excel.
- **Vizualizace základů v modelu**
 - Možnost zobrazení ve 3D modelu a vizualizace základů. To umožňuje vizualizaci geometrie základů.
- **Generace zatížení sněhem se zohledněním sněhových zábrán na střeše (Eurokód)**
 - Možnost zohlednění sněhových zábrán při automatickém generování zatížení sněhem podle EE 1991-4. Sněhové zábrany jsou prvky zabraňující sklouznutí sněhu ze střechy.

Možnosti návrhu ocelových konstrukcí

- **Nové typy za studena tvarovaných profilů**
 - Možnost parametrického modelování a normového posouzení (podle EC3 a AISC) několika nových typů za studena tvarovaných profilů, včetně zdvojených C a Sigma profilů.
- **Zobrazení výsledků posouzení ocelových konstrukcí pro vybraný prvek a vybraný uzel sítě**
 - Snadný výběr prvku pro již otevřené posouzení průřezu a rychlá kontrola výsledků pro vybraný uzel sítě.
- **Výsledky Posouzení průřezů na vybraném uzlu sítě**
 - Výsledky podrobného posouzení ocelových průřezů v konkrétním bodě lineárního prvku

Možnosti návrhu dřevěných konstrukcí

- **Optimalizace dřevěných prvků podle systémů (Eurokód)**
 - Možnost Optimalizace dřevěných prvků podle systémů.
- **Nové položky v grafickém posouzení průhybu (Eurokód)**
 - Možnost výběru nových položek v grafickém posouzení průhybu dřevěných prvků.
- **Posouzení pultových dřevěných nosníků (Eurokód)**
 - Posouzení dřevěných nosníků proměnného průřezu podle Eurokódu 5.
- **Zkrácení doby výpočtu posudku dřevěných prvků (Eurokód)**
 - Výrazné zkrácení doby výpočtu posudku dřevěných prvků.
- **Podrobnější zprávy statického posudku (Eurokód)**
 - Vzhled posudků je nyní jednotný. Pro každý posudek jsou nyní zobrazeny mezilehlé parametry.

Možnosti návrhu betonových konstrukcí

- **Možnost úpravy hodnoty Youngova modulu pružnosti (Es) oceli použité jako výztuž**
 - Možnost úpravy hodnoty Youngova modulu pružnosti (Es) oceli použité jako výztuž. Pro simulaci výztuže z nestandardních materiálů.
- **Zohlednění lokálního souřadného systému podpor pro základy**
 - Zohlednění lokálního uspořádání podpor (nastavených podle podepřeného prvku) při přenosu rozměrů základů a reakcí do návrhového modulu RC Footing (ŽB Základová patka).
- **Zkrácení doby návrhu výztuže plošných prvků**
 - Zkrácení doby návrhu výztuže plošných prvků.

Výsledky

- **Další vlastnosti v Tabulkách výsledků**
 - Sada nových polí s vlastnostmi, které mohou být vybrány při vytváření vlastních tabulek výsledků.

- **Zobrazení extrémních hodnot sil v tabulkách výsledků**
 - Nové způsoby zobrazení hodnot v tabulkách s výsledky extrémních hodnot (obálka – min/max). Lze tak snadno vyhledat extrémní hodnoty a jejich polohu.
- **Nové příkazy na pásu karet v postprocesoru**
 - Možnost snadno z pásu karet používat často užívané volby postprocesingu.
- **Nový mechanismus pro vytváření zpráv statických posudků**
 - Nový mechanismus vytváření zpráv statického posudku, který umožňuje přímé generování obsahu ve formátu Microsoft Word (docx).

Vylepšení uživatelského prostředí

- **Výplň pro zobrazení plošných zatížení**
 - Nová možnost výplně pro zobrazení plošných zatížení. Užitečné jak při modelování a zadávání, tak při vytváření dokumentace, zejména při zobrazení zatížení v půdorysných pohledech.
- **Rychlé zobrazení ID čísel objektů a hodnot zatížení**
 - Rychlé zobrazení ID čísel objektů a hodnot zatížení pomocí kontextového menu (pravé tlačítko myši). To umožňuje rychlejší a snadnější správu zobrazení jednotlivých komponent modelu
- **Snazší a rychlejší vytváření šablon pro výběr prvků**
 - Snadnější a rychlejší vytváření šablon pro výběr prvků pomocí kontextového menu (pravé tlačítko myši).
- **Definování liniových uvolnění pro vybrané hrany pro multivýběr rovinných prvků**
 - Možnost nastavit liniové uvolnění na jedné (nebo více) vybraných hranách pro multivýběr prvků se stejnou geometrií.
- **Možnost třídít prvky v systému**
 - Nové možnosti snadného třídění prvků v systému podle různých kritérií.
- **Konfigurace klávesových zkratk**
 - Možnost konfigurace vlastních klávesových zkratk v prostředí Advance Design. Lze ověřit aktuální mapování klávesových zkratk a přidávat vlastní.
- **Vylepšení možností editace vlastností materiálu**
 - Automatické vytvoření nového uživatelského materiálu, pokud byla provedena manuální změna parametrů existujícího materiálu.
- **Další fáze sjednocení vzhledu dialogových oken**
 - Pohodlnější ovládání programu díky přehlednějšímu rozhraní s jednotným designem dialogových oken.

RC (ŽB) Návrhové moduly

- **Export výkazů výztuže do souborů Excel**
 - Snadný export výkazů výztuže do souborů Excel
- **Nový parametr pro zobrazení počtu položek výztuže v řadě**
 - Možnost popsat pruty výztuže na výkresech ŽB prvků celkovým počtem vložek daného čísla výztuže nebo počtem vložek v každé řadě.

- **RC Beam (ŽB Nosník) - Řada zdokonalení pro usnadnění každodenní práce**
 - Sada společných vylepšení RC (ŽB) Návrhových modulů pro efektivnější použití Návrhových modulů
- **RC Beam (ŽB Nosník) - Výkresy se zobrazením řezů nad podporami**
 - Možnost vytváření řezů nejen na světlém rozponu nosníku, ale i nad podporami.
- **RC Beam (ŽB Nosník) - Zobrazení rozkreslení horní výztuže (výtah) nad nosníkem**
 - Možnost zobrazení rozkreslení horní výztuže (výtah) nad nosníkem.
- **RC Beam (ŽB Nosník) - Beton s nízkým obsahem uhlíku (Eurokód)**
 - Možnost zahrnout beton s nízkým obsahem uhlíku do výpočtů, což umožňuje snížit uhlíkovou stopu použitím materiálů šetrných k životnímu prostředí.
- **RC Beam (ŽB Nosník) - Součinitel oslabení háku pro prefabrikované nosníky**
 - Možnost stanovení hodnoty součinitele oslabení háku u prefabrikovaných nosníků.
- **RC Beam (ŽB Nosník) - Rozšíření kapitoly posudku výztuže na kroucení**
 - Aktualizace kapitoly zprávy statického posudku týkající se výztuže na kroucení s posouzením rozteče třmínků.
- **RC Footing (ŽB Patky) - Vylepšení předběžného dimenzování základových patek**
 - Možnost provádět předběžné dimenzování pro základové pasy, které bere v úvahu omezení rozměru šířky patky od podepírané konstrukce v každém směru a s možností specifikovat konkrétní excentricitu.
- **RC Column (ŽB Sloup) - Vylepšení týkající se posouzení požární odolnosti (Eurokód)**
 - Sada vylepšení týkající se posouzení požární odolnosti ŽB sloupů, včetně zobrazení sady doplňujících výsledků posouzení požární odolnosti na informačním panelu a doplnění varovných hlášek.
- **RC Column (ŽB Sloup) - Možnost stanovení poměrného momentu pro mezní štíhlost**
 - Možnost stanovení poměrného momentu pro mezní štíhlost při výpočtu podle Eurokódu.
- **RC Slab (ŽB Deska) - Vylepšení výkonu**
 - Zvýšení komfortu práce díky výraznému zvýšení rychlosti modulu, včetně práce při úpravách a generování výztuže na plošných prvcích pro modely s mnoha konečnými prvky.
- **RC Slab (ŽB Deska) - Vylepšení mechanismu automatického generování pruhů**
 - Několik aktualizací týkajících se generování pruhů pro ŽB desky, implementace automatické definice pruhů podle postupů stanovených v americké normě ACI.

Návrhový modul Masonry Wall (Zděná stěna)

- **Sevřené zdivo**
 - Možnost provádění posudků sevřených a vyztužených zděných stěn s výztuží

Návrhový modul Ocelové přípoje

- **Svařovaný trubkový příhradový přípoj – Výztuhy**
 - Možnost pro přípoje svařovaných trubkových příhradových přípojů definovat dodatečné výztuhy pro ztužení mezi pásnicí a diagonálami. Tyto výztuhy mohou být dvojího typu: svislé a podélné.
- **Svařovaný trubkový příhradový přípoj – Výkresy**
 - Možnost generování výkresů pro svařované trubkové příhradové přípoje.
- **Svařovaný trubkový příhradový přípoj – Posouzení protlačení**
 - Implementace posouzení protlačení pro svařované trubkové profily.
- **Svařovaný trubkový příhradový přípoj – Sada drobných vylepšení**
 - Sada drobných vylepšení pro svařovaný trubkový příhradový přípoj za účelem zvýšení funkčnosti.
- **Přípoj deskou na stojně – Zdokonalené zadávání polohy šroubů**
 - Bylo upraveno stávající zadávání polohy šroubů v případě, že sekundární nosník je ve sklonu.
- **Přípoj přeplátováním – Posouzení v případě použití U profilu pro přeplátování na informačním panelu**
 - Na informačním panelu je nyní k dispozici posouzení přeplátování U profilem.
- **Patní plech – Aktualizace defaultních vlastností kotev s hákem**
 - Změny týkající se vlastností háků pro získání správného průměru ohybu pro háky.

3. Nové možnosti výpočtu

Řada nových funkcí a vylepšení statických výpočtů a následné analýzy budov.

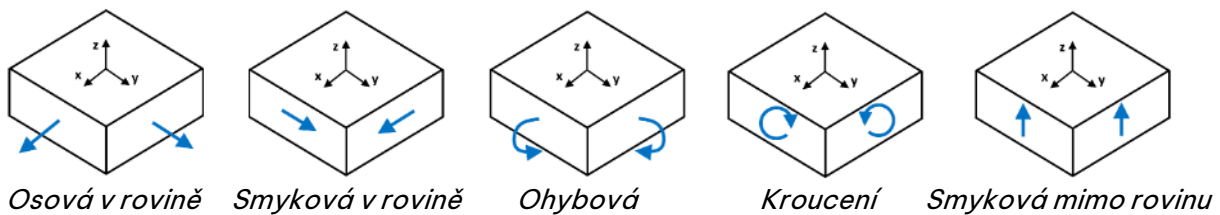
3.1. Úprava tuhosti plošných prvků

Možnost dosáhnout geometricky ortotropního chování plošných prvků úpravou tuhosti pomocí součinitelů.

Nové součinitele tuhosti plošných prvků v aplikaci Advance Design 2025 umožňují maximální uživatelské ovládání tuhosti skořepin a desek. Advance Design je nyní schopen modelovat speciální typy plošných prvků, které vyžadují úpravu tuhosti pro jednotlivé směry v ohybu, tlaku/tahu a smyku.

Úvod

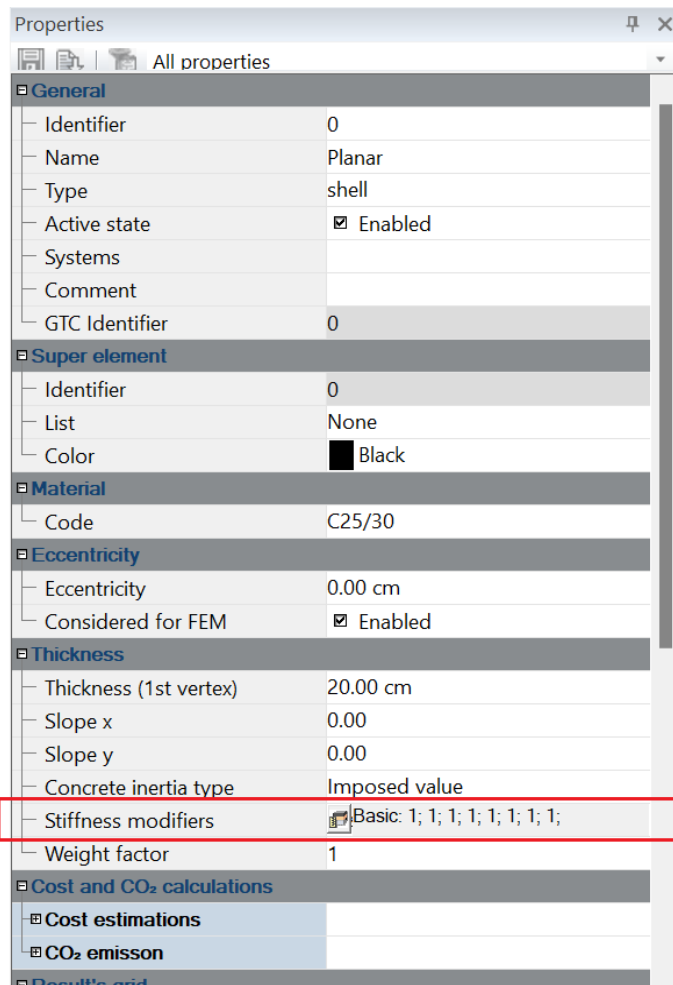
Díky možnosti upravovat jednotlivé složky tuhosti plošných prvků (skořepin a desek) zvláště je snazší ovládání konstrukčního chování plošných konečných prvků. Díky novým součinitelům tuhosti plošných prvků v aplikaci Advance Design 2025 je nyní možné nezávisle řídit osovou tuhost v rovině v obou směrech, smykovou tuhost v rovině, ohybovou tuhost v obou směrech, torzní tuhost a smykovou tuhost mimo rovinu v obou směrech.



Vnitřní síly na plošném prvku

Modifikační součinitele tuhosti

V aplikaci Advance Design 2025 je součinitele tuhosti plošného prvku možné měnit v jeho vlastnostech.

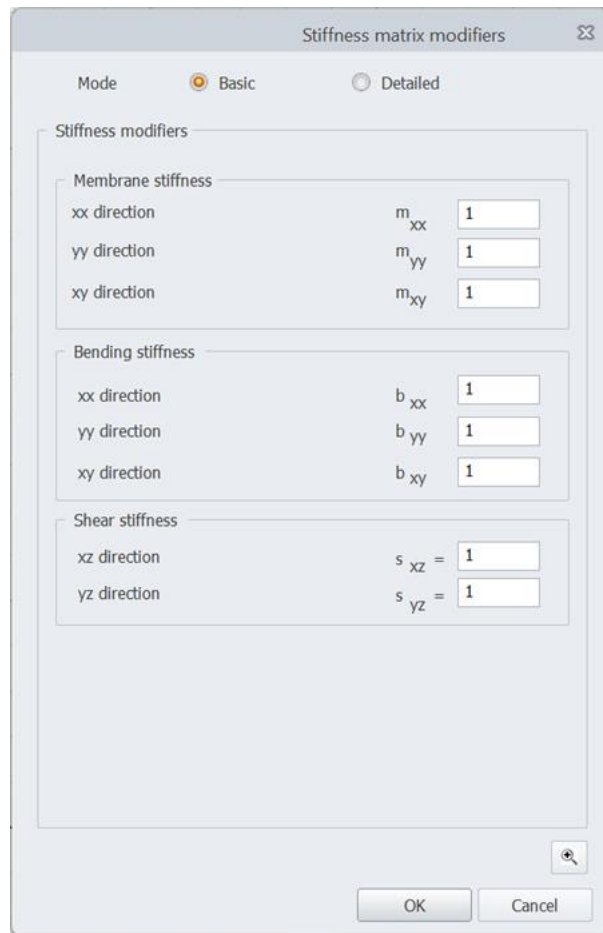


Součinitele tuhosti ve vlastnostech plošných prvků

Součinitele lze modifikovat dvěma postupy *Základní* a *Podrobný*. Volba postupu je na uživateli a provádí se po použití ikony v poli *Součinitele tuhosti*. Bez ohledu na zvolenou metodu je rovněž možné změnit součinitel pro úpravu automaticky určené vlastní hmotnosti prvku. Pomocí níže uvedené volby Součinitel hmotnosti.

- **Základní součinitele tuhosti**

Jak již název napovídá, základní součinitele tuhosti nabízejí jednoduchou metodu zadání modifikačních součinitelů. Jedná se o defaultní postup aplikace Advance Design, který je navržen tak, aby byl uživatelsky přívětivý a přístupný všem uživatelům.



Základní součinitele tuhosti

V základním postupu jsou modifikační součinitele rozděleny do tří skupin: membránová tuhost, ohybová tuhost a smyková tuhost.

Pro membránovou tuhost:

- **m_{xx}** – modifikační součinitel osově tuhost v rovině ve směru lokální osy x
- **m_{yy}** – modifikační součinitel osově tuhost v rovině ve směru lokální osy y
- **m_{xy}** – modifikační součinitel smykové tuhosti v rovině

Pro ohybovou tuhost:

- **b_{xx}** – modifikační součinitel ohybové tuhost ve směru lokální osy x (ohybový moment kolem lokální osy y, který generuje normálové napětí ve směru lokální osy x)
- **b_{yy}** – modifikační součinitel ohybové tuhost ve směru lokální osy y (ohybový moment kolem lokální osy x který generuje normálové napětí ve směru lokální osy y)
- **b_{xy}** – modifikační součinitel torzní tuhost

Pro smykovou tuhost:

- **s_{xz}** – modifikační součinitel pro smykovou tuhost mimo rovinu ve směru lokální osy x
- **s_{yz}** – modifikační součinitel pro smykovou tuhost mimo rovinu ve směru lokální osy y

Těmito modifikačními součiniteli je lokálně násobek odpovídající Youngův nebo smykový modul v matici tuhosti. Podrobnější informace o tom, jak tyto součinitele fungují, získáte po stisknutí ikony lupy, která zobrazí, jak tyto součinitele ovlivňují výpočet matice tuhosti plošného prvku.

Stiffness matrix modifiers ×

Membrane stiffness matrix

$$A = \begin{bmatrix} h + \frac{m_{xx} * E_x}{1 - \nu_{xy}^2 * \frac{m_{yy} * E_y}{m_{xx} * E_x}} & h * \nu_{xy} * \frac{m_{yy} * E_y}{1 - \nu_{xy}^2 * \frac{m_{yy} * E_y}{m_{xx} * E_x}} & 0 \\ h * \nu_{xy} * \frac{m_{yy} * E_y}{1 - \nu_{xy}^2 * \frac{m_{yy} * E_y}{m_{xx} * E_x}} & h + \frac{m_{yy} * E_y}{1 - \nu_{xy}^2 * \frac{m_{yy} * E_y}{m_{xx} * E_x}} & 0 \\ 0 & 0 & m_{xy} * h + G_{xy} \end{bmatrix}$$

Bending stiffness matrix

$$D = \begin{bmatrix} \frac{h^3}{12} * \frac{b_{xx} * E_x}{1 - \nu_{xy}^2 * \frac{b_{yy} * E_y}{b_{xx} * E_x}} & \frac{h^3}{12} * \nu_{xy} * \frac{b_{yy} * E_y}{1 - \nu_{xy}^2 * \frac{b_{yy} * E_y}{b_{xx} * E_x}} & 0 \\ \frac{h^3}{12} * \nu_{xy} * \frac{b_{yy} * E_y}{1 - \nu_{xy}^2 * \frac{b_{yy} * E_y}{b_{xx} * E_x}} & \frac{h^3}{12} * \frac{b_{yy} * E_y}{1 - \nu_{xy}^2 * \frac{b_{yy} * E_y}{b_{xx} * E_x}} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{h^3}{12} * b_{xy} * G_{xy} \end{bmatrix}$$

Shear stiffness matrix

$$S = \begin{bmatrix} h * s_{xx} + G_{xx} & 0 \\ 0 & h * s_{yz} + G_{yz} \end{bmatrix}$$

Formule matice tuhosti se základními součiniteli

S h tloušťkou prvku, E_x a E_y Youngův modul v lokálních osách x a y , ν_{xy} Poissonova konstanta xy , G_{xy} modul pružnosti ve smyku v rovině, G_{xz} a G_{yz} modul pružnosti ve smyku mimo rovinu v lokální ose x a y .

Pro izotropní materiál $E_x = E_y = E$ a $G_{xy} = G_{xz} = G_{yz} = G$

- Podrobné součinitele tuhosti**

Podrobné součinitele tuhosti jsou pokročilé modifikační součinitele, které umožňují uživateli plně ovládat jednotlivé položky matice tuhosti. Tento postup je určen pro uživatele s dobrou znalostí teorie konečných prvků.

Stiffness matrix modifiers

Mode Basic Detailed

Stiffness modifiers

Membrane stiffness matrix A

$a_{11} = 1$ $a_{12} = 1$ $a_{16} = 1$
 $a_{22} = 1$ $a_{26} = 1$
 $a_{66} = 1$

Bending stiffness matrix D

$d_{11} = 1$ $d_{12} = 1$ $d_{16} = 1$
 $d_{22} = 1$ $d_{26} = 1$
 $d_{66} = 1$

Shear stiffness matrix S

$s_{44} = 1$ $s_{45} = 1$
 $s_{55} = 1$

Eccentricity effects B

$b_{11} = 1$ $b_{12} = 1$ $b_{16} = 1$
 $b_{22} = 1$ $b_{26} = 1$
 $b_{66} = 1$

Compute from basic

OK Cancel

Podrobné součinitele tuhosti

Modifikační součinitele základního postupu je možné převést na jejich podrobný ekvivalent kliknutím na tlačítko *Vypočítat ze základních*.

Podrobné modifikační součinitele jsou rozděleny do čtyř skupin: matice tuhosti membrány A, matice ohybové tuhosti D, matice smykové tuhosti S a účinky excentricity B. Kromě ovládní všech položek na diagonále matice tuhosti umožňuje podrobný postup uživateli ovládat interakční tuhosti mezi různými stupni volnosti (položky mimo diagonálu) a účinky excentricity (pro excentrické prvky). Každý modifikační součinitel násobí danou odpovídající položku v matici tuhosti. Podrobnější informace o tom, jak tyto součinitele fungují, získáte po stisknutí ikony lupy, která zobrazí, jak tyto faktory násobí počáteční položky matice tuhosti.

Stiffness matrix modifiers

Membrane stiffness matrix

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} * A_{11} & a_{12} * A_{12} & a_{16} * A_{16} \\ & a_{22} * A_{22} & a_{26} * A_{26} \\ & & a_{66} * A_{66} \end{bmatrix}$$

Bending stiffness matrix

$$D = \begin{bmatrix} d_{11} * D_{11} & d_{12} * D_{12} & d_{16} * D_{16} \\ & d_{22} * D_{22} & d_{26} * D_{26} \\ & & d_{66} * D_{66} \end{bmatrix}$$

Shear stiffness matrix

$$S = \begin{bmatrix} s_{44} * S_{44} & s_{45} * S_{45} \\ & s_{55} * S_{55} \end{bmatrix}$$

Eccentricity stiffness matrix

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} * B_{11} & b_{12} * B_{12} & b_{16} * B_{16} \\ & b_{22} * B_{22} & b_{26} * B_{26} \\ & & b_{66} * B_{66} \end{bmatrix}$$

Formulace matice tuhosti s podrobnými součiniteli

Parametry psané malými písmeny jsou pokročilé modifikační součinitele a parametry psané velkými písmeny jsou počáteční položky matice tuhosti.

Součinitel vlastní tíhy

Současně se zavedením součinitelů tuhosti byla implementována také možnost snadné úpravy vlastní hmotnosti daného plošného prvku pomocí součinitele. Díky tomuto součinitele lze poměrně snadno definovat vlastní hmotnost plošného prvku v případech, kdy je to potřeba, aniž by bylo nutné vytvářet fiktivní typy materiálů.

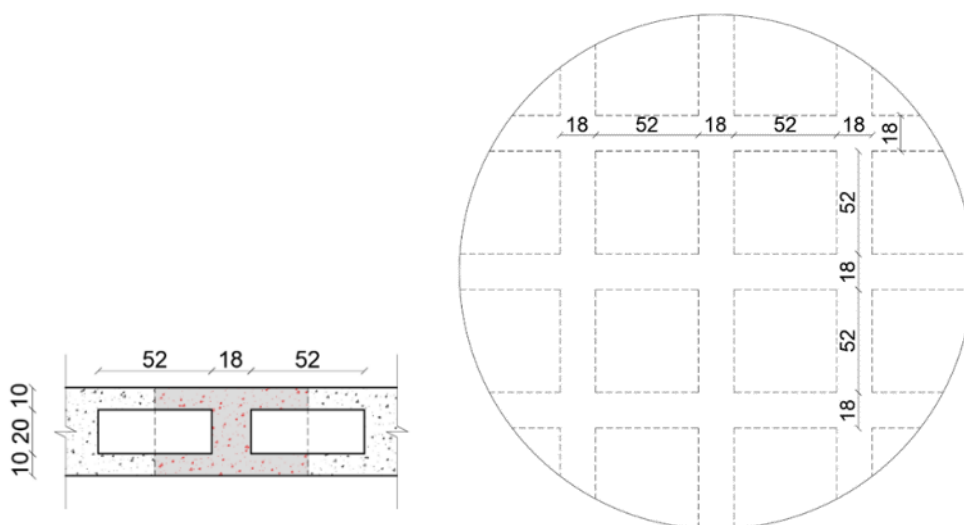
Thickness	
Thickness (1st vertex)	20.00 cm
Slope x	0.00
Slope y	0.00
Concrete inertia type	Imposed value
Stiffness modifiers	Basic: 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1;
Weight factor	1
Cost and CO₂ calculations	

Příklady použití

Plné ovládání každého aspektem tuhosti plošného prvku umožňuje širokou škálu praktických aplikací. V následujícím textu se zaměříme pouze na dva běžné způsoby použití, z nichž první se týká modelování vylehčených železobetonových desek a druhá modelování dodatečně vyztužených železobetonových stěn.

• **Příklad 1 - Vylehčená železobetonová deska**

Vylehčení je vytvořeno obdélníkovými kvádrovými nebo kulovými plastovými výplněmi ve střednici desky. Beton ve středu výšky průřezu desky není z hlediska ohybové únosnosti účinný. Jeho odstraněním tedy dojde k úspoře materiál, deska bude lehčí, ale její ohybová tuhost se téměř nezmění. Snížením objemu betonu a použitím recyklovaných plastových výplní je vylehčená deska skvělým řešením pro udržitelnou výstavbu.



Příčný řez (vlevo) a půdorys (vpravo) příkladu analyzované vylehčené desky (jednotky jsou cm)

Aby bylo možné správně modelovat vylehčenou desku, je třeba při výpočtu jejích geometrických vlastností, tuhostí a vlastní tíhy zohlednit přítomnost dutin. Uvažujme vylehčenou desku jako na obrázku výše a vypočítejme její vlastnosti s uvažováním dutin a bez nich (plný průřez).

	Plný průřez	Vylehčený průřez	Poměr vylehčený/plný
Plocha	2800 cm ²	1760 cm ²	0,629
Objem	196000 cm ³	141920 cm ³	0,724
Moment setrvačnosti	373333,33 cm ⁴	338666,67 cm ⁴	0,907

Tuto vylehčenou desku lze modelovat jako desku o tloušťce 40 cm pomocí následujících modifikačních součinitelů:

- Všechny tuhosti závislé na ploše průřezu (membránové tuhosti a smykové tuhosti) by měly být vynásobeny součinitelem rovným poměru ploch průřezů

$$Poměr\ ploch = \frac{Plocha\ vylehčeného\ průřezu}{Plocha\ plného\ průřezu} = 0.629$$

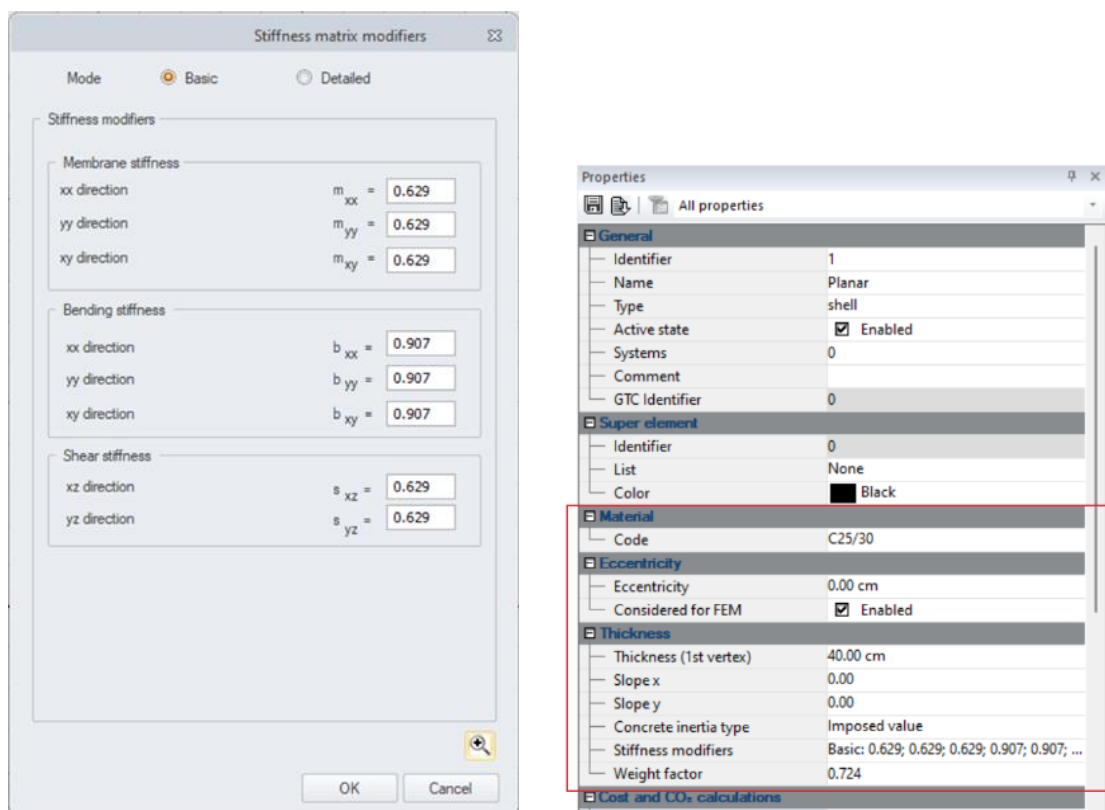
- Všechny tuhosti závislé na momentu setrvačnosti průřezu (ohybové tuhosti) by měly být vynásobeny součinitelem rovným poměru momentů setrvačnosti

$$\text{Poměr momentů setrvačnosti} = \frac{\text{Moment setrvačnosti vylehčeného průřezu}}{\text{Moment setrvačnosti plného průřezu}} = 0.907$$

- Vlastní tíha desky by měla být vynásobena součinitelem rovným poměru objemů

$$\text{Poměr objemů} = \frac{\text{Objem vylehčeného průřezu}}{\text{Objem plného průřezu}} = 0.724$$

Použitím výše uvedených modifikačních součinitelů a součinitele hmotnosti je nyní možné v Advance Design přesně modelovat vylehčenou desku.

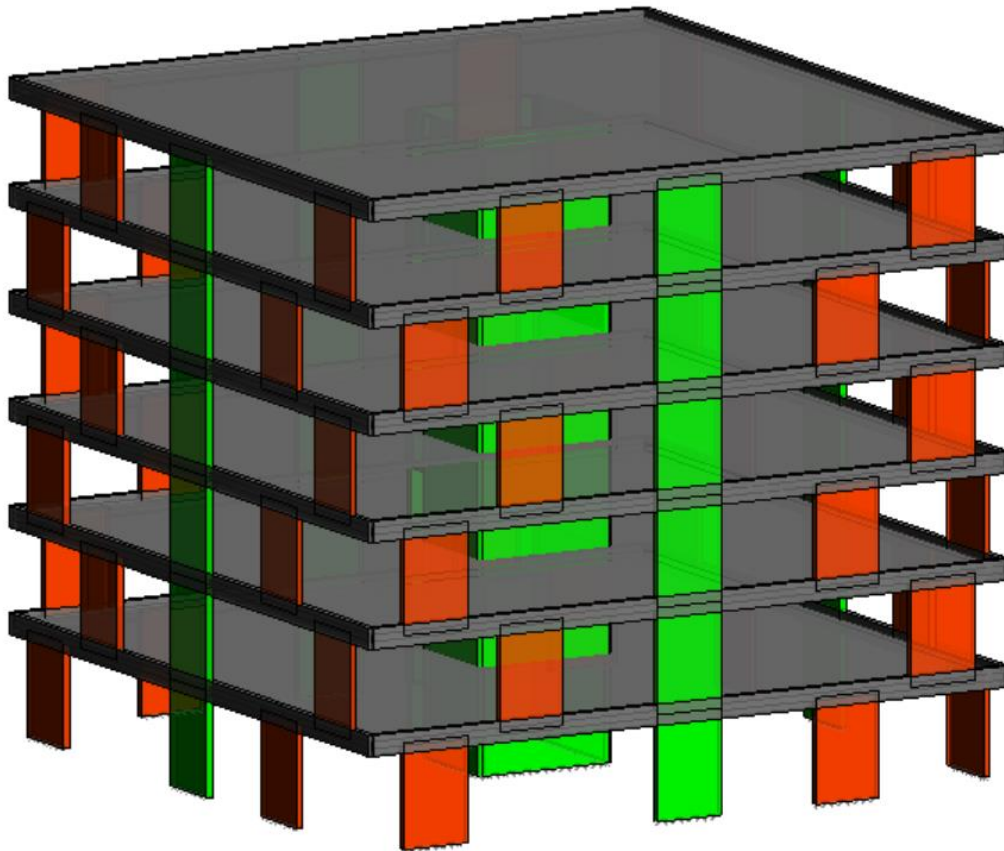


Základní modifikační součinitele tuhosti a seznam vlastností pro příklad vylehčené desky s dutinami

• **Příklad 2 - Sekundární železobetonové stěny**

Při navrhování budov je někdy běžné, že některá architektonická a konstrukční omezení vedou k nepravidelnému konstrukčního systému pro přenos vodorovných zatížení. Například budova na obrázku níže má na všech stranách neprůběžné betonové stěny (červené prvky) a zároveň má souvislé centrální jádro a krajní stěny (zelené prvky). V takových případech doporučují seismické normy považovat tyto přerušené stěny za sekundární prvky, které se nepodílejí na přenosu vodorovných zatížení. U této konstrukce tedy zelené stěny odolávají gravitačnímu a vodorovnému zatížení, zatímco červené stěny přenášejí pouze gravitační zatížení (neodolávají vodorovným silám). Modelování

přesného chování těchto stěn (červená barva) je nyní možné pomocí modifikačních součinitelů tuhosti plošných prvků.



Budova s neprůběžnými betonovými stěnami

Aby červené stěny nepřenašely vodorovné síly ve směru své hlavní osy, je třeba definovat, aby jejich smyková tuhost v rovině byla zanedbatelná. To je možné nastavením základního modifikačního součinitele tuhosti membrány $m_{xy} = 0.001$ (absolutní nulu nelze nastavit, protože by se tím skořepinový prvek stal nestabilním).

Aby červené stěny nepřenašely vodorovné síly ve směru své vedlejší osy, jsou možné dva postupy:

Postup 1: na hranách stěn nastavit kloubová uvolnění.

Postup 2: nastavit ohybové tuhosti v rovině a smykové tuhosti mimo rovinu stěn tak, aby byly zanedbatelné. To je možné nastavením základních modifikačních součinitelů ohybové a smykové tuhosti na hodnotu 0,001 (absolutní nulu nelze nastavit, protože by se tím skořepinový prvek stal nestabilním).

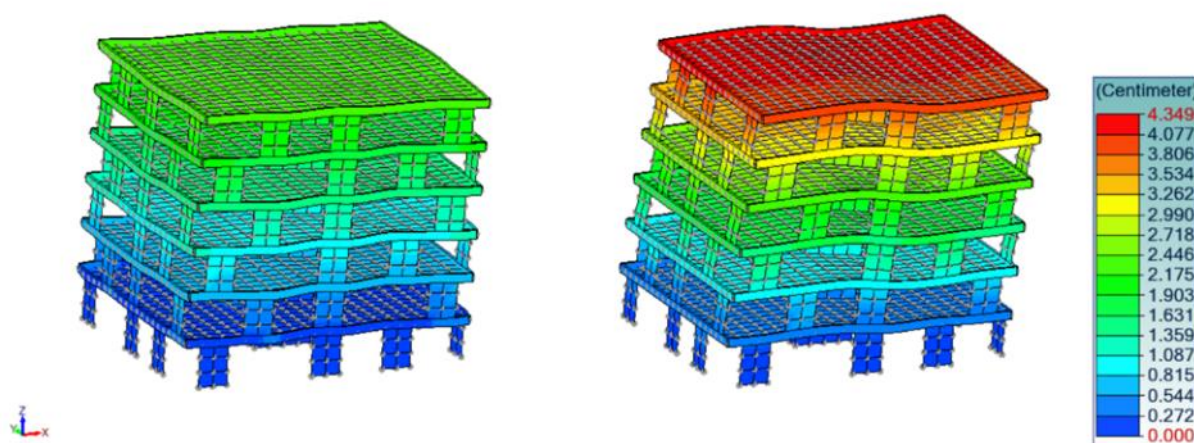
$$b_{xx} = b_{yy} = b_{xy} = s_{xz} = s_{yz} = 0.001$$

S ohledem na vysvětlení použití modifikačních součinitelů tuhosti, zvolíme postup 2.



Modifikační součinitele tuhosti červených stěn

Pro demonstraci, jak je nyní Advance Design schopen přesně modelovat sekundární železobetonové stěny, provedeme srovnání výsledků konstrukcí modelu bez modifikačních součinitelů tuhosti a modelu s modifikačními součiniteli tuhosti nastavenými pro červené stěny. Oba modely jsou namáhány stejným rovnoměrným vodorovným zatížením působícím v jednotlivých podlažích. Na obrázku níže je znázorněna deformace konstrukcí od vodorovného zatížení.

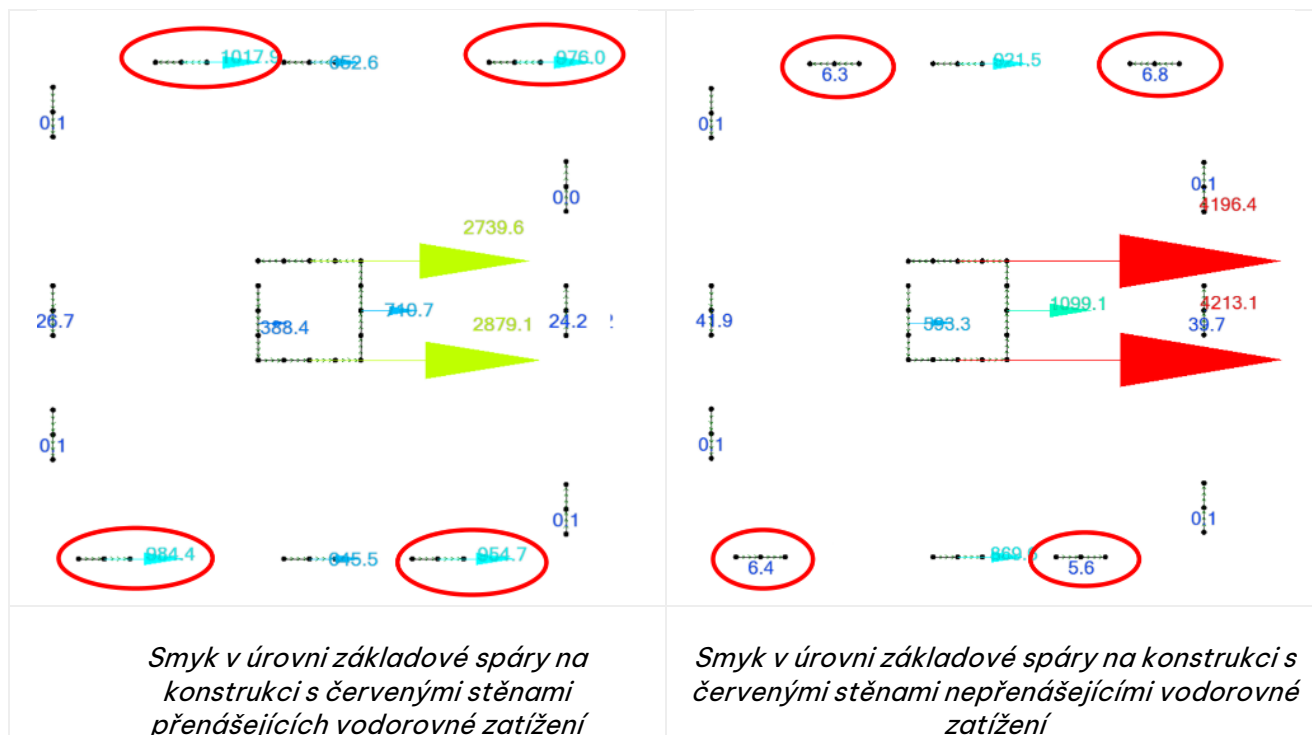


*Porovnání deformací konstrukcí zatížených vodorovným zatížením.
Model bez modifikačních součinitelů tuhosti (vlevo) a s modifikačními součiniteli tuhosti (vpravo)*

Zabránění přenosu vodorovných sil neprůběžnými červenými stěnami sníží vodorovnou tuhost budovy. Konstrukce tak bude mít větší vodorovnou deformaci. Na obrázcích níže je znázorněn smyk v úrovni základové spáry přenášený na podpory, pokud jsou konstrukce zatíženy vodorovným zatížením.

Model bez modifikačních součinitelů tuhosti

Model s modifikačními součiniteli tuhosti



Porovnáním výše uvedených obrázků můžeme jasně vidět, jak se změnila reakce od zatížení vodorovným zatížením, pokud červené stěny nepřenášely vodorovné zatížení. V tomto případě bylo vodorovné zatížení přenášeno pouze středovou stěnou jádra a průběžnými krajními stěnami (zelené stěnové prvky). Na obrázku vpravo je tedy patrné výrazného zvýšení reakce ve smyku v úrovni základové spáry u zelených stěn.

3.2. Aktualizace konečného prvku typu Q4

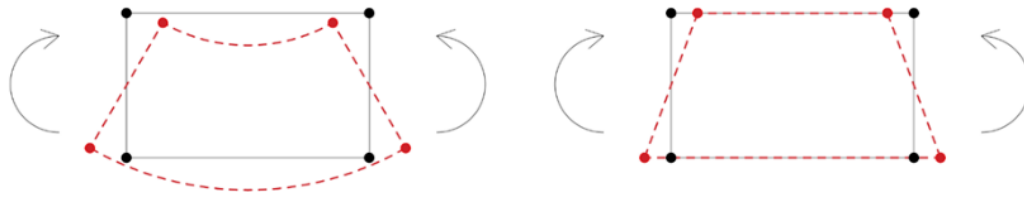
Definice plošného konečného prvku se 4 uzly byla změněna na novější, pokročilejší definici, která přináší lepší výsledky související s jevem smykového zámku.

Advance Design 2025 přináší vylepšení použitých rovnic pro smyk v rovině základního typu plošného konečného prvku, které zlepšuje přesnost některých výsledků, zejména u modelů se špatným dělením sítě, při zachování odpovídajícího výpočetního výkonu.

Úvod

Prvky sítě Q4 jsou nejpoužívanějším typem konečných prvků pro modelování skořepin, desek a membrán. Jedná se o čtyřúhelníkový plošný prvek s uzly v každém rohu (celkem 4 uzly). Prvky Q4 jsou oblíbené zejména pro svůj jednoduchý výpočet. Používají lineární dvourozměrné tvarové funkce, díky čemuž je poměrně snadné je analyzovat.

Toto zjednodušení má však své nevýhody. Lineární tvarové funkce nemohou správně popsat zakřivení hran Q4 prvku při ohybu v rovině. Prvky Q4 se při ohybu v rovině místo zakřivení na hraně deformují do lichoběžníkového tvaru.



Srovnání skutečné deformace (vlevo) a deformace prvků Q4 (vpravo)

Tato nepřesnost v deformaci bude mít za následek vyšší hodnoty smyku v rovině přenášeného konečným prvkem a nižší hodnoty ohybu v rovině. Jinými slovy, prvek se bude jevit v ohybu tužší a bude se méně deformovat než ve skutečnosti. Tento jev se nazývá smykový zámek v rovině.

Nepřesnost způsobená smykovým zámekem v rovině je u skořepin a membrán s dostatečnou hustotou sítě zanedbatelná (stačí logicky velikost sítě s ne méně než 3 prvky sítě v každém směru). Skořepiny a membrány s hrubými prvky sítě jsou tedy nejvíce náchylné k problémům se smykovým zámekem při smyku v rovině.

Implementací nových rovnic pro výpočet smyku v rovině založené na [H.Choi & P.Lee 2024] je nyní Advance Design 2025 schopen lépe zvládnout tento problém smykového zámku v rovině i pro konstrukce s hrubou sítí. Toto vylepšení nemá žádný vliv na rychlost výpočtu. Advance Design 2025 tak poskytne přesnější výsledky při zachování špičkového výkonu.

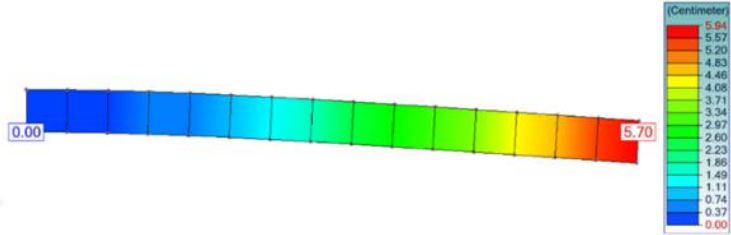
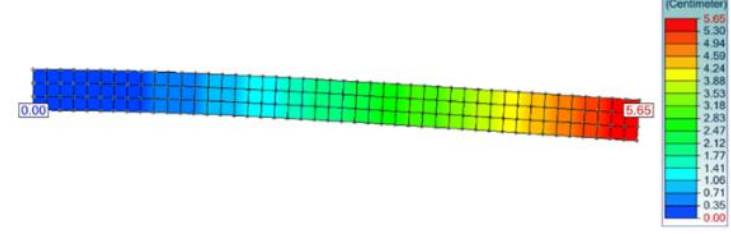
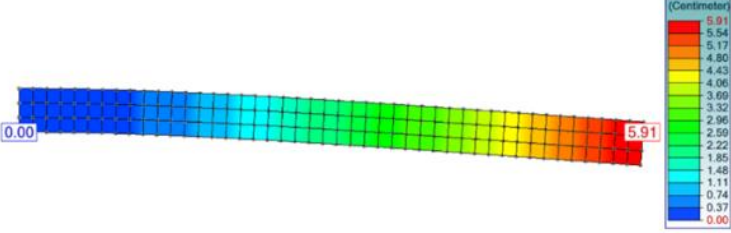
Porovnání mezi AD 2025 a předchozími verzemi

Abychom poukázali na zlepšení systému Advance Design 2025 při řešeních se smykovým zámekem v rovině, budeme uvažovat konzolový vysoký nosník o rozpětí 15 m s obdélníkovém průřezem 30x100 cm. Tento vysoký nosník bude zatížen vlastní hmotností. Při prvním příkladu se bude konstrukce pro získání referenčních výsledků analyzovat jako nosníkový prutový prvek. Vysoký nosník v druhém příkladu pak bude modelován pomocí skořepinových prvků se síťováním Q4 v předchozí verzi AD (2024.1.2) a v nové verzi AD 2025. U modelů se skořepinovými prvky začneme s velikostí sítě 1x1 m. To je považováno za hrubou velikost sítě studované konstrukce, protože budeme mít jeden jediný prvek sítě po celé výšce prvku. Toto počáteční hrubé síťování by mělo přinést problémy s jevem smykového zámku v rovině. Poté použijeme vhodnější velikost sítě 0,33 x 0,33 m, díky které by konstrukce neměla být tak citlivá na jev smykového zámku ani v předchozích verzích AD.

