

IDEA StatiCa 21.1

Novinky

Říjen 2021



Obsah

NOVINKY PRO BIM	5
CHECKBOT – ZRYCHLENÍ PRÁCE V BIM	5
NASTAVENÍ IMPORTU PRO CHECKBOT	7
SCIA ENGINEER BIM LINK S VYUŽITÍM FORMÁTU SAF	10
NOVÝ LINK PRO RFEM	10
VERZE CAD/FEA APLIKACÍ PODPOROVANÝCH V 21.1	10
NOVINKY PRO BETON A PŘEDPĚTÍ	12
NÁVRH A POSOUZENÍ ŠTÍHLÝCH SLOUPŮ	12
NÁVRH PŘEDPĚTÍ V OBLASTECH DISKONTINUIT	17
POSUDEK ŠÍŘKY TRHLIN PRO PRŮŘEZ S VELKOU KRYCÍ VRSTVOU	20
ZRYCHLENÍ ŘEŠÍČE IDEA STATICA PŘI NAVRHOVÁNÍ A POSUZOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ	24
NOVINKY PRO OCEL	25
CONNECTION BROWSER – NOVÁ KNIHOVNA NÁVRHŮ	25
POČET TVARŮ BOULENÍ	29
EVROPSKÉ OCELI PODLE MATERIÁLOVÝCH NOREM	29
3D VIZUALIZACE DEFORMACÍ	31
POUŽITÍ GLOBÁLNÍCH/LOKÁLNÍCH SOUŘADNIC V NASTAVENÍ PODPOR	32
SPECIFIKA POSUDKŮ SVARŮ PODLE EUROKÓDU (EN) A INDICKÉ NORMY (IS)	33
MOŽNOSTI PŘENOSU SMYKU PRO ŠROUBY VE VERZI 21.1 A DÁLE	33
LICENCOVÁNÍ	34
ZASTARALÉ APLIKACE OD VERZE 21.1	34
OPRAVENÉ CHYBY	34

Úvod

IDEA StatiCa 21.1 je druhou letošní verzí, která však přináší více funkcí než ta jarní. Čeho jsme se v této verzi snažili dosáhnout? Posunout naše BIM pracovní postupy na další úroveň, umožnit inženýrům navrhovat více v oblasti železobetonu a předpjatého betonu a implementovat spoustu funkcí pro navrhování přípojí, na které jsme dostali požadavky z celého světa.

Spočítejte včerejší odhady!

Novinky pro BIM

Spolehlivé pracovní postupy v BIM jsou klíčem k efektivní práci na projektu. Proto jsme investovali do rozsáhlé modernizace aplikace „Code-check manager“. A také jsme jí dali lepší jméno – Checkbot. Tato nová elegantně vypadající aplikace je odteď středobodem spolupráce aplikace IDEA StatiCa se softwary třetích stran. A zároveň velkým zvýšením produktivity inženýrů využívajících naše BIM propojení.

IDEA StatiCa Checkbot vám dává:

- ✓ Úplnou kontrolu nad desítkami či stovkami importovaných přípojí a prvků
- ✓ Přehledný seznam všech importovaných položek včetně jejich statusu vyhovuje/nevyhovuje
- ✓ 3D vizualizaci importovaných prutů a zatížení
- ✓ Převodní tabulku pro materiály a profily
- ✓ Správce kombinací zatížení

Checkbot lze spustit z aplikace třetí strany nebo jako samostatnou aplikaci, která umožňuje kombinovat vstupy z vícero zdrojů. [Přečtěte si více o IDEA StatiCa Checkbot.](#)

Novinky pro beton a předpětí

Štíhlé železobetonové sloupy jsou velmi citlivé na imperfekce, což klade zvýšené nároky na statiky během celého projekčního a stavebního cyklu. IDEA StatiCa Member, vybavená novým řešičem GMNIA ve verzi 21.1, poskytuje spolehlivý nástroj pro inženýry, kteří potřebují dodat jasné a komplexní posudky štíhlých sloupů. [Přečtěte si více o návrhu štíhlých sloupů.](#)

IDEA StatiCa Detail se osvědčil jako jedinečný nástroj pro navrhování kritických prutů a detailů železobetonových konstrukcí. Verze 21.1 rozšiřuje IDEA StatiCa Detail i na předpjatý beton. Inženýři nyní mohou pochopit, navrhovat a posoudit podle normy oblasti nespojitostí v předpjatých prutech a detailech. Tím se dramaticky zkracuje doba potřebná k návrhu předpjatých nosníků, diafragmat, atd. [Přečtěte si více o navrhování předpjatých oblastí s diskontinuitou.](#)

Mezi další vylepšení v oblasti betonu a předpínání patří:

- [Zrychlení řešiče IDEA StatiCa pro návrh betonových diskontinuit až o 30 %](#)
- [Vylepšený posudek šířky trhlin v průřezích s velkým krytím výztuže](#)

Novinky pro ocel

IDEA StatiCa Connection se rychle stává standardem pro navrhování přípojí po celém světě. Verze 21.1 přináší různá vylepšení normových posudků a modelování, a také nový přístup k řešení opakovaných návrhů přípojí.