- Porovnání průhybů**

Porovnání průhybů je provedeno mezi modelem nosníku, modelem skořepiny (s hrubým a dobrým síťováním) v předchozí a nové verzi Advance Design. Výsledky jsou zobrazeny v tabulce níže.

Model nosníku	5.94 cm	
Model skořepiny (hrubá síť) Advance Design 2024.1	4.08 cm	

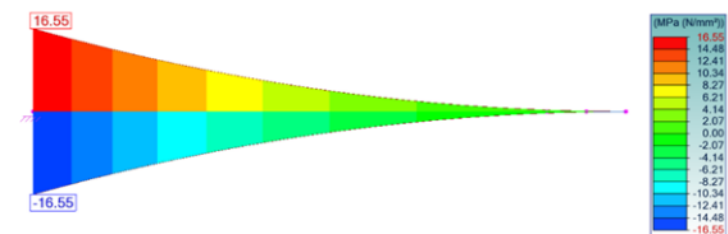
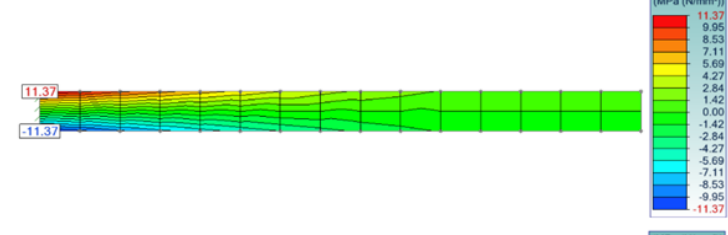
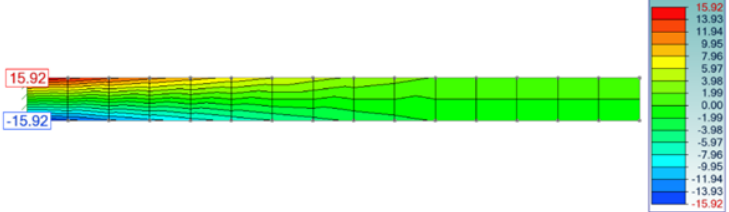
<p>Model skořepiny (hrubá síť) Advance Design 2025</p>	<p>5.70 cm</p>	
<p>Model skořepiny (dobrá síť) Advance Design 2024.1</p>	<p>5.65 cm</p>	
<p>Model skořepiny (dobrá síť) Advance Design 2025</p>	<p>5.9 cm</p>	

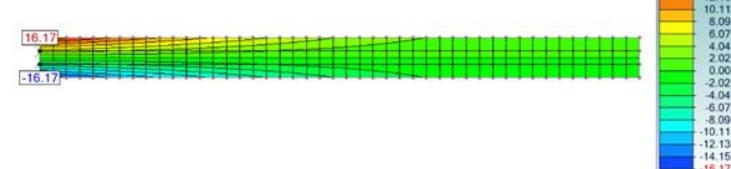
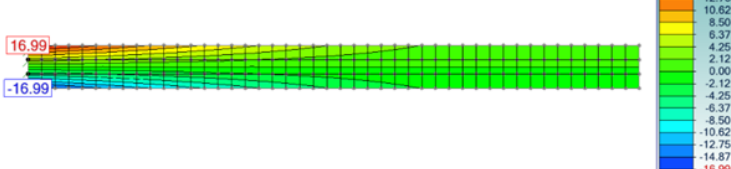
U hrubé sítě se předchozí verze aplikace Advance Design potýkala s problémy s jevem smykového zámku v rovině a konstrukce byla tužší než ve skutečnosti, což mělo za následek nepřesný menší průhyb. Pokud byla použita lepší síť, získali jsme výsledky bližší referenčním hodnotám (model nosníku).

Advance Design 2025 je mnohem lepší při řešení problémů s jevem smykového zámku v rovině, a to i s hrubou sítí. Pro hrubou i dobrou síť poskytuje AD 2025 přesné výsledky, které se blíží referenčnímu modelu nosníku.

- Porovnání osového napětí**

Nyní provedeme porovnání osového napětí v ohybu mezi různými modely.

<p>Model nosníku</p>	<p>16.55 MPa</p>	
<p>Model skořepiny (hrubá síť) Advance Design 2024.1</p>	<p>11.37 MPa</p>	
<p>Model skořepiny (hrubá síť) Advance Design 2025</p>	<p>15.92 MPa</p>	

<p>Model skořepiny (dobrá síť) Advance Design 2024.1</p>	<p>16.17 MPa</p>	
<p>Model skořepiny (dobrá síť) Advance Design 2025</p>	<p>16.99 MPa</p>	

Výsledky a závěry jsou stejné jako v předchozím příkladu. U hrubé sítě se předchozí verze aplikace Advance Design potýkaly s problémy s jevem smykového zámku v rovině a osově napětí v konstrukci bylo podhodnoceno. Pokud byla použita lepší síť, získali jsme výsledky bližší referenčním hodnotám (model nosníku).

Advance Design 2025 je mnohem lepší při řešení problémů s jevem smykového zámku v rovině, a to i s hrubou sítí. Pro hrubou i dobrou síť poskytuje AD 2025 přesné výsledky osověho napětí, které se blíží referenčnímu modelu nosníku.

Zde je třeba znovu poznamenat, že u prvků sítě Q4 způsobuje jev smykového zámku v rovině problémy s nepřesností pouze u skořepin a membrán s hrubou sítí.

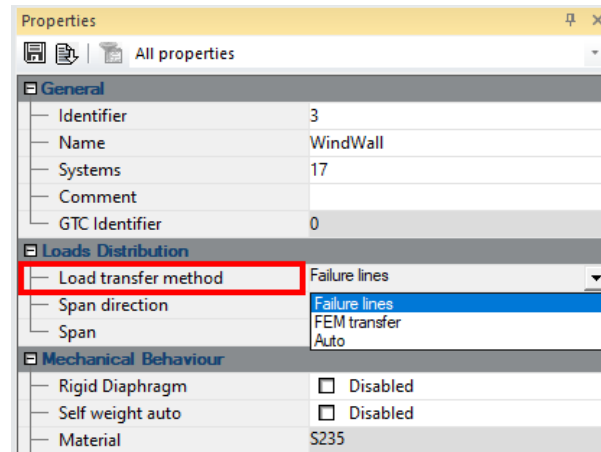
3.3. Nový způsob roznosu zatížení ze Zatěžovacích panelů

Nový způsob roznosu zatížení ze Zatěžovacích panelů na prutové prvky MKP metodou Umožňuje roznos zatížení libovolného typu a tvaru.

Aplikace Advance Design používá zatěžovací panely k přenosu plošných zatížení z konstrukcí jako je střešní krytina nebo fasáda na podpůrné prutové prvky. V předchozích verzích byl roznos zatížení ze zatěžovacího panelu na prutové prvky prováděn výhradně podle teorie lomových čar. Tento postup je většinou přesný pro čtyřúhelníkové zatěžovací panely s rovnoměrným plošným zatížením na celé ploše. V takových případech získáme klasický analytický roznos zatížení. Pokud se však použijeme složitější systém zatížení a složitější geometrií zatěžovacího panelu, analytická metoda není schopna zpracovat skutečný průběh sil na prutech, protože se zvyšuje nepřesnost teorie lomových čar.

Pro zlepšení výsledků roznosu zatížení v případech, kdy je zatížení nepravidelné nebo definované pouze na části zatěžovacího panelu, byl do aktualizace 2024.1.2 implementován nový způsob přenosu definovaného zatížení na ekvivalentní rovnoměrné zatížení, což u typických pravidelných systémů zlepšilo roznos sil na pruty. (Další informace naleznete v dokumentu [Co je nového v Advance Design 2024.1.2](#)).

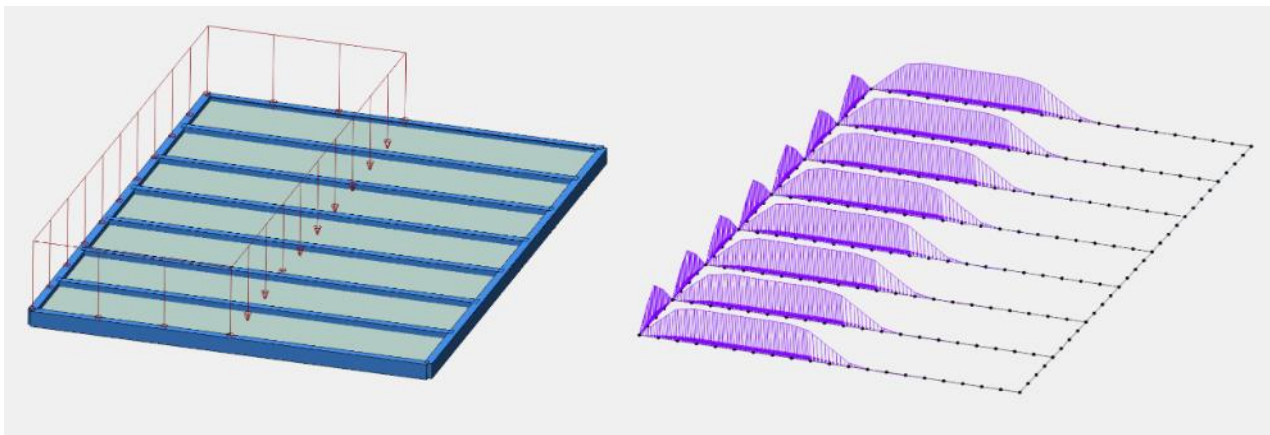
Nejnovější verzi Advance Design 2025 byl pro pokrytí všech možných případů realistického roznosu zatížení implementován další nový algoritmus roznosu zatížení metodou konečných prvků. Nový algoritmus lze aktivovat individuálně pro jednotlivé zatěžovací panely a pro tento účel se v jejich parametrech objevilo pole s výběrem ze tří voleb Lomové čáry, přenos MKP a Auto.



Lomové čáry, jak název napovídá, je přenos zatížení založený na teorii lomových čar a je nejvhodnější pro čtyřúhelníkové zatěžovací panely s rovnoměrně rozloženým zatížením. **Přenos MKP** je určen pro roznos zatížení metodou MKP a je vhodný pro všechny ostatní případy zatížení. **Auto** umožňuje ponechat na softwaru vybrání správné volby (lomové čáry nebo přenos MKP) na základě daného zatížení a geometrie. Volba auto je defaultní.

Nová volba přenosu MKP je založena na v pozadí běžící analýze MKP, ve které se pro každý zatěžovací panel provedou následující kroky:

- Zatěžovací panel a jeho obvodové podpůrné prvky (nosníky a sloupy) jsou izolovány.
- Zatěžovací panel je považována za tlustou skořepinu s materiálem TUHÝ.
- Podpěrné nosníky a sloupy se považují za pevné liniové, resp. bodové podpory.
- Na tento model se aplikují zatížení a provede se obecné dělení na síť konečných prvků.
- Tento model se na pozadí analyzuje a výsledné síly na jeho podporách se převedou na liniová zatížení a aplikují se na odpovídající konstrukční prvky globální konstrukce.

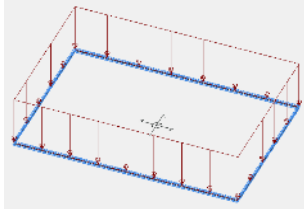


U všech metod přenosu můžeme také zvolit směr roznosu (x, y, xy, ostatní). Výběr volby "Jiné", tedy metody, při níž lze upravit roznos z plochy na jednotlivé hrany. je však k dispozici pouze pro metodu Lomové čáry.

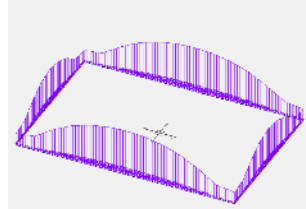
Poznámka: *Tvar roznosu zatížení pomocí metody přenosu MKP je ovlivněn hustotou MKP síť definovanou v globálním nastavení sítě. Kromě toho je třeba vzít v úvahu, že použití nové metody může mírně prodloužit dobu generování modelu a samotných výpočtů.*

Příklad

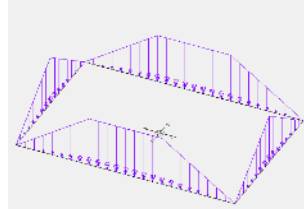
Podívejme se na příklady roznosu zatížení na prutové prvky pro poměrně jednoduchou geometrii. Při použití metody lomových čar jsou zobrazeny výsledky s vypnutou volbou převodu plošných zatížení na rovnoměrná zatížení a se zapnutou volbou převodu (volba dostupná od verze 2024.1.2).



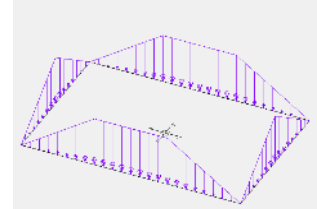
Definované zatížení



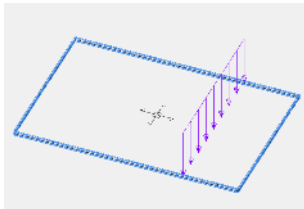
Převod MKP



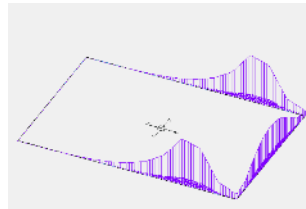
*Lomové čáry
(převod zapnut)*



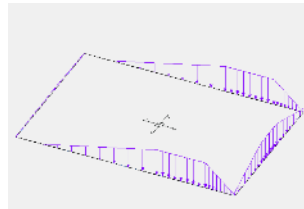
*Lomové čáry
(převod vypnut)*



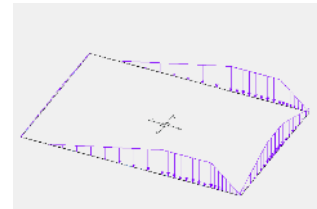
Definované zatížení



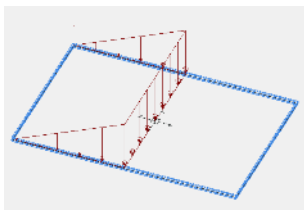
Převod MKP



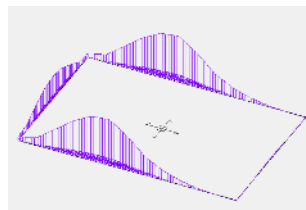
*Lomové čáry
(převod zapnut)*



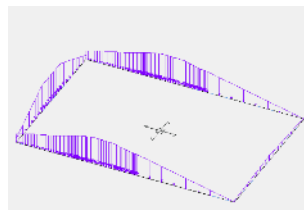
*Lomové čáry
(převod vypnut)*



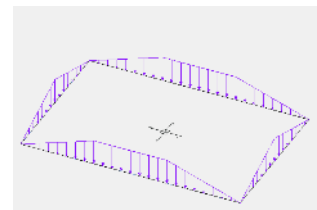
Definované zatížení



Převod MKP



*Lomové čáry
(převod zapnut)*



*Lomové čáry
(převod vypnut)*

4. Modelování

Řada nových funkcí a vylepšení souvisejících s přípravou výpočtového modelu.

4.1. Generátor podpůrných konstrukcí pro fotovoltaické panely

Možnost rychlého a snadného modelování podpůrných konstrukcí používaných jako podepření fotovoltaických panelů. Tvary konstrukcí používané na fotovoltaických elektrárnách, plochých střechách a parkovištích.

S tím, jak neustále rostou požadavky na získávání energie z obnovitelných zdrojů, přibývá také konstrukcí určených pro fotovoltaické instalace. Stále častěji můžeme vidět fotovoltaické panely na střechách budov, zahradách domů, parkovištích nebo v solárních elektrárnách. Ve všech případech jsou fotovoltaické panely podepřeny konstrukcemi ve většině vyrobenými z ocelových profilů, a i geometrie podpůrných konstrukcí je ve většině případů podobná. Zároveň jsou tyto konstrukce z důvodu nutnosti přizpůsobit se místním podmínkám dané lokality a nutnosti co nejekonomičtějšího řešení obvykle navrhovány individuálně.

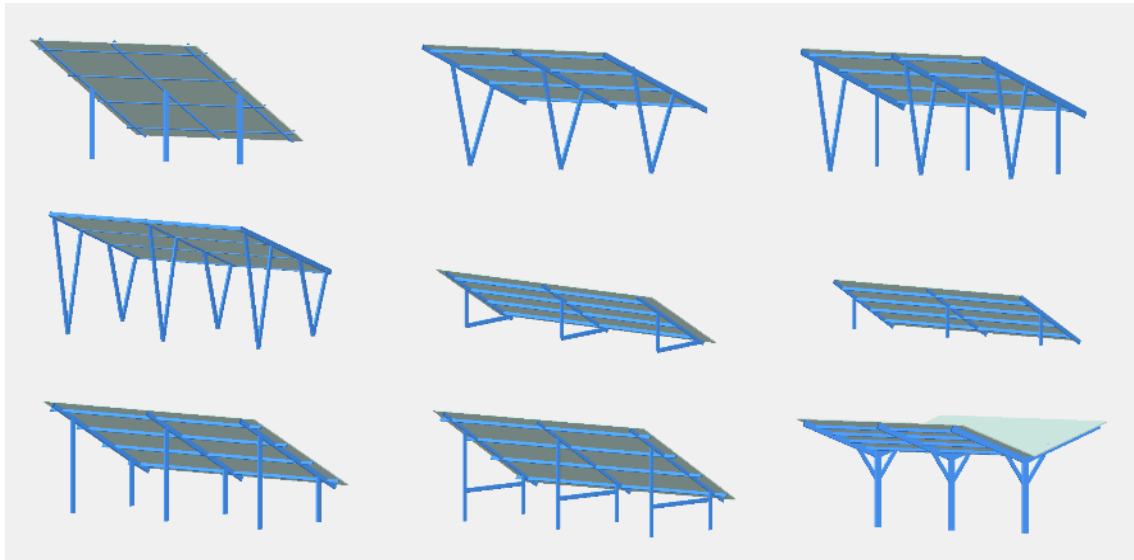
Stále více uživatelů Advance Design tedy takové typy konstrukcí navrhuje a využívá současných výhod Advance Design – snadného modelování, rychlé definice zatížení a možnosti optimalizace ocelových prvků. Proto jsme do nejnovější verze Advance Design implementovali nový generátor geometrie přizpůsobený podpůrným konstrukcím fotovoltaických panelů (FV), který ještě více zrychlí modelování konstrukce. Implementace nového generátoru znamená významný posun modelovacích možností Advance Design, který statikům umožňuje efektivně navrhovat podpůrné konstrukce fotovoltaických panelů.

Klíčové vlastnosti nového generátoru

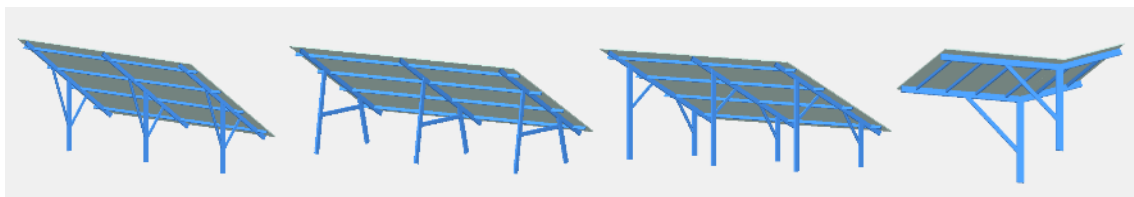
- **Velká verzatilita modelování geometrie:** Generátor umožňuje uživatelům modelovat devět různých typů tvarů, které pokrývají nejběžnější řešení používaná pro podpůrné konstrukce fotovoltaických panelů. Tyto tvary jsou adaptabilní, což umožňuje definovat různé tvarové podtypy tak, aby vyhovovaly odlišným požadavkům jednotlivých projektů.

Dostupné typy tvarů:

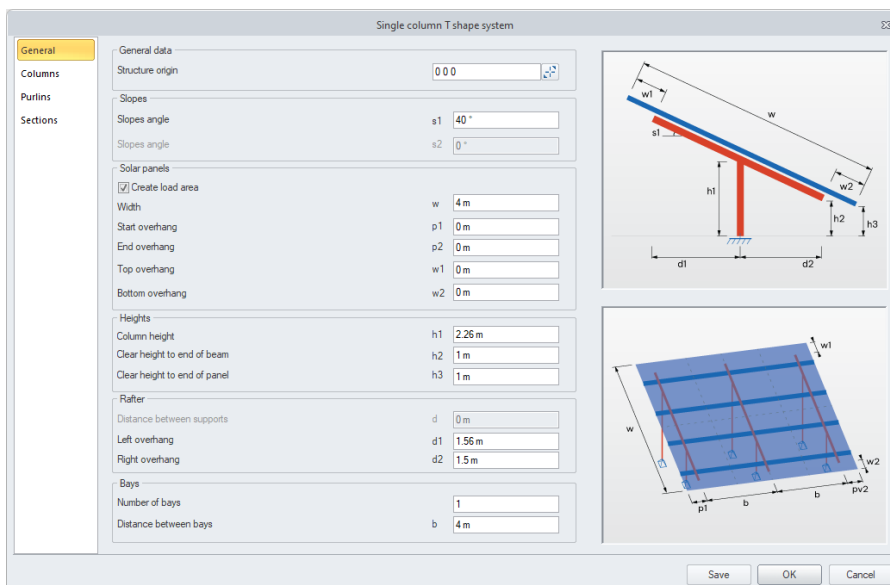
- T systém s jedním sloupem
- Dvousloupový V systému
- Nosný systém VI se třemi sloupy
- Nosný systém VV se čtyřmi sloupy
- Podepřený nosníkový systém s vodorovnými výztuhami
- Podepřený nosníkový systém
- Nosný systém se dvěma sloupy
- Nosný systém se dvěma sloupy a vodorovnými ztužidly
- Nosný systém tvaru Y s jedním sloupem



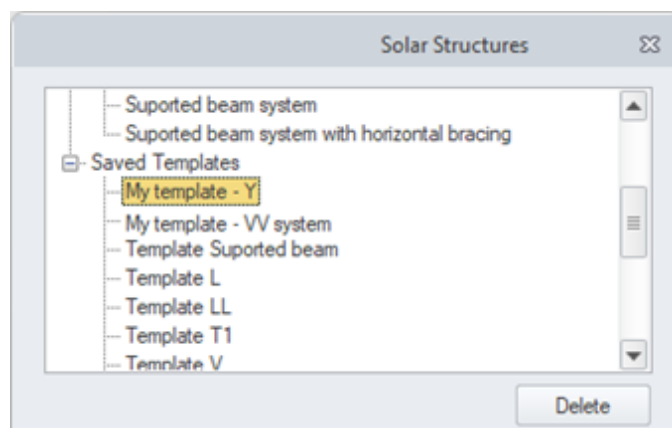
- **Široké možnosti editace:** Většinu geometrických parametrů lze upravit, což umožňuje flexibilní modelování. Sloupy lze například libovolně posouvat a naklánět a ztužovat přidavnými ztužidly. Kromě toho lze definovat libovolný počet polí, libovolný počet vaznic a také protažení nebo zkrácení vaznic a nosníků.



- **Široká škála použití:** Vygenerované tvary jsou použitelné na různých projektech, včetně velkých solárních elektráren, rezidenčních střešních instalací a konstrukcí přístřešků pro auta. Tato univerzálnost umožňuje využívat nástroj pro různé předpoklady a podporuje tak rozšiřování používání solární energii.
- **Efektivní a intuitivní rozhraní:** Modul je navržen velmi jednoduše pro snadné používání a nabízí uživatelsky přívětivé rozhraní, které zjednodušuje proces modelování. Nastavení je rychlé a lze přizpůsobovat geometrii podle konkrétních potřeb projektu, což vede k úsporám času.

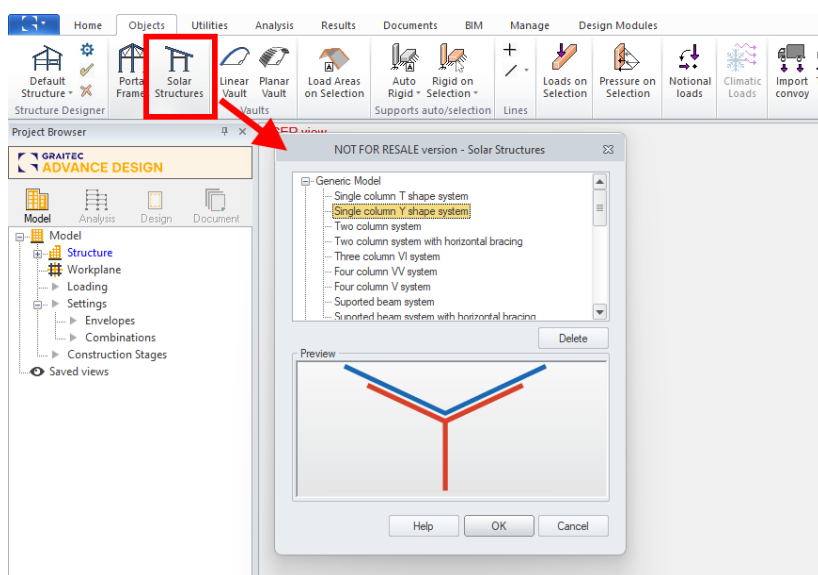


- **Generování komplexního výstupu:** Kromě generování geometrických modelů generátor vytváří zatěžovací panely, podpory, průřezy, nastavuje materiálová data a případně i návrhovou šablonu, což výrazně urychluje proces návrhu. Podpory mohou být definovány jako vetknuté nebo kloubové, umístěné na koncích sloupů a v případě svislých sloupů je možné definovat délku zakotvení do podloží a definici pružné lineární podpory.
- **Přizpůsobení a opakované použití:** Vstupní data je možné uložit jako vlastní šablony pro další použití. Lze uložit libovolný počet uživatelských šablon a vytvořit tak vlastní knihovnu typických řešení. Tato funkce zefektivňuje proces návrhu podobných konstrukcí, zvyšuje produktivitu a konzistenci při realizaci projektu.

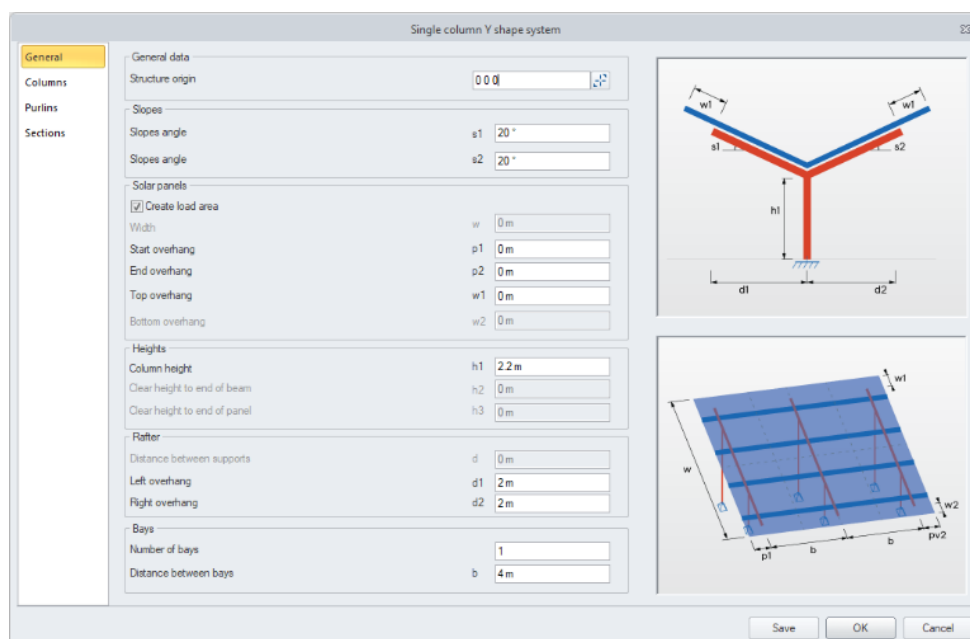


Jak vygenerovat novou konstrukci

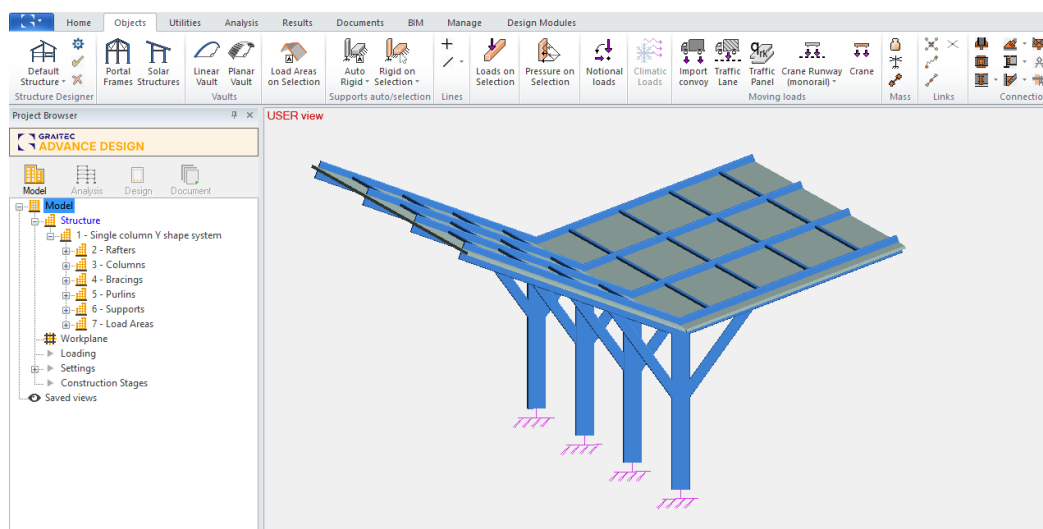
1. Na pásu karet **Objekty** vyberte příkaz **Konstrukce pro fotovoltaiku**.



2. Vyberte požadovaný typ ze seznamu v dialogovém okně.
3. V dialogovém okně upravte podle potřeb rozměry a parametry.



4. [Volitelné] Chcete-li zadaná data uložit jako šablonu pro další použití, stiskněte tlačítko **Uložit** a zadejte název nové šablony. Uložené šablony lze zobrazit v dialogovém okně.
5. Stiskněte **OK**. Automaticky se vytvoří nový model. Všimněte si, že vygenerované prvky jsou automaticky seskupeny do příslušných systémů, což výrazně usnadňuje další práci.



Další informace o dostupných parametrech

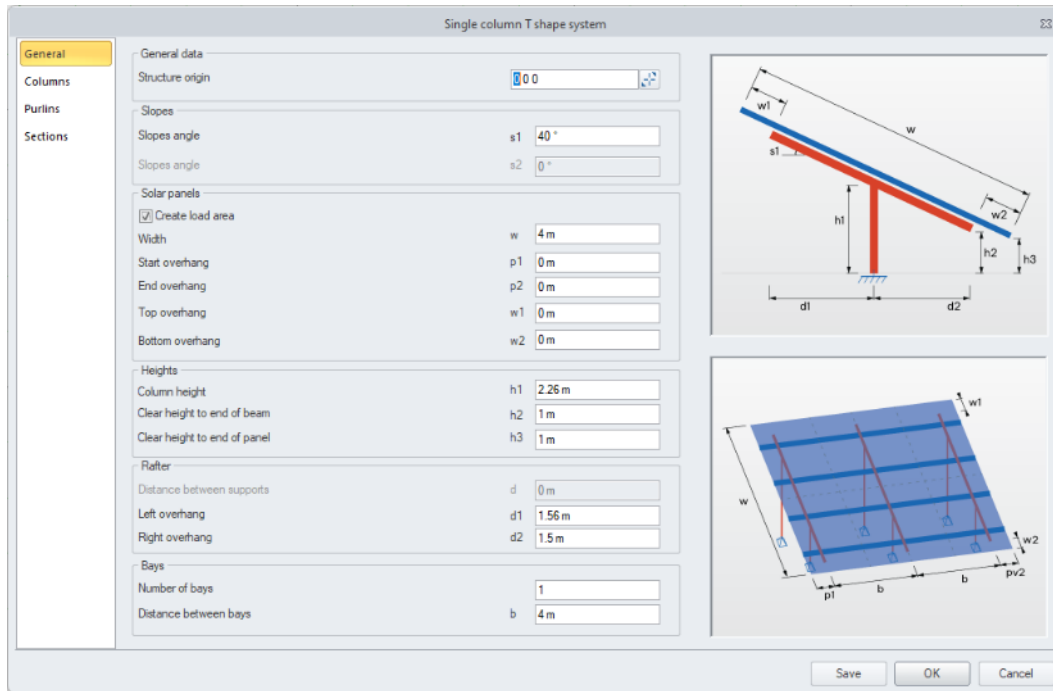
Generátor obsahuje čtyři záložky s parametry pro definici modelu: Obecné, Sloupy, Vaznice a Průřezy.

1. Obecné

V tomto okně jsou k dispozici následující záložky

- **Všeobecné údaje** – umožňuje vybrat nebo zadat bod vložení konstrukce
- **Sklony** – umožňuje zadat úhel sklonu
- **Fotovoltaické panely** – umožňuje zadat rozměry plochy pokryté fotovoltaickými panely a také rozhodnout, zda má být v modelu vytvořen odpovídající zatěžovací panel.
- **Výšky** – umožňuje zadat výšku od úrovně terénu pro vybrané prvky konstrukce.
- **Vazník** – umožňuje zadat rozměry vazníku.
- **Pole** – umožňuje definovat počet polí a jejich rozpětí.

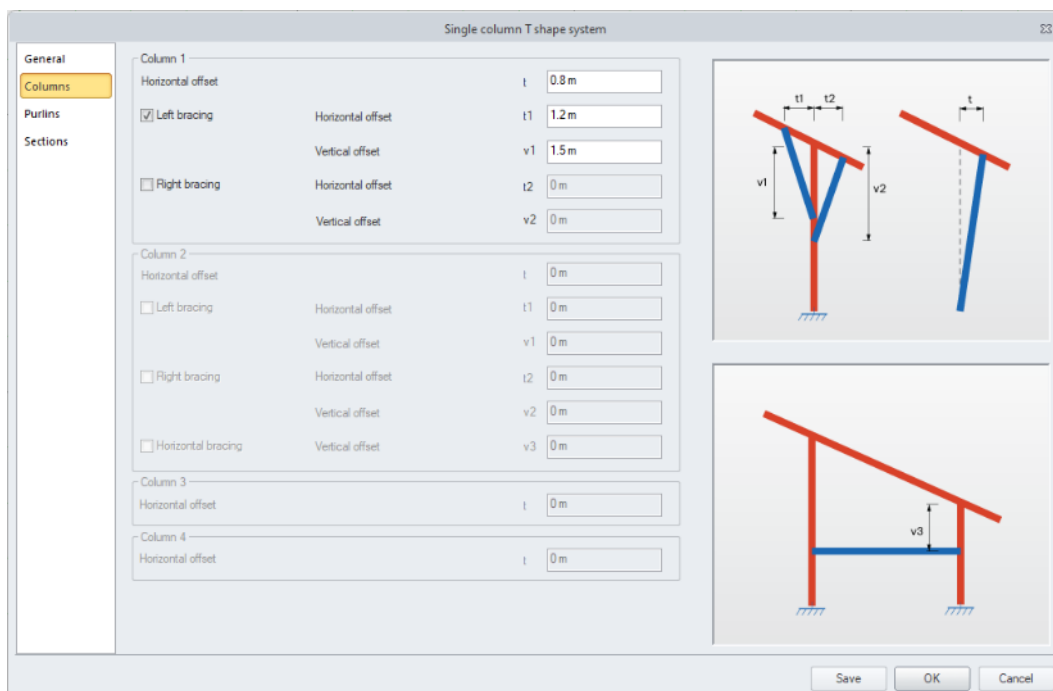
Poznámka: Některé ze zadaných kót jsou navzájem propojené a změna jedné z nich může způsobit přepočítání ostatních. Primárními parametry jsou úhel sklonu (s) a rozměry fotovoltaického panelu (w). Při zadání hodnoty, která brání generování geometrie, se automaticky obnoví předchozí hodnota s příslušným upozorněním.



2. Sloupy

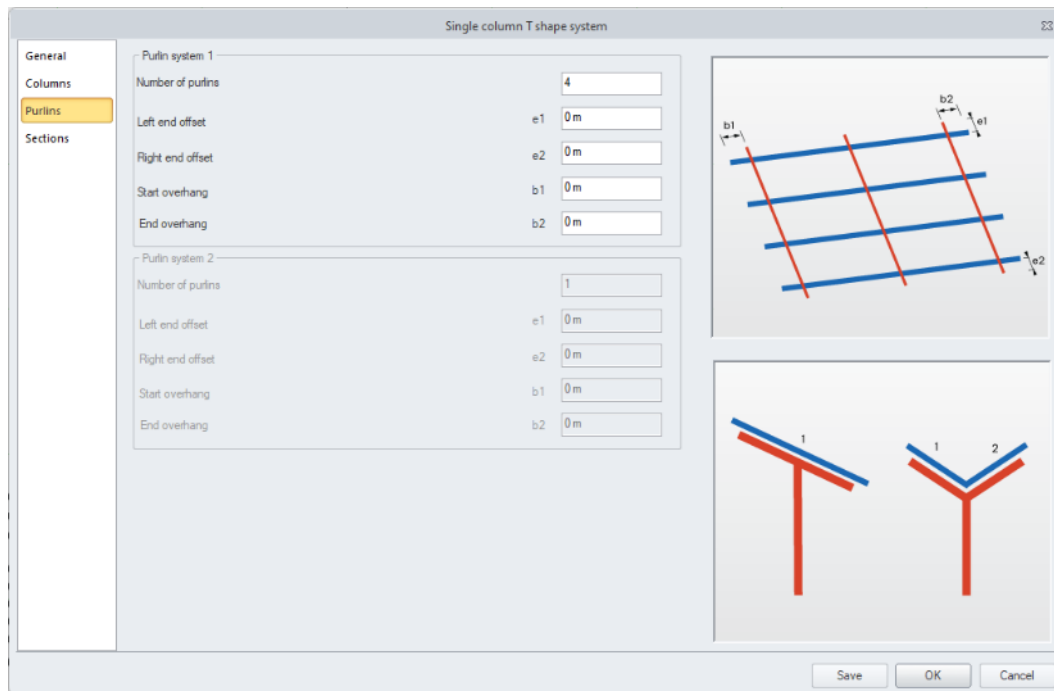
Tato záložka slouží k definování sklonu sloupů a volitelných ztužidel. V závislosti na typu geometrie jsou k dispozici data pro jeden nebo více sloupů.

Poznámka: Některá vodorovná odsazení mohou nabývat záporných hodnot, zatímco svislá a vodorovná odsazení pro výztuhy jsou měřena od aktuální polohy horního konce sloupu.



3. Vaznice

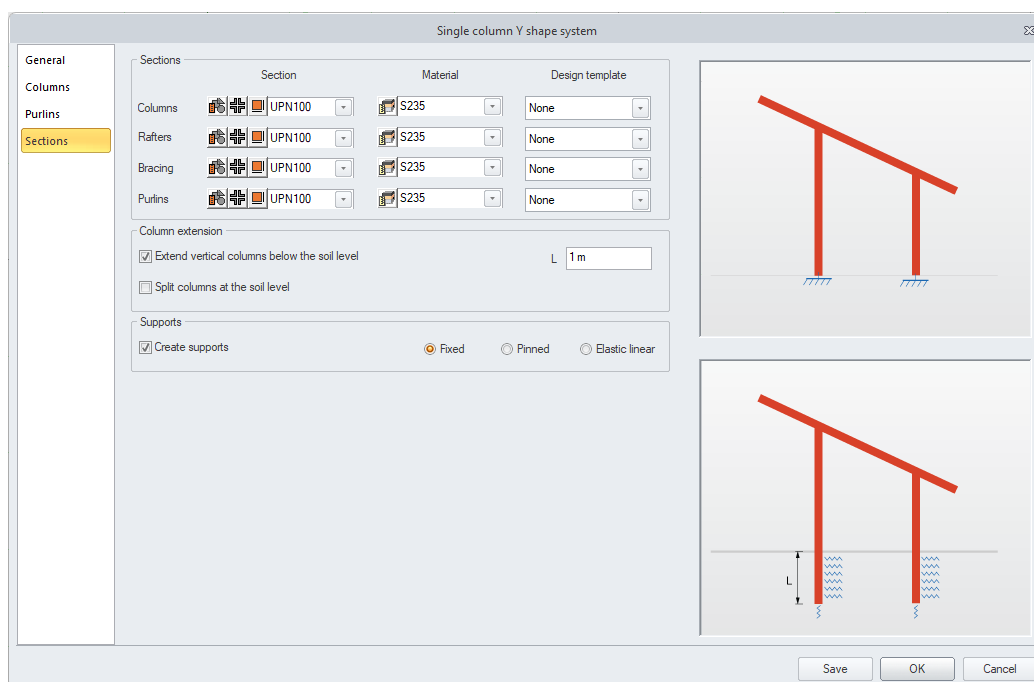
Tato záložka slouží k definici rozmístění vaznic a jejich umístění vzhledem k vazníkům. Systém zdvojených vaznic je k dispozici pouze pro jednosloupový systém tvaru Y.



4. Průřezy

V tomto okně jsou k dispozici následující skupiny voleb:

- **Průřez** – umožňuje nezávisle vybrat průřez, materiál a šablonu návrhu pro čtyři kategorie prvků: **sloupy, vazníky, ztužidla a vaznice**. Pro všechny prvky generátoru byly použity výchozí průřezy a materiály, ale je možné je libovolně editovat. Po zadání dat je rovněž možné všechna data uložit jako šablonu.
- **Prodloužení sloupů** – umožňuje zvolit, zda budou sloupy kotveny na úrovni terénu, nebo zda budou o určitou hodnotu zapuštěny. V případě zapuštěných sloupů můžete zvolit jejich automatické rozdělení na úrovni terénu, což může usnadnit následné definování různých parametrů pro posouzení ocelových prvků.
- **Podpory** – umožňuje zvolit, zda se má na dolním konci sloupce generovat podpora. V případě zapuštěných sloupů je možné na této vzdálenosti definovat pružnou lineární podporu; je třeba si zdůraznit, že její tuhost je třeba po vytvoření modelu odpovídajícím způsobem upravit.

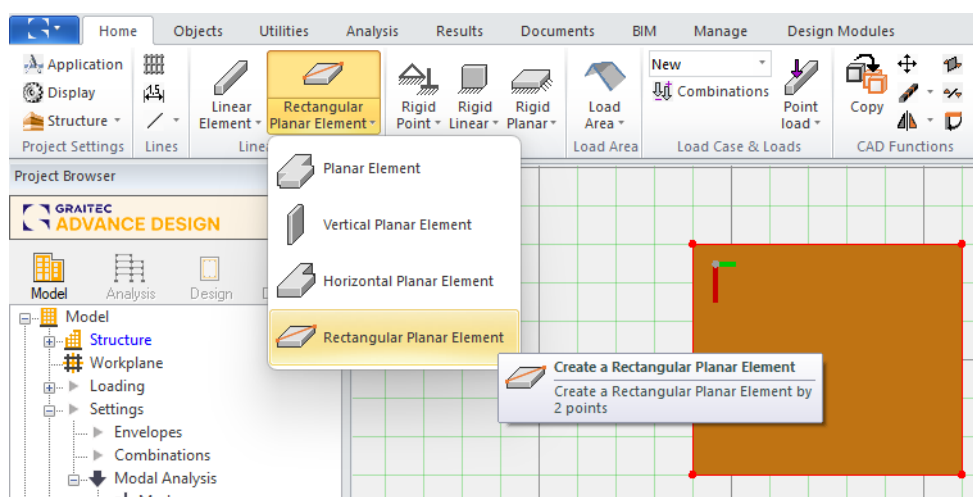


4.2. Definování plošných objektů pomocí 2 bodů

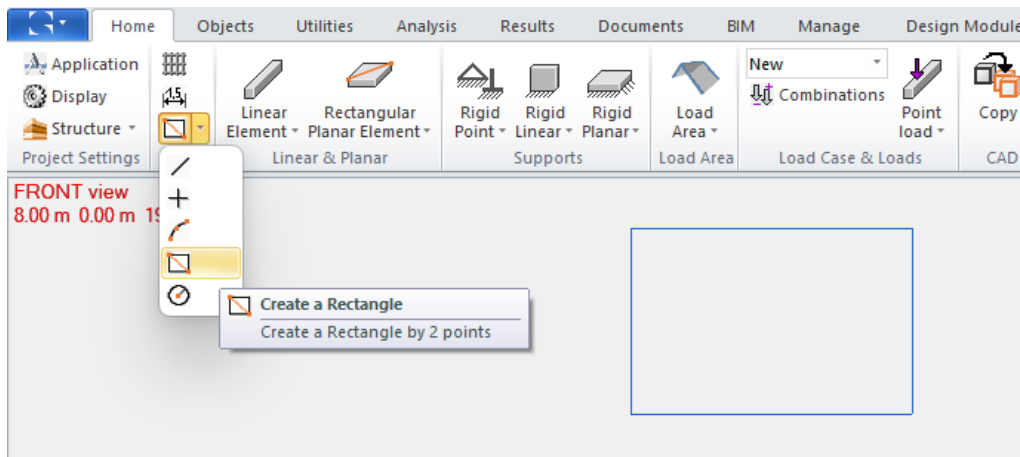
Definování obdélníkových plošných prvků, jako jsou plošné prvky nebo zatěžovací panely, pomocí 2 bodů.

Do této verze byla implementována rychlejší metoda definování plošných prvků, a to zadáním 2 bodů na diagonále. Tato funkce je velmi jednoduchá, ale výrazně zvyšuje komfort a rychlost modelování typových obdélníkových plošných prvků.

Nový způsob zadávání je k dispozici pro plošné prvky a zatěžovací panely.



Stejnou metodu lze použít pro zadání uzavřených obdélníkových křivek, například pro snadné zadání otvoru. Proto byl do skupiny příkazů Křivky pro definici čáry/bodu/oblouku/kružnice přidán nový příkaz *Zadání obdélníku*.

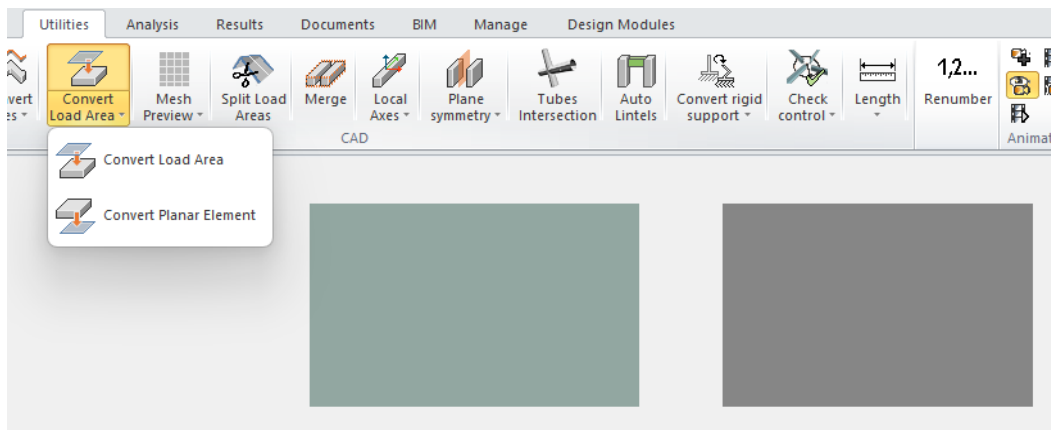


4.3. Obousměrný převod Zatěžovacího panelu na plošný prvek a vice versa

Možnost obousměrného převodu Zatěžovacího panelu na plošný prvek a vice versa. Je vhodná v mnoha situacích, kdy měníme koncept projektu nebo v některých případech po importu modelu z jiného software.

Na pásu karet **Nástroje** ve skupině příkazů CAD jsou k dispozici dva nové příkazy:

1. **Převést zatěžovací panel** – převede zatěžovací panel na plošný prvek
2. **Převést plošný prvek** – převede plošný prvek na zatěžovací panel



Oba příkazy fungují pro výběr jednoho nebo více prvků jednoho typu – Plošné prvky nebo Zatěžovací panely. Tyto příkazy lze použít kdykoli během modelování konstrukce a jsou užitečné zejména v případě, že byl omylem definován plošný prvek jiného typu, než bylo zamýšleno, nebo například pro lepší přizpůsobení modelu importovaného z jiného softwaru.

Převod je založen pouze na geometrii prvků. Daný prvek bude odstraněn a na stejném místě bude vytvořen nový prvek nového typu, ale stejné geometrie. Pokud měl plošný prvek uvnitř obrysu otvory, jsou během převodu odstraněny. Všechny parametry nových prvků jsou nastaveny jako výchozí, kromě přiřazení k systému, které zůstává stejné jako u původního prvku.

4.4. Možnost definovat v tabulce nebo importovat z Excelu liniové a bodové prvky

Možnost vytvářet nové objekty (prutové nebo bodové) pomocí tabulek editace modelu a import prvků z tabulky aplikace Excel.

Tabulka editace modelu, která je k dispozici v aplikaci Advance Design, dosud umožňovala pouze prohlížení a úpravu existujících objektů. Do verze 2025 bylo implementováno nové řešení, které umožňuje tyto tabulky použít také k odstranění a vytvoření nových prutových a bodových prvků. Vytváření nových prvků je umožněno pro objekty typu Bod, Prutový prvek, Bodové a Lineární podpory a Bodová a Lineární zatížení.

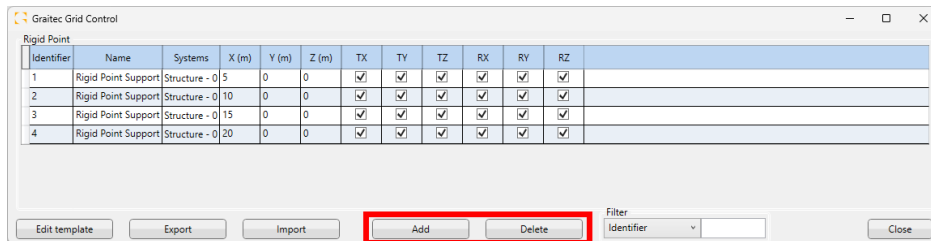
Vytváření nových objektů je možné pomocí dvou postupů – přidáním nových řádků do tabulky nebo importováním obsahu tabulky z tabulky Excel.

Přidání prvků přímo do tabulky

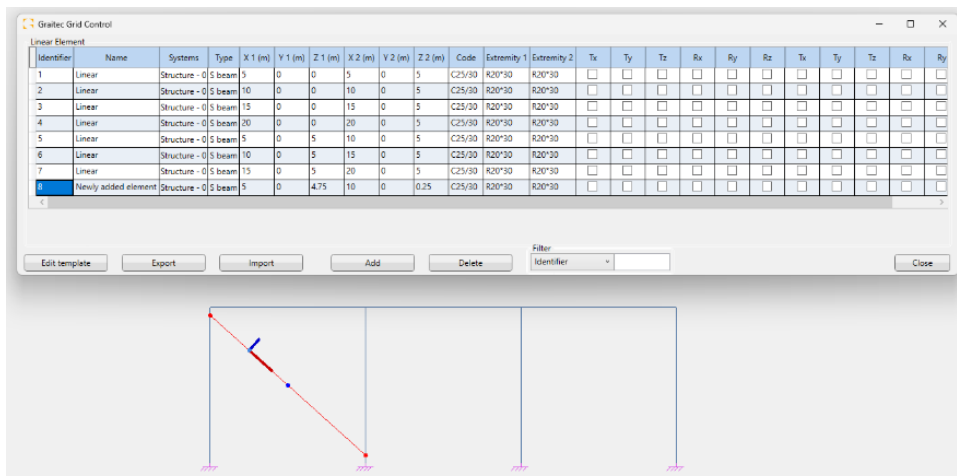
Zadávání nových řádků do tabulky, a tedy nových prvků v modelu, je vhodné, pokud chceme zadávat prvky pomocí ručně zadávaných dat, jako jsou souřadnice.

Tlačítka **Přidat** a **Odstranit** slouží k přidání nových položek nebo odebrání stávajících položek přímo v tabulce:

- Tlačítko **Odstranit** je aktivní pro libovolný typ objektu a odstraní vybraný řádek.
- Tlačítko **Přidat** je aktivní pouze na objektech, které mohou být definovány jednou nebo dvěma souřadnicemi (bodové a lineární objekty) a přidá nový řádek s výchozími daty. Tímto se v modelu automaticky vytvoří nový objekt.

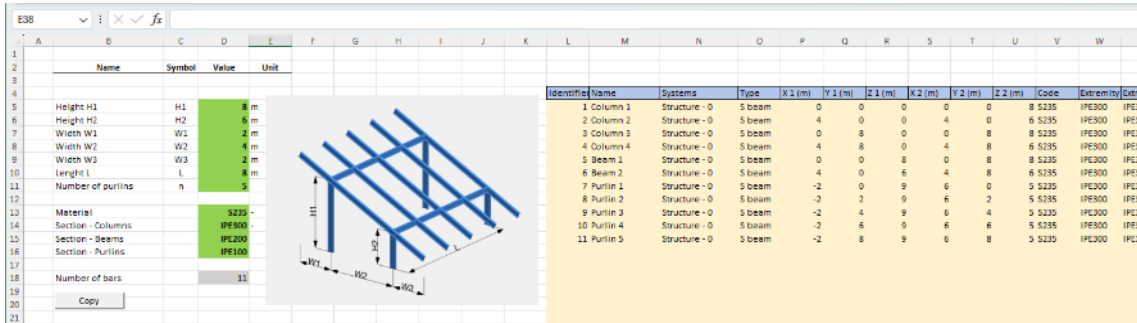


Při vytváření mají nové prvky výchozí nastavení a jejich počáteční bod je nastaven na souřadnici 0,0,0. Úpravou souřadnic nových objektů můžeme samozřejmě přesně definovat jejich umístění.



Import prvků z listu aplikace Excel

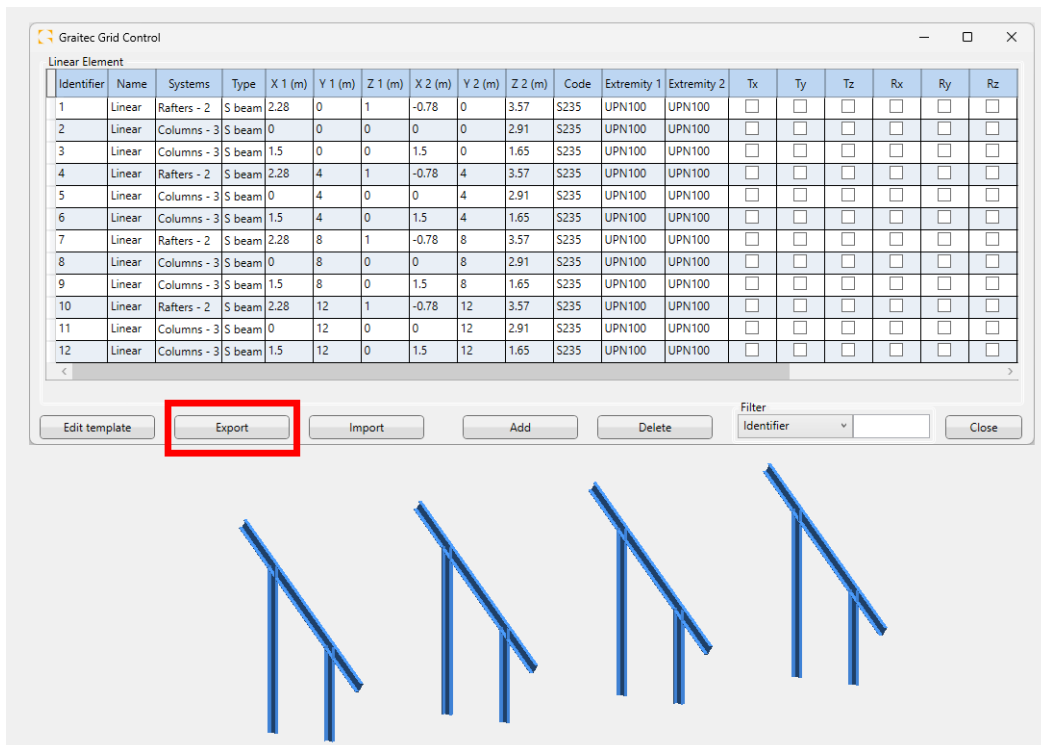
Import objektů z aplikace Excel umožňuje rychle vytvářet konstrukce, jejichž geometrie je definována daty v tabulce. Import objektů z listu aplikace Excel otevírá mnoho nových možností pro tvorbu modelů. Jednou z nich je možnost vytvářet vlastní generátory geometrie v prostředí aplikace Excel pomocí vzorců nebo maker.



Příklad jednoduchého generátoru geometrie v tabulkovém procesoru

Bez ohledu na to, zda chcete definovat novou geometrii zcela od začátku, nebo upravit stávající konstrukci, je postup podobný a skládá se ze tří kroků:

1. Export dat do tabulky aplikace Excel



Export lineárních prvků ze stávající konstrukce

2. Přidání prvků do tabulky

Identifier	Name	Systems	Type	X 1 (m)	Y 1 (m)	Z 1 (m)	X 2 (m)	Y 2 (m)	Z 2 (m)	Code	Extremity 1	Extremity 2	Tx	Ty	
1	Linear	Rafters - 2	S beam	2,28	0	0	-0,7842	0	3,571150439	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
2	Linear	Columns - 3	S beam	0	0	0	0	0	2,913147159	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
3	Linear	Columns - 3	S beam	1,5	0	0	1,5	0	1,654497712	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
4	Linear	Rafters - 2	S beam	2,28	4	1	-0,7842	4	3,571150439	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
5	Linear	Columns - 3	S beam	0	4	0	0	4	2,913147159	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
6	Linear	Columns - 3	S beam	1,5	4	0	1,5	4	1,654497712	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
7	Linear	Rafters - 2	S beam	2,28	8	1	-0,7842	8	3,571150439	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
8	Linear	Columns - 3	S beam	0	8	0	0	8	2,913147159	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
9	Linear	Columns - 3	S beam	1,5	8	0	1,5	8	1,654497712	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
10	Linear	Rafters - 2	S beam	2,28	12	1	-0,7842	12	3,571150439	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
11	Linear	Columns - 3	S beam	0	12	0	0	12	2,913147159	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
12	Linear	Columns - 3	S beam	1,5	12	0	1,5	12	1,654497712	S235	UPN200	UPN200	FALSE	FALSE	
13	Bracing	Structure - 0	S beam	-0,7842	0	0	3,5712	2,28	4	1	S235	L40X40X4	L40X40X4	FALSE	FALSE
14	Bracing	Structure - 0	S beam	-0,7842	8	0	3,5712	2,28	4	1	S235	L40X40X4	L40X40X4	FALSE	FALSE
15	Bracing	Structure - 0	S beam	-0,7842	8	0	3,5712	2,28	12	1	S235	L40X40X4	L40X40X4	FALSE	FALSE
16	Bracing	Structure - 0	S beam	-0,7842	12	0	3,5712	2,28	8	1	S235	L40X40X4	L40X40X4	FALSE	FALSE
17	Bracing	Structure - 0	S beam	-0,7842	4	0	3,5712	2,28	8	1	S235	L40X40X4	L40X40X4	FALSE	FALSE
18	Bracing	Structure - 0	S beam	-0,7842	4	0	3,5712	2,28	0	1	S235	L40X40X4	L40X40X4	FALSE	FALSE
19	Purlin	Purlins - 4	S beam	-0,7842	0	0	3,5712	-0,7842	12	3,571150439	S235	UPN100	UPN100	FALSE	FALSE
20	Purlin	Purlins - 4	S beam	2,28	0	0	1	2,28	12	1	S235	UPN100	UPN100	FALSE	FALSE
21	Purlin	Purlins - 4	S beam	0,7479	0	0	2,2856	0,7479	12	2,285575219	S235	UPN100	UPN100	FALSE	FALSE

Rozšíření seznamu prvků o nové prvky v listu aplikace Excel

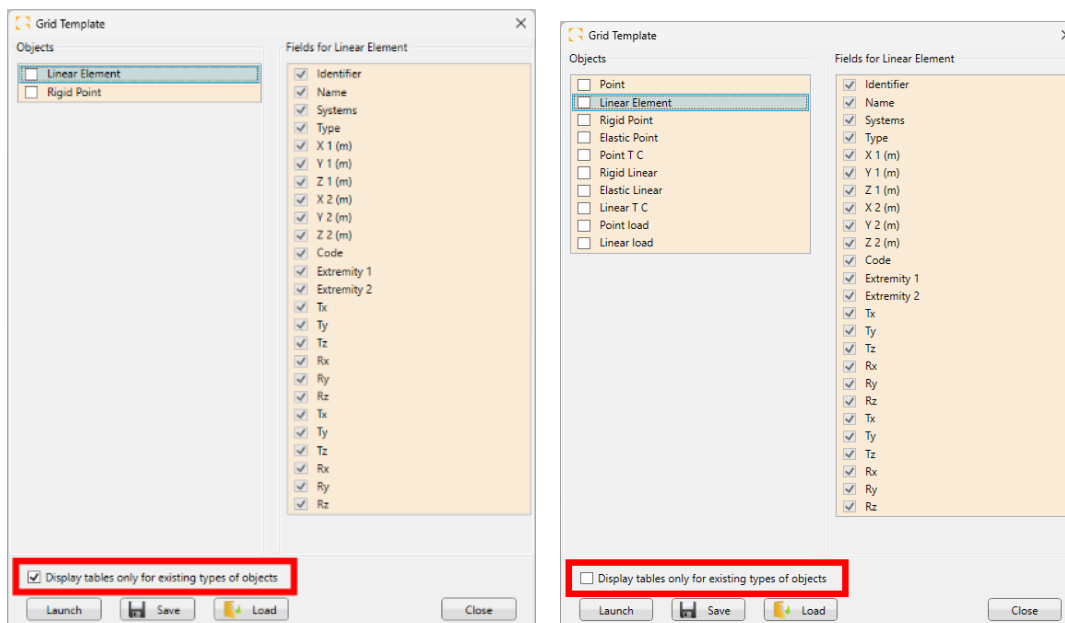
3. Import do aplikace Advance Design

The screenshot shows the 'Graitec Grid Control' window. At the top, there's a 'Linear Element' tab. Below it is a table with columns: Identifier, Name, Systems, Type, X 1 (m), Y 1 (m), Z 1 (m), X 2 (m), Y 2 (m), Z 2 (m), Code, Extremity 1, Extremity 2, Tx, Ty, Tz, Rx, Ry, Rz, Tx. The table contains 21 rows of data, including rafters, columns, bracing, and purlins. At the bottom of the window, there are buttons for 'Edit template', 'Export', 'Import' (highlighted with a red box), 'Add', 'Delete', and 'Close'. Below the buttons is a 3D perspective view of a roof structure with blue columns and orange rafters/purlins.

Import tabulky z aplikace Excel, při kterém se přidávají nové prvky

Při exportu dat se přenášejí objekty viditelné v Tabulce editace modelu, které jsou pak seskupeny podle typu objektu na samostatných listech souboru aplikace Excel. Je rovněž možné exportovat prázdné tabulky v případě, že objekty daného typu v aktuálním modelu ještě neexistují, čímž je umožněno přidávání nových prvků daného typu do listu Excelu. Volbou v dolní části okna Tabulka

editace modelu je možné zobrazit a exportovat všechny tabulky nebo pouze tabulky pro existující typy objektů.



Při úpravách dat v tabulce je důležité mít na paměti, že prvek v kategorii je určen podle svého ID čísla. To znamená, že pokud změníme data prvku beze změny ID, aktualizuje se tento prvek v modelu. Pokud přidáme položku s novým identifikačním číslem, vytvoří se v modelu nový prvek. Pokud v tabulce odstraníme položku s daným ID číslem, bude odstraněna i z modelu. Pokud je v tabulce více prvků se stejným identifikačním číslem, import se zastaví a zobrazí se protokol s podrobnostmi problému.

Při importu dat z tabulky excel se provádí ověření a případné chyby se zaznamenávají do textového souboru protokolu. Zde je několik pravidel pro úpravy a import dat:

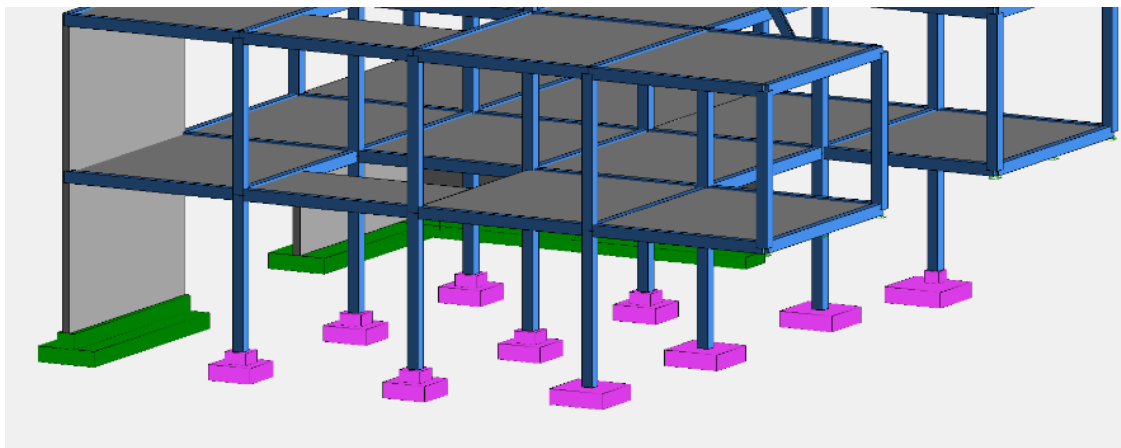
- Odstraněním prvku z tabulky jej odstraníte z modelu.
- Přidáním prvku s novým identifikačním číslem jej přidáte do modelu.
- Změna dat prvku beze změny ID způsobí, že se prvek aktualizuje v modelu.
- Pokud je v tabulce více prvků se stejným identifikačním číslem, import se zastaví.
- Pokud je zadáný materiál nebo průřez neznámý, pro stávající prvky se aktualizace neprovede, zatímco pro nové prvky bude přiřazen výchozí materiál/průřez.
- Pokud jsou data v buňkách nevhodná (např. písmena místo čísel), pak je daný řádek přeskočen.
- Pokud v modelu existují objekty daného typu, ale odpovídající tabulka aplikace Excel je při importu prázdná, jsou tyto objekty z modelu odstraněny.
- Pokud jsou v modelu objekty daného typu, ale během importu soubor Excel neobsahuje tabulku odkazující na tento typ objektu, pak objekty zůstanou v modelu beze změny.

4.5. Vizualizace základů v modelu

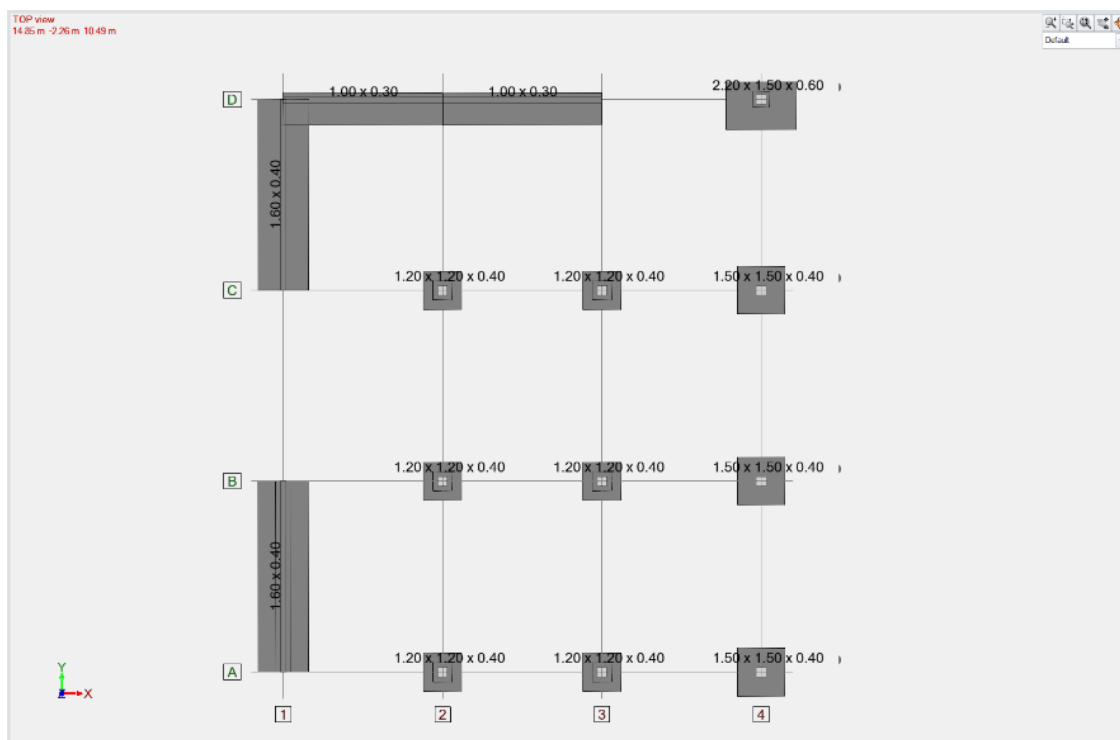
Možnost zobrazení ve 3D modelu a vizualizace základů. Umožňuje vizualizaci betonových základů.

Při vytváření modelu pro výpočty metodou konečných prvků používáme k modelování základů podpory, jako jsou lineární nebo bodové podpory, se specifickými mechanickými vlastnostmi (např. vetknuté nebo kloubové). V předchozích verzích Advance Design bylo možné zadat základní rozměry základu ve vlastnostech podpory a poté buď zahrnout objem základu do odhadu nákladů a emisí CO₂, nebo tyto rozměry exportovat modulu RC Footing.

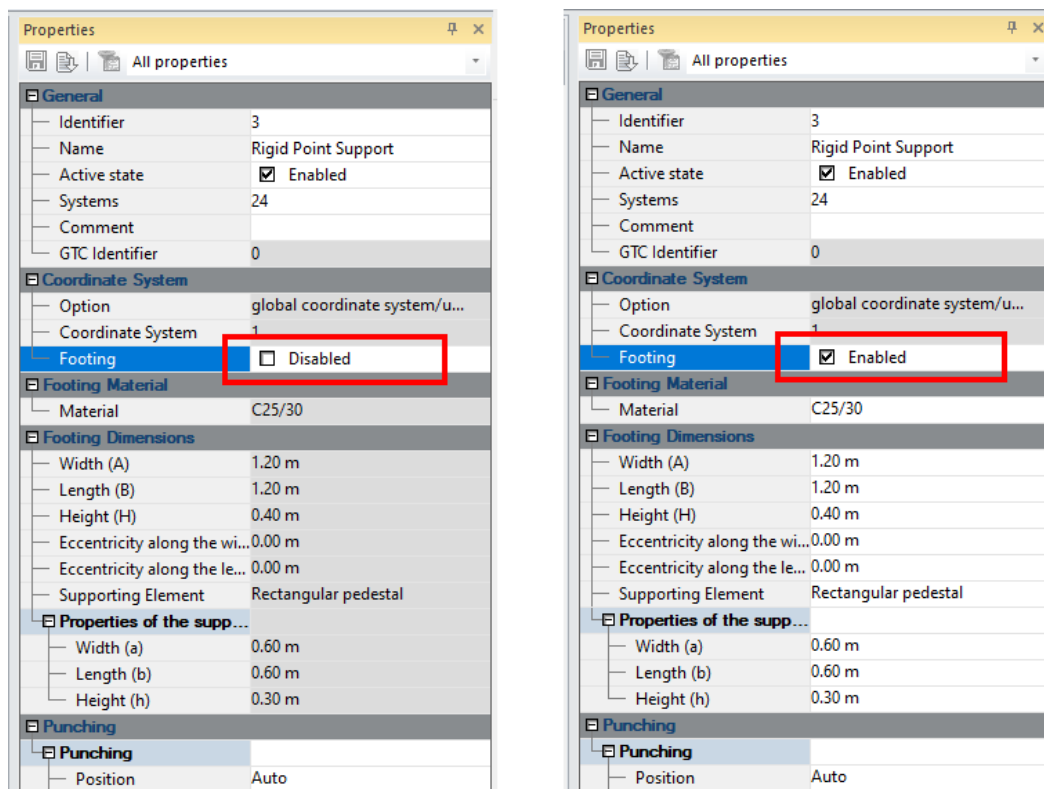
V nejnovější verzi programu Advance Design 2025 byly rozšířeny možnosti parametrizace základů a byla implementována možnost vizualizace základů.



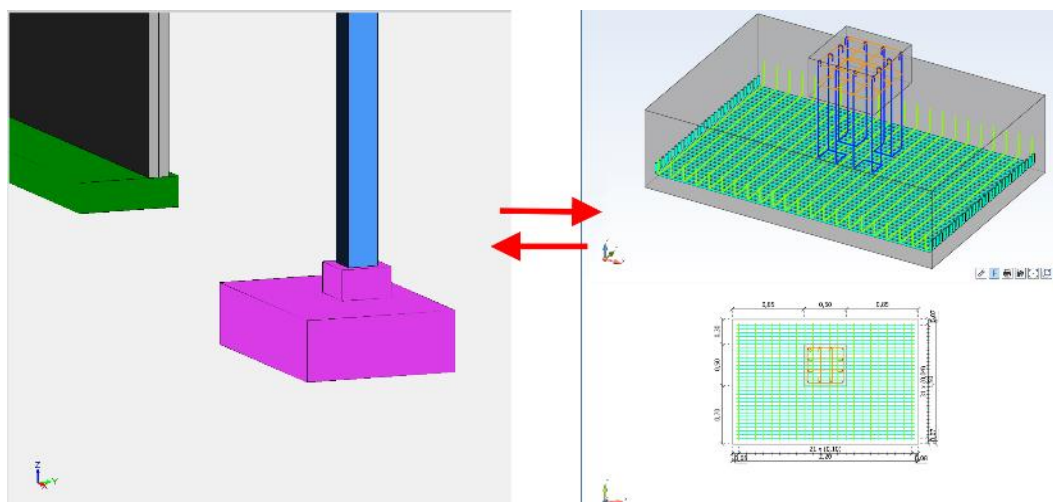
To usnadňuje spolupráci s modulem RC Footing (ŽB Patka), usnadňuje posouzení rozměrů základů a umožňuje vytvářet lepší vizualizace a dokumentaci.



Pro rozlišení podpor typu základová patka (pás) od podpor jiných typů byla do vlastností podpor přidána nová volba "Základová patka". Pokud není aktivní, plní tato podpora všechny mechanické funkce, ale není považována za základ. Po aktivaci nové volby se aktivují všechny ostatní vlastnosti související se základy, včetně materiálu, rozměrů základů, šablony návrhu a parametrů pro odhad nákladů a CO2.

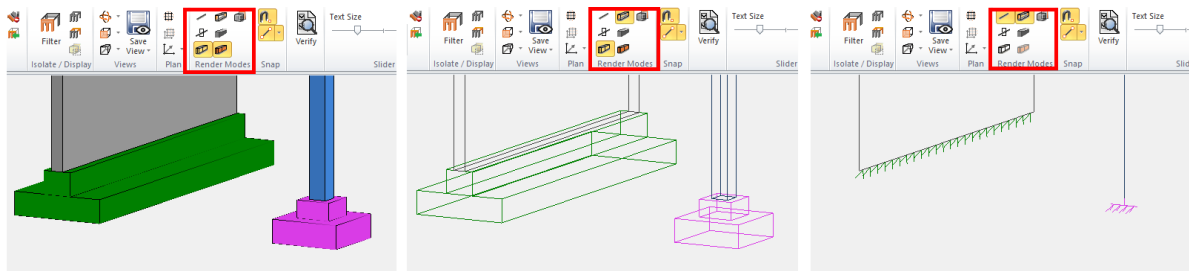


Pro přesnější popis geometrie základu jsou do seznamu vlastností přidány informace o excentricitě, typu a rozměrech stupně. Tyto parametry se používají nejen při vizualizaci, ale jsou také obousměrně vyměňovány s modulem RC Footing (ŽB Patka). Pokud jsou tedy počáteční rozměry základů optimalizovány v návrhovém modulu RC Footing (ŽB Patka), lze díky synchronizaci dat ve 3D modelu zobrazit a popsat skutečnou geometrii základů.



Poznámka: Do modulu RC Footing (ŽB Patka) lze exportovat pouze základové patky.

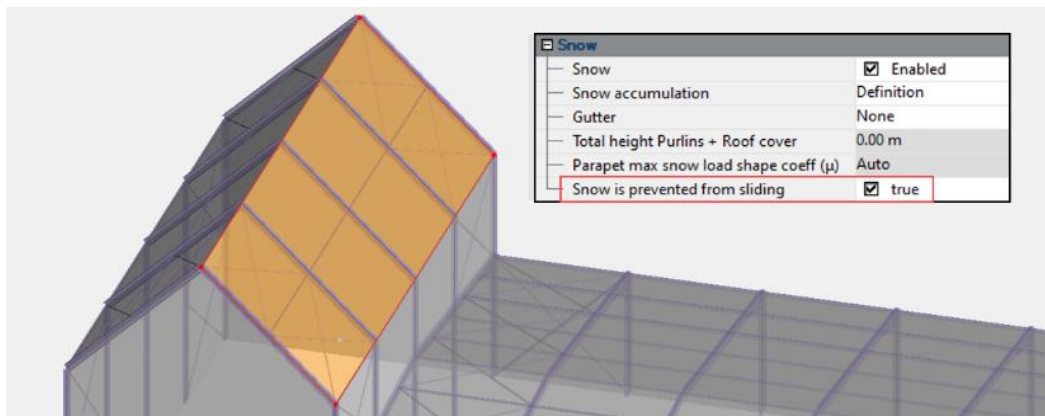
Grafické znázornění základů v modelu, stejně jako průřezů ostatních prvků, závisí na nastavení zobrazení.



4.6. Generace zatížení sněhem se zohledněním sněhových zábran na střeše

Možnost definovat sněhové zábrany na střechách (Eurokód).

Nyní je možné definovat sněhové zábrany na střechách, které zabraňují sklouzávání sněhu ze střechy. Do vlastností objektu zatěžovacího panelu byla přidána nová volba: *Je zabráněno sklouzávání sněhu ze střechy*. Nový parametr je k dispozici, pokud je Eurokód nastaven jako aktuální norma pro klimatická zatížení.



Vliv této volby bude patrný u střech s velkým sklonem ($\alpha > 30^\circ$).

Tabulka 5.2 EN 1993-1-3 obvykle připouští lineární pokles tvarového součinitele pro takové geometrie střechy, přičemž se bere v úvahu tendence sněhu být odfoukán ze střechy.

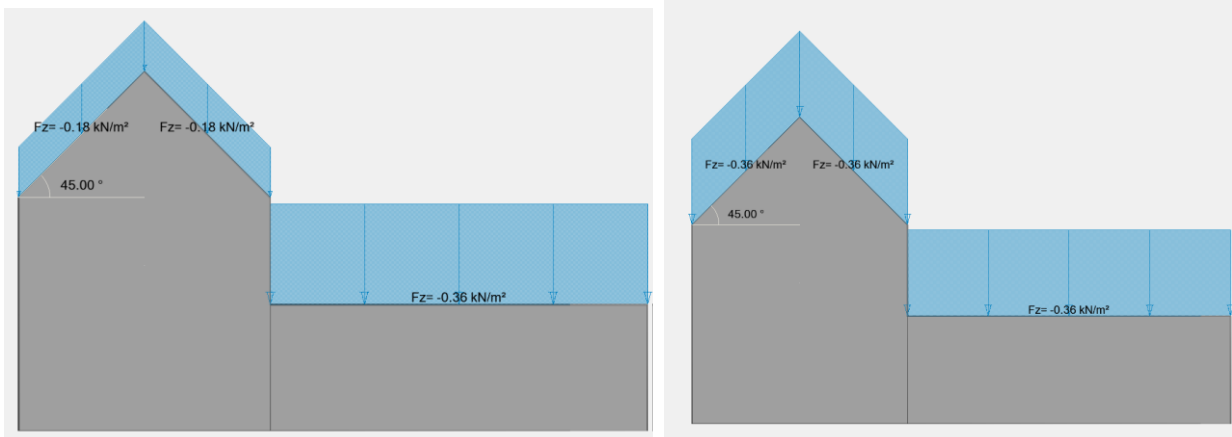
Úhel sklonu střechy α	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_1(\alpha)$	$\mu_1(0^\circ) \geq 0.8$	$\mu_1(0^\circ) \geq 0.8$	$\mu_1(0^\circ) \geq 0.8$
$\mu_2(\alpha)$	0.8	$0.8 \frac{(60^\circ - \alpha)}{30^\circ}$	0

Ale aktivaci sněhové zábrany na zatěžovacím panelu však taková redukce již není povolena. Proto by být zohledněna hodnota $m \beta = 0,8$ tak, jak je uvedeno v §5.3.2 (2) (pultová střecha) a §5.3.3 (2) (sedlová střechy) v normě EN 1993-1-3.

(2) The values given in Table 5.2 apply when snow is not prevented from sliding off the roof. Where snow fences or other obstructions exist or where the lower edge of the roof is terminated with a parapet, then the snow load shape coefficient should not be reduced below 0,8.

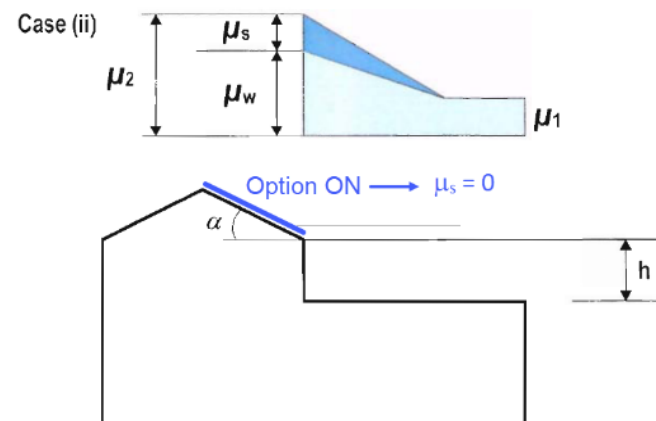
V programu Advance Design se v tomto případě pro všechny podporované úhly sklonu (od 0 do 80 stupňů) použije hodnota 0,8.

V níže uvedeném příkladu je volba vypnuta a vyšší konstrukce se střechou s velkým sklonem je zatížena menším zatížením sněhem ($0,18 \text{ kN/m}^2$) z důvodu snížení jejího tvarového součinitele. Aktivací nové volby **Zabránění sklouzávání sněhu ze střechy** ve vlastnostech zatěžovacího panelu, se již tento redukční součinitel nepoužije. Zatížení sněhem na vyšší konstrukci je nyní $0,36 \text{ kN/m}^2$, což je stejná hodnota jako na sousední ploché střeše.



Je zabráněno sklouzávání sněhu ze střechy = VYPNUTO (vlevo) a ZAPNUTO (vpravo)

Aktivací této nové volby na vyšší konstrukci se automaticky anuluje vliv μ_s (tvarový součinitel pro sklouzávání sněhu z horní střechy), protože sníh již z horní střechy sklouznout.



5. Rozšíření možností návrhu a posouzení ocelových konstrukcí

Řada novinek a vylepšení posouzení a optimalizace ocelových konstrukcí.

5.1. Nové typy za studena tvarovaných profilů

Možnost modelovat a posuzovat řadu nových profilů tvarovaných za studena.

V Advance Design 2025 byly rozšířeny možnosti analýzy profilů tvarovaných za studena, a to implementací několika nových parametrických profilů a jejich posuzování podle norem EN 1993-1-3, ACI a CSA.

Seznam nových typů profilů:

- **Zdvojené C profily (zády nebo čelem k sobě)**

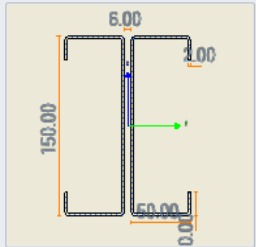
Defined ? ☰

Type: C Cee OK

Subtype: Double Cee (Back-To-Back) Cancel

Label: 2CB50*150*20/2-6_2

Description	Value
Width (mm)	50.00
Height (mm)	150.00
Thickness (mm)	2.00
Lip (mm)	20.00
Inner radius (mm)	2.00
Gap (mm)	6.00
Color	006600
Type of lamination	Cold-Formed Rolled



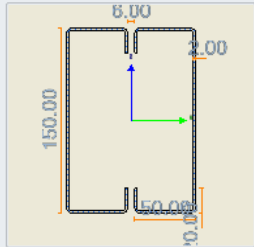
Defined ? ☰

Type: C Cee OK

Subtype: Double Cee (Front-To-Front) Cancel

Label: 2CF50*150*20/2-6_2

Description	Value
Width (mm)	50.00
Height (mm)	150.00
Thickness (mm)	2.00
Lip (mm)	20.00
Inner radius (mm)	2.00
Gap (mm)	6.00
Color	00CC66
Type of lamination	Cold-Formed Rolled



- **Zdvojený Sigma profil (zády nebo čelem k sobě)**

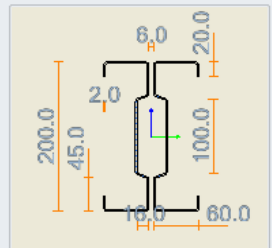
Defined ? ☰

Type: Sigma OK

Subtype: Double Sigma (Back-To-Back) Cancel

Label: 2VB200*60*100*45*16*20*2*6 2

Description	Value
Height (mm)	200.0
Width (mm)	60.0
Inner web height (mm)	100.0
Outer web height (mm)	45.0
Web depression (mm)	16.0
Lip (mm)	20.0
Thickness (mm)	2.0
Inner radius (mm)	2.0
Gap (mm)	6.0



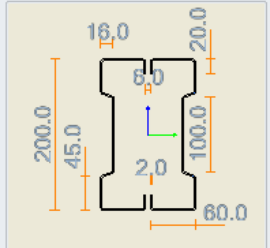
Defined ? ☰

Type: Sigma OK

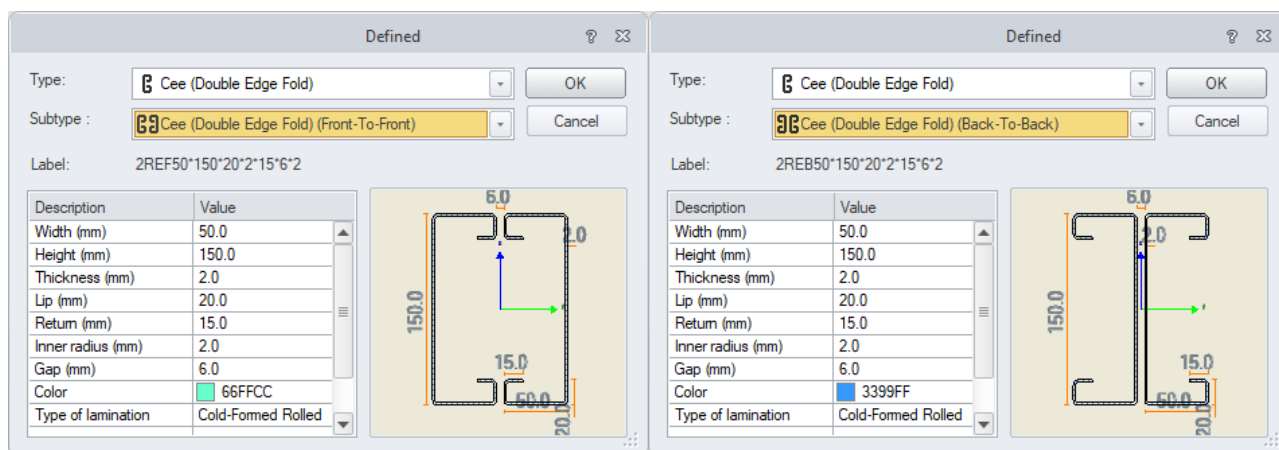
Subtype: Double Sigma (Front-To-Front) Cancel

Label: 2VF200*60*100*45*16*20*2*6 2

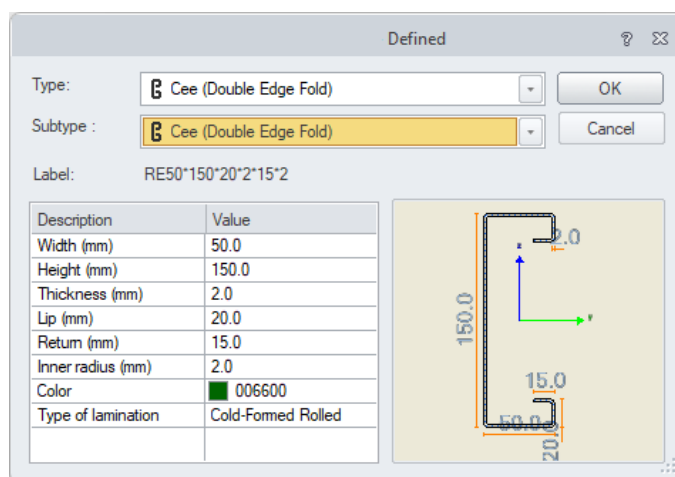
Description	Value
Height (mm)	200.0
Width (mm)	60.0
Inner web height (mm)	100.0
Outer web height (mm)	45.0
Web depression (mm)	16.0
Lip (mm)	20.0
Thickness (mm)	2.0
Inner radius (mm)	2.0
Gap (mm)	6.0



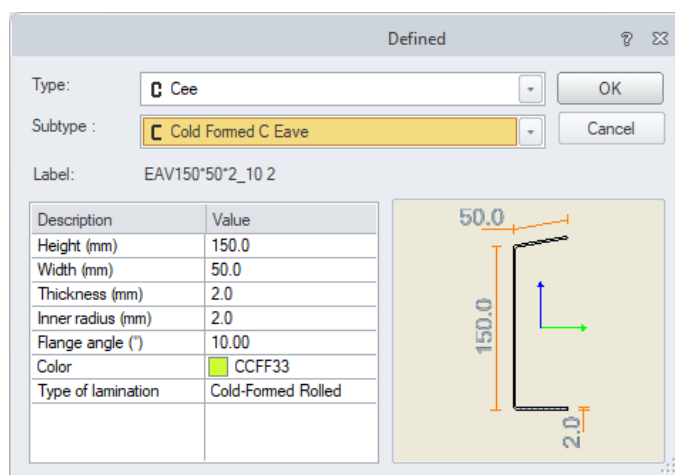
- Zdvojené C profily s dvojitým zahnutím (zády nebo čelem k sobě)**



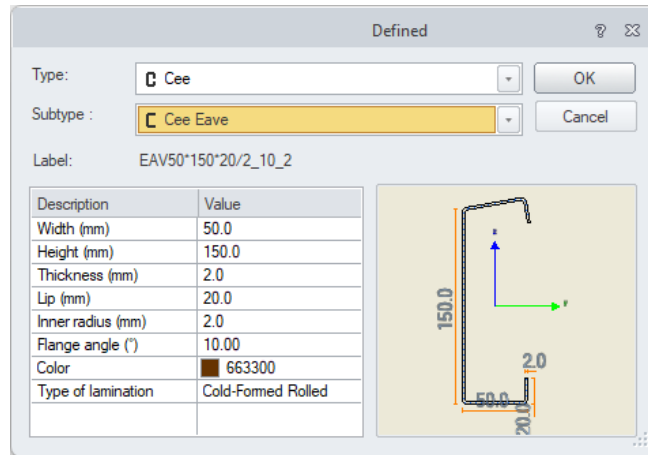
- C profily s dvojitým ohnutím**



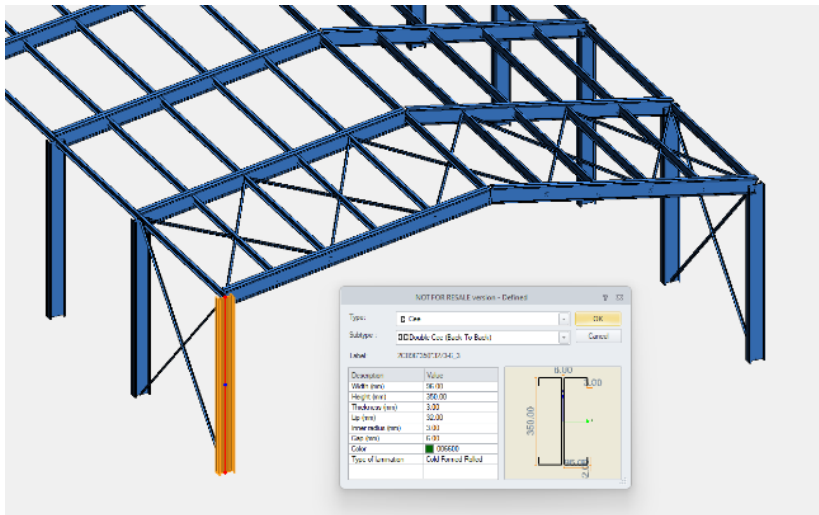
- C profily se šikmou horní přírubou**



- C profily se šikmou horní přírubou a dvojitým ohnutím



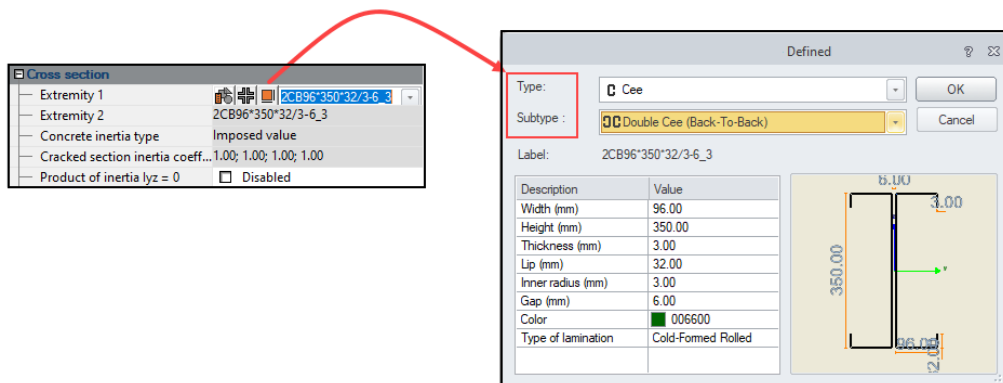
Nové typy profilů implementovaných do Advance Design 2025 se běžně používají jako primární konstrukční prvky (sloupy, krokve...) a požadavek na jejich implementaci vzešel od našich zákazníků.