Connection Browser je tady! Tento jedinečný nástroj vám pomůže najít vhodné konstrukční řešení z knihovny předdefinovaných návrhů a ihned je použít. Connection Browser bude pracovat se třemi databázemi ocelových spojů. První z nich je sada definovaná aplikací IDEA StatiCa v každé instalaci. Druhou je sada návrhů spojů vytvořených a uložených uživatelem. Třetí bude firemní sada přípojí, kterou si může vytvořit a udržovat každý z našich zákazníků (bude přidáno v jedné z aktualizací verze 21.1). [Přečtěte si více informací o novém Connection Browseru.](#)

Další vylepšení návrhu a analýzy přípojí:

- [Nastavitelný počet tvarů boulení](#) – nyní můžete nastavit až 30 vlastních tvarů
- [Evropské oceli podle materiálových norem](#) – speciálně pro trh Spojeného království
- [3D vizualizace deformací](#) pro ocelové prvky
- [Použití globálních/lokálních souřadnic v nastavení podpor](#)
- [Vylepšený normový posudek svarů](#) – podle Eurokódu a indické normy
- [Možnosti přenosu smyku](#) pro šrouby ve verzi 21.1 a dále

Licencování

Některé zastaralé aplikace byly odstraněny z instalačního souboru verze 21.1. Podívejte se na [seznam již nepodporovaných aplikací.](#)

Opravené chyby

Projděte si [seznam opravených chyb](#) nahlášených našimi uživateli, které byly odstraněny v této vydávané verzi.

Novinky pro BIM

Checkbot – zrychlení práce v BIM

Naši uživatelé po celém světě měli jedno velké přání – získat větší přehled při práci s desítkami či stovkami přípojí nebo prvků importovaných z aplikací třetích stran. V podstatě chtěli vidět seznam přípojí nebo detailů, které byly zkontrolovány, nezkontrolovány, upraveny atd. Proto jsme zareagovali: Rozlučte se s aplikací Code-check manager a přivítejte aplikaci Checkbot!

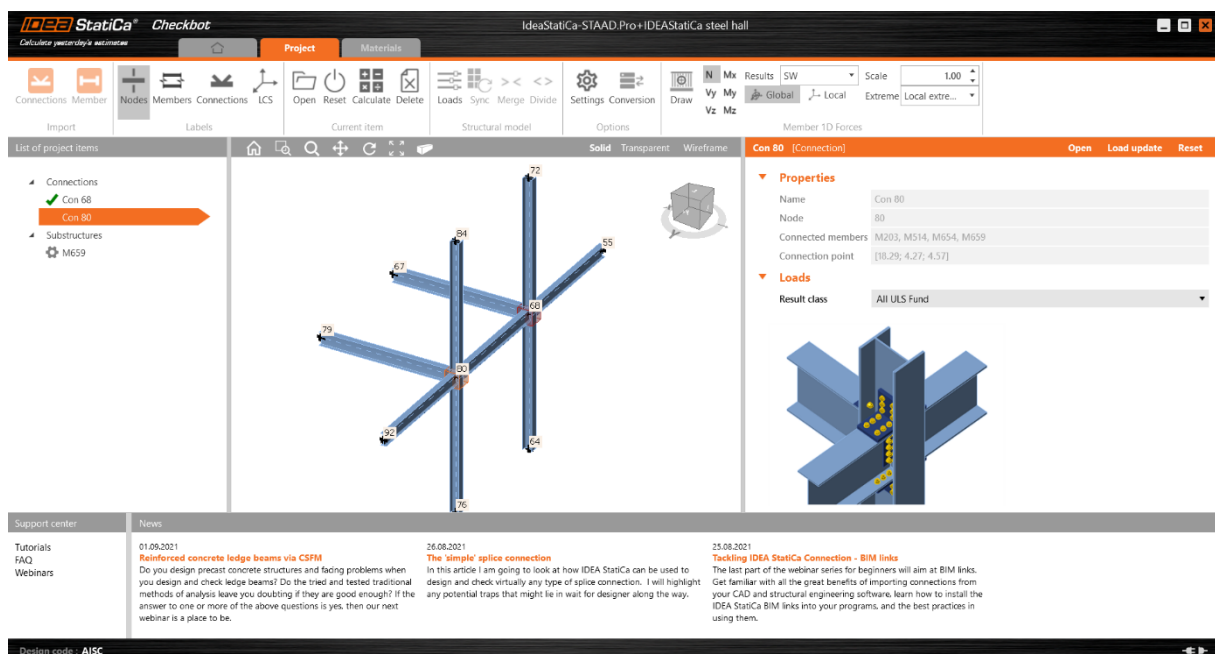
Představujeme zcela novou aplikaci pro správu BIM (import a synchronizace přípojí a prutů). Checkbot zajišťuje, že můžete pracovat s desítkami či stovkami přípojí nebo prutů, ocelových nebo betonových exportovaných z vašich CAD/FEA aplikací. IDEA StatiCa Checkbot vám poskytuje:

- Úplnou kontrolu nad desítkami či stovkami importovaných přípojí a prvků
- Přehledný seznam všech importovaných položek včetně statusu vyhovuje/nevyhovuje
- 3D vizualizaci importovaných prutů a zatížení
- Převodní tabulku pro materiály a profily
- Správce kombinací zatížení

Rozhraní



V rozhraní Checkbota najdete tři hlavní části – vlevo seznam položek návrhu, uprostřed 3D scéna a vpravo vlastnosti vybrané položky.



Seznam položek projektu obsahuje všechny přípoje a pruty, které mají být navrženy. Každá položka projektu může být v několika různých stavech. Hned po importu se vedle ní objeví ikona ozubeného kolečka, která značí, že je potřeba položku před výpočtem dále definovat. Jakmile je položka dostatečně definována (existuje alespoň jeden zatěžovací stav a jedna výrobní operace), ikona ozubeného kolečka zmizí a položku projektu lze vypočítat (bez ikony). Po výpočtu jsou u položky k dispozici výsledky (za předpokladu, že výpočet proběhl bez chyb): zobrazí se zelená fajfka (vyhovělo) nebo červený křížek (nevyhovělo).