Příklad – Zdvojený C profil – zadání a posouzení podle Eurokódu

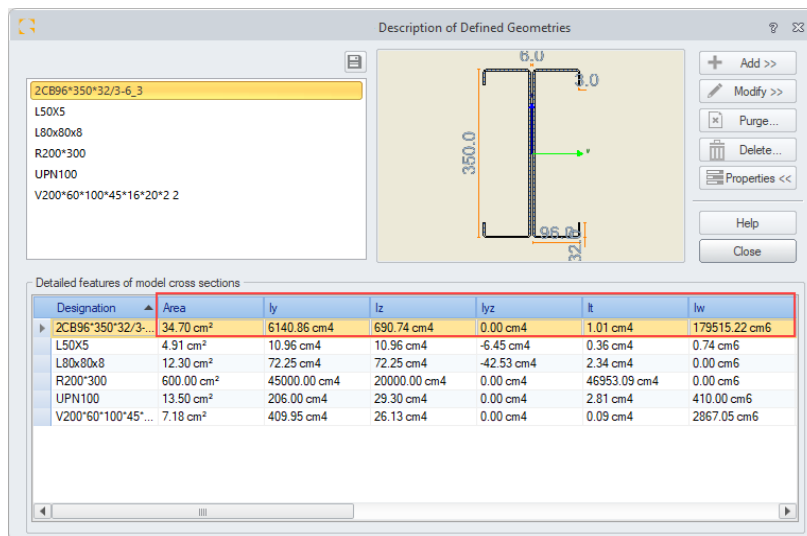
- Definice nových profilů

Tyto nové profily lze v modelu zadat jako parametrický profil výběrem požadovaného typu a podtypu:



- **Neoslabené průřezové charakteristiky**

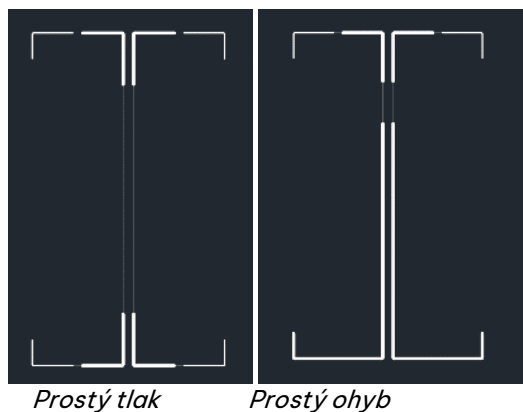
Jakmile je do modelu vložen složený průřez, jeho průřezové charakteristiky se automaticky dopočítají.



- **Účinné charakteristiky**

Účinný průřez se stanoví podle EN 1993-1-5 a EN 1993-1-3.

U složeného profilu níže můžeme vidět účinky lokálního boulení stojiny, pásnic a okrajových výztuh (což způsobuje neúčinnost části stojin, pásnic a okrajových výztuh) a distorzního vyboulení (což má za následek zmenšení tloušťky okrajové výztuhy):



- **Únosnost průřezů**

Vzhledem k tomu, že tyto složené profily zůstávají v prostém tlaku symetrické, není třeba uvažovat s posunem těžiště:

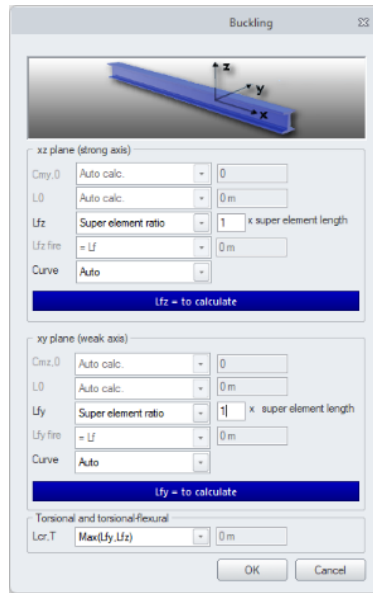


Z tohoto důvodu by měly být $\Delta M_{y,Ed}$ a $\Delta M_{z,Ed}$ obvykle nulové.

Combined compression and bending (6.1.9)	Case no 102 : 1.35x[1 D]+1.5x[2 S], Mesh No. 13.4 4/4 Cross section : Class 4 $\left \frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} \right + \left \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{cy,Rd,com}} \right + \left \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{cz,Rd,com}} \right < 1 \text{ (6.25)} : \left \frac{-45.33 \text{ kN}}{689.66 \text{ kN}} \right + \left \frac{-69.86 \text{ kN}\cdot\text{m} + 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}}{108.64 \text{ kN}\cdot\text{m}} \right + \left \frac{0.00 \text{ kN}\cdot\text{m} + 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}}{21.20 \text{ kN}\cdot\text{m}} \right < 1 \text{ (71 \%)}$
---	---

• **Vzpěrná únosnost**

Účinky rovinného vzpěru (v obou rovinách), vzpěru zkroucením a klopení v ohybu se zohlední výpočtem příslušných kritických sil ($N_{cr,y}$, $N_{cr,z}$, $N_{cr,T}$ a $N_{cr,TF}$)



Jakmile je určena mezní kritická síla, vypočte se relativní štíhlost a součinitel vzpěru:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} \cdot f_y}{\min(N_{cr,y}, N_{cr,z}, N_{cr,T}, N_{cr,TF})}}$$

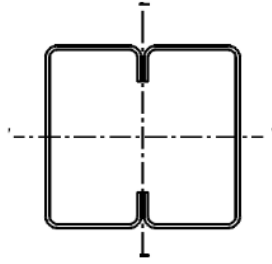
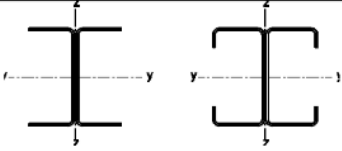
$$\phi = 0,5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2 \right]$$

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}^2}}$$

Buckling (6.2.2)	Case no 102 : 1.35x[1 D]+1.5x[2 S], Mesh No. 13.1 0/4 Cross section : Class 4 $N_{Ed} < N_{b,Rd} : 46.78 \text{ kN} < 465.76 \text{ kN}$ $L_{fy} = 4.00 \text{ m}, \lambda_{bar,y} = 0.29, \alpha_y = 0.21$ $L_{fz} = 4.00 \text{ m}, \lambda_{bar,z} = 0.88, \alpha_z = 0.34$ $L_{cr,TF} = 4.00 \text{ m}, N_{cr,TF} = \text{inf kN}, L_{cr,T} = 4.00 \text{ m}, N_{cr,T} = 1222.63 \text{ kN}$ $\chi = \min(\chi_y, \chi_z, \chi_T, \chi_{TF}) = \min(0.98, 0.68, 0.75, 1.00)$ $N_{Ed} < \frac{\chi \cdot A_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M1}} \text{ (6.48 EN1993-1-1)}$ $46.78 \text{ kN} < \frac{0.68 \cdot 19.70 \text{ cm}^2 \cdot 350.00 \text{ MPa}}{1.00} \text{ (10 \%)}$
---------------------	--

Hodnota α použitá k určení ϕ bude záviset na vzpěrných křivkách definovaných v tabulce 6.3 EN 1993-1-3.

Table 6.3: Appropriate buckling curve for various types of cross-section

Type of cross-section	Buckling about axis	Buckling curve
	if f_{yb} is used	Any b
	if f_{ya} is used ^{*)}	Any c
	y - y	a
	z - z	b

U klopení lze kritický moment (M_{cr}) stanovit podle přílohy I normy EN 1999-1-1.

$$M_{cr} = \frac{C_1 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_z}{k_z^2 \cdot L^2} \cdot \left(\sqrt{\left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{k_z^2 \cdot L^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}} + (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j)^2 - (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j) \right)$$

Pak, pro určení $\chi^3 f_{LT}$, Advance Design použije křivku b ($\alpha_{LT} = 0,34$), jak je doporučeno v EN 1993-1-3:

6.2.4 Lateral-torsional buckling of members subject to bending

(1) The design buckling resistance moment of a member that is susceptible to lateral-torsional buckling should be determined according to EN 1993-1-1, section 6.3.2.2 using the lateral buckling curve b.

(2) This method should not be used for the sections that have a significant angle between the principal axes of the effective cross-section, compared to those of the gross cross-section.

Lateral-torsional Buckling (6.2.4)	Case no 102 : 1.35x[1 D]+1.5x[2 S], Mesh No. 13.4 4/4 Cross section : Class 4 $M_{y,Ed} < M_{by,Rd} : 69.86 \text{ kN*m} < 89.10 \text{ kN*m}$ $ M_{y,Ed} + \Delta M_{Ed} < \frac{\chi_{LT} \cdot W_{eff,y} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M1}}$ $ -69.86 \text{ kN*m} + 0.00 \text{ kN*m} < \frac{0.82 \cdot 310.39 \text{ cm}^3 \cdot 350.00 \text{ MPa}}{1.00}$ $k_z = 1.00, k_w = 1.00, k_{wt} = 5.33, \psi_f = 0.00,$ $C1 = 1.85, C2 = 0.00, C3 = 1.00,$ $L_{ds} = 4.00 \text{ m}, L_{di} = 4.00 \text{ m}, L_{cr} = 4.00 \text{ m},$ $z_g = 0.00 \text{ cm}, z_j = 0.00 \text{ cm}, M_{cr} = 271.07 \text{ kN*m}, \lambda_{\bar{LT}} = 0.63, \chi_{LT} = 0.82$ M _{cr} was computed analytically. (78 %)
------------------------------------	--

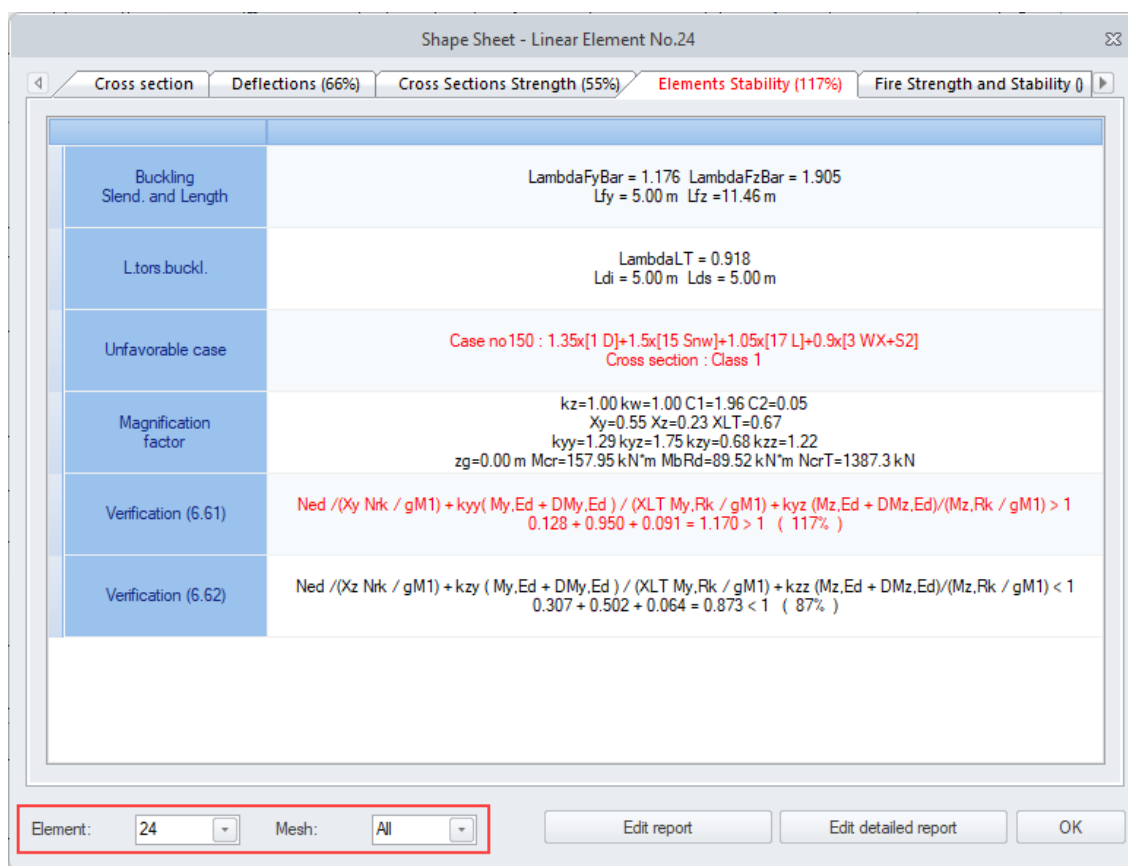
Vzpěrná únosnost se pak posoudí podle rovnice (6.36) EN 1993-1-3:

Bending and Axial Compression (6.2.5)	Case no 102 : 1.35x[1 D]+1.5x[2 S], Mesh No. 13.4 4/4 Cross section : Class 4 $\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}}^{0.8} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{yb,Rd}}^{0.8} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{zc,Rd}}^{0.8} < 1$ $\frac{-45.33 \text{ kN}}{465.76 \text{ kN}}^{0.8} + \frac{-69.86 \text{ kN*m}}{89.10 \text{ kN*m}}^{0.8} + \frac{0.00 \text{ kN*m}}{21.20 \text{ kN*m}}^{0.8} < 1$ Eccentricity favorable effects are ignored. (98 %)
---------------------------------------	---

5.2. Výsledky Posouzení průřezů na vybraném uzlu sítě

Podrobný návrh ocelových průřezů se provádí na určité části prutového prvku.

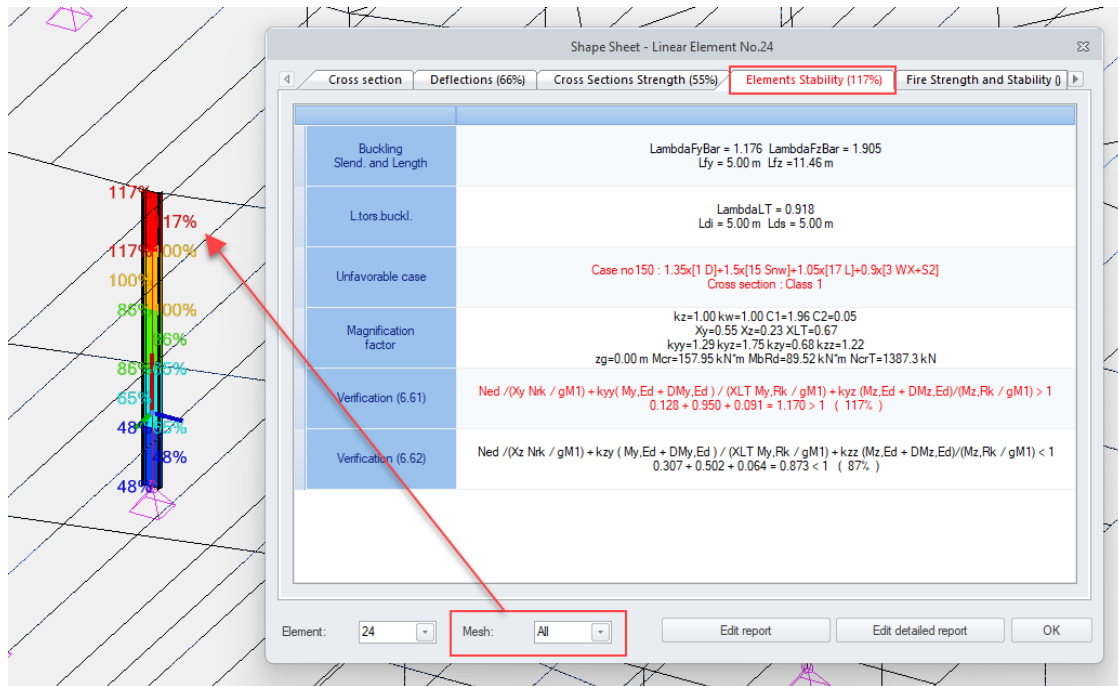
Posouzení průřezu pro ocelové prvky nyní nabízí dva nové ovládací prvky, které umožňují snadno změnit posuzovaný prvek a také posuzovaný průřez podél směru prutu.



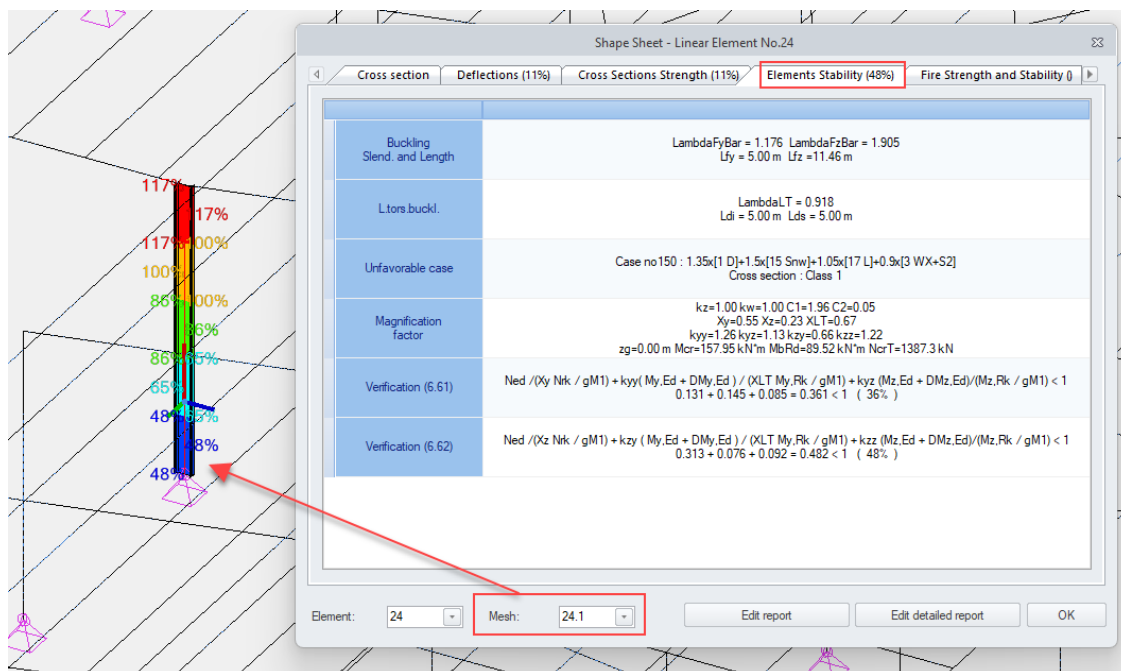
V poli **Prvek** jsou zobrazeny čísla prutových ocelových prvků, které jsou vybrány před spuštěním příkazu Posouzení průřezu. Pokud výběr obsahuje jeden prvek, je v seznamu prvků k dispozici pouze jedno číslo. Pokud bylo ve výběru více prvků, výběr konkrétního z tohoto seznamu vám umožní zobrazit obsah okna pro tento vybraný prvek.

Pole **Sít** zobrazuje seznam konečných prvků aktuálního prvku (vybraného v poli Prvek). Výběr konkrétního konečného prvku umožňuje zobrazit výsledky v dané poloze na vybraném prvku. Kromě toho je k dispozici položka *Všechny* (výchozí výběr), která umožňuje zobrazit kritické výsledky pro celý prvek. Jedná se o stejné výsledky v okně Posouzení průřezu jako předešlých verzích aplikace Advance Design.

V níže uvedeném příkladu s volbou Sít = Všechny v okně Posouzení průřezu zobrazí výsledky návrhu ocelového průřezu v kritickém místě (tj. horní část sloupu).



Po výběru konkrétního konečného prvku z rozevíracího seznamu se okno Posouzení průřezu okamžitě aktualizuje a zobrazí výsledky v dané poloze (tj. ve spodní části sloupce).



Toto nastavení se bere v úvahu i pro podrobnou zprávu posudku. Pokud uživatel vybral konkrétní konečný prvek (například konečný prvek 24.1), budou všechna posouzení provedena pro tento konečný prvek:

3) Cross sections strength	
Tension Compression (6.2.4)	Case no 150 : 1.35x[1 D]+1.5x[15 Snw]+1.05x[17 L]+0.9x[3 WX+S2], Mesh No. 24.1 0/4 Cross section : Class 2 $F_x < N_{c,Rd} : 90.8 < 1263.6 \text{ kN (7 \%)}$
Shear on Y direction (6.2.6)	Case no 148 : 1.35x[1 D]+1.5x[18 SndrftX+]+1.05x[17 L]+0.9x[2 WX+S], Mesh No. 24.1 0/4 Cross section : Class 2 $\frac{h_w}{t_w} < 72 \frac{\epsilon}{\eta} \text{ (6.22) : } 33.27 < 55.46$ $F_{y,Ed} < V_{y,pl,Rd} : 2.7 < 459.9 \text{ kN (1 \%)}$
Shear on Z direction (6.2.6)	Case no 162 : 1.35x[1 D]+1.5x[15 Snw]+1.05x[17 L]+0.9x[7 WX-S2], Mesh No. 24.1 0/4 Cross section : Class 2 $\frac{h_w}{t_w} < 72 \frac{\epsilon}{\eta} \text{ (6.22) : } 33.27 < 55.46$ $F_{z,Ed} < V_{z,pl,Rd} : 15.1 < 351.5 \text{ kN (4 \%)}$
Bending on Y-Y (6.2.5)	Case no 156 : 1.35x[1 D]+1.5x[15 Snw]+1.05x[17 L]+0.9x[5 WX+S4], Mesh No. 24.1 4/4 Cross section : Class 1 $M_{y,Ed} < M_{y,c,Rd} : 14.84 < 133.10 \text{ kN}^*\text{m (11 \%)}$
Bending on Z-Z (6.2.5)	Case no 148 : 1.35x[1 D]+1.5x[18 SndrftX+]+1.05x[17 L]+0.9x[2 WX+S], Mesh No. 24.1 4/4 Cross section : Class 2 $M_{z,Ed} < M_{z,c,Rd} : 2.14 < 26.66 \text{ kN}^*\text{m (8 \%)}$
Bending on Y-Y and axial force (6.2.9)	Case no 187 : 1x[1 D]+1x[16 Snwa]+0.3x[17 L], Mesh No. 24.1 4/4 Cross section : Class 1 $N_{Ed} < 0.25 \cdot N_{pl,Rd} \text{ (6.33) : } 68.2 \text{ kN} < 315.9 \text{ kN}$ $N_{Ed} < \frac{0.5 \cdot h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \text{ (6.34) : } 68.2 \text{ kN} < 245.0 \text{ kN}$ Clause 6.33 & 6.34 fulfilled. Check not done. $0.00000 < 1 \text{ (0 \%)}$
Bending on Z-Z and axial force (6.2.9)	Case no 187 : 1x[1 D]+1x[16 Snwa]+0.3x[17 L], Mesh No. 24.1 4/4 Cross section : Class 1

6. Zdokonalená analýza dřevěných konstrukcí

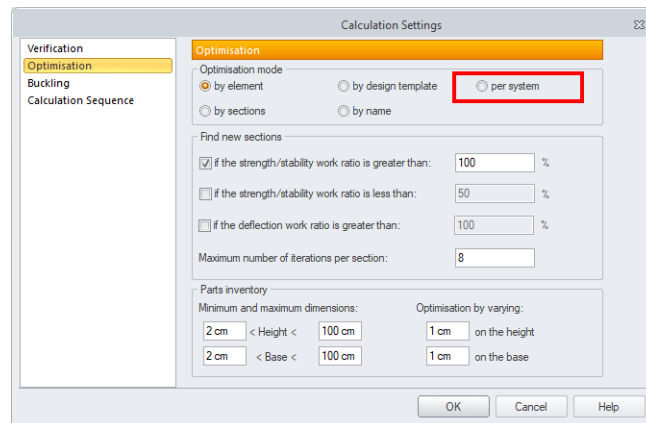
Řada novinek a vylepšení souvisejících s posuzováním a optimalizací dřevěných konstrukcí.

6.1. Optimalizace dřevěných prvků podle systémů (Eurokód)

Možnost Optimalizace dřevěných prvků podle systémů.

Po dokončení posouzení dřevěných prvků podle Eurokódu bude provedena optimalizaci průřezů prvků podle nastavení v dialogu pro předpoklady návrhu dřevěných konstrukcí. Bude porovnán stupeň využití prvků podle zadaných kritérií a navrženy odlišné rozměry průřezů, jejichž stupeň využití by byl vyšší.

Nejjednodušší metodou, jak navrhnout vhodnější průřezy, je analyzovat každý průřez samostatně. Mnohem praktičtější je však seskupovat průřezy podle různých kritérií. Dosud bylo možné seskupovat průřezy dřevěných prvků pro optimalizaci podle průřezu, názvu a návrhové šablony. V aplikaci Advance Design 2025 je nyní nově možné automaticky seskupit průřezy dřevěných prvků podle systému, takže navržený průřez lze použít pro všechny prvky v rámci systému.



Optimalizační tabulku dřevěných prvků lze nyní uspořádat podle systému pro snadnější kontrolu využití konstrukce.

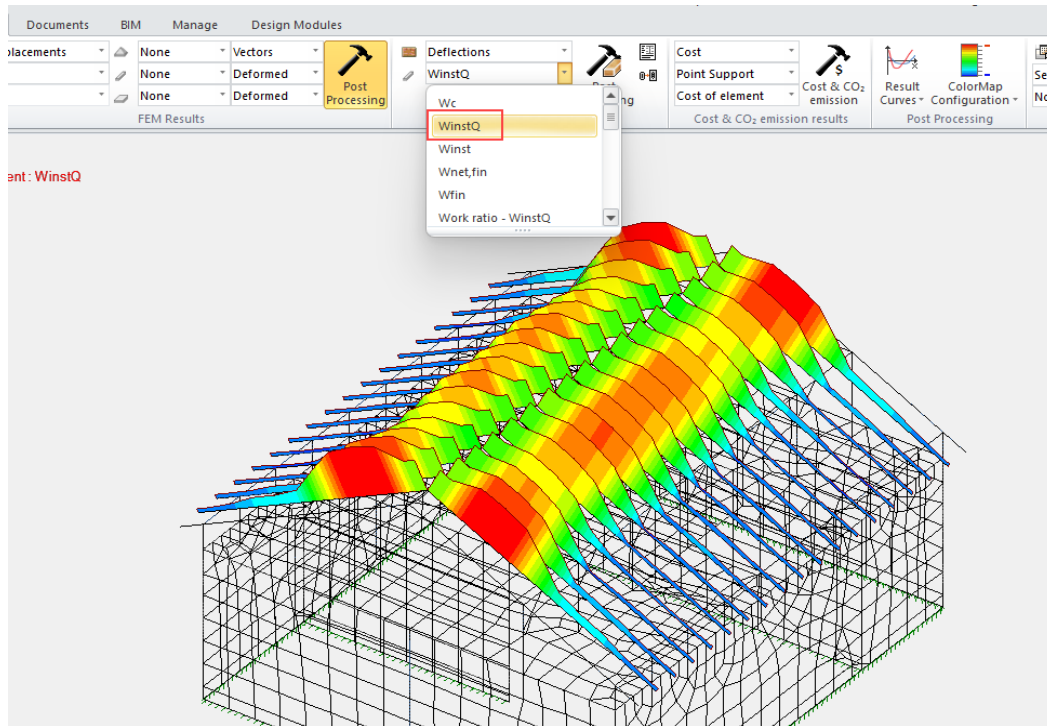
System	Cross sections	Element	Strength/stabili...	Deflection w...	Suggested solutions	Strength/stabili...	Deflection w...	Accepted solutions
1 - Rafters	R50*200	101	61.6 %	20.8 %	R50*200	61.6 %	20.8 %	
2 - Rafter ties	R20*70	109	9.7 %	N/A	R20*70	9.7 %	N/A	
8 - Posts	R80*110	152	56.6 %	N/A	R80*110	56.6 %	N/A	

6.2. Nové položky v grafickém posouzení průhybu (Eurokód)

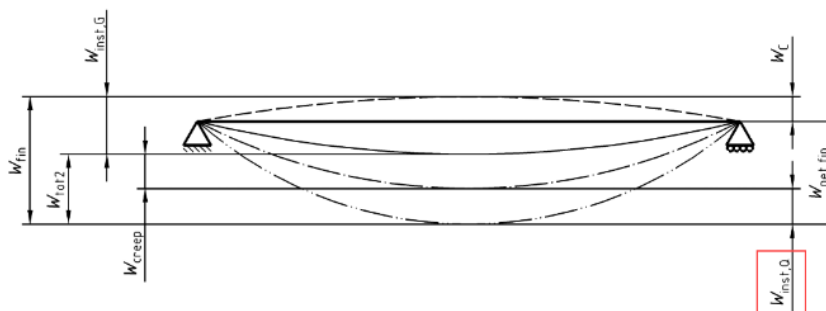
Možnost výběru nových typů výsledků v grafickém postprocesoru pro průhyb z výsledků posouzení dřeva.

Seznam výsledků, které jsou k dispozici pro grafické zobrazení průhybu dřevěných prvků, byl v případě výsledků analýzy podle Eurokódu rozšířen o nové položky, což urychluje a usnadňuje posouzení a tvorbu dokumentů statického posudku.

Prvním novým prvkem dostupným v rozevíracím seznamu pro zobrazení je průhyb $w_{inst,Q}$.

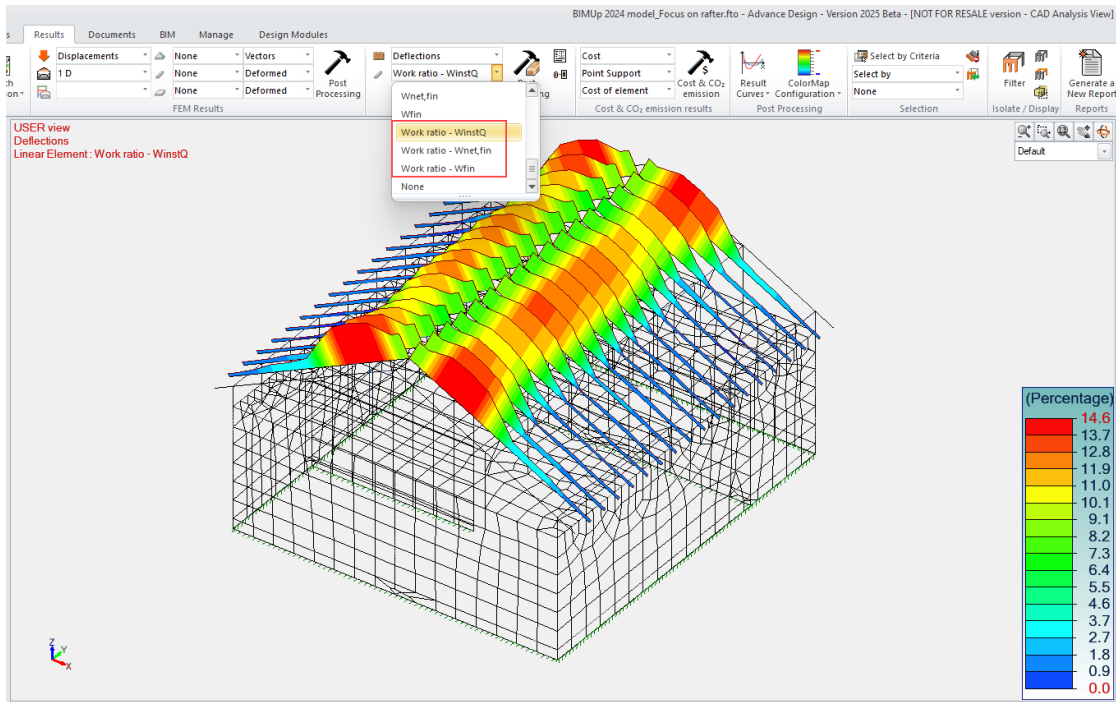


Jedná se o hodnotu okamžitému průhybu od proměnného zatížení.



V předchozích verzích se tento průhyb $w_{inst,Q}$ posuzoval, ale výsledky byly k dispozici pouze okně Posouzení průřezu.

Dalšími novými položkami v tomtéž seznamu jsou hodnoty stupně využití (v %) pro následující typy průhybu.



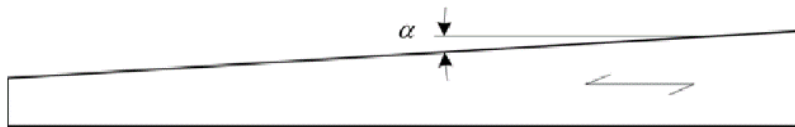
6.3. Posouzení pultových dřevěných nosníků (Eurokód)

Možnost navrhovat pultové nosníky podle normy EN 1995-1-1.

V Advance Design 2025 je nyní možné navrhovat a posuzovat pultové nosníky definované §6.4.2 normy EN 1995-1-1.

- **Definice**

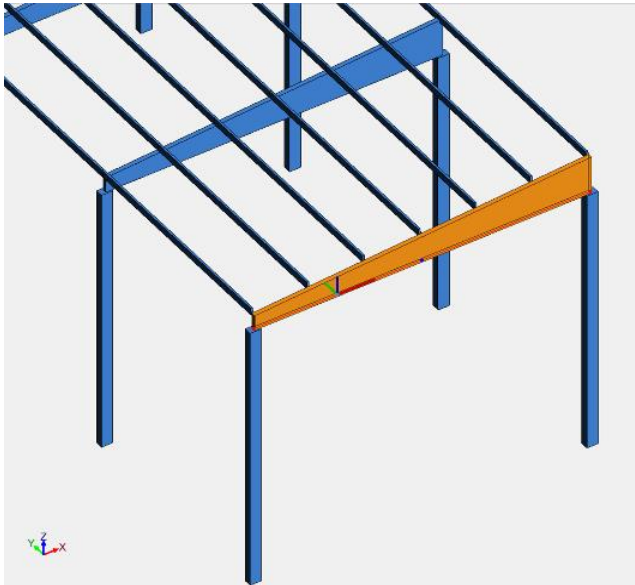
Pultové nosníky jsou nosníky s obdélníkovým průřezem lineárně proměnným ve směru nosníku



Úhel sklonu (α) je obvykle menší než 10° , i když v Eurokódu 5 není definována žádná mezní hodnota. Takové pultové nosníky, obvykle vyrobené z lepeného lamelového dřeva, se běžně používají pro střešní konstrukce.

- **Modelování**

Pultové nosníky je v modelu možné zadat jako proměnné nosníky, které mají na každém konci různou výšku. V předpokladech návrhu a posouzení dřevěných konstrukcí pak uživatelé definují stranu náběhu buď na horním, nebo dolním líci.



General	
Identifier	1
Name	Linear
Usage type	General
Type	variable beam
Active state	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Systems	0
Comment	
GTC Identifier	0
Super element	
Identifier	0
List	None
Color	Black
Material	
Code	GL32h
Cross section	
Extremity 1	R115*400
Extremity 2	R115*1000
Concrete inertia type	Imposed value
Cracked section inertia coefficients	1.00; 1.00; 1.00; 1.00
Product of inertia Iyz = 0	<input type="checkbox"/> Disabled
Eccentricity	
Design	
Timber Design	
To calculate	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Design Results	Available
Work ratio	194 %
General Design Template	None
Service class	Class 1
Humidity percentage	12 %
Systems effect coefficient Ksys	1
Variable height beams	
Tapered side	Top

• **Návrh**

Při posouzení napětí od ohybu na zkoseném líci by měla být únosnost v ohybu redukována součinitelem $k_{m,\alpha}$ součinitel. Na nejvzdálenějším vlákně zkoseného líce by napětí mělo splňovat následující výraz:

$$\sigma_{m,\alpha,d} \leq k_{m,\alpha} f_{m,d} \tag{6.38}$$

Tento součinitel se vypočítá podle rovnice 6.39 (pro tahová napětí rovnoběžná se zkoseným lícem) nebo 6.40 (pro tlaková napětí rovnoběžná se zkoseným lícem):

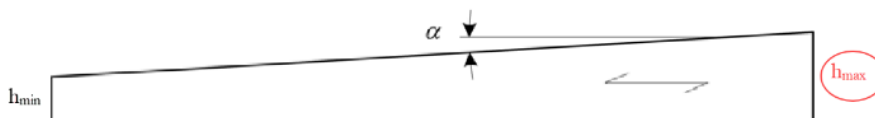
$$k_{m,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{0,75 f_{v,d}} \tan \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{t,90,d}} \tan^2 \alpha\right)^2}} \tag{6.39}$$

$$k_{m,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{1,5 f_{v,d}} \tan \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}} \tan^2 \alpha\right)^2}} \tag{6.40}$$

Tam, kde je zkosený líc tlačěn, zohlední se vliv klopení, právě součinitelem $k_{m,\alpha}$ a $k_{m,\alpha}$ oba působí společně, a snižují únosnost v ohybu.

$$\sigma_{m,y,d} \leq k_{crit} f_{m,y,d} \longrightarrow \sigma_{m,y,d} \leq k_{crit} k_{m,\alpha} f_{m,y,d}$$

Pro zjednodušení se konzervativní hodnota k_{crit} vypočítá tak, že se uvažuje průřez s konstantní výškou, pro kterou se uvažuje maximální výška průřezu.



• **Generování dokumentů**

Záložka Průřez v okně Posouzení průřezu byla aktualizována tak, aby obsahovala i hodnoty $k_{m,\alpha}$ součinitel.

1) Cross section	
Shape	R20*30 / R20*60
Dimensions(cm)	h = 30.00 b = 20.00 h = 60.00 b = 20.00
Cross sections(cm ²)	Area = 600.00 Sy = 400.00 Sz = 400.00 Area = 1200.00 Sy = 800.00 Sz = 800.00
Inertia(cm ⁴)	It = 46953.1 ly = 45000 lz = 20000 It = 126435 ly = 360000 lz = 40000
Modules(cm ³)	Welyinf = 3000 Welysup = 3000 Welzinf = 2000 Welzsup = 2000 Welyinf = 12000 Welysup = 12000 Welzinf = 4000 Welzsup = 4000
Dimension factor	kh(N) = 1.000 khz(My) = 1.000 khy(Mz) = 1.000 kcr(V) = 0.670 kh(N) = 1.000 khz(My) = 1.000 khy(Mz) = 1.000 kcr(V) = 0.670
Modification factor (table 3.1)	kmod = 0.600 Permanent
Deformation factor (table 3.2)	kdef = 0.600 kdef = 0.600
Material(MPa)	E = 11000 v = 0.0
Grade(MPa)	Fmk = 24 Ft0k = 14.5 Fc0k = 21 Fc90k = 2.5 Fvk = 4
Slope Angle (6.4.2)	$\alpha = 1.718$
Strength reduction factor	Start node: Tension: $k_{m\alpha} = 0.97$ Compression: $k_{m\alpha} = 0.99$

Všimněte si, že hodnota $k_{m,\alpha}$ není podél prvku konstantní. Liší se vlivem součinitele rozměrů kh (kh), který se používá při výpočtu $k_{m,\alpha}$, zvýšením pevnosti $f_{m,d}$, pokud je výška průřezu malá.

Pro tlakové napětí rovnoběžné se zkosenou hranou:

$$k_{m,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{1,5 f_{v,d}} \tan \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}} \tan^2 \alpha\right)^2}}$$

$$f_{m,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_h \cdot k_{sys} \cdot f_{m,g,k}}{\gamma_M}$$

Mějte proto na paměti, že $k_{m,\alpha}$ Hodnoty uvedené v této části tabulky tvarů jsou relevantní pouze pro začátek prutu (v bodě x = 0 m).

Byla také aktualizována posouzení únosnosti tak, aby v případě potřeby zahrnovala součinitel:

3) Cross sections strength	
Tension Compression (6.1.1/6.1.4)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $\sigma_{10d} \leq f_{10d}$ (6.1) $1.00 \leq 6.69 \text{ MPa}$ (15%)
Shear on y / z direction (6.1.7)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $\tau_d \leq f_{vd}$ (6.13) $6.82 > 1.85 \text{ MPa}$ (369%)
Single tapered beams (6.4.2)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $\sigma_{mod} = \frac{M}{W} \leq k_{mod} f_{md}$ (6.38) $48.58 = \frac{145.75 \text{ kN}\cdot\text{m}}{3000.00 \text{ cm}^2} > 0.97 \cdot 11.08$ $48.58 > 10.76 \text{ MPa}$ (452%)
Oblique bending (6.2)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $\sigma_{10d} / f_{10d} + \sigma_{myd} / (k_{mod} f_{myd}) + k_m \sigma_{mzd} / f_{mzd} \leq 1$ (6.17) $1.00 / 6.69 + 48.58 / (0.97 \cdot 11.08) + 0.70 \cdot 48.44 / 11.08 > 1$ $7.73 > 1.00$ (773%) Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $\sigma_{10d} / f_{10d} + k_m \sigma_{myd} / (k_{mod} f_{myd}) + \sigma_{mzd} / f_{mzd} \leq 1$ (6.18) $1.00 / 6.69 + 0.70 \cdot 48.58 / (0.97 \cdot 11.08) + 48.44 / 11.08 > 1$ $7.68 > 1.00$ (768%)
Torsion (6.1.8)	not done (Mx = 0)
Shear with Torsion	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $(\tau_d / f_{vd}) + (\tau_{tor d} / (k_{shape} f_{vd})) \leq 1$ (6.13 + 6.14) $(6.82 / 1.85) + (0.00 / (1.22 \cdot 1.85)) > 1$

Vliv součinitele $k_{m,\alpha}$ lze vidět i při posouzení stability:

4) Elements stability	
Stability coefficients	$\lambda_y = 39.817$ $\lambda_z = 86.603$ $L_{tz} = 5.00 \text{ m}$ $L_{ty} = 5.00 \text{ m}$ $L_{dl} = 10.00 \text{ m}$ $L_{ds} = 10.00 \text{ m}$ $k_y = 0.765$ $k_z = 0.888$ $k_z = 1.695$ $k_{cz} = 0.393$ $k_m = 0.700$ $k_{m\alpha} = 0.993$ $k_{crit} = 1.000$ $\lambda_{rel,y} = 0.675$ $\lambda_{rel,z} = 1.469$ $\lambda_{rel,m} = 0.672$
Compression or combined compression and bending (6.3.2)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.5 2/4 $\sigma_{10d} / (k_{cy} f_{cd}) + \sigma_{myd} / (k_{mod} f_{myd}) + k_m \sigma_{mzd} / f_{mzd} \leq 1$ (6.23) $0.01 / (0.89 \cdot 9.69) + 17.43 / (0.99 \cdot 11.08) + 0.70 \cdot 19.35 / 11.08 > 1$ $2.81 > 1.00$ (281%) Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.5 2/4 $\sigma_{10d} / (k_{cz} f_{cd}) + k_m \sigma_{myd} / (k_{mod} f_{myd}) + \sigma_{mzd} / f_{mzd} \leq 1$ (6.24) $0.01 / (0.39 \cdot 9.69) + 0.70 \cdot 17.43 / (0.99 \cdot 11.08) + 19.35 / 11.08 > 1$ $2.86 > 1.00$ (286%)
Bending or combined bending and compression (6.3.3)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.5 2/4 $(\sigma_{md} / (k_{crit} k_{m\alpha} f_{md}))^2 + \sigma_{10d} / (k_c f_{cd}) \leq 1$ (6.35) $(17.43 / (1.00 \cdot 0.99 \cdot 11.08))^2 + 0.01 / (0.39 \cdot 9.69) > 1$ $2.51 > 1.00$ (251%)
Axial Load-carrying capacity (C.3.2)	not done (-)
Shear Force on connectors (C.3.3)	not done (-)

6.4. Zkrácení doby výpočtu posudku dřevěných prvků (Eurokód)

Zkrácení doby výpočtu posudku dřevěných prvků

Advance Design 2025 přináší výrazné zkrácení doby výpočtu posudku dřevěných prvků díky mnoha optimalizačním operacím, které probíhají při návrhu podle Eurokódu 5.

U několika modelů bylo posouzení dřevěných konstrukcí až o 70 % rychlejší než v předchozích verzích.

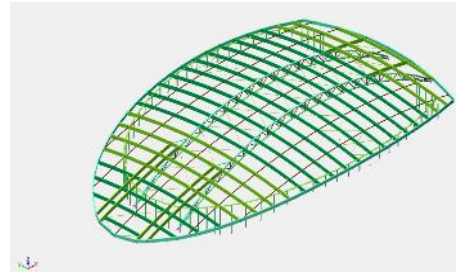
Příklad 1

1598 lineární prvky
125 kombinací

Doba výpočtu

- Verze 2024: 2m20s
- Verze 2025: 0m45s

o 68 % rychlejší



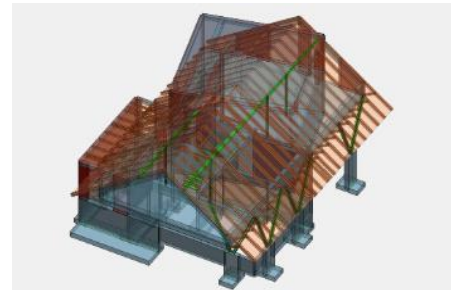
Příklad 2

342 lineární prvky
9 kombinací

Doba výpočtu

- Verze 2024: 10s
- Verze 2025: 3s

o 70 % rychlejší



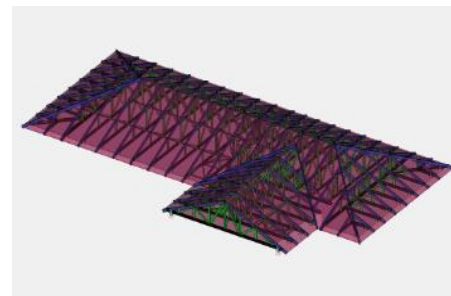
Příklad 3

671 lineární prvky
213 kombinací

Doba výpočtu

- Verze 2024: 3m50s
- Verze 2025: 1m49s

o 53 % rychlejší



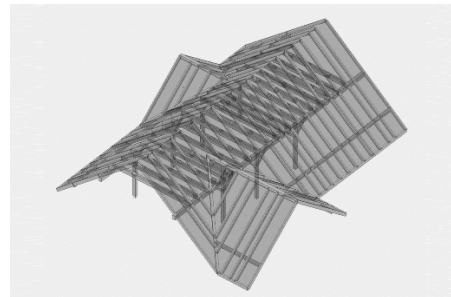
Příklad 4

205 lineární prvky
82 kombinací

Doba výpočtu

- Verze 2024: 26s
- Verze 2025: 9s

o 65 % rychlejší



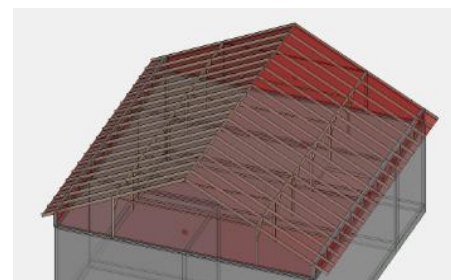
Příklad 5

122 lineární prvky
83 kombinací

Doba výpočtu

- Verze 2024: 7s
- Verze 2025: 3s

o 57 % rychlejší



6.5. Zdokonalené zprávy statického posudku dřevěných konstrukcí (Eurokód)

Zdokonalené zprávy statického posudku.

V Advance Design 2025 jsou posudky dřevěných konstrukcí podrobnější, v každém jednotlivém posudku jsou nyní zobrazeny i mezilehlé parametry, nejenom konečný stupeň využití, jako v předchozích verzích.

3) Cross sections strength	
Tension Compression (6.1.1/6.1.4)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $\sigma_{t0d} \leq f_{t0d}$ (6.1) 0.06 ≤ 6.69 MPa (1%)
Shear on y / z direction (6.1.7)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $\tau_d \leq f_{vd}$ (6.13) 1.54 ≤ 1.85 MPa (84%)
Single tapered beams (6.4.2)	not done (-)
Oblique bending (6.2)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $\sigma_{j0d} / f_{t0d} + \sigma_{mvd} / f_{mvd} + k_m \sigma_{mzd} / f_{mzd} \leq 1$ (6.17) 0.06 / 6.69 + 9.61 / 11.08 + 0.70·2.81 / 11.08 > 1 1.05 > 1.00 (105%) Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $\sigma_{j0d} / f_{t0d} + k_m \sigma_{mvd} / f_{mvd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} \leq 1$ (6.18) 0.06 / 6.69 + 0.70·9.61 / 11.08 + 2.81 / 11.08 ≤ 1 0.87 ≤ 1.00 (87%)
Torsion (6.1.8)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $\tau_{tor d} \leq k_{shape} f_{vd}$ (6.14) 2.44 > 1.22·1.85 2.44 > 2.26 MPa (108%)
Shear with Torsion	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $(\tau_d / f_{vd}) + (\tau_{tor d} / (k_{shape} f_{vd})) \leq 1$ (6.13 + 6.14) (1.54 / 1.85) + (2.44 / (1.22·1.85)) > 1 1.92 > 1.00 (192%)

4) Elements stability	
Stability coefficients	$\lambda_y = 28.868$ $\lambda_z = 43.301$ $L_{fz} = 2.50$ m $L_{fy} = 2.50$ m $L_{di} = 5.00$ m $L_{ds} = 5.00$ m $k_y = 0.639$ $k_{cy} = 0.953$ $k_z = 0.813$ $k_{cz} = 0.861$ $k_m = 0.700$ $k_{crit} = 1.000$ $\lambda_{rel,y} = 0.490$ $\lambda_{rel,z} = 0.734$ $\lambda_{rel,m} = 0.395$
Compression or combined compression and bending (6.3.2)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.5 4/4 $\sigma_{c0d} / (k_{cy} f_{c0d}) + \sigma_{mvd} / f_{mvd} + k_m \sigma_{mzd} / f_{mzd} \leq 1$ (6.23) 0.06 / (0.95·9.69) + 9.61 / 11.08 + 0.70·2.81 / 11.08 > 1 1.05 > 1.00 (105%) Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.5 4/4 $\sigma_{c0d} / (k_{cz} f_{c0d}) + k_m \sigma_{mvd} / f_{mvd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} \leq 1$ (6.24) 0.06 / (0.86·9.69) + 0.70·9.61 / 11.08 + 2.81 / 11.08 ≤ 1 0.87 ≤ 1.00 (87%)
Bending or combined bending and compression (6.3.3)	Case no 101: 1.35x[1 D], Mesh No. 1.1 0/4 $\sigma_{md} \leq k_{crit} f_{md}$ (6.33) 9.61 ≤ 1.00·11.08 9.61 ≤ 11.08 MPa (87%)

7. Zdokonalení návrhu železobetonových konstrukcí

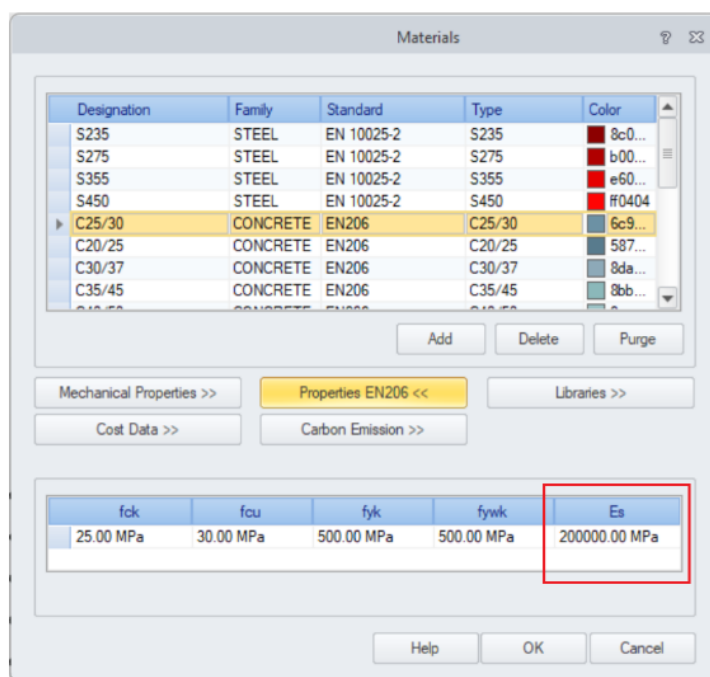
Do této verze byly implementovány nové funkce pro analýzu železobetonových konstrukcí. Podrobnější popis novinek pro železobetonové konstrukce najdete v kapitole věnované novinkám v Návrhových modulech RC (ŽB).

7.1. Možnost úpravy hodnoty Youngova modulu pružnosti (Es) oceli použité jako výztuž

Tato nová funkcionalita nám při analýze teoretického vyztužení prvků umožní simulovat kompozitní výztuž.

V aplikaci Advance Design 2025 je nyní možné upravit hodnotu Youngova modulu (Es) ocelové výztuže v železobetonu. Upravená hodnota se nyní uvažuje při výpočtu teoretické výztuže nosníků, sloupů a plošných prvků včetně interakčních křivek a pro detailní posouzení nosníků a sloupů v rámci vlastního Advance Design. To se týká i případů posouzení prvků otevřených/exportovaných v(do) modulech RC Beam (ŽB Nosník) a RC Colum (ŽB Sloup). Změny Youngova modulu má vliv na posouzení podle norem Eurokódu a severoamerických norem .

Vzhledem k tomu, že pevnostní parametry výztuže jsou definovány v programu Advance Design spolu s parametry betonu, úprava Youngova modulu výztuže se provádí v okně definice materiálu ve vlastnostech betonu.



Vliv nového parametru, Youngova modulu, můžeme vidět v několika oblastech:

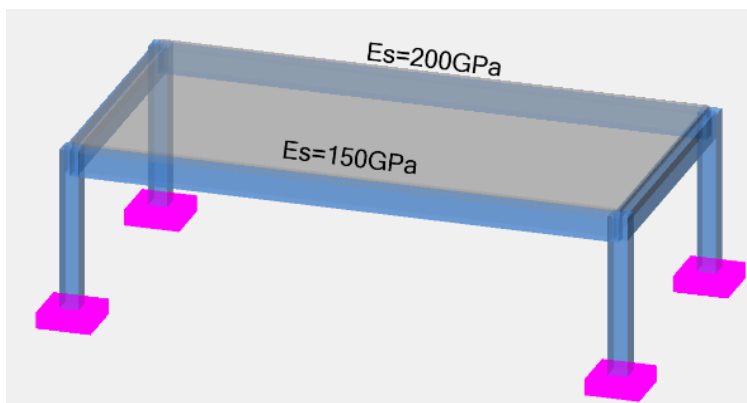
- Obecně ve všech výpočtech MSP vlivem ekvivalenčního součinitele při posouzení šířky trhlin, napětí, průhybů a výztuže.
- Ve výpočtech MSÚ je vliv patrný zejména u přetvoření oceli a u napětí v oceli při použití pracovního diagramu se šikmou větví.
- V návrhových metodách sloupů – Jmenovitá tuhost, Jmenovitá křivost a Obecná metoda.
- U interakčních křivek sloupů.

Upravený Youngův modul lze použít i v e specifických případech, zejména pro různou kvalitu uhlíkové oceli a nerezové oceli. S jistými omezeními, jako aproximaci, ji můžeme použít k modelování neocelové výztuže, jako jsou uhlíkové, skleněné nebo polypropylenové výztuže.

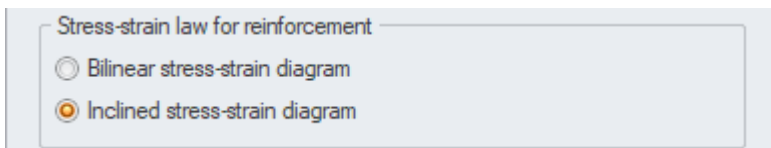
Zvláštní pozornost je třeba věnovat použití nízkých hodnot modulu E_s při výpočtech, protože má zásadní vliv na posouzení MSP, a posouzení výztuže v MSP se stává rozhodující.

Příklad

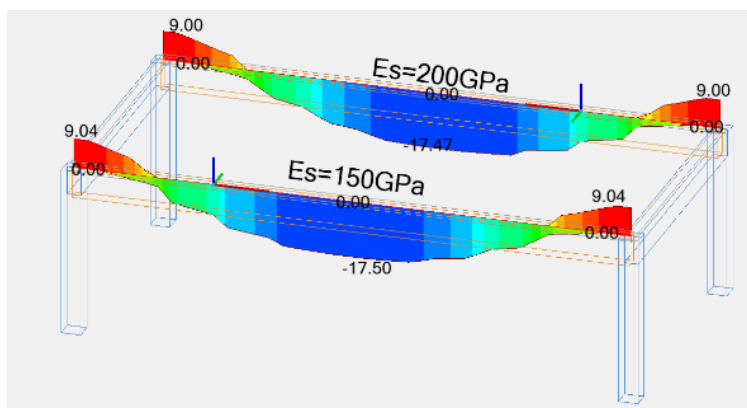
Pro příklad uvažujme se dvěma nosníky s různými hodnotami Youngova modulu – s hodnotou $E_s=200\text{GPa}$ (29 000 ksi) typickou pro běžnou výztuž a s modifikovanou hodnotou $E_s=180\text{GPa}$ (26 100 ksi).



Pro výpočty použijeme pracovní diagram výztuže se šikmou větví:

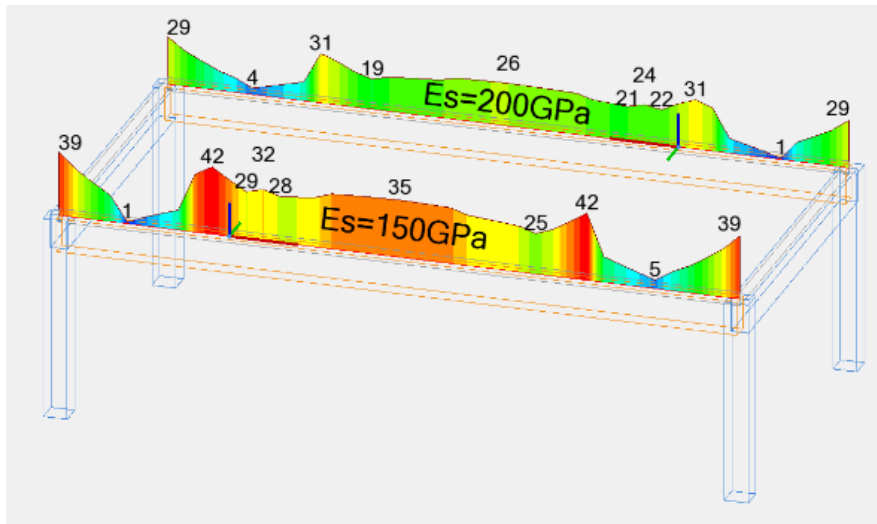


Pokud porovnáme plochu teoretické výztuže A_z , zjistíme malý vliv změny modulu pružnosti, a to především z důvodu použití pracovního diagramu výztuže se šikmou větví.

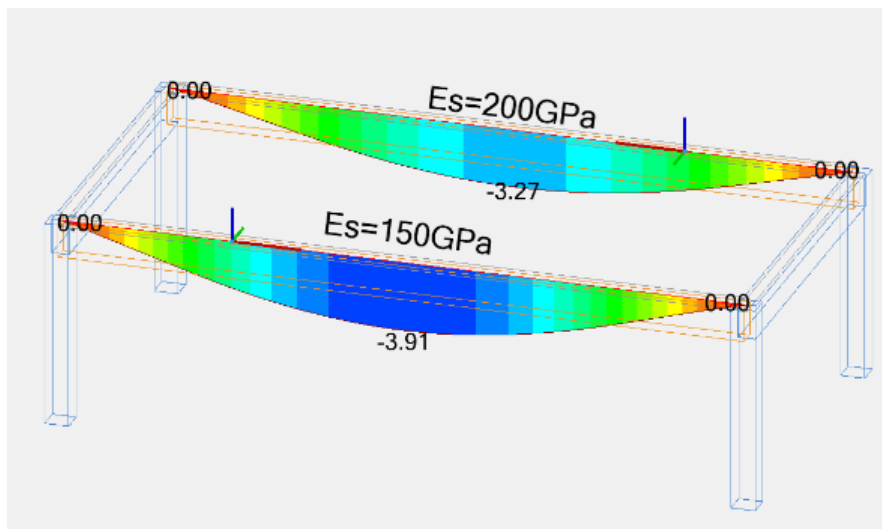


Teoretická plocha podélné výztuže (A_z)

Při stejné ploše výztuže však vidíme významný vliv na šířku trhlin a celkový průhyb nosníku.



Šířka trhlin (stupeň využití z)

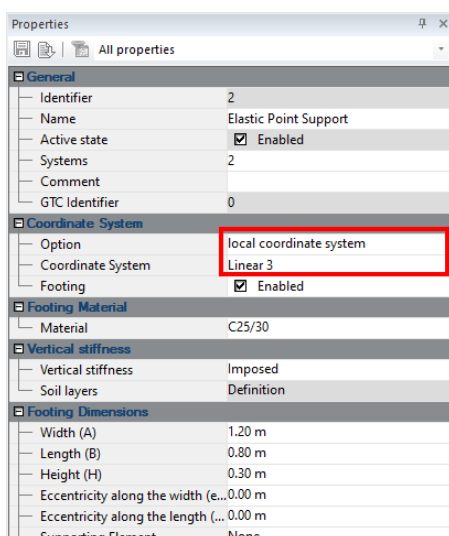


Celkový průhyb

7.2. Zohlednění lokálního souřadného systému podpor pro základy

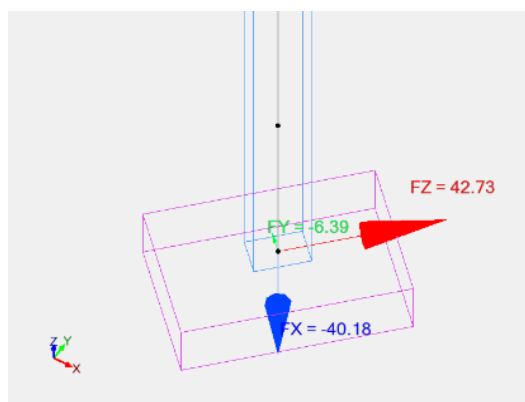
Zohlednění lokálního uspořádání podpor (nastavených podle podepřeného prvku) při přenosu rozměrů základů a reakcí do návrhového modulu RC Footing (ŽB Základová patka).

U podpor sloupů, jejichž reakce chceme zobrazit v lokálním osovém systému pootočeném vzhledem ke globálnímu osovému systému, definujeme v Advance Design takovou podporu jako pružnou a nastavíme lokální souřadný systém pro tento sloup.

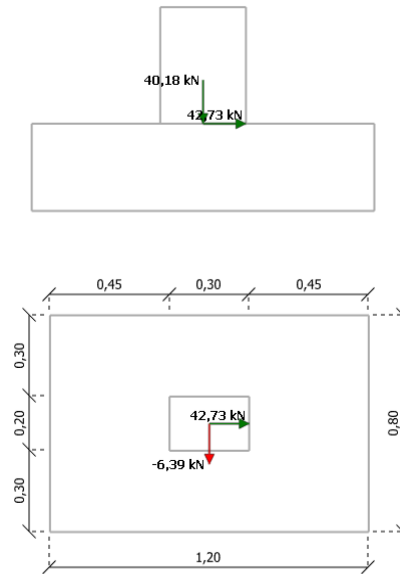


V nejnovější verzi programu se v tomto případě přenáší jak podporové reakce, tak půdorysné rozměry základu se zohledněním pootočeného osového systému.

Podívejme se na toto chování na jednoduchém příkladu: Uvažujme pružnou podporu definovanou jako základová patka o rozměrech $A=1,20$ m a $B=0,80$ m. Rozměr A by byl rovnoběžný s globální osou X, pokud by osový systém podpory byl nastaven na globální nebo uživatelský osový systém. V tomto případě má však podpora lokální souřadný systém nastavený podle sloupu, který je otočen vzhledem ke globálnímu osovému systému o úhel 45 stupňů. V tomto případě bude tedy rozměr A rovnoběžný s osou Z lokálního osového systému sloupu. Podporové reakce pak také odpovídají lokálnímu souřadnému systému sloupu – například reakce F_z je rovnoběžná s osou Z lokálního osového systému sloupu.



Pokud tento základ přeneseme do Návrhového modulu RC Footing (ŽB Patka), zohlední se do výpočtu příslušně natočení podporových reakcí podle lokálního osového systému sloupu.



Stejně tak byl aktualizován přenos reakcí a rozměrů u pružných liniových podpor.

7.3. Zkrácení doby návrhu výztuže plošných prvků

Zkrácení doby návrhu výztuže plošných prvků.

Algoritmus pro určení plochy výztuže v plošných prvcích byl v nejnovější verzi programu zdokonalen a modernizován. Výrazně se tak zkrátila doba posudku.

Zrychlení by mělo být patrné ve všech případech a u všech použitých norem, největší rozdíly jsou ale patrné u velkých modelů s mnoha kombinacemi zatížení a zejména při posuzování podle Eurokódu.

Příklady zkrácení doby návrhu výztuže oproti verzi 2024.1. 2025:

<p>Příklad 1</p> <p>6744 konečných prvků</p> <ul style="list-style-type: none"> • norma CSA o 10% rychlejší • Eurokód o 68 % rychlejší 	
<p>Příklad 2</p> <p>7166 konečných prvků</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eurokód o 35 % rychlejší 	

8. Výsledky

Řada novinek a vylepšení zobrazení výsledků.

8.1. Další vlastnosti v Tabulkách výsledků

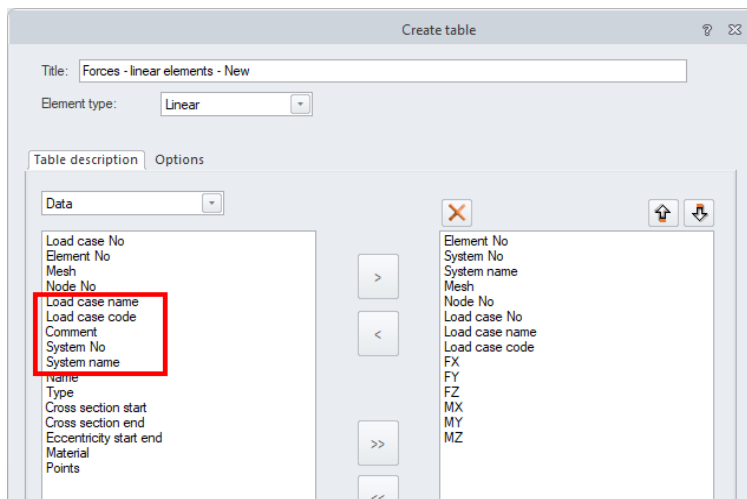
V této verzi byla implementována řada nových polí se seznamem vlastností vybiratelných při vytváření vlastních tabulek výsledků.

Pro snazší kontrolu výsledků pomocí tabulek, jsou v aplikaci Advance Design 2025 k dispozici další vlastnosti dat v uživatelských tabulkách výsledků.

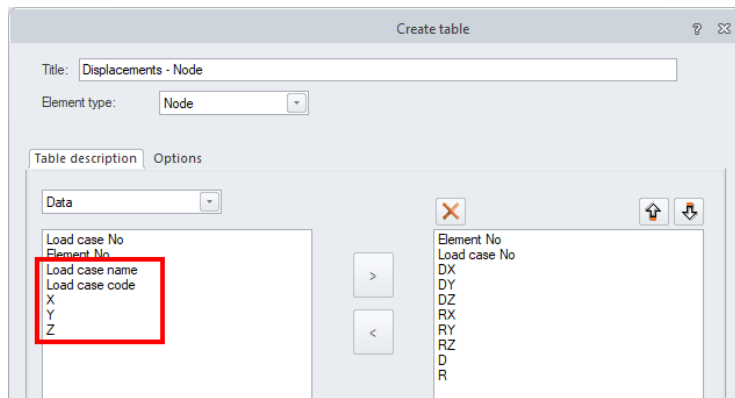
U lineárních a plošných prvků a (dříve pouze u bodových, liniových a plošných podpor), může uživatel zobrazit název a kód zatěžovacích stavů, název a číslo konstrukčních systémů v kterých jsou prvky obsaženy, a poznámku umístěnou ke každému z nich.

Element No	System No	System name	Comment	Mesh	Load case No	Load case name	Load case code	Fx (kN)	Fz (kN)	My (kN*m)
2	1	Level 1 - Columns	Edge column	2.1	106	1x[1 D]+0.3x[2 L]	ECELSQP	-12.02	0.15	-0.15
2	1	Level 1 - Columns	Edge column	2.1	106	1x[1 D]+0.3x[2 L]	ECELSQP	-10.54	0.15	0
2	1	Level 1 - Columns	Edge column	2.2	106	1x[1 D]+0.3x[2 L]	ECELSQP	-10.54	0.15	0
2	1	Level 1 - Columns	Edge column	2.2	106	1x[1 D]+0.3x[2 L]	ECELSQP	-9.07	0.15	0.15
2	1	Level 1 - Columns	Edge column	2.3	106	1x[1 D]+0.3x[2 L]	ECELSQP	-9.07	0.15	0.15
2	1	Level 1 - Columns	Edge column	2.3	106	1x[1 D]+0.3x[2 L]	ECELSQP	-7.6	0.15	0.3
3	2	Level 1 - Beams	-	3.1	1	D	ECG	-0.13	-1.49	0.3
3	2	Level 1 - Beams	-	3.1	1	D	ECG	-0.13	-0.02	-0.45
3	2	Level 1 - Beams	-	3.2	1	D	ECG	-0.13	-0.02	-0.45
3	2	Level 1 - Beams	-	3.2	1	D	ECG	-0.13	1.45	0.27

V dialogu **Generovat tabulku** jsou k dispozici odpovídající nová pole.



U uzlů, může uživatel nyní navíc zobrazit globální souřadnice uzlů a název a kód zatěžovacích stavů.

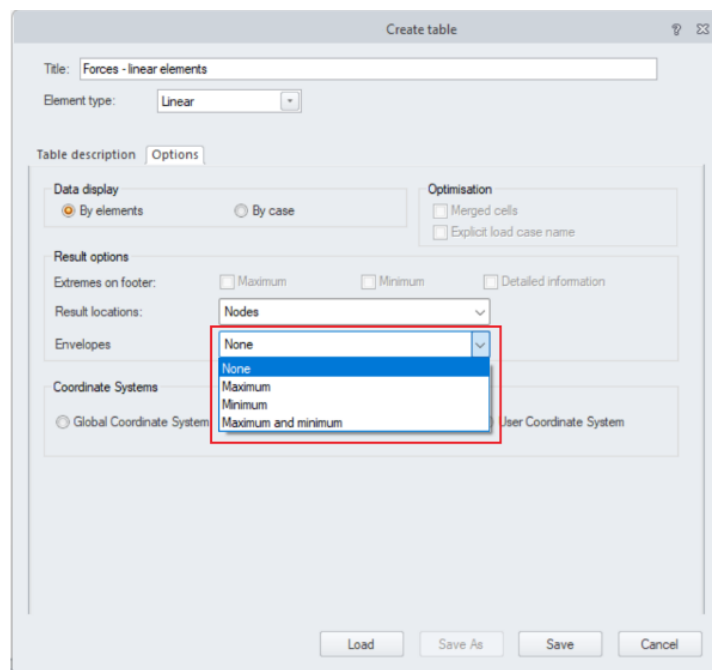


8.2. Zobrazení extrémních hodnot sil v tabulkách výsledků

Nové způsoby zobrazení hodnot v tabulkách s výsledky extrémních hodnot (obálka – min/max). Lze tak snadno vyhledat extrémní hodnoty a jejich polohu.

V tabulkách výsledků aplikace Advance Design 2025 je nyní možné odlišit zobrazení zatížení/kombinací zatížení, které způsobují extrémní hodnoty výsledků (deformace, vnitřní síly a napětí).

Namísto zobrazení výsledků pro každé zatížení/kombinaci a zobrazení tabulek s mnoha řádky má nyní uživatel možnost zobrazit pouze zatížení/kombinaci, která způsobuje extrémní hodnotu pro každou složku výsledků v každém prvku. Pro aktivaci tohoto režimu zobrazení musí uživatel vybrat v nastavení tabulky výsledků obálku.



Ve výchozím nastavení nejsou obálky nastaveny a zobrazí se všechny zatěžovací stavy/kombinace. Uživatel je může upravit, aby se zobrazovaly pouze maximální, pouze minimální nebo maximální a minimální hodnoty výsledků.

V závislosti na volbě uživatele se pro každý prvek v tabulce zobrazí pouze zatížení/kombinace, která vyvoluje extrémní hodnoty pro jednotlivé složky výsledku (extrémní hodnoty jsou zobrazeny červeně). Níže je příklad maximálních a minimálních hodnot vnitřních sil pro prutové prvky

Element No	Load case No	Mesh	Node No	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	Mz (kN*m)
7	103	7.1	13	-35.75	0	-99.71	0	71.82	0
7	107	7.6	26	-1.4	0	4.41	0	2.81	0
7	1	7.1	13	-1.4	0	-4.41	0	2.81	0
7	109	7.6	26	-8.17	0	23.16	0	16.42	0
7	102	7.1	13	-30.28	0	-107.21	0	78.11	-0.03
7	102	7.6	26	-30.28	0	107.21	0	78.11	-0.03
7	1	7.1	13	-1.4	0	-4.41	0	2.81	0
7	109	7.6	26	-8.17	0	23.16	0	16.42	0
7	103	7.3	20	-35.75	0	0	0	-99.63	0
7	102	7.6	26	-30.28	0	107.21	0	78.11	-0.03
7	102	7.1	13	-30.28	0	-107.21	0	78.11	-0.03
7	109	7.6	26	-8.17	0	23.16	0	16.42	0
8	103	8.1	15	-35.75	0	-99.71	0	71.82	0
8	107	8.6	28	-1.4	0	4.41	0	2.81	0
8	1	8.1	15	-1.4	0	-4.41	0	2.81	0
8	109	8.6	28	-8.17	0	23.16	0	16.42	0
8	103	8.1	15	-35.75	0	-99.71	0	71.82	0

V této tabulce můžeme vidět, že pro prvek 7 je hodnota minimálního momentu My -99,63 kN*m od kombinace zatížení 103 na konečném prvku 7,3 (uzel 20), zatímco hodnota maximálního momentu My je 78,11 kN*m od kombinace zatížení 102 na konečném prvku 7,6 (uzel 26).

Dalším příkladem tabulky je pro prvek 8, minimální normálová síla Fx je -32,75 kN kombinace zatížení 103 na konečném prvku 8.1 (uzel 15), zatímco maximální síla Fx je -1,4 kN a od kombinace zatížení 107 v na konečném prvku 8.6 (uzel 28).

8.3. Nové příkazy na pásu karet v postprocesoru

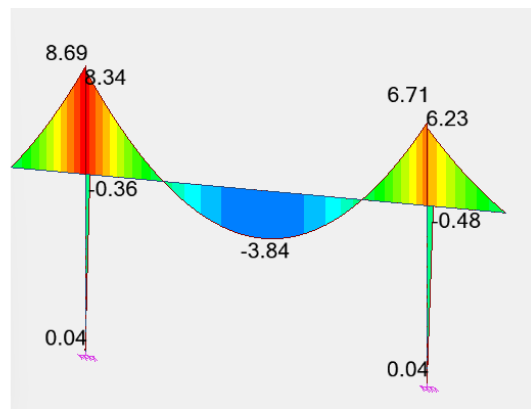
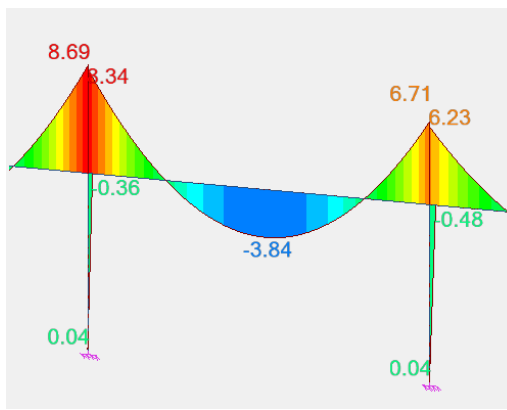
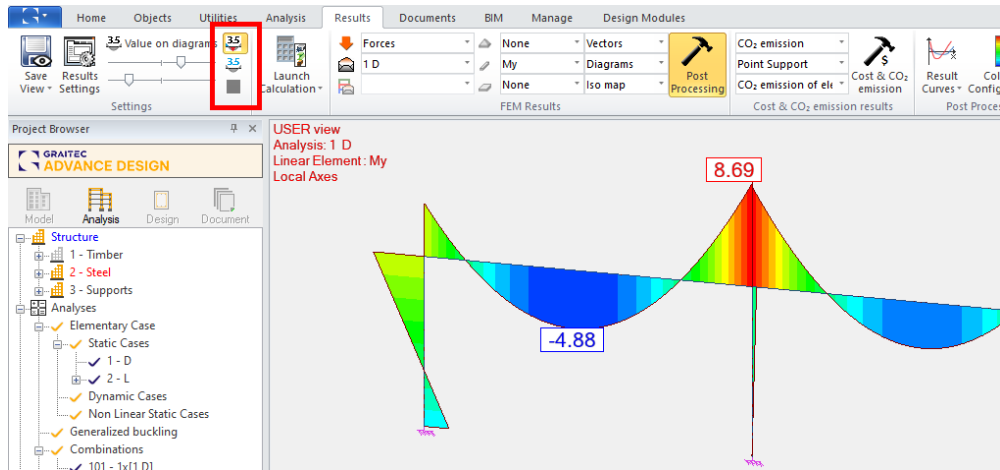
Možnost snadno z pásu karet používat často užívané volby postprocesingu.

Nejnovější verze AD přináší další zdokonalení grafického zobrazení výsledků v postprocesoru, která spočívají v usnadnění výběru nejpoužívanějších voleb a jejich umístěním na pás karet Výsledky. Jedná se o 3 typy úprav: nové příkazy na pásu karet pro zobrazení hodnot, rychlý výběr způsobu zobrazení výsledků MKP z pásu karet a nová možnost automatického postprocesingu.

Nové příkazy na pásu karet pro zobrazení hodnot

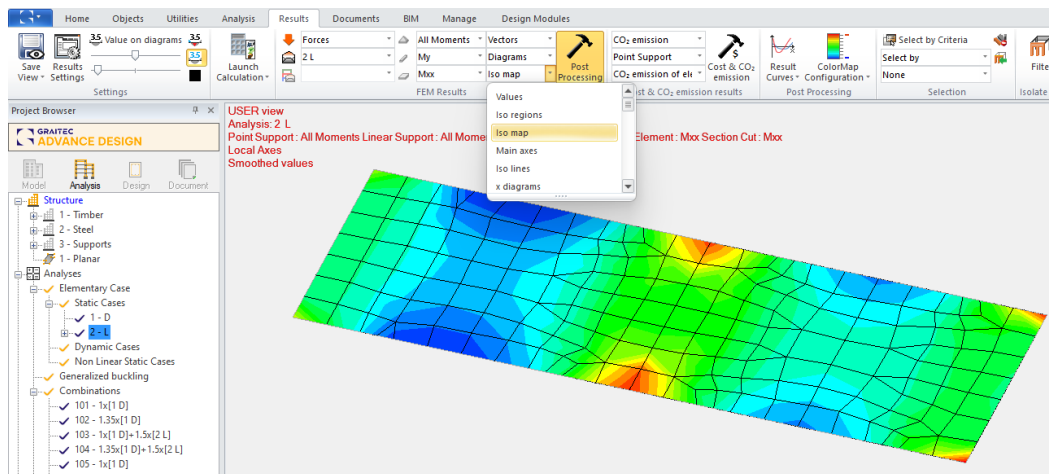
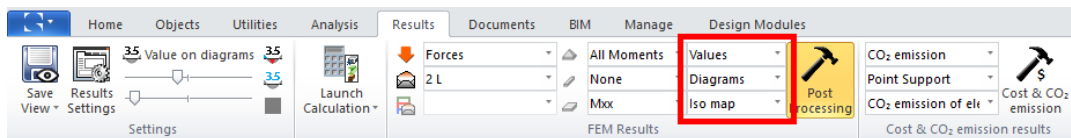
Na pásu karet **Výsledky** byly ve skupině **Nastavení** přidány 3 nové příkazy pro zobrazení hodnot:

- Horní ikona – zobrazení extrémních hodnot.
- Prostřední ikona – aktivace zobrazení hodnot výsledků barevně.
- Dolní ikona – otevře okno pro nastavení barvy zobrazovaných hodnot.



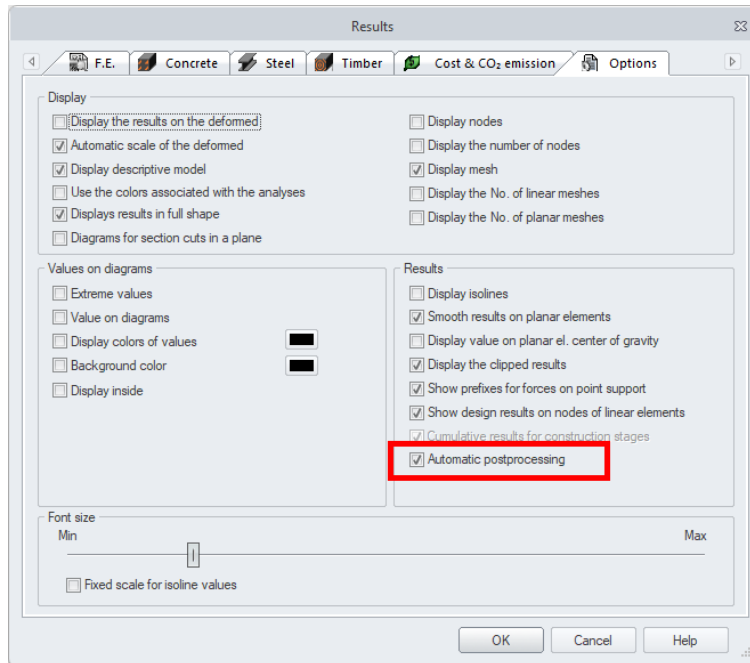
Rychlá volba způsobů zobrazení výsledků MKP

Na pásu karet **Výsledky** ve skupině **Výsledky MKP** byly přidány výběrové seznamy způsobů zobrazení, zvlášť pro výsledky podpor, prutových prvků a rovinných prvků.



Automatické zpracování v postprocesoru

Na záložku Možnosti v dialogu Výsledky (ikona Nastavení výsledků) byla přidána nová volba "Automatické zpracování v postprocesoru". Ve výchozím nastavení je povoleno – znamená to, že po výběru libovolného výsledku z pásu karet bude výsledek automaticky graficky zobrazen, není tedy nutné používat tlačítko 'Zpracování výsledků'. Tato drobná úprava výrazně zvyšuje komfort každodenní práce.



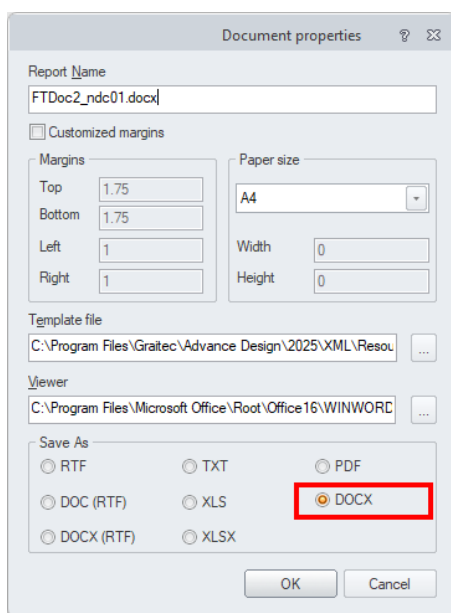
8.4. Nový mechanismus pro vytváření zpráv statických posudků

Nový mechanismus vytváření zpráv statického posudku, který umožňuje přímé generování obsahu ve formátu Microsoft Word (docx).

V přechodných verzích Advance Design používal mechanismus generování obsahu zprávy statického posudku založený na formátu RTF, který bylo možné dále zobrazit/převést do jiných formátů, včetně DOC/DOCX. Bohužel, omezení formátu RTF, jako je nedostatečná komprese obsahu, někdy vedly k nemožnosti vygenerovat zprávu posudku, pokud byl soubor RTF větší než 512 MB.

Proto byl do Advance Design 2025 implementován další paralelní mechanismus, který umožňuje definovat zprávu posudku přímo pomocí nativního souboru DOCX. Mechanismus je založen na technologii OpenXML (Microsoft), s vysokou rychlostí a kvalitou a bez omezení starého formátu RTF. Nový mechanismus pro generaci zpráv posudku umožní v budoucích verzích programu několik vylepšení, včetně náhledu.

Nový mechanismus využívající nativní formát DOCX lze vybrat v konfiguračním okně zprávy posudku.



Vzhledem k tomu, že proces přizpůsobování šablon zpráv posudku novému formátu je zaváděn postupně, lze ve verzi 2025 generovat zprávy posudku pro všechny typy tabulek kromě těch, které obsahují vzorce, například Posouzení průřezu.

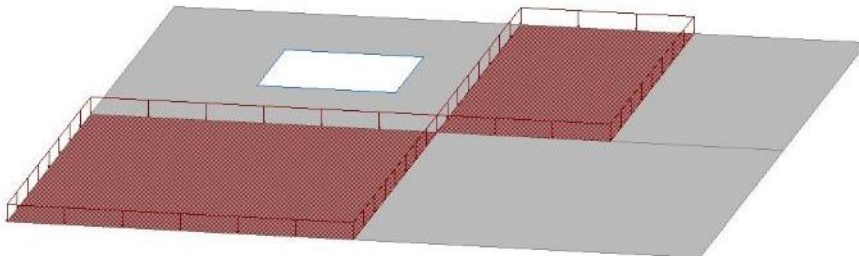
9. Vylepšená uživatelské přívětivosti a komfortu ovládání software

Řada novinek a vylepšení uživatelské přívětivosti pro zvýšení efektivity a komfortu práce.

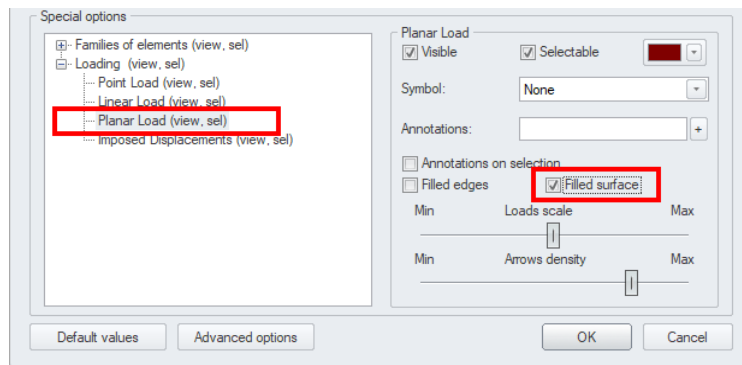
9.1. Výplň pro zobrazení plošných zatížení

Novou volbou pro plošná zatížení je možnost vyplnění plochy barvou. Užitečné jak při modelování a zadávání, tak při vytváření dokumentace, zejména při zobrazení zatížení v půdorysných pohledech.

Při zadávání nebo zobrazení definovaného zatížení na plošných prvcích často pracujeme s půdorysným pohledem. Toto zobrazení se také často používá k přípravě dokumentace, která obsahuje zobrazuje rozložení plošných zatížení. Aby bylo plošné zatížení v takových případech viditelné, byla do verze 2025 implementována volba barevného vyplnění plochy zatížení.



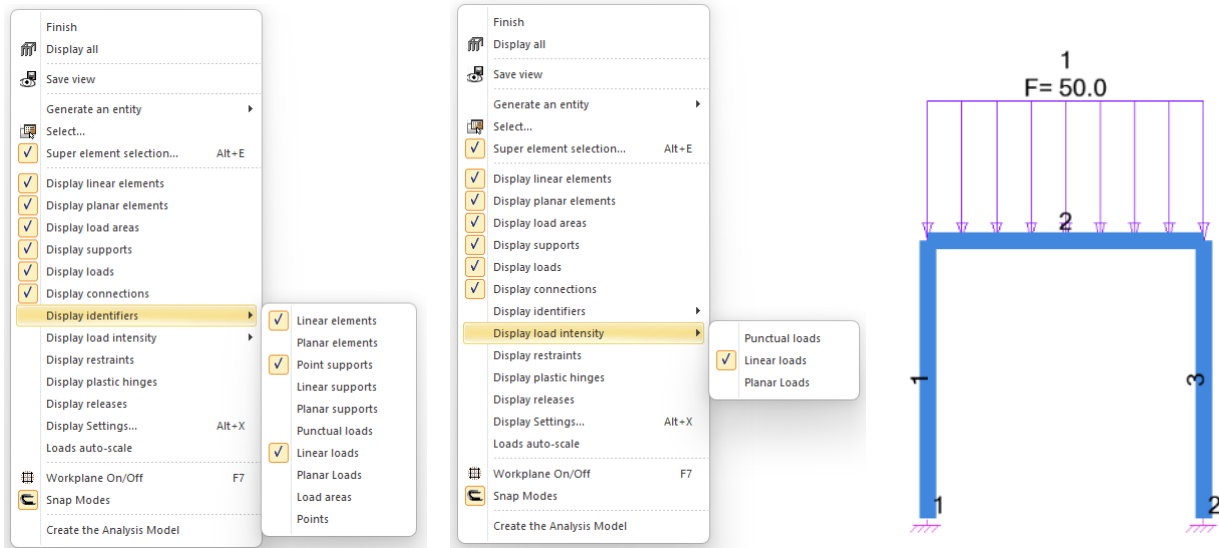
Aktivace nové možnosti 'Vyplněný povrch' je k dispozici pro plošná zatížení v okně Nastavení zobrazení.



9.2. Rychlé zobrazení ID čísel objektů a hodnot zatížení

Rychlé zobrazení ID čísel objektů a hodnot zatížení pomocí kontextového menu (pravé tlačítko myši). To umožňuje rychlejší a snadnější správu zobrazení jednotlivých komponent modelu

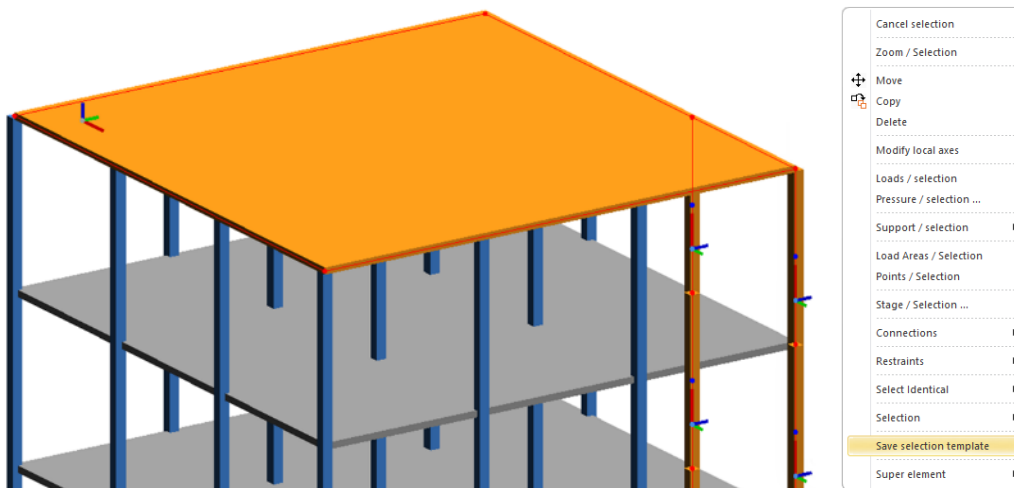
V Advance Design 2025 je nyní v okně Model snazší zobrazit ID číslo objektu, aniž by bylo nutné použít dialog nastavení zobrazení. Z kontextového menu (pravé tlačítko myši) může nyní uživatel přímo aktivovat zobrazení ID čísel prutových a plošných prvků, podpor a zatěžovacích panelů a bodů. Kromě toho lze podobně aktivovat rychlé zobrazení hodnot zatížení.



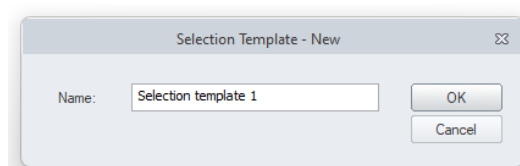
9.3. Snazší a rychlejší vytváření šablon pro výběr prvků

Snadnější a rychlejší vytváření šablon pro výběr prvků pomocí kontextového menu (pravé tlačítko myši).

V aplikaci Advance Design 2025 je nyní snazší vytvořit šablonu výběru, aniž by bylo nutné použít dialogové okno pro výběr kritérií. Uživatel nyní může vybrat prvky a poté je uložit do šablony výběru pomocí nového příkazu "Uložit šablonu výběru" v kontextovém menu (pravé tlačítko myši).