List of project items

- ✘ CON-14
 - CON-17
 - ✔ CON-57
 - ⚙ CON-61
 - CON-63
 - Members
 - ⚙ Beam_12

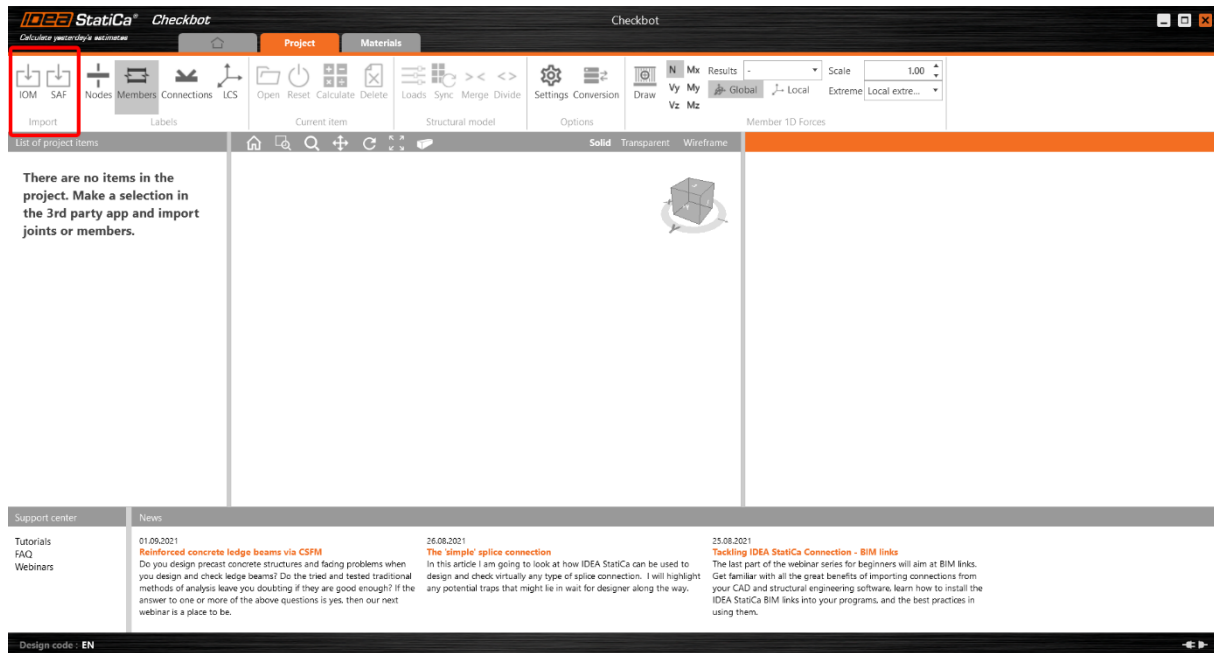
Co znamenají jednotlivé ikony:

- Ozubené kolečko – je třeba zadat další vstupy (geometrie, zatěžovací stavy, ...)
- Nic – připraveno k výpočtu
- Zelená fajfka – výpočet proběhl, položka vyhověla
- Červený křížek – výpočet proběhl, položka nevyhověla

Ve scéně uprostřed je zobrazen 3D konstrukční model (KM), který zobrazuje základní entity modelu (uzly, nosníky), návrhové položky (přípoje, pruty) a také vnitřní síly (pokud jsou k dispozici).

The screenshot displays the IDEA StatiCa software interface. The top menu bar includes 'Connections', 'Member', 'Nodes', 'Members', 'Connections', 'LCS', 'Open', 'Reset', 'Calculate', 'Delete', 'Loads', 'Sync', 'Merge', 'Divide', 'Settings', 'Conversion', and 'Options'. The 'List of project items' panel on the left shows a tree view with 'Connections' containing 'Con 68' (green checkmark), 'Con 80' (orange arrow), and 'Substructures' containing 'M659' (gear icon). The central 3D view shows a steel connection model with internal force values like 4.6, 8.6, 5.8, 148.5, and 211.3. The right panel shows the 'Properties' for 'Con 80' (Connection), including Name (Con 80), Node (80), Connected members (M203, M514, M654, M659), Connection point (18.29; 4.27; 4.57), and Result class (All ULS Fund). The bottom panel features a 'Support center' with 'News' articles dated 01.09.2021, 26.08.2021, and 25.08.2021.

Checkbot můžete spustit přímo z CAD/FEA (jak jste zvyklí) nebo jej lze spustit jako samostatnou aplikaci bez přímého propojení s BIM aplikací. V tomto režimu lze importovat soubory IOM nebo SAF popisující model konstrukce.



Cílem Checkbota je poskytnout jedno řešení pro všechny typy stávajících BIM propojení. Jedná se o novou generaci správy BIM, která nahradí Code-check managera, kterého již znáte. Bude také poskytovat otevřené řešení pro každého, kdo chce propojit svou aplikaci s IDEA StatiCa (prostřednictvím IOM – IDEA Open Model).

Checkbot vám umožní propojit modely aplikací Nemetschek prostřednictvím nového formátu SAF (k dispozici od verze SCIA Engineer 21.1).