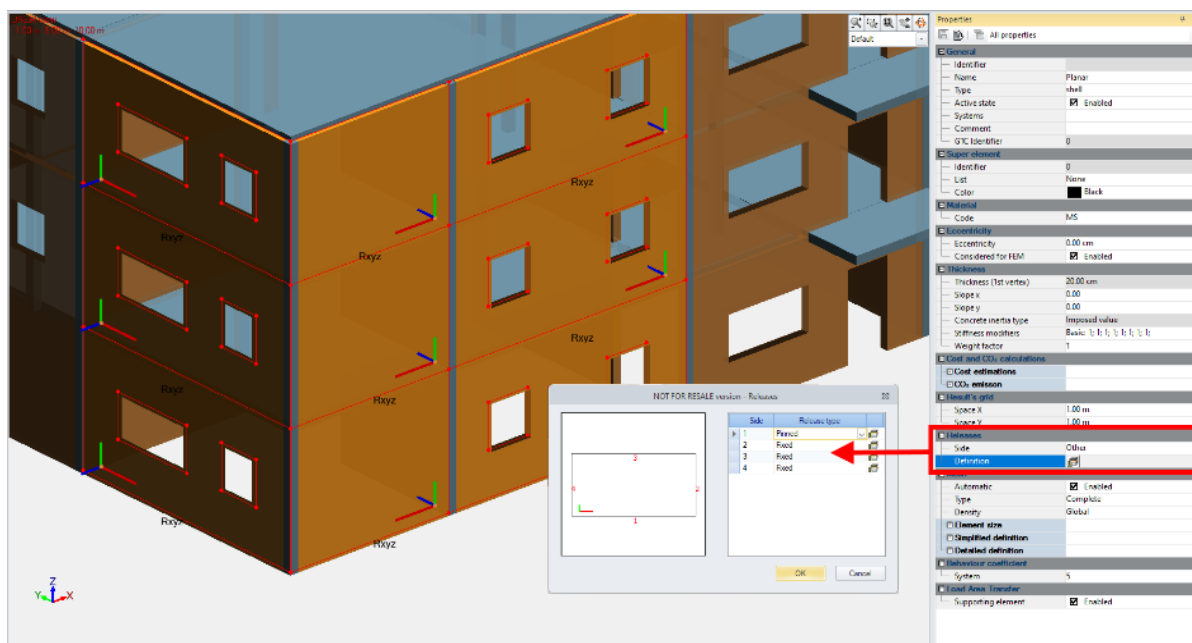
Otevře se malé dialogové okno, ve kterém může uživatel pojmenovat šablonu výběru a uložit ji.



9.4. Definování liniových uvolnění pro vybrané hrany pro multivýběr rovinných prvků

Možnost nastavit liniové uvolnění na jedné (nebo více) vybraných hranách pro multivýběr prvků se stejnou geometrií.

Pro zjednodušení definice liniových uvolnění na hranách plošných prvků je nyní možné spustit okno pro nastavení uvolnění na vybraných hranách i v případě multivýběru plošných prvků. Díky tomu můžeme velmi rychle nastavit stejná liniová uvolnění na vybraných hranách na více prvcích současně.



Okno se otevře, pokud výběr obsahuje plošné prvky se stejným počtem vnějších hran.

Vzhledem k tomu, že hrany plošných prvků jsou orientovány podle lokální osy prvku, je pro lepší kontrolu doporučeno předem nastavit stejnou orientaci lokální osy pro vybrané prvky.

9.5. Možnost třídít prvky v systému

Nové možnosti snadného třídění prvků v systému podle různých kritérií.

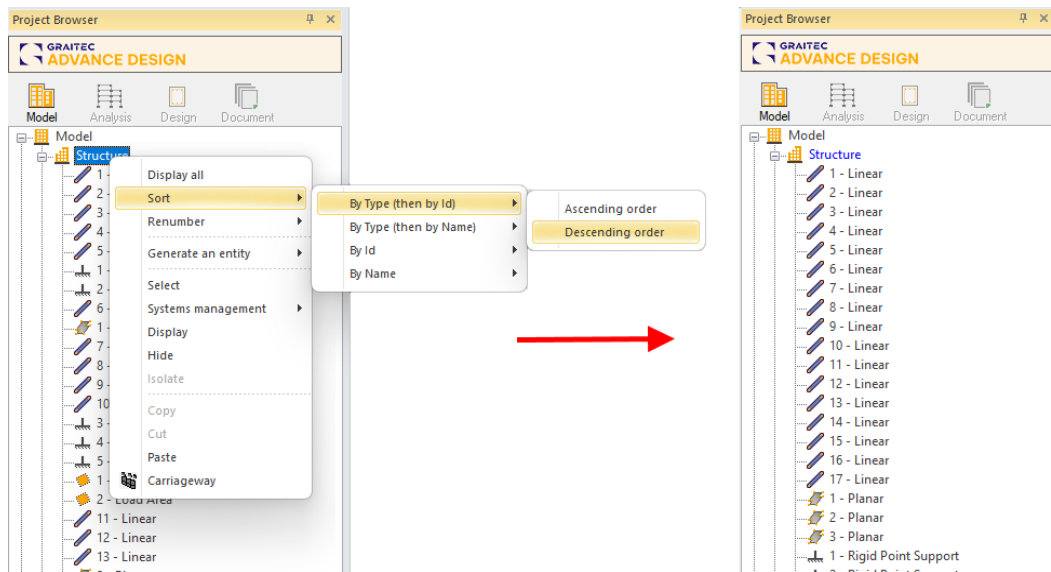
Při vytváření a úpravách konstrukcí často ignorujeme pořadí zadávaných prvků a jejich přiřazení k systémům. To může mít za následek nepřehledný seznam prvků viditelných v Prohlížeči projektu. Pro usnadnění práce, včetně hledání a výběru prvků, byla implementována sada nových příkazů pro třídění obsahu seznamu objektů.

Nové příkazy jsou k dispozici v kontextové nabídce otevřené v libovolném systému.

K dispozici jsou čtyři typy třídění:

- Podle typu a následně podle ID prvků
- Podle typu a následně podle názvu prvků
- Podle ID
- Podle jména

U všech těchto typů máme možnost řazení podle čísla/abecedy, vzestupně nebo sestupně.

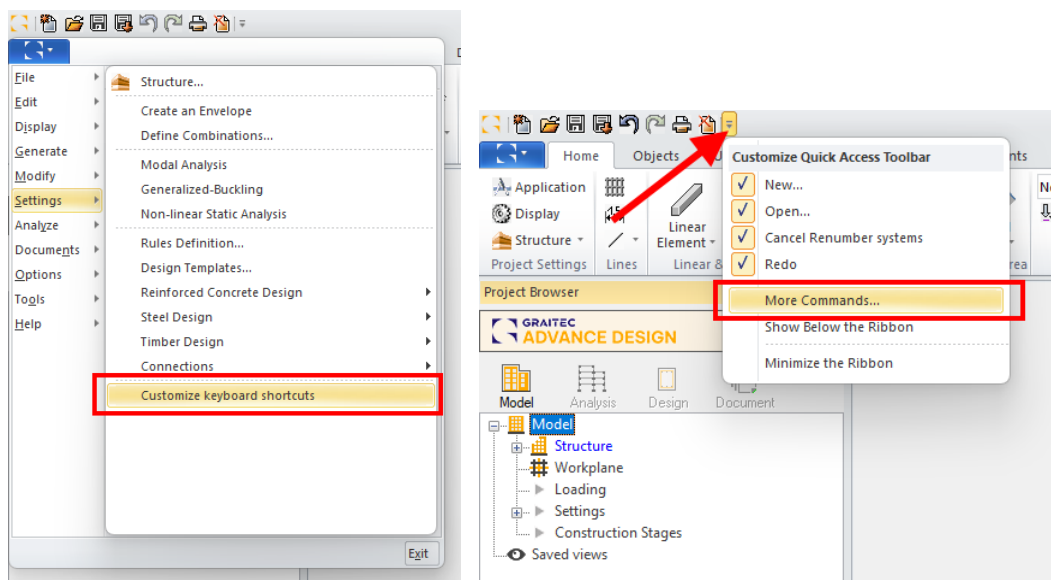


9.6. Konfigurace klávesových zkratk

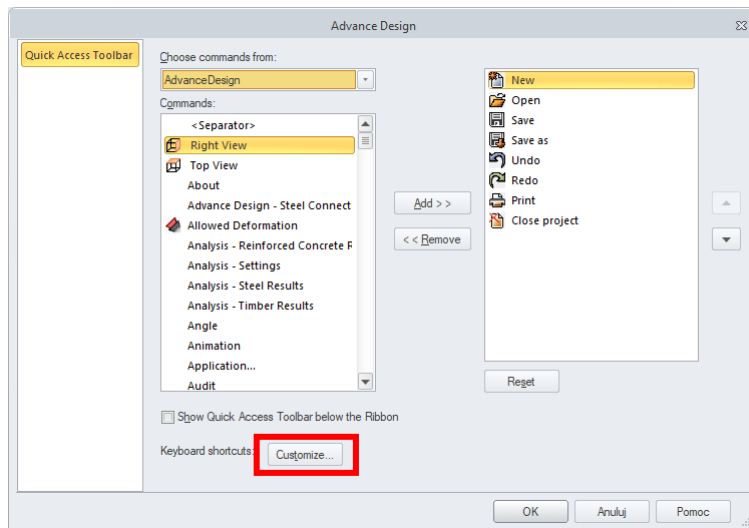
Možnost konfigurace vlastních klávesových zkratk v prostředí Advance Design. Lze ověřit aktuální mapování klávesových zkratk a přidávat vlastní.

V aplikaci Advance Design 2025 mohou nyní uživatelé přizpůsobit klávesové zkratky a přidávat nové zkratky pro libovolný příkaz. Chcete-li otevřít dialogové okno přizpůsobení klávesových zkratk, musíme nejprve otevřít dialogové okno pro správu panelu nástrojů Rychlý přístup pomocí jedné ze dvou metod:

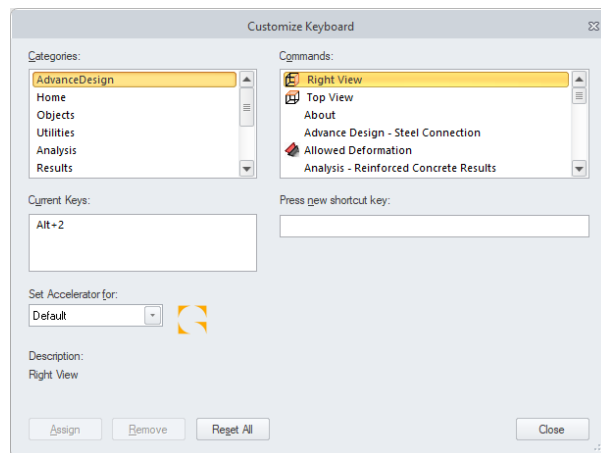
- výběrem příkazu *Přizpůsobit klávesové zkratky*, který je k dispozici v nabídce Nastavení
- nebo kliknutím na možnost *Více příkazů...v Upravit panel nástrojů Rychlý přístup*.



Pak vedle klávesových zkratk můžeme použít tlačítko *Přiradit*.



V dialogovém okně přizpůsobení klávesových zkratk může uživatel vybrat příkaz z každé kategorie a vizualizovat jeho aktuální klávesové zkratky (pokud existují), nahradit aktuální klávesovou zkratku, vytvořit novou nebo přidat další klávesovou zkratku pro stejný příkaz.



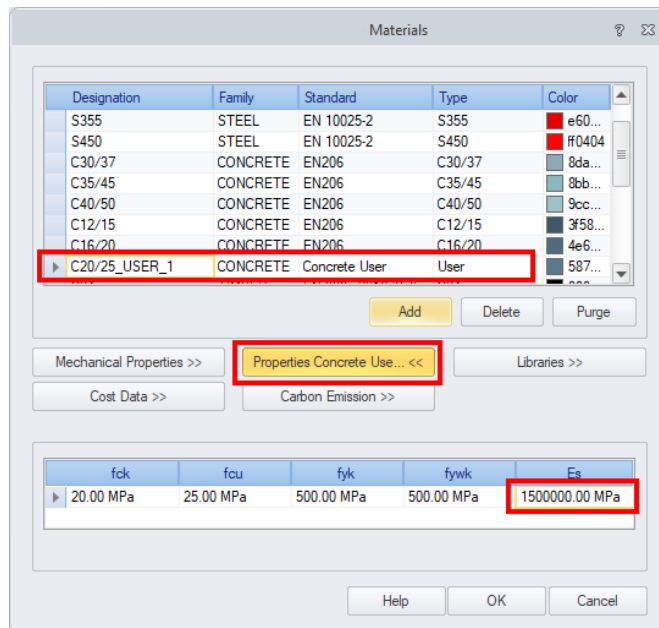
9.7. Zdokonalení úprav vlastností materiálů

Automatické vytvoření nového uživatelského materiálu, pokud byla provedena manuální změna parametrů existujícího materiálu.

Materiály z katalogů, jako jsou některé druhy oceli, dřeva nebo betonu, obvykle přebíraly parametry podle katalogových údajů. Tyto parametry je však vždy možné upravit.

Aby se předešlo problému s možností použití materiálů s daným názvem s jinými parametry než v katalogu, pokud nyní upravíte parametry existujícího materiálu v okně vlastností, automaticky se vytvoří nový uživatelský materiál.

Tato funkce zabrání chybám a umožní jasnou identifikaci upravených materiálů.

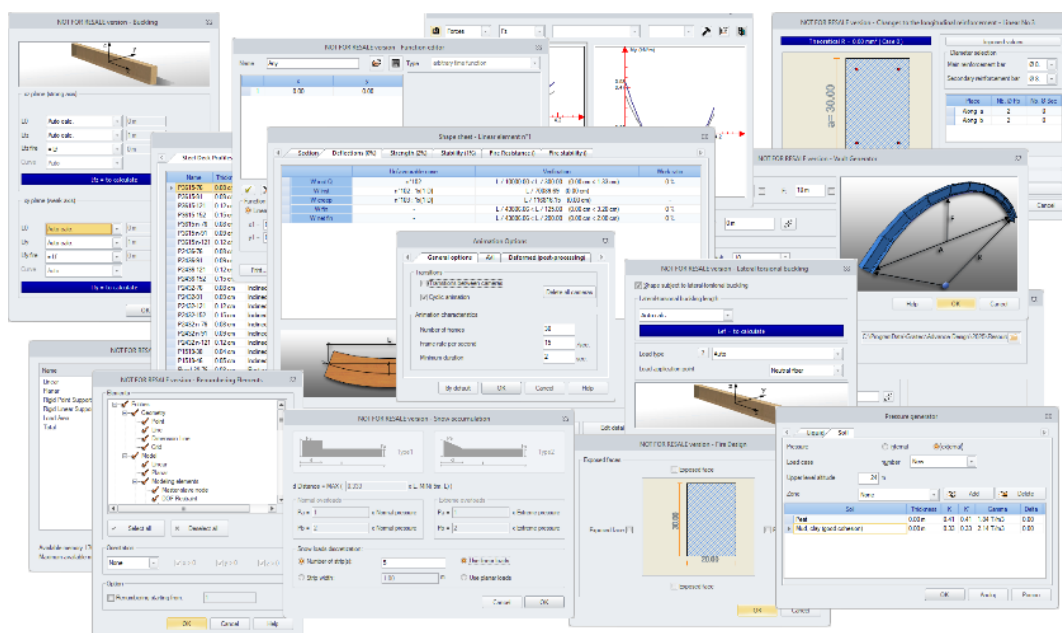


Automatické vytvoření materiálu C20/25_USER_1 po úpravě jedné z vlastností betonu

9.8. Další fáze sjednocení vzhledu dialogových oken

Pohodlnější ovládání programu díky přehlednějšímu rozhraní s jednotným designem dialogových oken.

V této verzi Advance Design byla aktualizována další sada dialogových oken (42 dialogů), které tak získaly jednotný vzhled. Uspořádání a obsah oken nejsou v zásadě změněny, úpravy se týkají vzhledu a použitých prvků. Tyto změny mají dva hlavní cíle – standardizovat vzhled obsahu oken, aby se zlepšilo vnímání uživatele při každodenní práci, a také modernizovat program přechodem na používání novějších technologických prvků.



10. RC (ŽB) Návrhové moduly

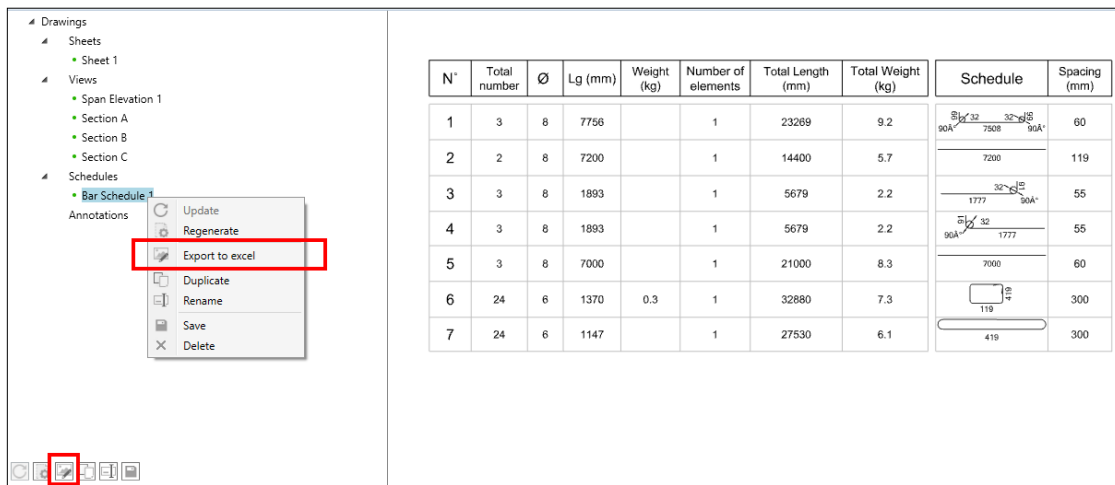
Nové funkce a vylepšení Návrhového modulu RC Beam (ŽB Nosník)

10.1. Export výkazů výztuže do souborů Excel

Snadný export výkazů výztuže do souborů Excel

Ve verzi Návrhových RC (ŽB) modulů Advance Design je možné snadno exportovat obsah výkazů výztuže generovaných na výkresech přímo do tabulky Excel. To umožňuje například snadné využití obsahu výkazu pro přípravu různých typů souhrnných tabulek.

Za tímto účelem je ve stromu obsahu výkresu po výběru vybraného výkazu výztuže k dispozici nová volba **Export do excelu**, která je viditelná na pásu karet i v kontextovém menu.



Obsah výkazů výztuže, včetně číselných hodnot, popisů sloupců a volitelných zobrazení výztuže, je pak generován přímo do souboru xlsx tabulky aplikace Excel.

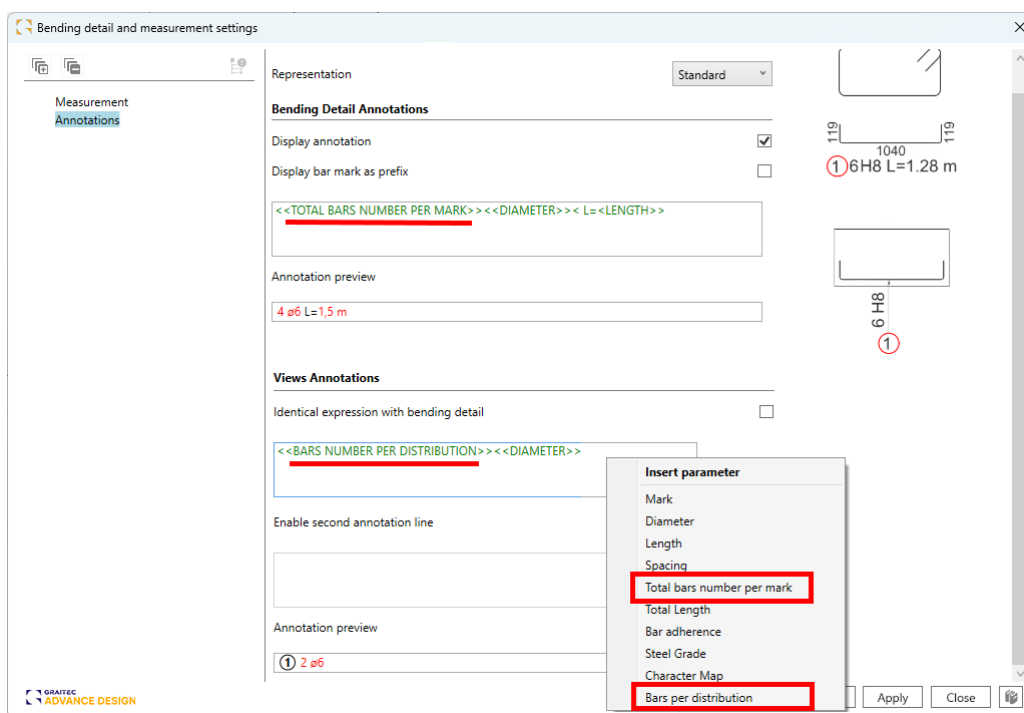
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	N°	Total num	Ø	Lg (mm)	Weight (kg)	Number of elements	Total Length	Total Weight (kg)	Schedule	Spacing (mm)			
4	1	3	8	7756		1	23269	9.2		60			
5	2	2	8	7200		1	14400	5.7		119			
6	3	3	8	1893		1	5679	2.2		55			
7	4	3	8	1893		1	5679	2.2		55			
8	5	3	8	7000		1	21000	8.3		60			
9	6	24	6	1370	0.3	1	32880	7.3		300			
10	7	24	6	1147		1	27530	6.1		300			

10.2. Nový parametr pro zobrazení počtu položek výztuže v řadě

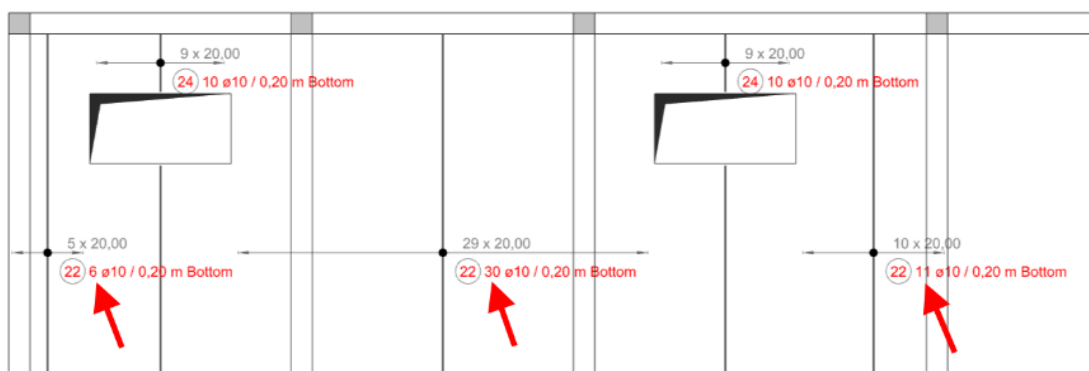
Možnost popsat pruty výztuže na výkresech ŽB prvků celkovým počtem vložek daného čísla výztuže nebo počtem vložek v každé řadě.

Jedním z parametrů, které se používají při popisu výztuže na výkresech, je počet vložek pro dané číslo výztuže. V některých případech však chceme zobrazit počet všech vložek stejného čísla výztuže (například při popisu výtahu (rozkreslení) výztuže) a v některých případech chceme zobrazit počet vložek daného čísla výztuže pro daný výskyt (například při popisu řady (sady) výztuže). Jako příklad mějme desku, ve které se daná výztuž stejného čísla výztuže může vyskytovat na několika místech / v několika řadách. Pro každou řadu výztuže chceme v popisu výztuže vidět počet položek dané řady.

Pro snazší volbu způsobu popisu výztuže jsou v nových verzích Návrhových RC (ŽB) modulů v nastavení výkresu k dispozici dva parametry pro určení počtu vložek: **Celkový počet prutů výztuže** a **Počet prutů výztuže v řadě**.



Výběr typů počtu prutů výztuže pro popisy na výkresu



Popis počtu prutů výztuže v řadě pro různé řady výztuže.

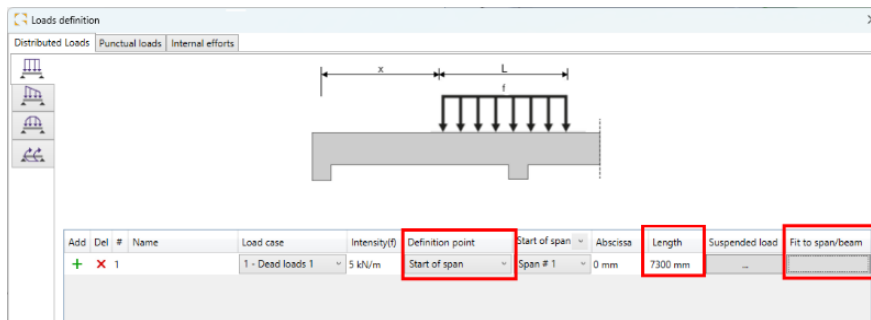
10.3. RC Beam (ŽB Nosník) - Řada zdokonalení pro usnadnění každodenní práce

Sada společných vylepšení RC (ŽB) Návrhových modulů pro efektivnější použití Návrhových modulů

Snazší definice spojitého zatížení

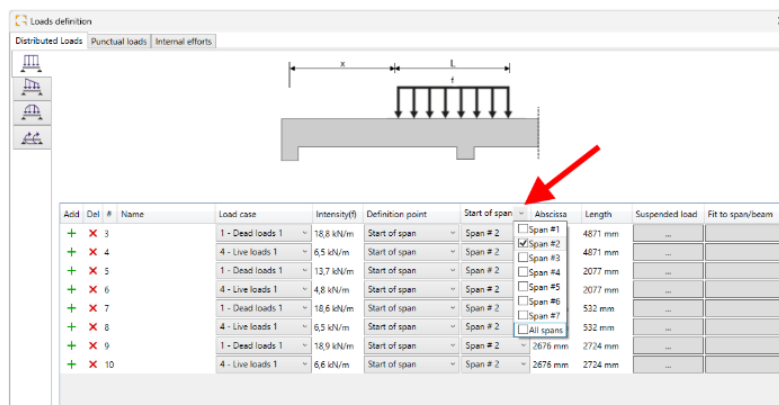
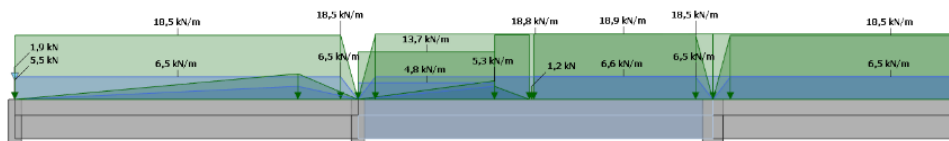
Pro jednodušší a rychlejší definici spojitých zatížení, byly provedeny tři drobné změny v okně Zatížení/Spojitě zatížení:

- Výchozí nastavení *Definiční bod* bylo změněno na *První bod*. To usnadňuje zadání zatížení, zejména kopírování zatížení při klonování polí.
- Přidáno automatické dokončení rozsahu zatížení na délku pole/nosníku. Tuto hodnotu lze upravit, pokud je rozsah zatížení kratší.
- Tlačítko v posledním sloupci nyní slouží k přizpůsobení rozsahu zatížení na pole/nosník v závislosti na nastavení Definičního bodu.



Filtrování tabulky zatížení na vybrané pole

Pro snazší kontrolu a úpravu zatížení nosníků o více polích, je nyní k dispozici poměrně jednoduchý způsob filtrování obsahu tabulky v okně Definice zatížení. Učinite tak rozbalením seznam dostupných polí v záhlaví sloupce Začátek pole a vyberte požadované pole.

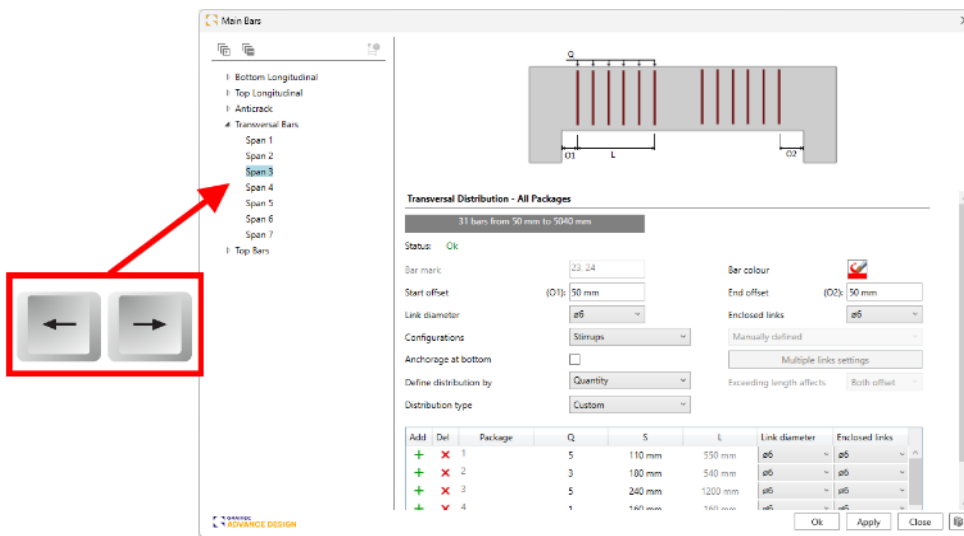


Přesun mezi poli trámů/stěnami ve skupině pomocí kláves šipek doleva a doprava

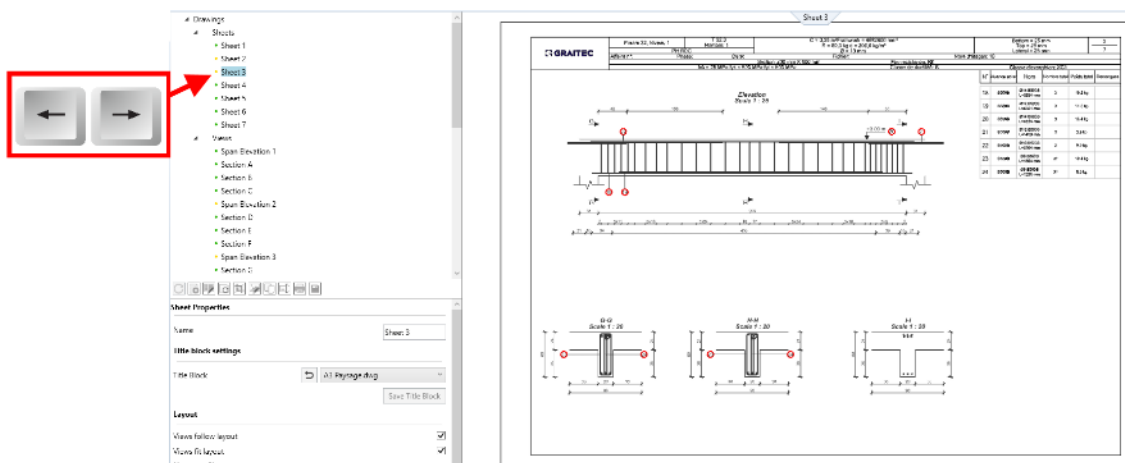
Pro snazší kontrolu a editaci dat v oknech, ve kterých jsou data prezentována samostatně pro každé pole/stěnu skupiny, je možné v modulech RC Beam (ŽB Nosník) a RC Wall (ŽB Stěna) přecházet mezi poli/stěnami pomocí kláves šipek doleva a doprava.

U nosníku je tato funkce dostupná ve všech dialozích, které obsahují stromovou strukturu s navigací mezi poli: Geometrie, předpoklady výztuže – speciální funkce, hlavní, podporová výztuž, otvory, přídatné.

U stěny je tato funkce dostupná ve všech dialozích, které obsahují stromovou strukturu s navigací mezi stěnami: Geometrie, předpoklady návrhu a posouzení – přídatné výztuhy + posouzení rozhraní + předpoklady vzpěru + krytí výztuže, hlavní, otvor, vazba.

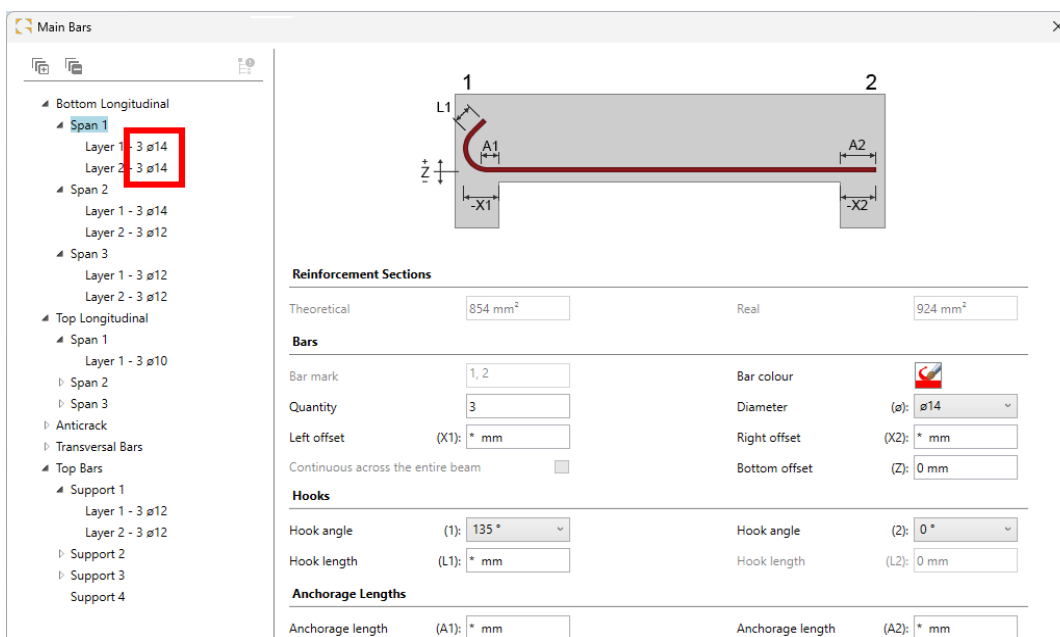


Kromě toho byl implementován stejný mechanismus pro prohlížení vygenerovaných výkresů. To je vhodné pro snadné přepínání mezi výkresy generovanými pro jednotlivá pole nosníku o více polích.



Rychlé informace o výztuži ve stromové struktuře

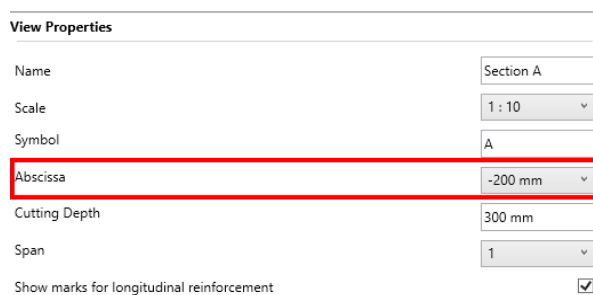
Pro snazší kontrolu počtu a průměru navržené výztuže přímo z editačních oken výztuže, stromová struktura se seznamem výztuže zobrazuje informace o počtu a průměru prutů pro danou vrstvu.



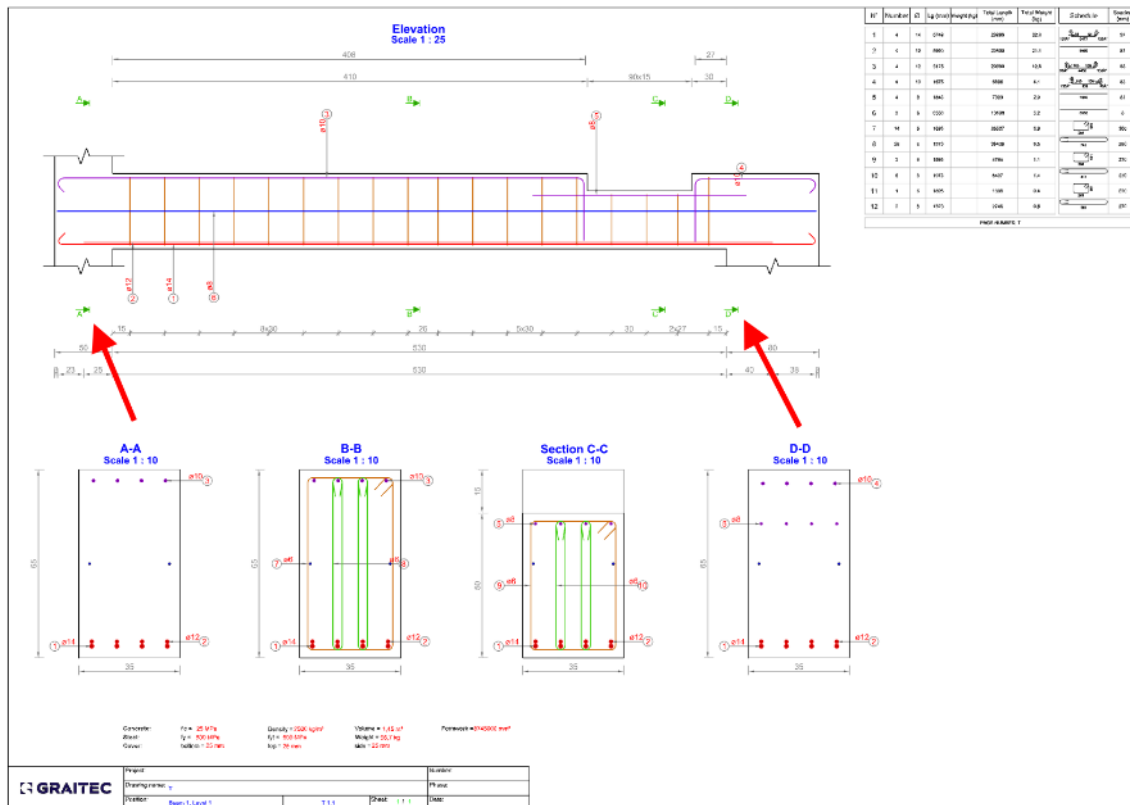
10.4. RC Beam (ŽB Nosník) – Řezy v podporách

Možnost vytváření řezů nejen na světlém rozponu nosníku, ale i nad podporami.

Při zadávání řezů na výkresech nosníků bylo dosud možné je generovat pouze v poli, tj. mezi lícemi podpor. V této verzi lze generovat řezy i nad podporami. Proto je nyní možné ve vlastnostech řezu nastavit hodnoty vzdálenosti menší nebo větší, než je délka pole. Pro první podporu je třeba zadat záporné hodnoty.



Aby bylo možné explicitně přiřadit řez danému poli nosníku o více polích, můžeme pro dané pole definovat řezy až do poloviny šířky podpory.

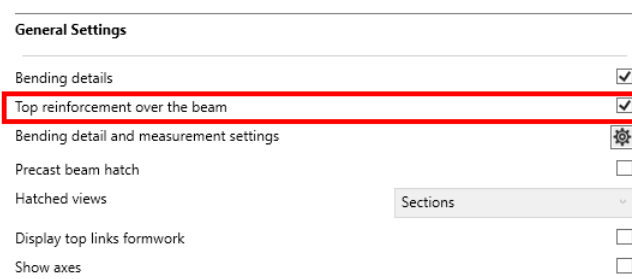


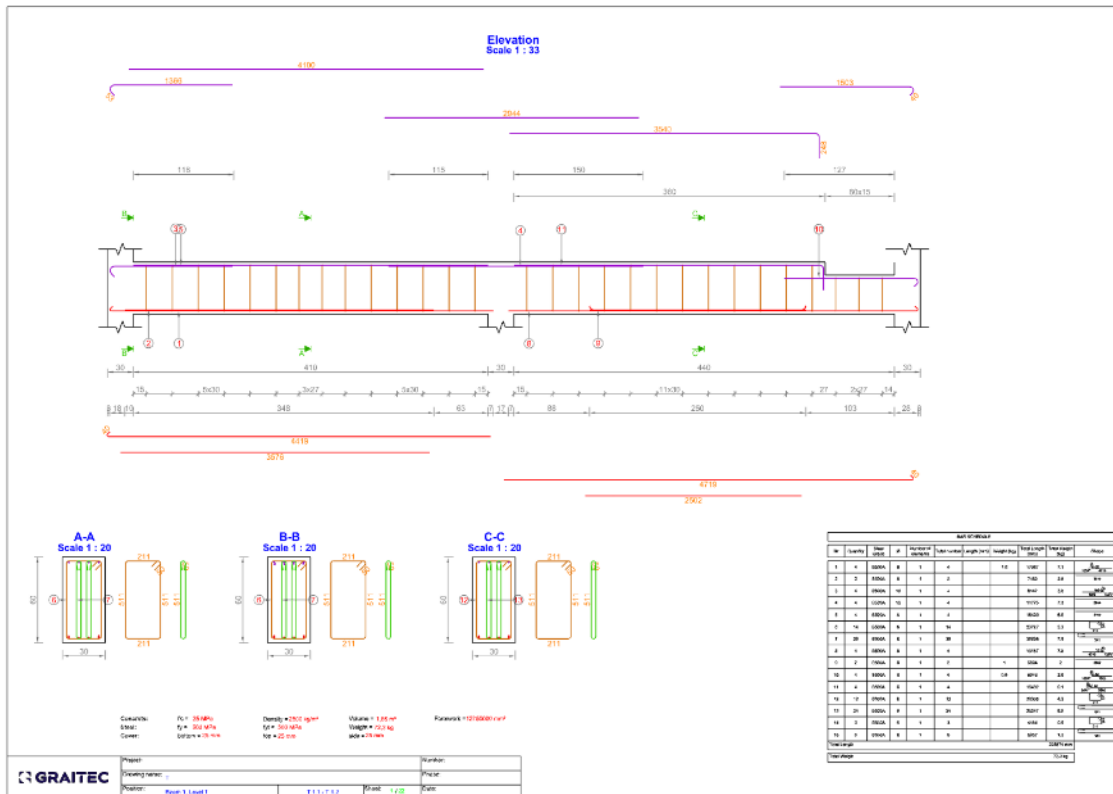
10.5. RC Beam (ŽB) Nosník – Zobrazení rozkreslení horní výztuže (výtah) nad nosníkem

Možnost generování výťahu (rozkreslení) výztuže na výkresech pro horní výztuž nosníku nad nosníkem.

Při generování výkresů výztuže železobetonových nosníků je nyní možné generovat výťah (rozkreslení) výztuže přímo na výkresu. V případě pohledu na nosník byly dosud výťahy (rozkreslení) výztuže vždy pod nosníkem.

V nejnovější verzi je ve vlastnostech výkresu k dispozici nová volba, která umožňuje rozdělit výťah (rozkreslení) výztuže v pohledu do dvou skupin: pro spodní výztuž jsou generovány pod nosníkem, zatímco rozkreslení horní výztuže je generováno nad nosníkem.



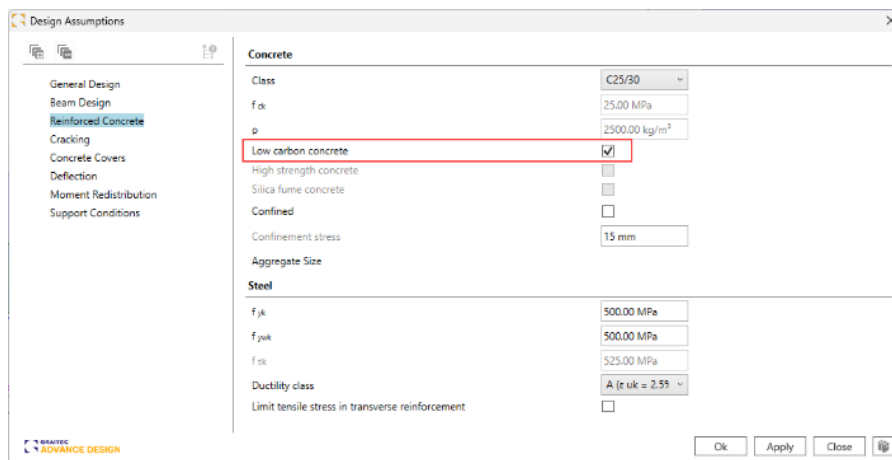


10.6. RC Beam (ŽB Nosník) - Betony s nízkým obsahem uhlíku (Eurokód)

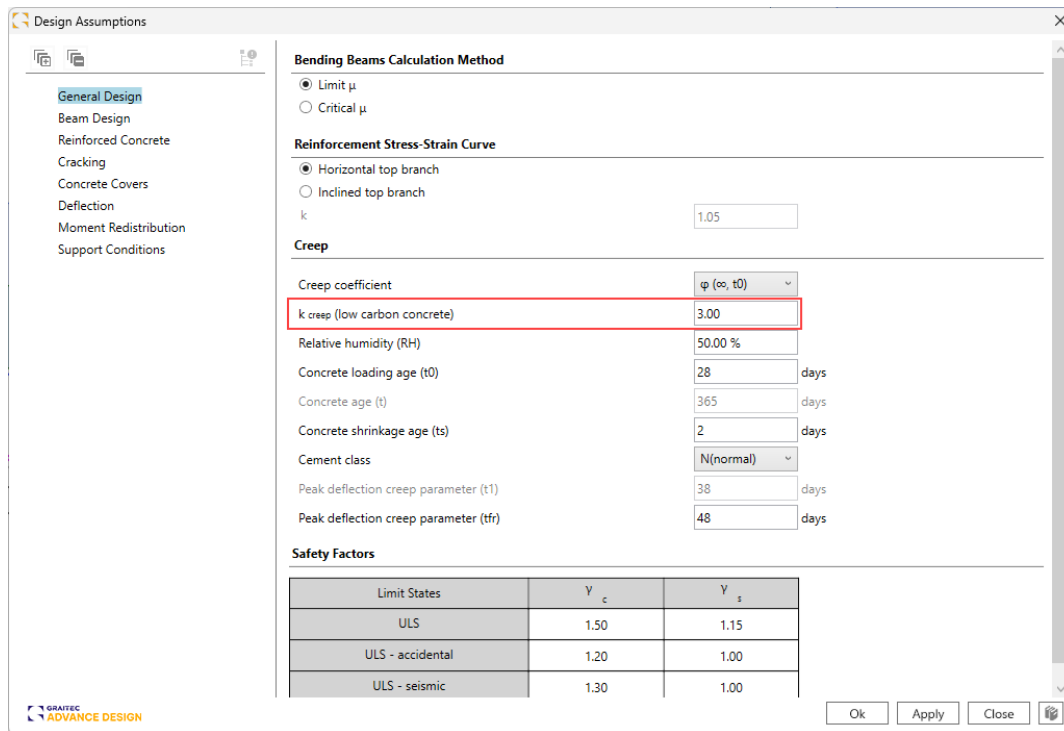
Možnost zahrnout beton s nízkým obsahem uhlíku do výpočtů, což umožňuje snížit uhlíkovou stopu použitím materiálů šetrných k životnímu prostředí.

Advance Design RC Beam (ŽB Nosník) 2025 nyní umožňuje definovat betony s nízkým obsahem uhlíku. Beton s nízkým obsahem uhlíku je beton vyrobený s nižší uhlíkovou stopou než tradiční beton.