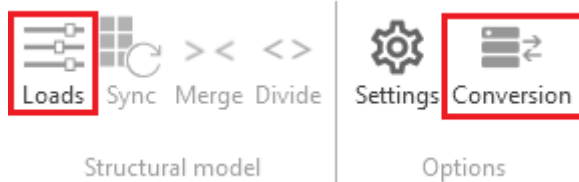
Tipy pro správné používání Checkbota

Checkbot zvládne pracovat s neomezeným počtem přípojů a prvků. Vždy je ale lepší zvážit množství položek importovaných z externí aplikace. Vzhledem k počtu přípojů/prvků a kombinací zatížení doporučujeme exportovat skupiny do 100 entit v jedné dávce. Poté doporučujeme entity projít a zrevidovat a případně exportovat další skupinu entit. Import a synchronizace stovek entit vyžaduje vysoký výpočetní výkon počítače a může proto zabrat více času.

Checkbot IDEA StatiCa bude fungovat pro aplikace FEA (včetně importů IOM a SAF) pro edice **Expert** a **Enhanced**. BIM propojení na CAD aplikace (Tekla, Advance Steel a Revit) jsou dostupné v **Enhanced** edici.

Nastavení importu pro Checkbot

V Checkbotovi můžete snadno spravovat import zatížení, průřezů a dalších materiálů. Na liště jsou dvě nové ikony.

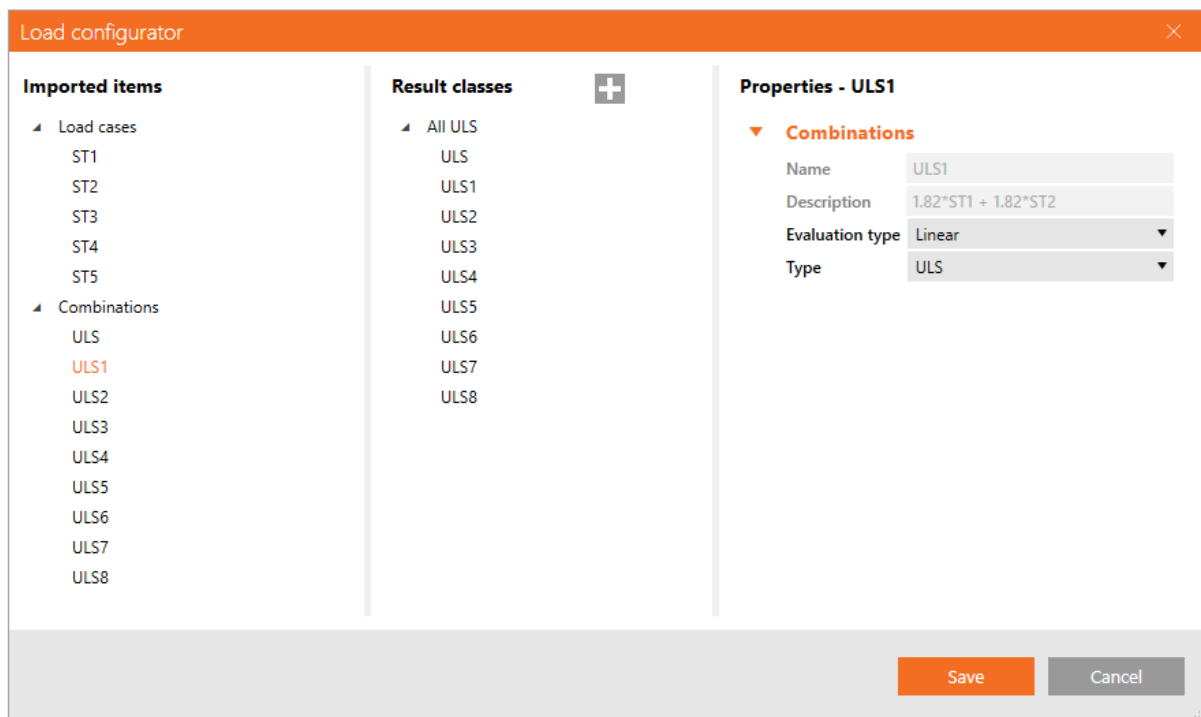


Konfigurátor zatížení

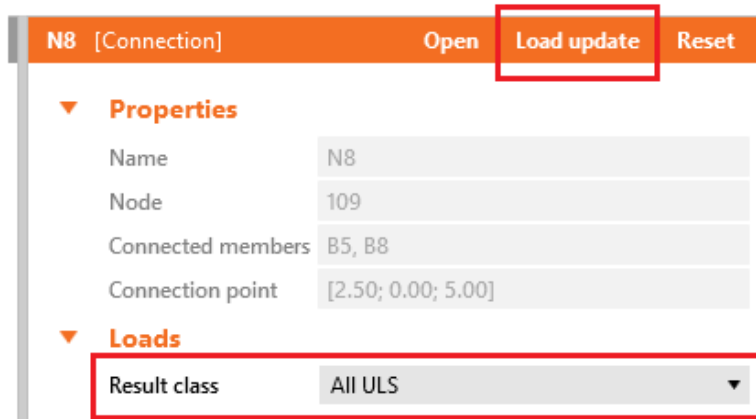
Konfigurátor zatížení zobrazuje importované zatěžovací stavy, skupiny zatížení, kombinace zatížení a umožňuje jejich přiřazení pod třídy výsledků. Třídy výsledků se pak používají k vytváření Zatížení pro položky projektu v projektu Checkbot.

V prvním sloupci jsou uvedeny všechny zatěžovací stavy (Load cases) a kombinace (Combinations) importované z propojeného modelu aplikace třetí strany. Ve druhém sloupci jsou uvedeny Třídy výsledků (Result classes) v projektu Checkbot. Třetí sloupec zobrazuje vlastnosti aktuálně vybrané entity.

Jakýkoli zatěžovací stav nebo kombinaci lze přiřadit přetažením z prvního sloupce pod příslušnou třídu výsledků ve druhém sloupci. Třídy výsledků lze přidávat pomocí ikony „+“ a odebírat kliknutím pravým tlačítkem myši.



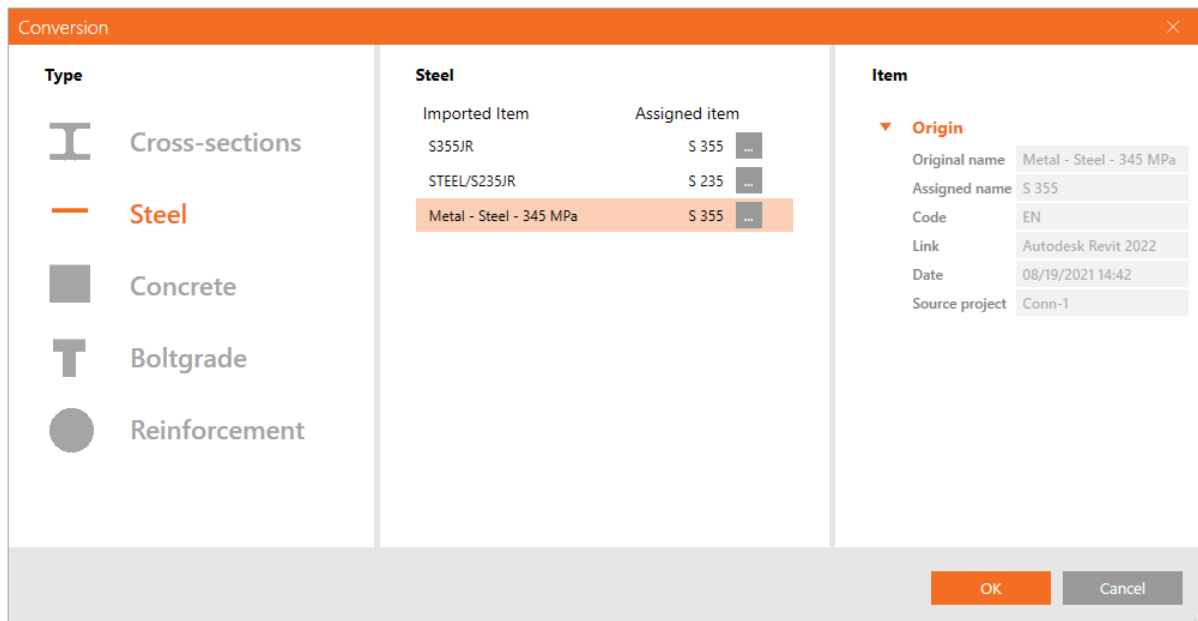
Třidu výsledků lze přiřadit k danému návrhovému prvku pomocí rozevírací nabídky ve vlastnostech prvku projektu. Po výběru jiné třídy výsledků lze pomocí tlačítka Load update (Aktualizace zatížení) vygenerovat zatížení pro danou položku projektu na základě nově vybrané třídy výsledků. V případě, že položka projektu již byla vypočtena, tato akce odstraní staré výsledky.



Editovatelná konverzní tabulka

Pokaždé, když při importu není rozpoznán průřez nebo materiál, převodní tabulka umožní přiřadit položku z naší knihovny materiálů, která se použije místo nerozpoznaného materiálu. Tyto dvojice jsou pak uloženy pro budoucí použití, a proto je není potřeba znovu definovat. Přiřazené materiály lze samozřejmě změnit a tato změna pak bude platná pro všechny budoucí importy.

Každá dvojice „importováno – přiřazeno“ má navíc vpravo zobrazeny vlastnosti, které ukazují další podrobnosti o jejím původu.



Instalace

Checkbot je automaticky nainstalován s instalací IDEA StatiCa 21.1. Automaticky také detekuje a aktivuje příslušné odkazy BIM na aplikace nainstalované v počítači.

IDEA StatiCa Checkbot je součástí obou edic IDEA StatiCa Steel **Expert** i **Enhanced**. Funkce Checkbota v edici **Expert** jsou však omezené:

- Nelze propojit BIM s CAD aplikacemi (Tekla Structures, Advance Steel a Revit).

SCIA Engineer BIM link s využitím formátu SAF

Zapojili jsme propojení se SCIA Engineer postavené na formátu SAF. Toto propojení je výsledkem úzké spolupráce mezi firmami Nemetschek a IDEA StatiCa. S novou verzí SCIA Engineer 21.1 lze Checkbota spustit přímo z programu SCIA, data ve formátu SAF se přenesou z modelu automaticky do Checkbota.



Nový link pro RFEM

Integrace mezi programy IDEA StatiCa a RFEM byla přepracována na základě aktuálního rozhraní IOM (IDEA Open Model). Tím se zlepšila stabilita propojení a odstraní se překážky ve funkčnosti.

Verze CAD/FEA aplikací podporovaných v 21.1

Pravidelně aktualizujeme propojení BIM mezi IDEA StatiCa a vaší aplikací CAD/FEA. V každé hlavní verzi aplikace IDEA StatiCa (letos to jsou verze 21.0 a 21.1) budeme podporovat dvě nejnovější hlavní verze každé propojené aplikace. Starší verze se stanou zastaralými, k tomu dojde pouze v hlavních verzích IDEA (dílčí aktualizace nikdy neodpojí starší verze). Na druhou stranu, když přijde nová hlavní verze aplikace BIM, vyvineme/aktualizujeme propojení do 2 měsíců – propojení se objeví v aktualizaci IDEA StatiCa.