Bylo proto implementováno nové zaškrtnuté políčko v předpokladech železobetonu:



Vzhledem k tomu, že beton s nízkým obsahem uhlíku má odlišné charakteristiky dotvarování jsou odlišné charakteristiky určené součinitelem dotvarování. Proto je povolením této volby možné upravit součiniteli kcreep v části Obecný návrh:



Tento součinitel kcreep zvyšuje součinitel dotvarování:

$$\varphi_{(t,t_0)} \rightarrow k_{creep} \cdot \varphi_{(t,t_0)}$$

Výrazné snížení účinného modul pružnosti betonu bude mít vliv na deformace:

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + k_{creep} \cdot \varphi_{(t,t_0)}}$$

Ve zprávě statického posudku byla aktualizována kapitola Součinitel dotvarování, aby zohlednila vliv součinitele kcreep:

1 Creep coefficient

The creep coefficient calculation is done according to Annex B of EN1992-1-1.

Relative Humidity RH = 50.000%

Time at initial loading (in days) $t_0 = 28$

Coefficient to describe the development of creep with time after loading $t = \infty \rightarrow \beta_c(t, t_0) = 1.0$

Span 1

Notional size of the member in mm (B.6) $h_0 = \frac{2Ac}{u} = \frac{2 \times 1500.00 \text{ cm}^2}{1700 \text{ mm}} = 176.471 \text{ mm}$

Humidity influence (B.3a) $\varphi_{RH} = 1 + \frac{1 - RH}{0.1 \sqrt[3]{h_0}} = 1 + \frac{1 - 50.00 \%}{0.1 \times \sqrt[3]{176.471}} = 1.891$

Influence of concrete resistance (B.4) $\beta(f_{cm}) = \frac{16.8}{\sqrt{f_{cm}}} = \frac{16.8}{\sqrt{33.000}} = 2.925$

Age of loading t_0 , considering the effect of the cement type (B.9), in days $t_{0,c} = t_0 \cdot \left[\frac{9}{2 + (t_0)^{1.2}} + 1 \right]^\alpha = 28.000 \times \left[\frac{9}{2 + 28.000^{1.2}} + 1 \right]^{0.000} \geq 0.5$
 $t_{0,c} = 28.000$

Influence of concrete maturity (B.5) $\beta(t_0) = \frac{1}{0.1 + (t_{0,c})^{0.2}} = \frac{1}{0.1 + (28.000)^{0.2}} = 0.488$

Long term creep coefficient (B.2) $\varphi_0 = \varphi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0) = 1.891 \times 2.925 \times 0.488 = 2.702$

Low carbon concrete coefficient **k = 3.000**

Creep coefficient (B.1) $\varphi(t, t_0) = \varphi_0 \cdot \beta_c(t, t_0) \cdot k = 2.702 \times 1.000 \times 3.000 = 8.105$

V níže uvedeném příkladu je vidět vliv $k_{creep} = 3$ na dlouhodobý modul pružnosti nízkouhlíkového betonu C25/30, což vede k:

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + k_{creep} \cdot \varphi_{(t,t_0)}} = \frac{31476}{1 + 3 \times 2,702} = 3457 MPa$$

Combination	110: 1x[1 G]+0.3x[2 Q]
Maximum deflection abscissa	x = 3500 mm
Bending moment	M = 106.58 kN·m
Cracking moment	M _s = 107.39 kN·m
Distance between support axes	L = 7300 mm
Modular ratio	α _c = 57.86
Mean flexural tensile strength of reinforced concrete	f _{cm,t} = 2.56 MPa
Modulus of elasticity of concrete	E _{c,eff} = 3456.79 MPa
Neutral axis position (uncracked)	v _n = 403 mm

většímu průhybu u betonu s nízkým obsahem uhlíku než u běžného betonu stejné třídy:

Total deflection				
Span	f	f _{max}	Ratio	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-21 mm	29 mm	72.98 %	Passed

Beton s nízkým obsahem uhlíku (k_{creep} = 3)

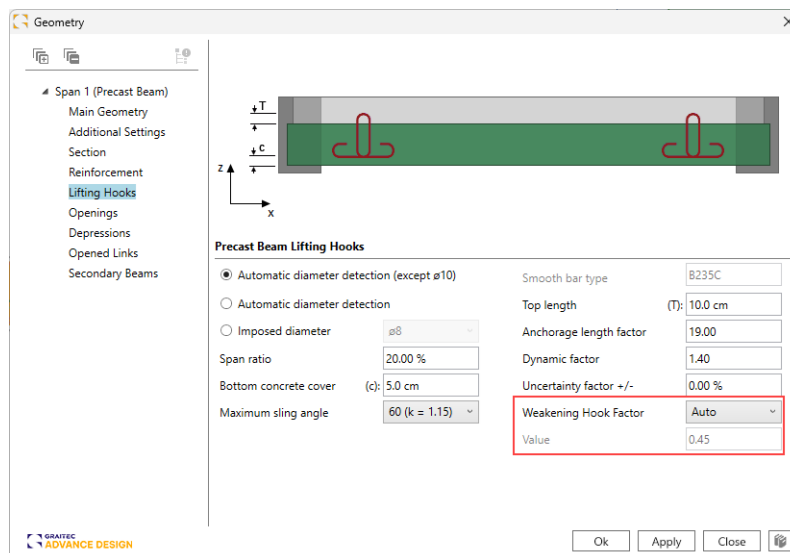
Total deflection				
Span	f	f _{max}	Ratio	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-14 mm	29 mm	47.30 %	Passed

Běžný beton

10.7. RC Beam (ŽB Nosník) - součinitel oslabení háku pro prefabrikované nosníky

Možnost stanovení hodnoty součinitele oslabení háku u prefabrikovaných nosníků.

U prefabrikovaných nosníků, Advance Design RC Beam (ŽB Nosník) 2025 nyní poskytuje lepší ovládání součinitele oslabení háku.

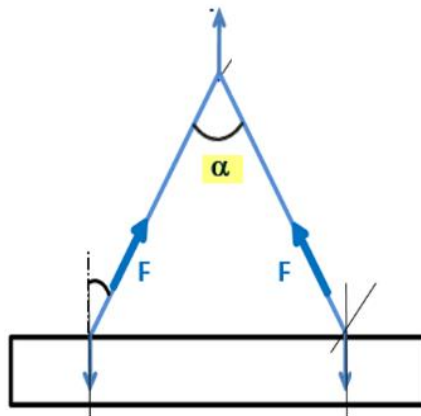


Tento γ_w součinitel bezpečnosti se používá při výpočtu požadovaných průměrů výztuže:

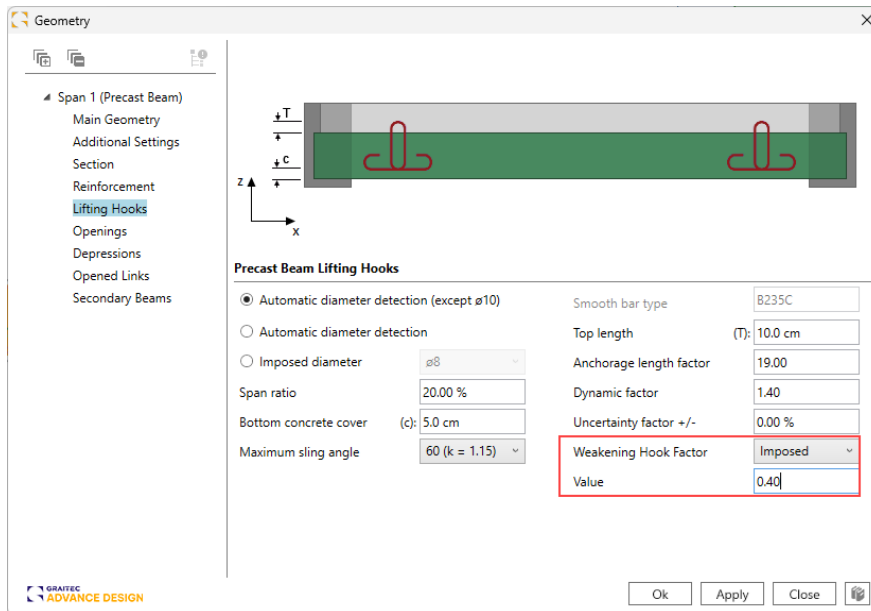
Required hooks diameter	$\frac{F_{Max}}{9.81 \cdot (1 - \gamma_w)} = \frac{7.12 \text{ kN}}{9.81 \cdot (1 - 0.45)} = \frac{7.12 \text{ kN}}{5.39 \text{ kN}} = 1.32 < 2.26 \rightarrow$ $\rightarrow D_{reqd} = 12 \text{ mm}$
-------------------------	--

Automatická definice zůstává k dispozici, pokud γ_w součinitel w závisí na α úhlu zvedacího háku:

$$\gamma_w = \frac{\alpha}{20} \times 15\%$$



Verze 2025 navíc nyní uživatelům nabízí možnost uložit γ_w nebo jej zcela ignorovat.



10.8. RC Beam (ŽB Nosník) – Rozšíření kapitoly posudku výztuže na kroucení

Aktualizace kapitoly zprávy statického posudku týkající se výztuže na kroucení s posouzením rozteče třmínků.

Jedním z doplňkových posouzení prováděných při analýze výztuže na kroucení je posouzení vzdálenosti třmínků, které posuzuje, zda je skutečná vzdálenost menší než teoretická. Podrobnosti o tomto posouzení jsou nyní uvedeny ve zprávě statického posudku na konci kapitoly Výztuž na kroucení. Posouzení je k dispozici pro všechny podporované návrhové normy.

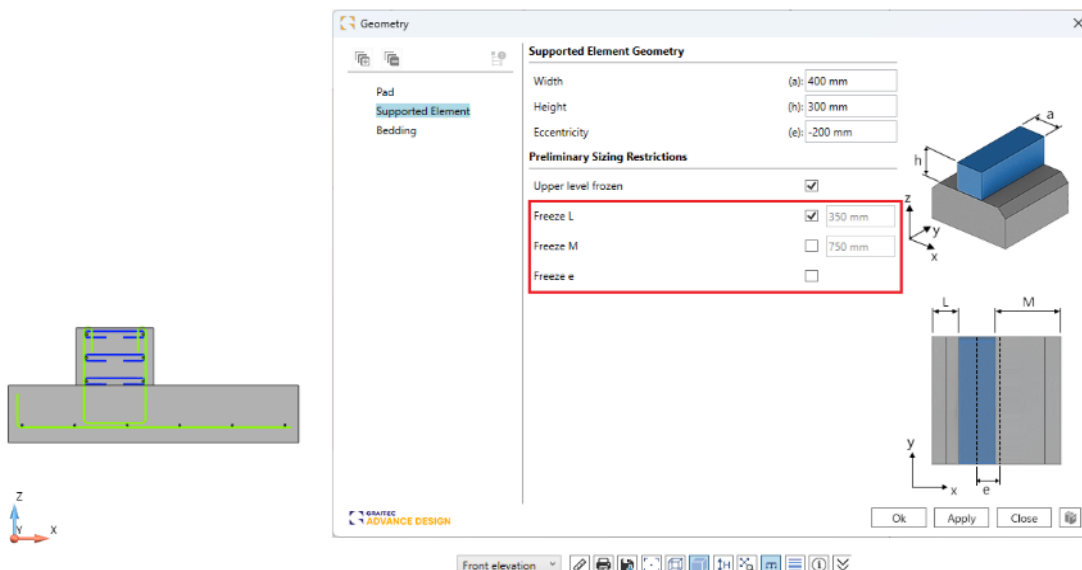
	$V_{Rd,max} = 459.6 \text{ kN}$
Design torsional resistance moment (6.30)	$T_{Rd,max} = 2V_f \cdot \alpha_{cw} \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot l_{ef} \cdot \sin(\theta) \cdot \cos(\theta)$ $T_{Rd,max} = 2 \times 0.54 \times 1 \times 14.2 \text{ MPa} \times 83789 \text{ mm}^2 \times 94 \text{ mm} \times \sin(45^\circ) \times \cos(45^\circ) = 60.1 \text{ kN}\cdot\text{m}$
Maximum resistance ratio of a member subjected to torsion and shear (6.29)	$\frac{ T_{Ed} }{T_{Rd,max}} + \frac{ V_{Ed} }{V_{Rd,max}} = \frac{ 39.2 \text{ kN}\cdot\text{m} }{60.1 \text{ kN}\cdot\text{m}} + \frac{ 45.7 \text{ kN} }{459.6 \text{ kN}} = 0.75 \leq 1$
	Passed
Link spacing verification (package 4)	$S_{rel} < S_{lim} : 120 \text{ mm} < 121 \text{ mm}$
	Passed

10.9. RC Footing (ŽB Patka) – Vylepšení předběžného dimenzování základových patek

Možnost provádět předběžné dimenzování pro základové pasy, které bere v úvahu omezení rozměru šířky patky od podepírané konstrukce v každém směru a s možností specifikovat konkrétní excentricitu.

Při návrhu základových pasů dochází k situacím, kdy projektant nemá plnou volnost při určování rozměrů základu a musí použít asymetrický tvar průřezu. To je obvykle způsobeno omezeními souvisejícími například s hranicí pozemku/druhé budovy. V některých případech může být vhodnější z důvodu excentricity použít asymetrický tvar základu.

Pro snazší automatické dimenzování základů v modulu RC Footing (ŽB Patky) byla do nové verze implementována sada dalších nových voleb, které usnadňují definici rozměrových omezení. Umožňují dimenzování základu při zachování asymetrického/excentrického tvaru průřezu. Nové volby jsou k dispozici v okně *Geometrie* na kartě *Podporovaný prvek*.



K dispozici jsou tři nové volby:

- **Zmrazit L** – Zmrazí pro předběžný návrh vzdálenost mezi hranami stěny a základu vlevo.
- **Zmrazit M** – Zmrazí pro předběžný návrh vzdálenost mezi hranami stěny a základu vpravo.
- **Zmrazit e** – Zmrazí pro předběžný návrh excentricitu mezi stěnou a osou základu.

Aktivní může být pouze jedna ze tří nových voleb.

10.10. RC Column (ŽB Sloup) - Vylepšení týkající se posouzení požární odolnosti (Eurokód)

Řada vylepšení pro posouzení požární odolnosti ŽB sloupů, včetně zobrazení řady doplňujících výsledků posouzení požární odolnosti na informačním panelu, podrobnějších zpráv posudků a doplnění některých varovných hlášek.

Pro snazší kontrolu rozsahu a parametrů posouzení požární odolnosti podle Eurokódu bylo do nejnovější verze RC Column (ŽB Sloup) implementováno několik vylepšení posouzení a prezentace výsledků.

Rozšíření informačního panelu o výsledek posouzení požární odolnosti

Pro rychlejší orientaci a posouzení jsou výsledky posouzení požární odolnosti nyní uvedeny na informačním panelu.

Buckling length		2170 mm		2170 mm		
Slenderness		25,06		25,06		
Second order effects are ignored						
Reinforcement	Real	Theoretical	Ratio	Combination	Amin	Amax
Longitudinal top	452 mm ²	254 mm ²	56,25%	104: 1.35x(1 G)+1.5x(2 Q)	180 mm ²	3600 mm ²
Longitudinal bottom	452 mm ²	254 mm ²	56,25%	104: 1.35x(1 G)+1.5x(2 Q)	180 mm ²	3600 mm ²
Transversal along X	259 mm ² /m	0 mm ² /m	0.0%	-		
Transversal along Y	259 mm ² /m	0 mm ² /m	0.0%	-		
Fire design	Fire Resistance		Required fire resistance		WR	
	238,71		90		37,7%	

Posouzení minimálního rozměru/minimálního krytí výztuže podle tabulky 5.2 a

Je posouzen minimální rozměr/minimální krytí výztuže podle tabulky 5.2a, 5.3.2 metoda A, EN 1992-1-2 spolu s příslušnými varovnými hláškami na informačním panelu a ve zprávě posudku.

Type	Details	Value	Limit
✘	Fire: column resistance too small (§5.3.2 - Method A from EN1992-1-2)	156,91	240
⚠	Fire: The size of the column is smaller than the minimum value. (EN 1992-1-2, 5.3.2, Table 5.2a)	300 mm	350 mm
⚠	Fire: The concrete cover is smaller than the minimum value. (EN 1992-1-2, 5.3.2, Table 5.2a)	37 mm	61 mm
⚠	Fire: The number of reinforcement bars is smaller than the minimum value. (EN 1992-1-2, 5.3.2, Table 5.2a)	4	8

Obsah zprávy posudku byl doplněn o informaci, zda jsou splněny podmínky tabulky 5.2a (minimální rozměr, minimální krytí betonu):

Verification of minimum dimension/minimum concrete cover with table 5.2 a

Minimum dimensions verification	$\min(b, h) \geq b_{\min} : 300 \text{ mm} \geq 250 \text{ mm}$ Passed
Minimum concrete cover verification	$c \geq c_{\min} : 37 \text{ mm} \geq 40 \text{ mm}$ Failed

Pokud nelze použít posouzení podle tabulky 5.2a, jsou uvedeny důvody, proč prvek nemohl být posouzen (zobrazeny pouze nevyhovující podmínky).

Verification of minimum dimension/minimum concrete cover with table 5.2 a

The table cannot be used to verify the minimum dimensions/minimum concrete cover because the following conditions are not satisfied:

Effective length condition	$l_{0,fi} \leq 3 \text{ m} : 3.15 \text{ m} \leq 3 \text{ m}$
Eccentricity condition	$e_{0,fi} \leq e_{\max} : 84 \text{ mm} \leq 30 \text{ mm}$

Nové informace ve zprávě posudku

V podrobné zprávě posudku byla část výsledků posouzení požární odolnosti rozšířena o další informace, včetně:

- vzdálenosti mezi osou výztuže a lícem sloupu

Distance between longitudinal bars axis and column face	$a = 37 \text{ mm}$ $b' = 300 \text{ mm}$
---	--

- podmínek pro určení vzpěrné délky sloupu při požární situaci

Column effective length used in fire design	$2 \text{ m} \leq l_{0,fi} \leq 6 \text{ m}$ $l_{0,fi} = 2170 \text{ mm}$
---	--

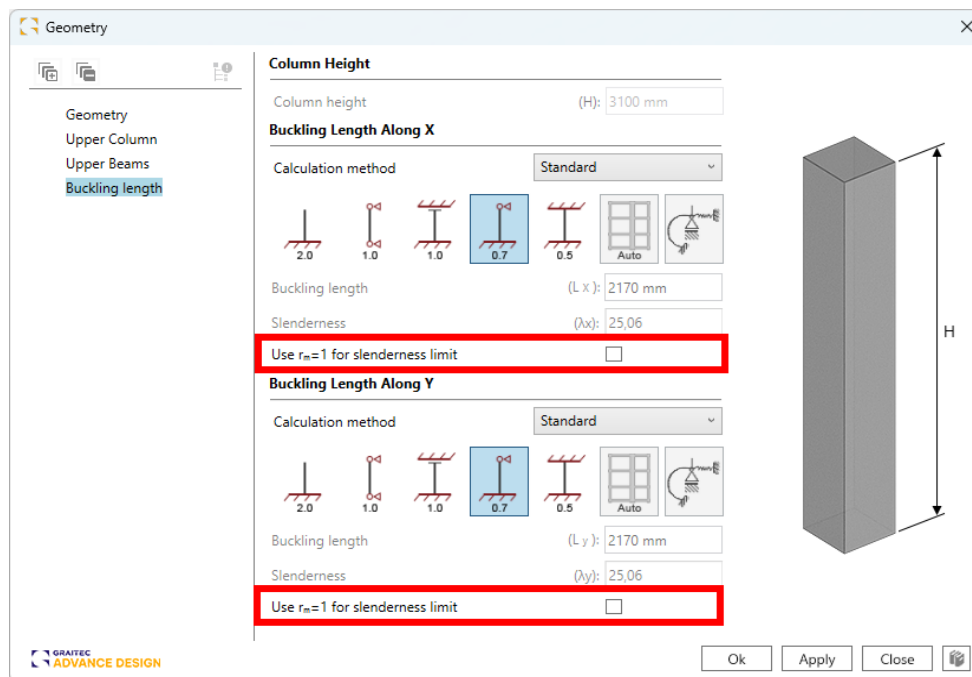
10.11. RC Column (ŽB Sloup) – Možnost stanovení poměrného momentu pro mezní štíhlost

Možnost stanovení poměrného momentu pro mezní štíhlost při výpočtu podle Eurokódu.

V nejnovější verzi modulu RC Column (ŽB Sloup) byla v záložce Vzpěrná délka v okně geometrických dat přidána další volba zadat hodnotu poměru momentů $r_m = 1$ zvlášť pro oba směry vzpěru.

Podle EN 1992-1-1, čl. 5.8.3.1 by se hodnota r_m neměla počítat jako poměr koncových momentů prvního řádu, ale měla by se ve dvou případech uvažovat hodnotou 1:

- pro ztužené prvky, u kterých momenty prvního řádu vznikají pouze od imperfekcí nebo vodorovného zatížení
- pro neztužené prvky obecně.



Nové volby nejsou k dispozici pro německou národní přílohu (jejíž ustanovení tuto podmínku neobsahují) a jiné normy než Eurokód.

10.12. RC Slab (ŽB Deska) - Vylepšený výkonu

Zvýšení komfortu práce díky výraznému zvýšení rychlosti modulu, včetně práce při úpravách a generování výztuže na plošných prvcích pro modely s mnoha konečnými prvky.

V předchozích verzích modulu RC Slab (ŽB Deska) byla analýza určitých modelů desek, zejména těch s velkým počtem konečných prvků a mnoha kombinacemi zatížení, poměrně časově náročná. Proces byl pomalý a načítání výsledků dlouhé, efektivita nástroje tak byla nízká. Tyto problémy byly způsobeny použitou metodou ukládání dat konečných prvků v modulu.

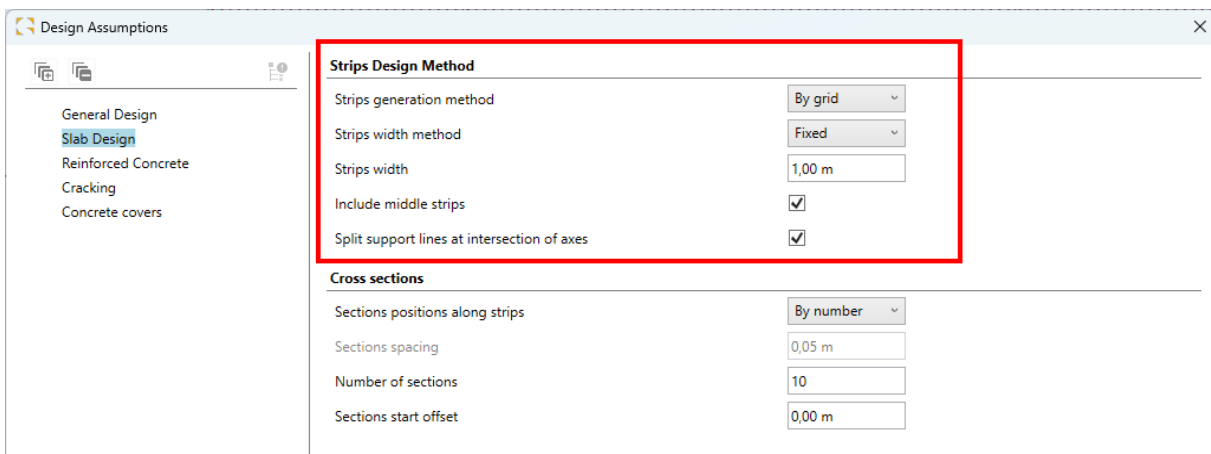
Proto byl verzi 2025 změněn a zdokonalen mechanismus ukládání a manipulace s daty. Výrazně se tak fungování modulu zrychlilo. Toto zdokonalení je zvláště patrné při práci s velkými modely s velkým počtem konečných prvků. Úlohy, jako je načítání dat, vizualizace výsledků a definování plochy výztuže, nyní fungují výrazně rychleji – až několik desítek krát rychleji ve srovnání s předchozími verzemi.

10.13. RC Slab (ŽB Deska) - Vylepšení mechanismu automatického generování pruhů

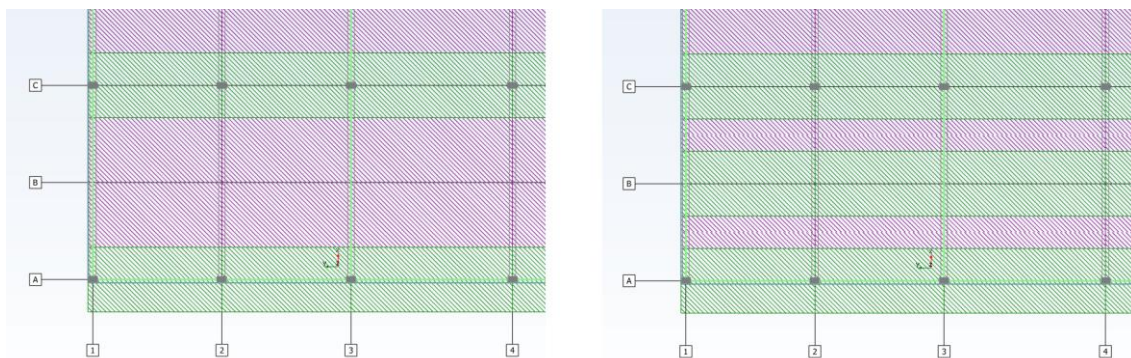
Několik aktualizací týkajících se generování pruhů pro ŽB desky, implementace automatické definice pruhů podle postupů stanovených v americké normě ACI.

V nejnovější verzi modulu RC Slab (ŽB Deska) bylo provedeno několik vylepšení automatického generování pruhů na deskách. Vylepšení zahrnují přidání nových parametrů a také nové mechanismy, které berou v úvahu délku a šířku polí pro určení šířky pásů podle pravidel americké normy ACI.

Změnu nastavení lze provést pomocí nových parametrů na kartě *Návrh* v okně *Předpoklady posouzení*.

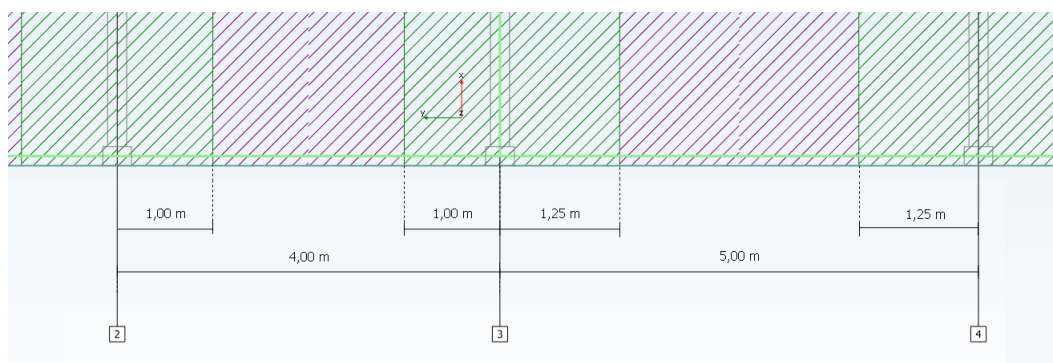


Pomocí volby *Metoda generování pruhů* lze rozhodnout, zda mají být pruhy definovány podél os konstrukce nebo podél automaticky detekovaných linií vytvořených prvky podírajícími desku. Pro zvýšení kontroly nad generováním na základě os je možné v okně pro správu os konstrukce dočasně zakázat vybrané osy, aby nebyly brány v úvahu při definici pruhů.

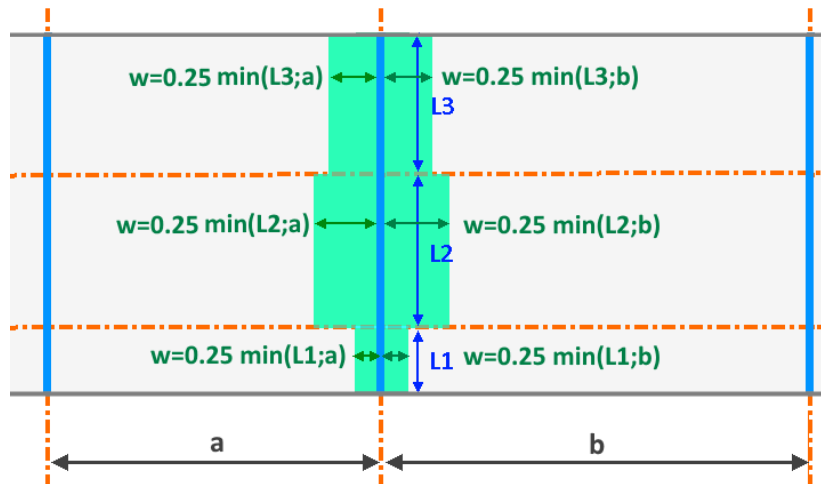


Parametr *Metoda šířky pruhů* umožňuje zvolit jeden ze 3 způsobů generování pruhů:

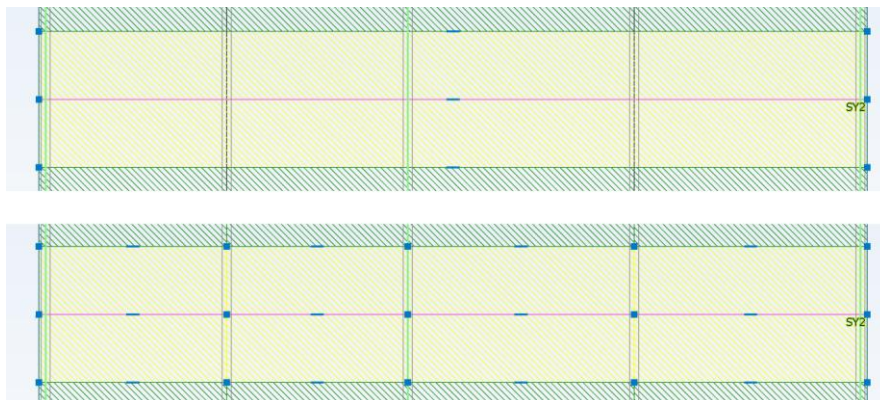
- **Konstantní** – všechny pruhy mají stejnou zadanou šířku, která odpovídá standardní šířce podporových pruhů.
- **Auto (jednosměrné rozteče)** – šířky pruhů jsou definovány na základě rozteče os ve vybraném směru. Šířka pruhu vlevo a vpravo od osy se počítají samostatně v závislosti na vzdálenosti od sousední osy vlevo a vpravo, jako její polovina (pokud nejsou vygenerovány mezipodporové pruhy) nebo jako její čtvrtina (pokud jsou vygenerovány mezipodporové pruhy).



- **Auto (obousměrné rozteče)**- šířky pruhů jsou definovány na základě rozteče ros v obou směrech. **Pravidla pro automatickou definici šířek pruhů se řídí ustanoveními normy ACI.** Při této metodě je každý z nosných pruhů rozdělen na segmenty, pokud se rozpětí a šířky každého segmentu počítají zvlášť pro levou a pravou stranu. Šířka daného segmentu pásu na jedné straně se vypočítá jako menší z hodnot (čtvrtina vzdálenosti k další ose, čtvrtina délky segmentu).



Volba *Zahrnout mezipodporové pruhy* umožňuje rozhodnout, zda se mají generovat pouze podporové pruhy nebo i mezipodporové pruhy. Volba *Rozdělit linie podpory v průsečíku os* umožňuje rozhodnout, zda bude pruh generován jako jeden objekt nebo bude rozdělen na pole, což ovlivňuje možnost dalších ručních úprav jejich geometrie.



11. Zděná stěna

Nové funkce a vylepšení Návrhového modulu Masonry Wall (Zděná stěna)

11.1. Sevřené zdivo

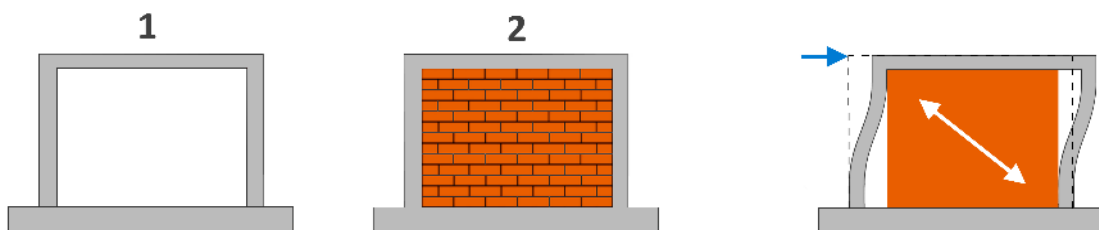
Možnost provádění posudků sevřených a vyztužených zděných stěn s výztuží.

Advance Design Návrhový modul Masonry Wall (Zděná stěna) nyní umožňuje definovat vyztužené a sevřené zdivo. Implementace vychází z návrhových norem EN 1996-1, CR6-2013 a návrhu nové normy pro sevřené zdivo EN 1996-1.

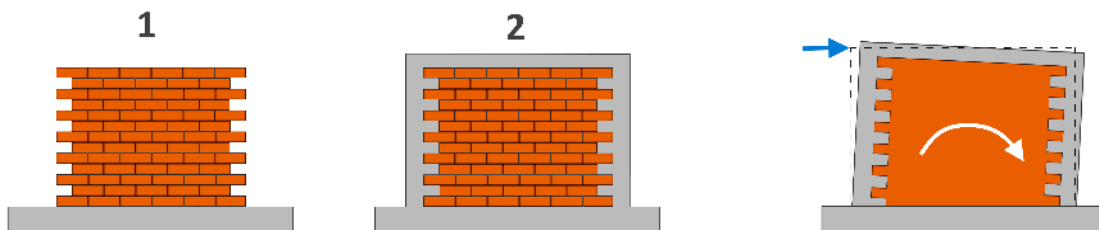
Vyztužené zděné stěny jsou konstrukce, ve kterých je ve zdivu umístěna výztuž pro zvýšení únosnosti a snížení náchylnost ke vzniku trhlin. **Zvyšuje se tak stabilita a únosnost stěn.**

Sevřené zděné stěny jsou konstrukce, jejichž deformace jsou vertikálně a horizontálně omezeny sousední železobetonovou konstrukcí nebo vyztuženým zdivem. To je zajištěno propojením zděných stěn se železobetonovým rámem, obvykle použitím výztuže a také použitím zazubené hrany stěny.

Sevřené zdivo je odlišné od výplňového zdiva v železobetonovém rámu. U staveb se sevřeným zdivem přenášejí zatížení (včetně seizmického zatížení) zděné stěny a beton slouží k sevření stěn, zatímco u betonových rámových staveb s výplňovým zdivem přenášejí zatížení železobetonové rámy. Při zajištění spolupůsobení sevřené stěny se železobetonovými prvky se používá odlišný postup výstavby. U rámových konstrukcí s výplňovým zdivem se nejprve provede železobetonový rám a následně výplňové zdivo. U sevřených stěn je pořadí obrácené – nejprve se provedou zděné stěny a teprve poté se vybetonují sloupy a trámy, které stěnu sevrou.



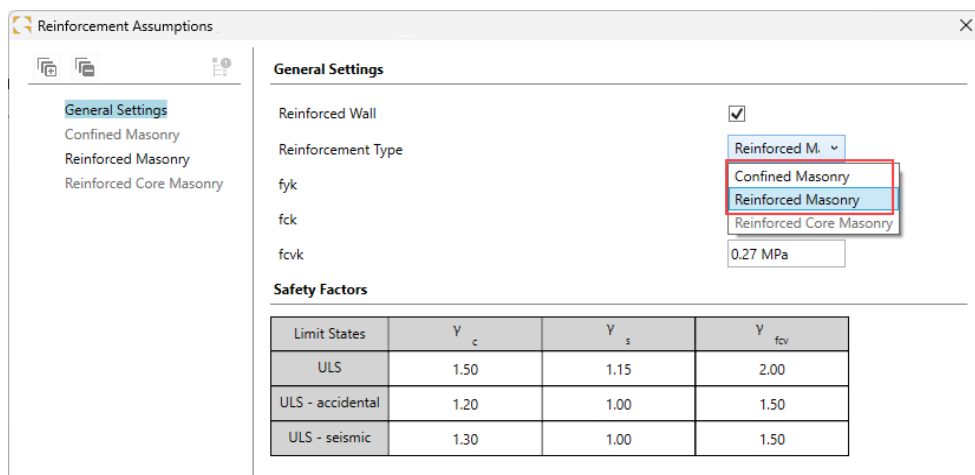
Postup výstavby železobetonového rámu s výplňovým zdivem



Postup výstavby pro sevřené zdivo

Obecná nastavení

Aktivace posouzení výztuže a výběr typu je k dispozici v novém okně Předpoklady výztuže:

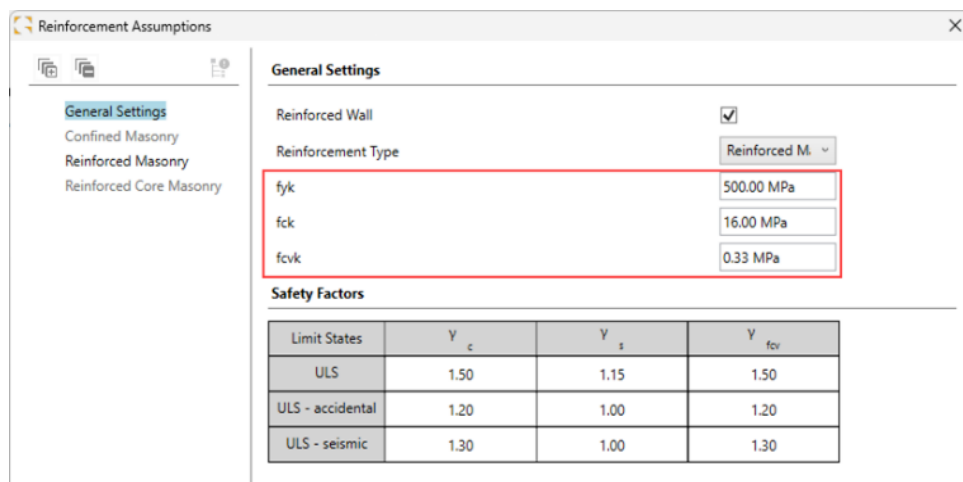


Dostupnost konkrétního typu závisí na zvolené návrhové normě a typu průřezu:

- *Sevřené zdivo* je k dispozici pro normy EC6 a CR6-2013, a typy průřezu jednovrstvá stěna a vyztužená jednovrstvá stěna.
- *Vyztužené zdivo* je k dispozici pro normu EC6, a typy průřezu jednovrstvá stěna a vyztužená jednovrstvá stěna.
- *Železobetonové jádrové zdivo* je k dispozici pro normu CR6-2013 a injektované dutinové stěny.

V dialogu Předpoklady výztuže můžeme také definovat:

- f_{yk} : Charakteristickou mez kluzu výztuže
- f_{ck} : Charakteristickou pevnost betonové výplně v tlaku
- f_{cvk} : Charakteristickou pevnost betonové výplně ve smyku

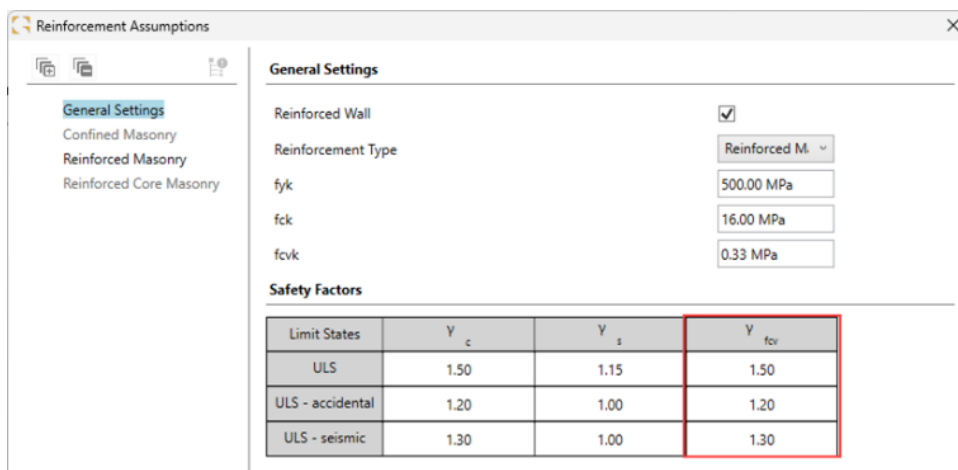


Typické hodnoty f_{ck} a f_{cvk} betonové výplně lze převzít z tabulky 3.2 normy EN 1996-1-1:

Table 3.2 — Characteristic strengths of concrete infill

Strength class of concrete	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30, or stronger
f_{ck} (N/mm ²)	12	16	20	25
f_{cvk} (N/mm ²)	0,27	0,33	0,39	0,45

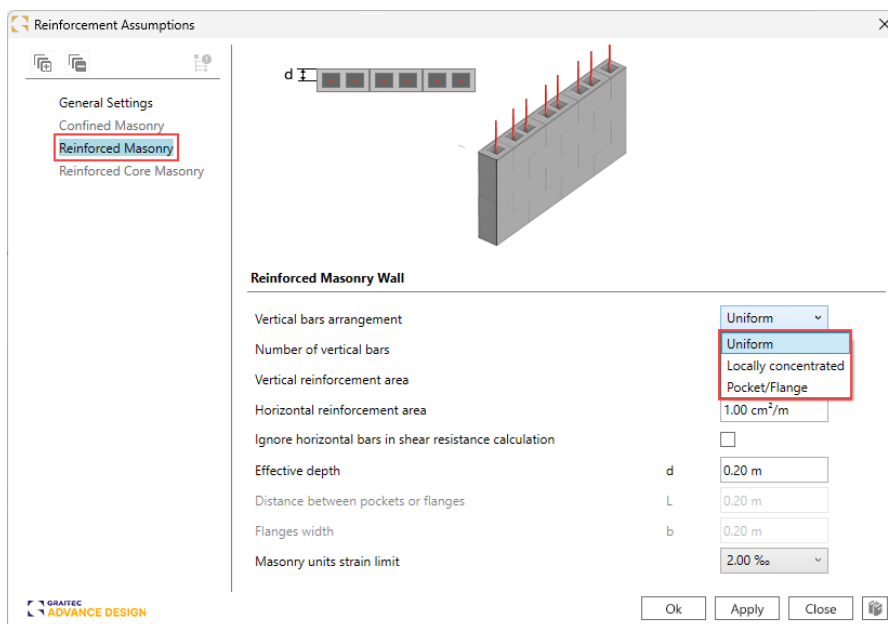
Část Dílčí součinitele bezpečnosti obsahuje další γ sloupec f_{cv} pro dílčí součinitel bezpečnosti betonové výplně, který se má zohlednit pro MSÚ, mimořádné a seizmické kombinace:

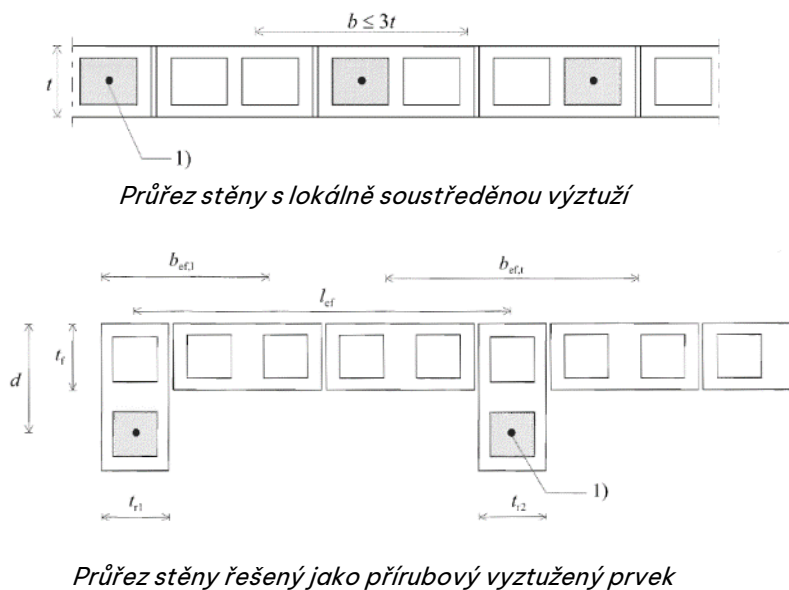


Vyztužené zdivo

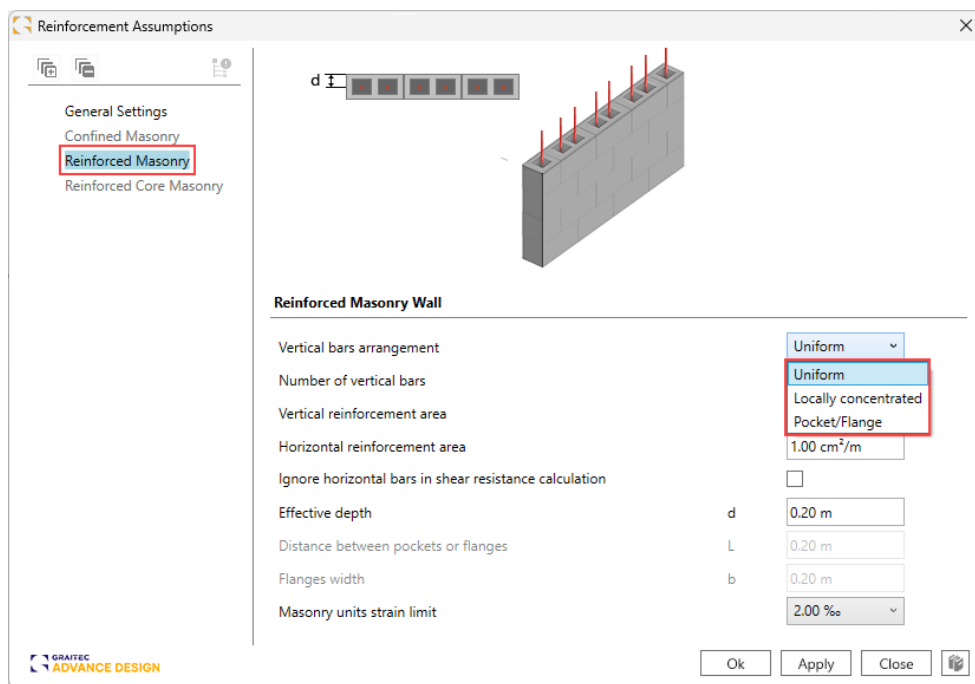
Při výběru *Vyztužené zdivo* může být svislá výztuž:

- Rovnoměrně rozmístěné podél délky stěny
- Lokálně soustředěná (viz obr. 6.5 EN 1996-1-1)
- Uspořádaná v přírubách (podle obr. D). 6.6 EN 1996-1-1)





Uživatelé mohou zadat plochy svislé a vodorovné výztuže v cm^2/m .