Aktuální stav podporovaných verzí si nejlépe ověřte na webu IDEA StatiCa:

[BIM linky: Podporované verze aplikací třetích stran](#)

Od verze 21.1 budeme podporovat verze uvedené v prvním sloupci tabulky. Ve třetím sloupci jsou uvedeny verze, které již nejsou ve verzi 21.1 podporovány.

IDEA StatiCa - Steel	21.1		
Application	Supported	In development	Obsolete
Advance Steel	2021, 2022	-	2020
Revit	2021, 2022	-	2020
Tekla Structures	2020, 2021	-	2019i
Advance Design	2021, 2022	-	2020
AxisVM	X5.4, X6.1	-	-
ETABS	18, 19	-	-
midas Civil / Gen	2020, 2021	-	-
RFEM / RSTAB	5.25 / 8.25, 5.26 / 8.26	6.01 / 9.01	5.24 / 8.24
Robot Structural Analysis	2021, 2022	-	2020
SAP2000	22, 23	-	-
SCIA Engineer	20, 21	-	19.1
STAAD.Pro	22	-	-

IDEA StatiCa - Concrete	21.1		
Application	Supported	In development	Obsolete
Advance Design	2021, 2022	-	2020
AxisVM	X5.4, X6.1	-	-
midas Civil / Gen	2020, 2021	-	-
RFEM / RSTAB	5.25 / 8.25, 5.26 / 8.26	6.01 / 9.01	5.24 / 8.24
Robot Structural Analysis	2021, 2022	-	2020
SAP2000	22, 23	-	-
SCIA Engineer	20, 21	-	19.1

Starší verze aplikací propojených s BIM lze stále používat. Nebudeme je však aktivně podporovat ani opravovat případné chyby.

Novinky pro Beton a Předpětí

Návrh a posouzení štíhlých sloupů

Statici musí nalézt rovnováhu mezi ekonomickým, ale přesto stále bezpečným návrhem nosných konstrukcí. V současné době se potýkají čím dál častěji s požadavkem na subtilnost nosné konstrukce, ať už z důvodu úspory materiálu, nebo požadavků architekta.

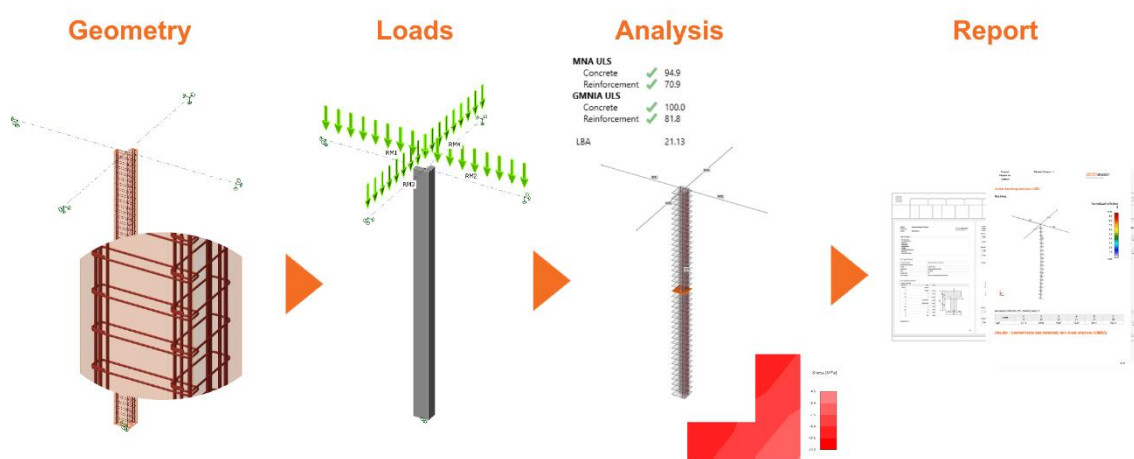
Představme si, že máme štíhlý betonový sloup namáhaný tlakem a ohybem v obou směrech. Co říká norma? Jak mají stavební inženýři provést bezpečný návrh a posudek takového sloupu?

Můžete použít zjednodušené metody vedoucí ke konzervativnímu návrhu při zohlednění vlivu účinků druhého řádu. Nebo můžete zvolit mnohem přesnější metodu založenou na nelineárním výpočtu. Avšak pracovní postup pro obecnou metodu není v normě popsán. Norma očekává, že si s ní inženýři poradí sami.

Spočtete štíhlé sloupy pokročilejší metodou – geometricky a materiálně nelineární analýzou (GMNA) v programu IDEA StatiCa. Nová metoda analýzy umožňuje navrhovat a posoudit prvky namáhané normálovou silou a ohybovými momenty dle mezních stavů únosnosti a použitelnosti. Posudky jsou provedeny pomocí porovnání výsledných napětí a přetvoření s mezními hodnotami uvedenými v normě EN 1992-1-1.

Postupujte dle jednoduchého návodu o čtyřech krocích a navrhnete a posudíte štíhlé sloupy mnohem srozumitelnějším a poutavějším způsobem:

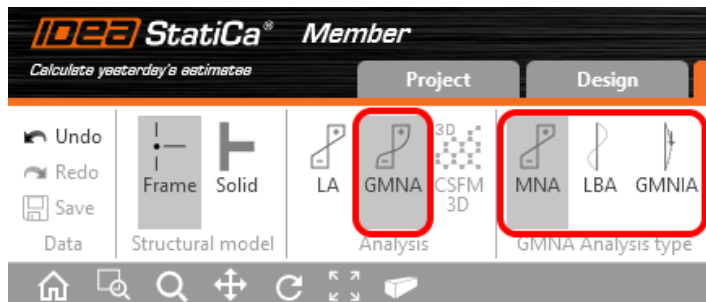
1. Vytvořte model konstrukce zadáním geometrie, okrajových podmínek a vyztužení
2. Přidejte zatížení na analyzované a navazující prvky konstrukce
3. Proveďte nelineární analýzu a vyhodnocení posudků
4. Vytvořte protokol se všemi důležitými údaji, výsledky a posudky



Typy výpočtu

Model konstrukce se skládá z analyzovaných prvků, navazujících prvků a definovaných okrajových podmínek. Prvky a příslušné okrajové podmínky mohou být vytvořeny v aplikaci Member, nebo importovány z výpočtových softwarů třetích stran (např. Robot Structural

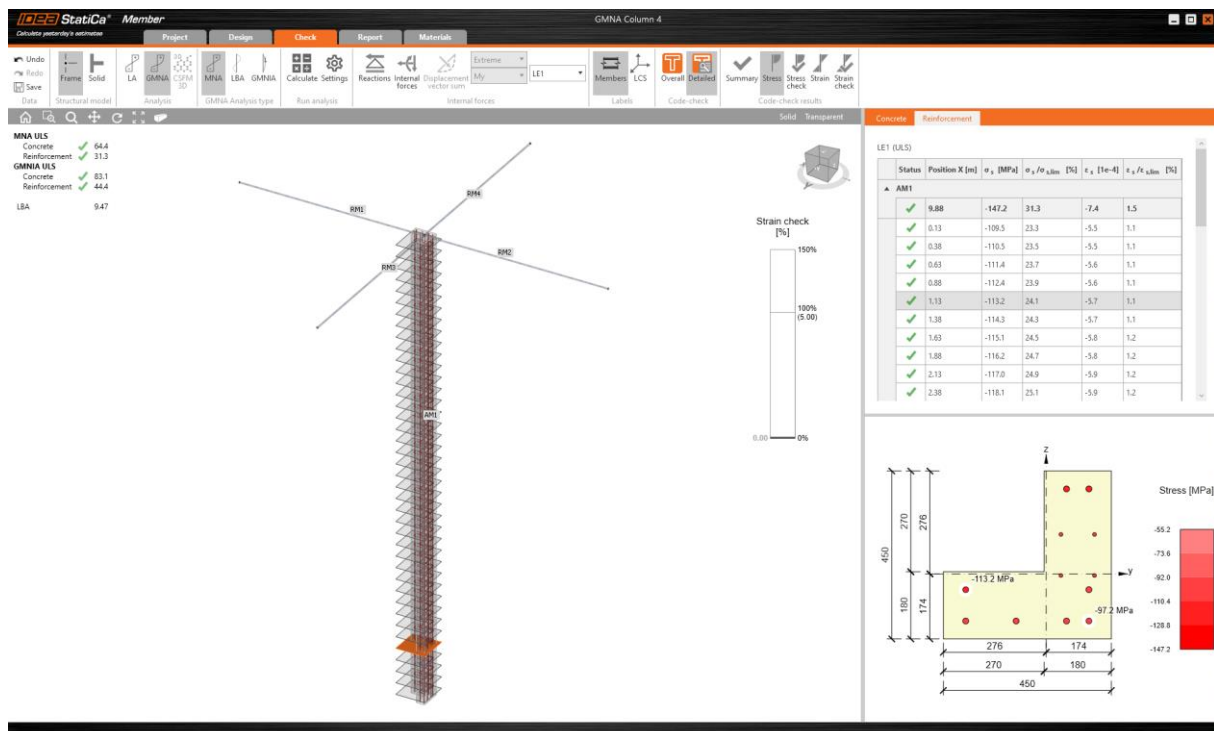
Analysis, SAP2000, RFEM, atd.). Po sestavení modelu stačí analyzované prvky vyztužit a pak je možné provést analýzu a posudek. Jelikož je lineární analýza pro štíhlé sloupy nedostatečná, zvolíme geometricky a materiálně nelineární analýzu na tlačítku GMNA na záložce Posudek.



Analýza GMNA se skládá celkem ze tří typů:

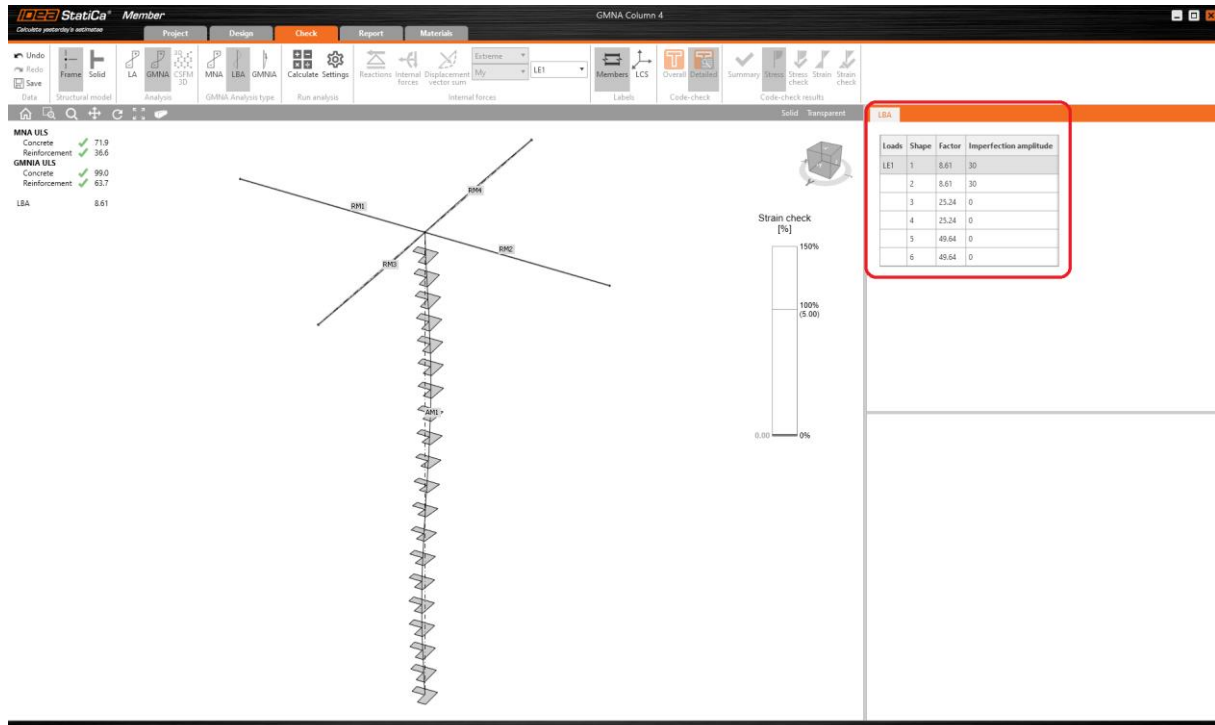
- Materiálně nelineární analýza (MNA)
- Lineární ztráta stability (LBA)
- Geometrická a materiálně nelineární analýza s imperfekcemi (GMNIA)