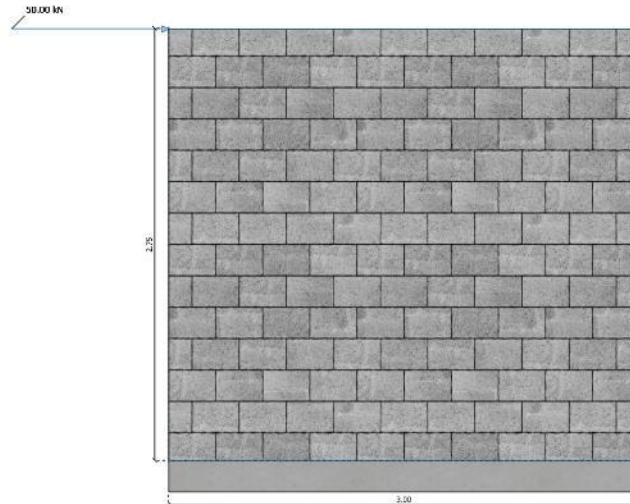


Výztuž definovaná uživatelem bude mít příznivý vliv na různá posouzení, včetně posouzení stěny zatížené smykem v rovině a zatížené ohybem.

Například pro zděnou stěnu vystavenou smykovému zatížení v rovině:

- Svislá výztuž zabrání jakémukoli nadzvednutí ze stěny a prodlouží délku stlačení L_c .
- Vodorovná výztuž přispěje k smykové únosnosti VR_d .

V níže uvedeném příkladu lze únosnost ve smyku zvýšit zohledněním minimální plochy výztuže (0,05 % plochy průřezu stěny).



Shear Loads (in-plane)	Combination	Critical Section	VEd	VRd	WR
VEd < VRd	103: 1x[1 G]+1.5x[2 Q]	Middle section	75.00 kN	32.71 kN	229.26%

Nevyztužené zdívko

Shear Loads (in-plane)	Combination	Critical Section	VEd	VRd	WR
VEd < VRd	103: 1x[1 G]+1.5x[2 Q]	Middle section	75.00 kN	140.32 kN	53.45%

Vyztužené zdívko

Toto posouzení je řádně zdokumentováno ve zprávě statického posudku:

5 Verification of wall subjected to shear loading (in-plane)

The verification of reinforced masonry walls subjected to shear loading is done according to (6.7.2 (2)) from EN 1996-1-1.

Verification of wall subjected to shear loading (in-plane)						
Leaf	Comb.	Critical Section	VEd	VRd	WR	Status
			(kN)			
-	103	Top	75.00	134.88	55.60 %	Passed

Critical Section

Combination

Verification

Design value of the shear load applied to the masonry wall

Design value of the shear resistance of the masonry wall

Shear resistance of the masonry wall limit

(EN 1996-1-1 (eq. 6.38))

(EN 1996-1-1 (eq. 6.37))

(EN 1996-1-1 (eq. 6.35))

Design value of the shear resistance of the masonry wall

(EN 1996-1-1 (eq. 6.36))

Design value of the shear strength of masonry

(EN 1996-1-1 (2.4.1) and (3.6.2))

Characteristic shear strength of masonry

Thickness of the wall

Compressed length

Design resistance of the reinforcement in the compressed column

Verification

Bottom of the wall

103: 1x[1 G]+1.5x[2 Q]

$V_{Ed} < V_{Rd}$

$V_{Ed} = 75.00 \text{ kN}$

$V_{Rd} = f_{vd} \cdot t \cdot l_c = 0.09 \text{ MPa} \times 200 \text{ mm} \times 1500 \text{ mm} = 0.00 \text{ kN}$

$V_{Rd,lim} = V_{Rd} - 2 \cdot A_w = 0.00 \text{ kN} - 2 \times 0.60 \text{ m}^2 = 0.00 \text{ kN}$

$$V_{Rd2} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0.9 \cdot h \cdot A_s \cdot f_{yd} \\ V_{Rd,lim} \end{array} \right.$$

$$V_{Rd2} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0.9 \times 2750 \text{ mm} \times 1.00 \text{ cm}^2 \times 434.78 \text{ MPa} = 107.61 \text{ kN} \\ 107.61 \text{ kN} \end{array} \right.$$

$$V_{Rd1} = f_{vd} \cdot t \cdot l_c = 0.09 \text{ MPa} \times 200 \text{ mm} \times 1500 \text{ mm} = 27.27 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = V_{Rd1} + V_{Rd2} = 0.09 \text{ MPa} + 0.00 \text{ m}^2 = 134.88 \text{ kN}$$

$$f_{vd} = \frac{f_{vk}}{\gamma_M} = \frac{f_{vk0} + 0.4 \cdot \sigma_D}{\gamma_M}$$

$$f_{vd} = \frac{0.20 \text{ MPa} + 0.4 \times 0.00 \text{ MPa}}{2.20} = 0.09 \text{ MPa}$$

$$f_{vk} = 0.20 \text{ MPa}$$

$$t = 200 \text{ mm}$$

$$l_c = 1500 \text{ mm}$$

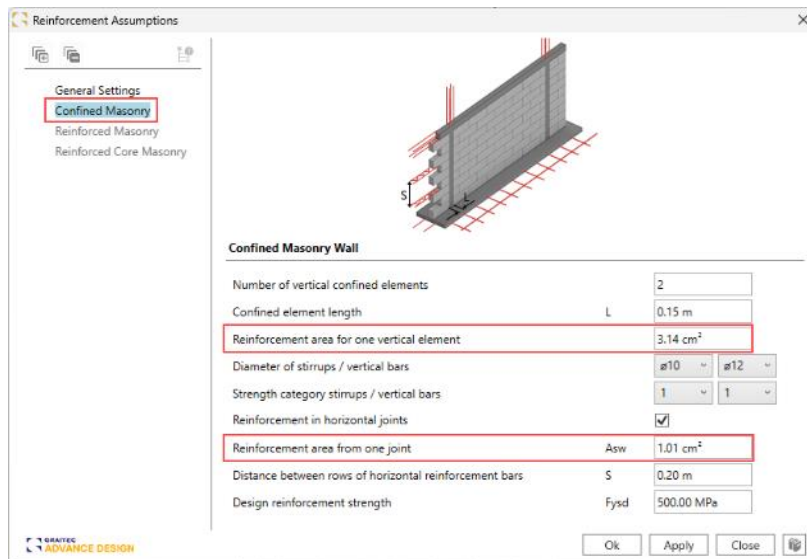
$$f_{yk} = 434.78 \text{ MPa}$$

$$V_{Ed} < V_{Rd}; 75.00 \text{ kN} < 134.88 \text{ kN}$$

55.60 % (Passed)

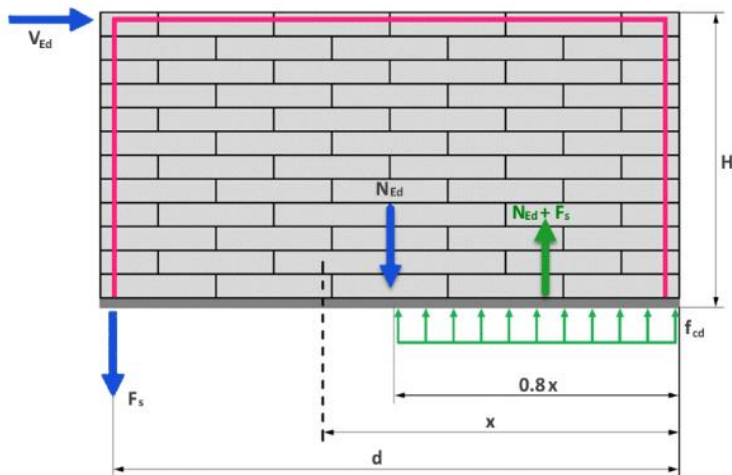
Sevřené zdivo

Při výběru *Sevřené zdivo* se výztuž zadává v jednom prvku, který zdivo svírá, a to ve svislém a vodorovném směru.



Výztuž definovaná uživateli má příznivý vliv na různá posouzení, včetně posouzení stěny zatížené převážně svisle a posouzení stěny zatížené kombinací smyku v rovině a ohybu.

Posudek stability se provádí na základě níže uvedeného schématu:



Rovnováhu sil použijeme určení polohy neutrální osy (x).
Rovnováhu momentů pak použijeme k určení momentu únosnosti (MRd).

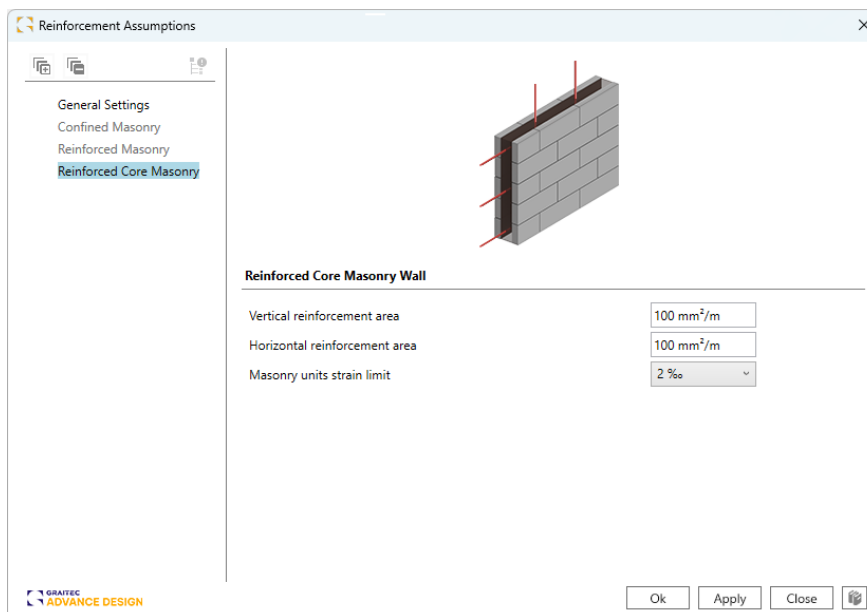
6 Verification of wall subjected to in-plane bending

Verification of wall subjected to in-plane bending						
Leaf	Comb.	Critical Section	M_{Ed}	M_{Rd}	WR	Status
			(kN·m)			
-	107	Bottom	292.50	342.03	85.52 %	Passed

Critical Section	Bottom of the wall
Combination	107: 1x[1 G]+1x[101 COMB]
Verification	$M_{Ed} < M_{Rd}$
Design value of the applied bending moment	$M_{Ed} = 292.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$
Design value of the resistant bending moment	$M_{Rd} = M_{Rd}(z_{m}) + M_{Rd}(A_s)$ $M_{Rd} = 236.98 \text{ kN}\cdot\text{m} + 105.05 \text{ kN}\cdot\text{m} = 342.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$
Design value of the resistant bending moment for unreinforced section	$M_{Rd}(z_{m}) = N_{Ed} \cdot (0.5 \cdot l_w - 0.4 \cdot x)$ $M_{Rd}(z_{m}) = 175.00 \text{ kN} \cdot (0.5 \times 3000 \text{ mm} - 0.4 \times 365 \text{ mm}) = 236.98 \text{ kN}\cdot\text{m}$
Compressed area	$A_c = \frac{N_{Ed}}{1.00 \cdot f_d} = \frac{175.00 \text{ kN}}{1.00 \times 3.67 \text{ MPa}} = 0.05 \text{ m}^2$
Axial load	$N_{Ed} = 175.00 \text{ kN}$
Design compressive stress of masonry	$f_d = 3.67 \text{ MPa}$
Wall length	$l_w = 3000 \text{ mm}$
Neutral axis	$x = \frac{N_{Ed} + A_c \cdot f_{yd}}{0.8 \cdot \eta \cdot f_d \cdot t_l}$ $x = \frac{175.00 \text{ kN} + 1.01 \text{ cm}^2 \times 384.62 \text{ MPa}}{0.8 \times 1.00 \times 3.67 \text{ MPa} \times 0 \text{ mm}} = 365 \text{ mm}$
Reinforcement area	$A_s = 1.01 \text{ cm}^2$
Equivalence factor for compressed zone diagram	$\eta = 1.00$
Leaf thickness	$t_l = 0 \text{ mm}$
Design value of the resistant bending moment from reinforcement	$M_{Rd}(A_s) = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0.4 \cdot x)$ $M_{Rd}(A_s) = 1.01 \text{ cm}^2 \times 384.62 \text{ MPa} \times (2850 \text{ mm} - 0.4 \times 365 \text{ mm})$ $M_{Rd}(A_s) = 105.05 \text{ kN}\cdot\text{m}$
Lever arm	$d = 2850 \text{ mm}$
Verification	$M_{Ed} < M_{Rd}$: $292.50 \text{ kN}\cdot\text{m} < 342.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 85.52 % (Passed)

Vyztužené jádro zdivo

Při výběru *Vyztužené jádrové zdivo* uživatelé definují plochu výztuže v betonovém jádru ve svislém a vodorovném směru.



Tento typ výztuže je k dispozici pouze při posouzení podle rumunské normy CR6-2013.

12. Ocelové přípoje

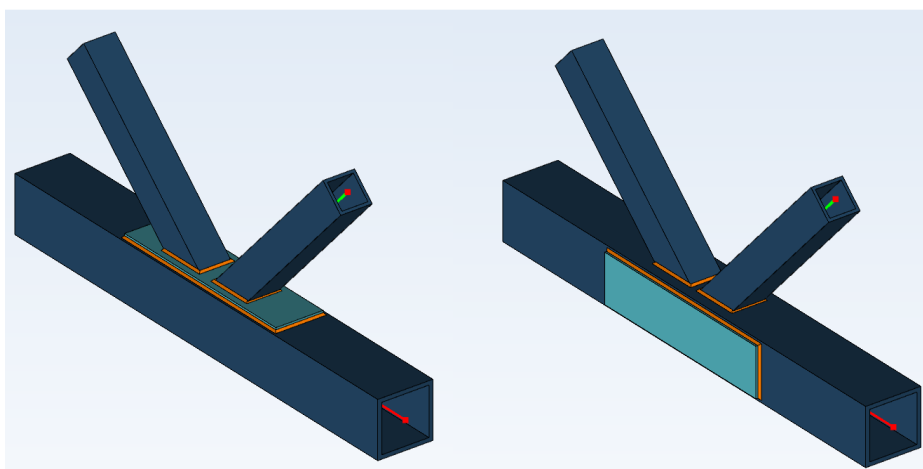
Nové funkce a vylepšení Návrhového modulu Steel Connection (Ocelové přípoje)

12.1. Svařovaný trubkový příhrad – Výztuhy

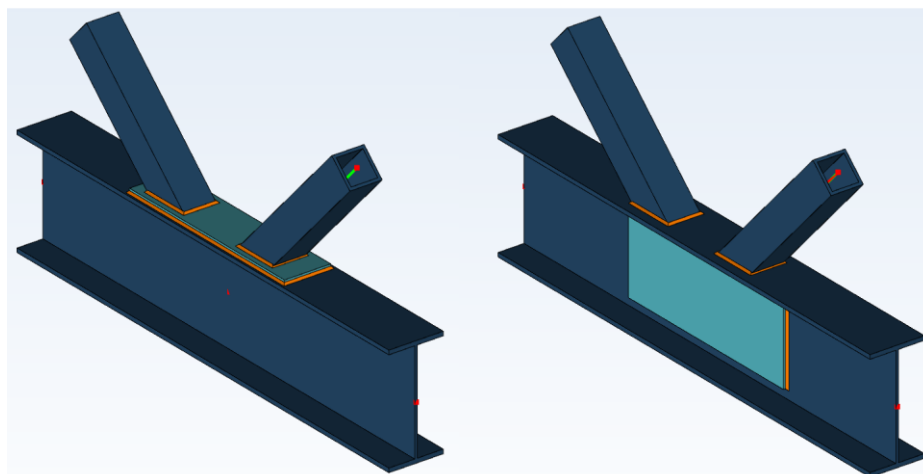
Možnost pro přípoje svařovaných trubkových příhradových přípojů definovat dodatečné výztuhy pro ztužení mezi pásnicí a diagonálami. Tyto výztuhy mohou být dvojího typu: svislé a podélné.

V Návrhovém modulu Advance Design Steel Connection (Ocelové přípoje) je nyní možné pro svařované trubkové příhradové přípoje přidat výztuhy stojiny nebo přírby.

U obdélníkových pásnic z uzavřených profilů pomáhají tyto výztuhy zamezit porušení čela pasu, porušení výztuhy, vybočení boční stěny pasu, drcení boční stěny pasu a smyku pasu.

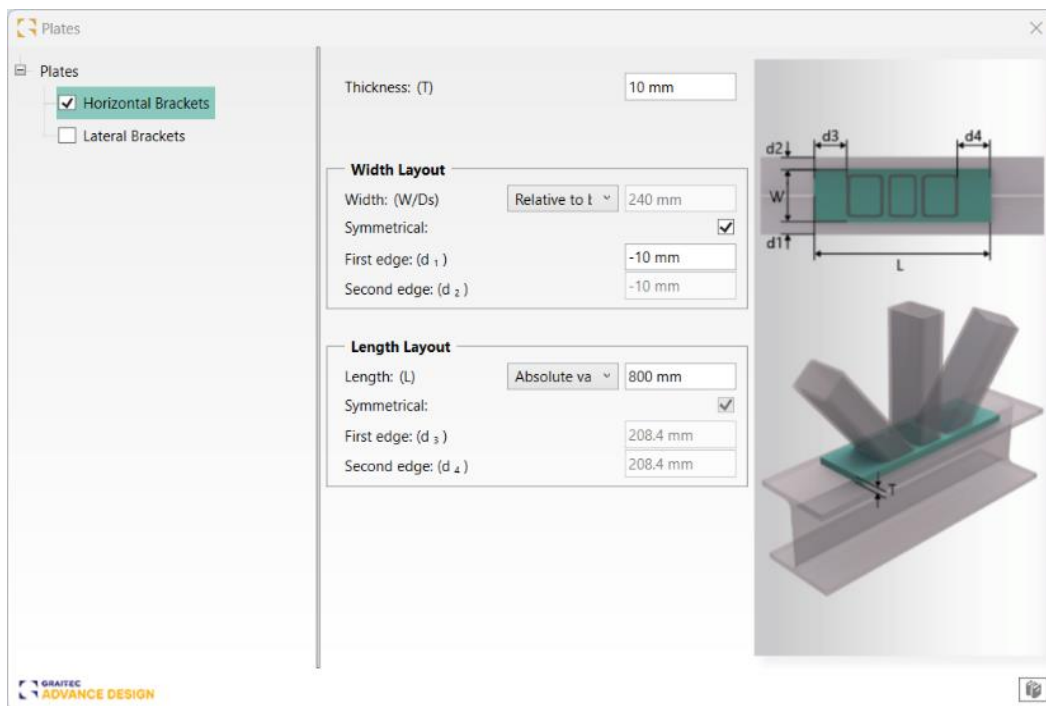


Pro I / H průřezy pasu tyto výztuhy desky pomáhají snížit poddajnost pasu, porušení výztuhy a smyku pasu.



Je možné definovat buď vodorovnou nebo svislou výztuhu, která je přivařena k pasu po celém obvodu.

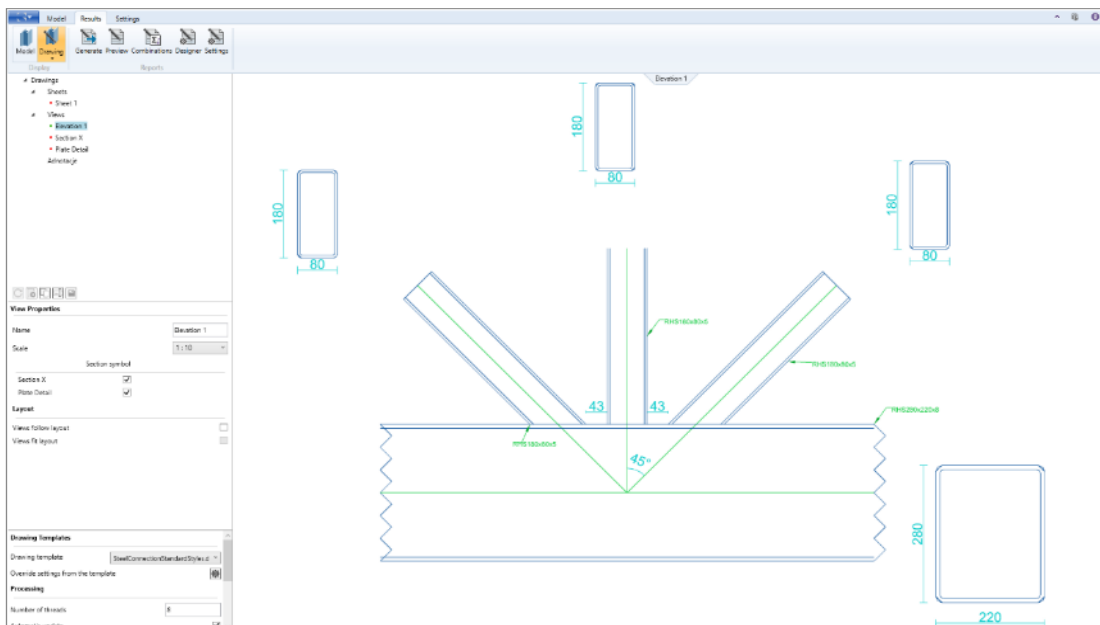
Parametry výztuh jsou definovány v novém okně Výztuhy.



12.2. Svařovaný trubkový přípoj příhrad – Výkresy

Možnost generování výkresů pro svařované trubkové příhradové přípoje.

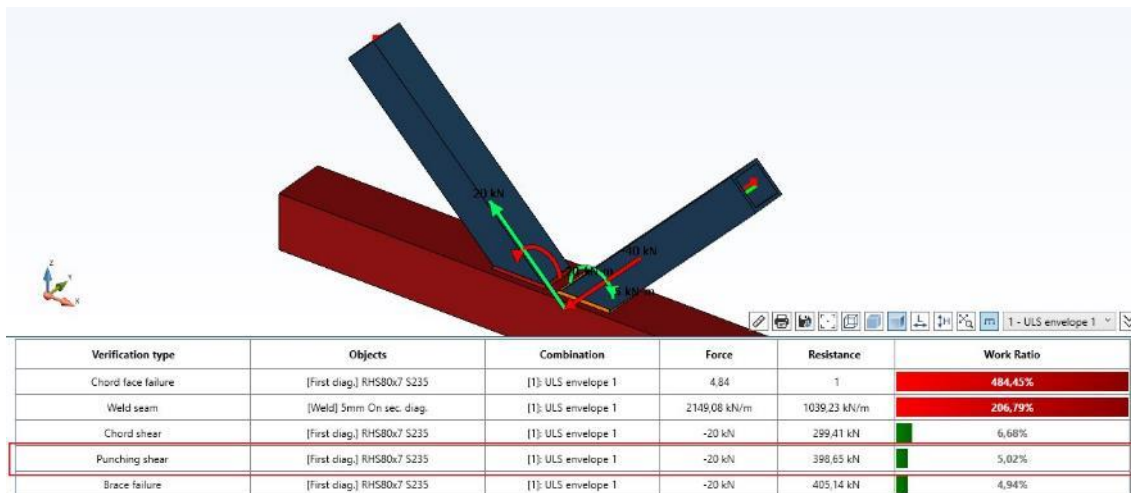
V nejnovější verzi modulu Ocelové přípoje je nyní možné pro tento typ přípoje generovat výkresy. Stejně jako v případě jiných přípoju obsahuje výkres pohledy s popisy a rozměry prvků, který lze vytisknout nebo uložit pro další úpravy v CAD programech.



12.3. Svařovaný trubkový přípoj příhrad – Posouzení protlačení

Implementace posouzení protlačení pro svařované trubkové profily.

Ve verzi 2025 modulu Advance Design Steel Connection (Ocelové přípoje) se nyní provádí posouzení protlačení u svařovaných trubkových přípojů z obdélníkových dutých profilů (RHS) nebo čtvercových dutých profilů (SHS). Posouzení hlavní pásnice na protlačení od jednotlivých diagonál se provádí podle tabulky EC 3-1-8 7.11 a 7.12.



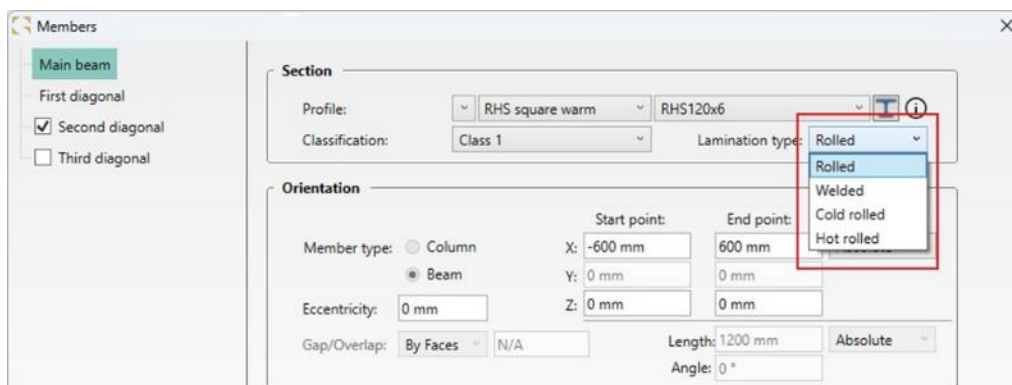
12.4. Svařovaný trubkový přípoj příhrad – Řada vylepšení

Sada drobných vylepšení pro svařovaný trubkový příhradový přípoj za účelem zvýšení funkčnosti.

Svařovaný trubkový příhradový přípoj je doposud posledním implementovaným typem přípoje, bylo implementováno i několik menších vylepšení pro zlepšení jeho funkčnosti.

- Pole pro zadání typu výroby profilů

V nové verzi modulu lze zadat typ výroby průřezu. Může být nastaven na válcované, svařované, válcované za studena nebo válcované za tepla. Typ výroby má vliv na vzpěrnou křivku použitou pro výpočet vzpěru boční stěny pasu.




- **Standardizované obarvení stavů ve zprávách statického posudku**

V nejnovější verzi modulu je zobrazení posouzení barevné – stav *Vyhoví* psán zeleně a *Nevyhoví* červeně.

- **Dodatečné upozornění na nepoužité kombinace MSP ve výpočtu**

Při exportu svařovaného trubkového příhradového přípoje z Advance Design do modulu Ocelové přípoje se při posuzování přípojů nezohledňují kombinace mezního stavu použití (MSP) z Advance Design. Při posouzení se zohledňují pouze kombinace mezního stavu únosnosti (MSÚ). Proto se na informačním panelu zobrazí varovná zpráva, která uživatele informuje, že byly vzaty v úvahu pouze kombinace MSÚ.

Type	Details	Value	Limit
	Serviceability limit state combinations are excluded from the verification of the design resistances of the joint (7.2.1(2) EN 1993-1-8)	-	-

- **Vylepšený import zatížení z Advance Design**

U svařovaných trubkových příhradových přípojů a styčnickových přípojů byl přenos sil působících v diagonálních prutech přepracován a vylepšen pro různé typy geometrických konfigurací a nastavení uspořádání lokálních os v pasech a diagonálních prutech.

- **Vylepšení posouzení a zpráv statických posudků pro kontrolu selhání styčnicku**

Byly provedeny revize posouzení a zpráv statických posudků pro selhání styčnicku. tabulka 7.14 normy EN 1993-1-8 pro případy, které nespádají do oblasti působnosti normy. Změny zahrnují další vysvětlující informace ve zprávách statických posudků a také zpracování dalších postupů řešení. Kromě toho jsou přípoje Y, K a N-s odsazením nyní považovány za samostatné T-spoje pro momentovou únosnost.

8.1.3 Bending resistance

Check relation for diagonal 1:

$$|M_{t,Ed}| \leq M_{p,t,Rd}$$

$M_{t,Ed} = 5 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Moment resistance is determined as for individual T nodes (5.3.5 from "Design of welded joints Celsius355 and Hybox355" – author: TATA Steel Europe Limited, 2013).

$$M_{p,t,Rd} = f_{yt} \cdot [W_{pl,t} - (1 - b_{eff,t}/b_t) \cdot b_t \cdot (h_t - t_t)] / \gamma_{M5}$$

EN 1993-1-8 Table 7.14

Bending resistance formula is valid for: $0.85 < \beta \leq 1$ EN 1993-1-8 Table 7.14

where

$$\beta = \frac{b_t}{b_0} = \frac{100 \text{ mm}}{180 \text{ mm}} = 0.56$$

EN 1993-1-8 1.5(6)

$0.85 < \beta = 0.56 \leq 1$ **Verification failed!**

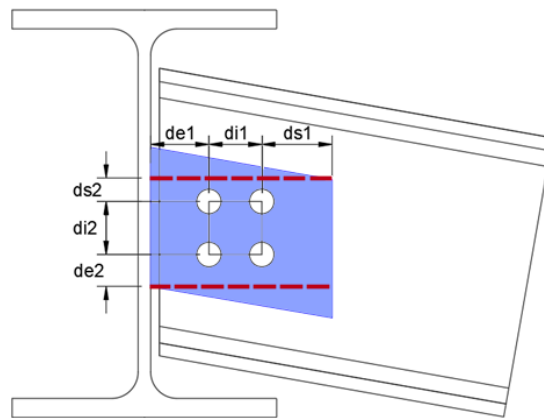
Warning: Eurocode 3 does not cover this situation!

12.5. Přípoj deskou na stojně – Vylepšení umístění šroubů

Bylo upraveno stávající zadávání polohy roubů v případě, že sekundární nosník je ve sklonu.

V případě šikmého sekundárního prvku připojeného k hlavnímu nosníku pomocí deskou na stojně je tato deska na stojně zkosená tak, aby sledovala sklon sekundárního nosníku. U takto zkosených desek je třeba věnovat zvláštní pozornost umístění šroubů, aby byla zajištěna správná rozteč a okrajové vzdálenosti. Namísto zohlednění skutečného obrysu šikmé desky pro určení polohy šroubů nyní modul

Advance Design Steel Connection (Ocelové přípoje) ve verzi 2025 vypočítá největší vepsaný obdélník zkosené desky, a tento obdélník se uvažuje pro polohu šroubů a bude zohledněn pro posouzení roztečí a okrajových vzdáleností.



Deska na stojině – skutečný tvaru (modře) a pomyslná hranice pro polohu šroubů (červená)

12.6. Přípoj překlátováním – Posouzení překlátováním profilem U na info panelu

Na informačním panelu je nyní k dispozici posouzení překlátování U profilem.

Pokud byl v předešlých verzích použit přípoj překlátováním a spojovacím prvkem byl U-profil, byl posudek únosnosti podélného přípoje zobrazen pouze ve zprávě statického posudku. Nyní, ve verzi 2025, se toto posouzení zobrazuje také na informačním panelu.

Verification type	Objects	Combination	Force	Resistance	Work Ratio
Axial and oblique bending	[Web Profile] U200 S275 on right beam	[102]: 1.35x(1 GJ+1.5x [2 QJ]	1,4	1	140,48%
Bolt shear	[Bolts] M20 HR 6.8 on right beam	[102]: 1.35x(1 GJ+1.5x [2 QJ]	137,85 kN	152,1 kN	90,63%
Bearing verification of bolts	[Right Beam] HEB260 S275	[102]: 1.35x(1 GJ+1.5x [2 QJ]	-132,75 kN	172 kN	77,18%
Bending and shear force (net section)	[Left Beam] HEB260 S275	[102]: 1.35x(1 GJ+1.5x [2 QJ]	164,82 kN	315,6 kN	52,23%
Shear ultimate	[Right Beam] HEB260 S275	[102]: 1.35x(1 GJ+1.5x [2 QJ]	27,01 kN	386,09 kN	7%
Shear yielding	[Right Beam] HEB260 S275	[102]: 1.35x(1 GJ+1.5x [2 QJ]	27,01 kN	412,81 kN	6,54%

Calculation results: Errors and warnings | Clash check

12.7. Aktualizace výchozích vlastností kotev s háky

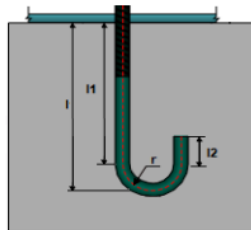
Změny týkající se vlastností háků pro získání správného průměru trnu.

Dříve byla v modulu Ocelové přípoje pro kotvy s hákem u přípoje kotevní deska a trubková kotevní deska navrhovaná výchozí hodnota průměru háku menší než minimální průměr ohybu kotevní tyče, což generovalo varovnou zprávu, která vyžadovala, aby uživatel změnil tento výchozí průměr a znovu spustil výpočet.

Nyní byla výchozí hodnota délky prodloužení háku a průměru háku přepočítána pomocí doporučení CNC2M (*Recommandations pour le dimensionnement des assemblages selon la NF EN 1993-1-8, tab. 19*) a EN 1992-1-1:

- Pro délku prodloužení háku je upraveno pravidlo ($l_2=2d$) podle CNC2M
- Pro poloměr háku pro $d \leq 6$ mm, pravidlo ($R=3d$) z CNC2M je upraveno
- Pro poloměr háku $d > 16$ mm je upraveno pravidlo ($R=3,5d$) z EN 1992-1-1, tab. 8.1 N

kde d – průměr kotvy

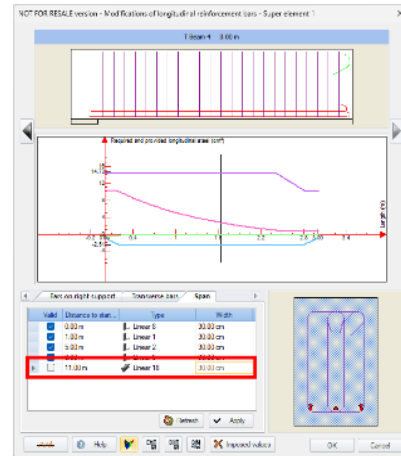
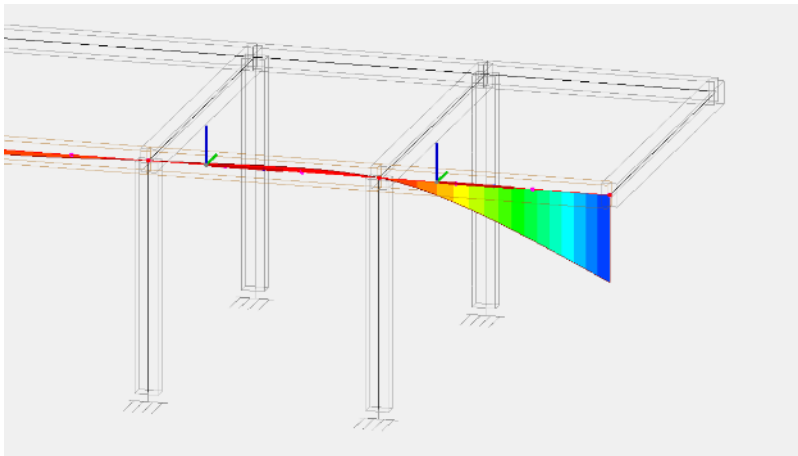


13. Další novinky a drobná vylepšení

Vybraná drobná vylepšení implementovaná v nejnovější verzi Advance Design

- **Vyztužené nosníky – zohlednění konzoly pro skutečnou výztuž superprvků**

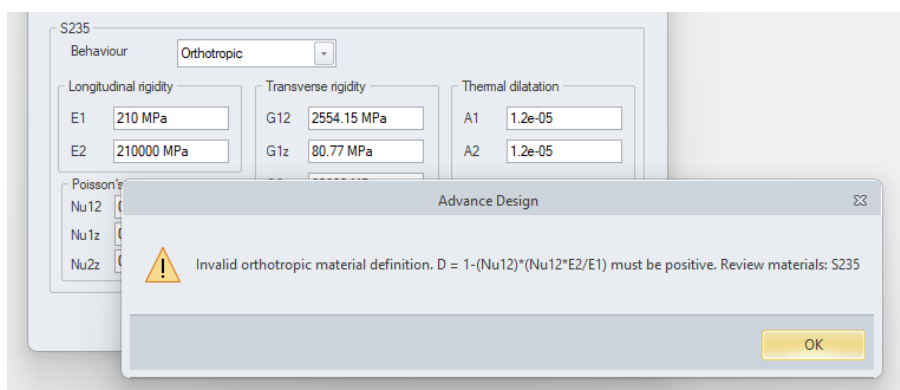
V případě železobetonového nosníku o více polích, který je definován jako superprvek, pro který se provádí návrh skutečné výztuže, vyloučením krajní podpory v okně Výztuž umožňuje navrhnout výztuž a posoudit průhyb konzoly.



- **Dodatečné posouzení při definici ortotropních materiálů**

Při definování ortotropního materiálu se nyní provádí další ověření dat. Nová podmínka kontroluje, zda zadané hodnoty modulu tuhosti a Poissonova součinitele nevedou k záporné hodnotě součinitele delta, která by mohlo vést k nestabilitě matice tuhosti prvku.

$$\Delta = 1 - \nu_{12}\nu_{21} = 1 - \nu_{12}\nu_{12} \frac{E_2}{E_1}$$



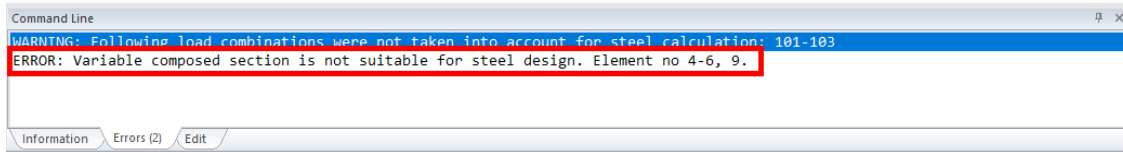
- **Změna výchozí barvy pro zobrazení hodnot výsledků pro vybrané lokalizace**

U vybraných lokalizací (CZ a SK) bylo upraveno výchozí nastavení barev pro grafické popisy výsledků.

- **Vylepšení zobrazení chyb a varování**

U vybraných chyb a upozornění se pro snížení počtu řádků v okně chyb zobrazí místo jednotlivých chyb pouze jedna řádka se seznamem prvků. Kromě toho bylo přidáno několik nových varování – například

informace o nemožnosti provedení standardního posouzení ocelových prvků s proměnnou výškou, pokud jsou vyrobeny ze složených profilů.

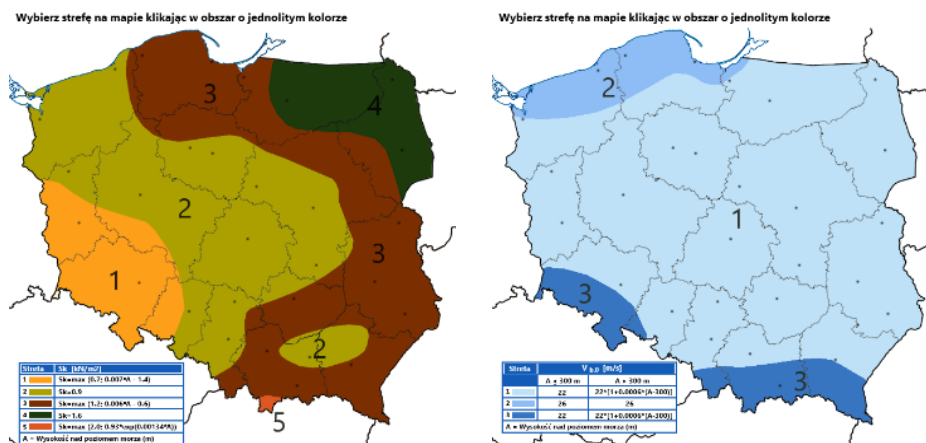


- **Opravené načítání dat ze šablony pro návrh ocelových konstrukcí pro klopení**

V této verzi programu bylo vylepšeno chování při zohlednění nastavení klopení definovaného v návrhové šabloně. Nyní se tato nastavení v případech, kdy hodnoty nebyly stanoveny automaticky, ale byly zadány přímo do návrhové šablony, správně zohlední při výpočtech prutových prvků i superprvků.

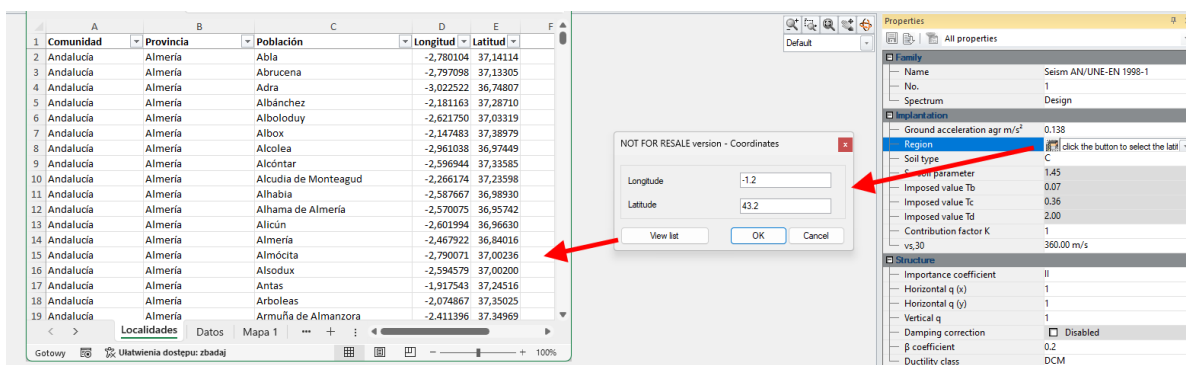
- **Aktualizovány mapy zatížení větrem a sněhem pro Polsko**

Pro snazší použití map zatížení větrem a sněhem v polské lokalizaci bylo provedeno několik drobných vylepšení, jako je přidání nových komentářů a popisů, překlad textů obrázků, vylepšení obrysů a přidání čísel zón.



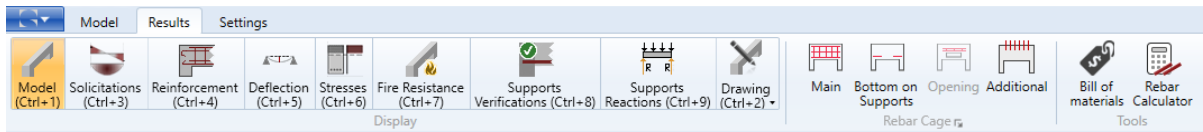
- **Snazší zadávání seismických dat pro španělskou lokalizaci**

Při zadávání dat do typu zatěžovacího stavu seismické zatížení pro Španělsko je nutné zadat souřadnice, aby se automaticky určily hodnoty vodorovného zrychlení podloží. V nejnovější verzi aplikace můžete snadno vyhledávat souřadnice pro dané místo díky přiloženému seznamu v souboru Excel.



- **RC (ŽB) návrhové moduly – Rychlejší přepínání mezi okny**

Pro snazší zapamatování klávesových zkratk, které umožňují rychlé přepínání mezi tabulkami výsledků v návrhových modulech Advance Design (při použití jako standalone aplikace), jsou nyní tyto klávesové zkratky zobrazeny na pásu karet pod názvem příslušného typu okna výsledků.

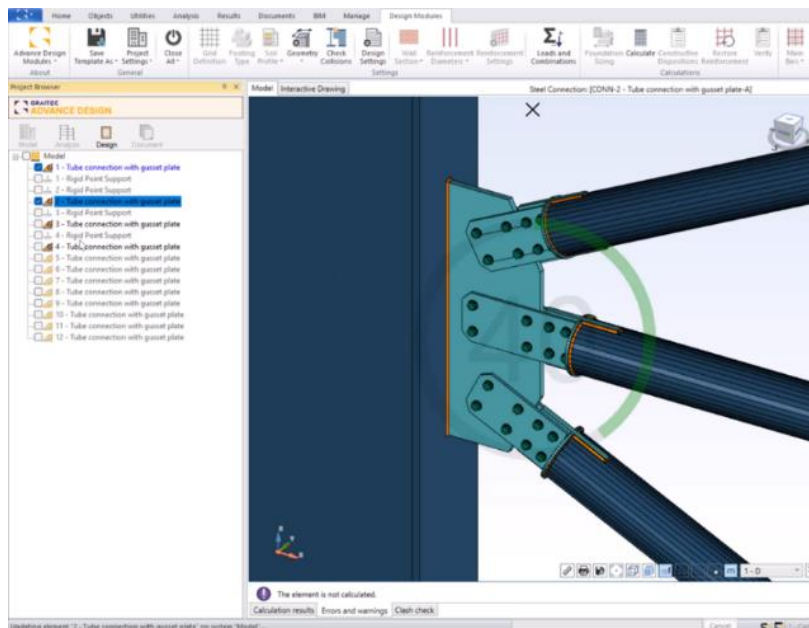


- **Modul RC Wall (ŽB Stěna) – Lepší popis rozhodujících kombinací ve zprávě statického posudku**

Pokud kritická kombinace zahrnuje Newmark kombinaci, jsou ve zprávě statického posudku uvedeny názvy zatěžovacích stavů, které jsou součástí této kombinace.

- **Modul Steel Connection (Ocelové přípoje) – Indikátor průběhu během procesu aktualizace**

Během operací, které vyžadují aktualizaci dat přípoje, zejména při aktualizaci přípoje z dat modelu Advance Design, je průběh operace zobrazen graficky.



- **Modul Steel Connection (Ocelové přípoje) – Import ocelových materiálů, které nejsou k dispozici v databázi**

Při exportu ocelového přípoje s prutovými ocelovými prvky, který není k dispozici v modulu Ocelové přípoje, se v nové verzi automaticky vytvoří tento nový ocelový materiál a ve výchozím nastavení se přiřadí k příslušným prutovým prvkům.

- **Modul Steel Connection (Ocelové přípoje) – Indikace rozhodující kombinace pro výpočet rotační tuhosti**

U přípojů, které provádějí výpočty rotační tuhosti (patní deska, trubková patní deska, hřeben, momentová čelní deska, štítová stěna), jsou nyní ve zprávě uvedeny informace o kombinaci, která byla při těchto výpočtech rozhodující.

13.2 Rotational stiffness calculation

Combination: [111]: 1.35x[1 G]+1.5x[3 V]+1.05x[2 Q]

$$S_j = \frac{S_{j,ini}}{\mu}$$

EN 1993-1-8, 5.1.2 (4)

Stiffness ratio:

$$M_{j,Ed} > \frac{2}{3} \times M_{j,Rd} \rightarrow \mu = \left(1.5 \times \frac{M_{j,Ed}}{M_{j,Rd}} \right)^{2.7} = \left(1.5 \times \frac{130.35 \text{ kN}\cdot\text{m}}{184.24 \text{ kN}\cdot\text{m}} \right)^{2.7} = 1.17$$

- Modul Steel Connection (Ocelové přípoje) – vzpěrná délka pro svar (l_{eff}) podrobně popsána ve zprávě statického posudku

Nyní v kapitole *Posouzení svarů* pro následující přípoje: Pro přípoje Kotevní deska, Ohybově tuhá čelní deska, Hřebenový přípoj a Čelní deska, je podrobná zpráva statického posudku je aktualizována o informace o efektivní délce svaru (l_{eff}) pro každý svar, který bude dále použit při výpočtu únosnosti svaru.

Upper Flange Weld Verification 332.7867 mm ≥ max(6×12;30) = 72 mm

Passed

Weld seams corresponding to flange are verified below.

Weld seam localisation	a (mm)	Length value (mm)	l _{eff} (mm)	Length limit (mm)	Verification status
Upper flange - inner right (L2)	12	73.9	78.39 34	72	Passed
Upper flange - exterior (L1)	12	200	176	72	Passed
Upper flange - inner left (L3)	12	73.9	78.39 34	72	Passed

Weld quality: Shop Continuous

Note: Effective length contains half of the internal radius (for "shop" and "shop continuous" weld quality)