K čemu všechny tyto analýzy slouží? Jak má s nimi statik naložit? Můžete postupovat dle pořadí jednotlivých analýz na kartě GMNA výpočet. Nejdříve se provede materiálně nelineární analýza. Analyzovaný prvek se automaticky rozdělí několika řezy. V každém řezu se vyhodnotí napětí a přetvoření v jednotlivých vláknech betonového průřezu a zadané betonářské výztuži. Následně se výsledky porovnají s mezími hodnotami uvedenými v normě.

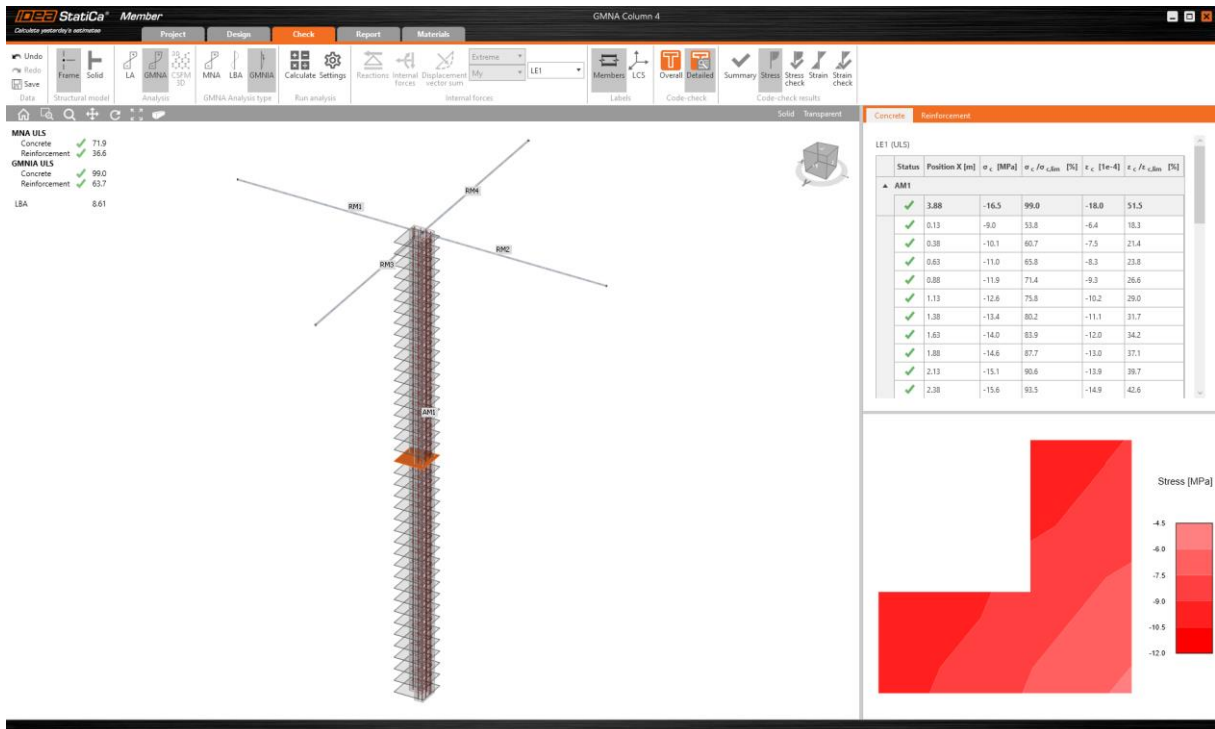


Při posouzení je nutné brát v potaz nejen materiální nelinearitu, ale také geometrickou nelinearitu. Proto provedeme lineární analýzu ztráty stability, pomocí které získáme vlastní tvary a kritická zatížení analyzované konstrukce. Výsledky této analýzy pomáhají inženýrům

určit teoretickou ztrátu stability zatížené konstrukce. Uvažovat pouze základní tvar vybočení prutu není bezpečné s ohledem na existující počáteční imperfekce. V tabulce výsledků lze stanovit amplitudu imperfekce pro každý vlastní tvar. Hodnotu imperfekce stanoví statistik na základě zkušeností nebo pomocí doporučeného postupu v normě.

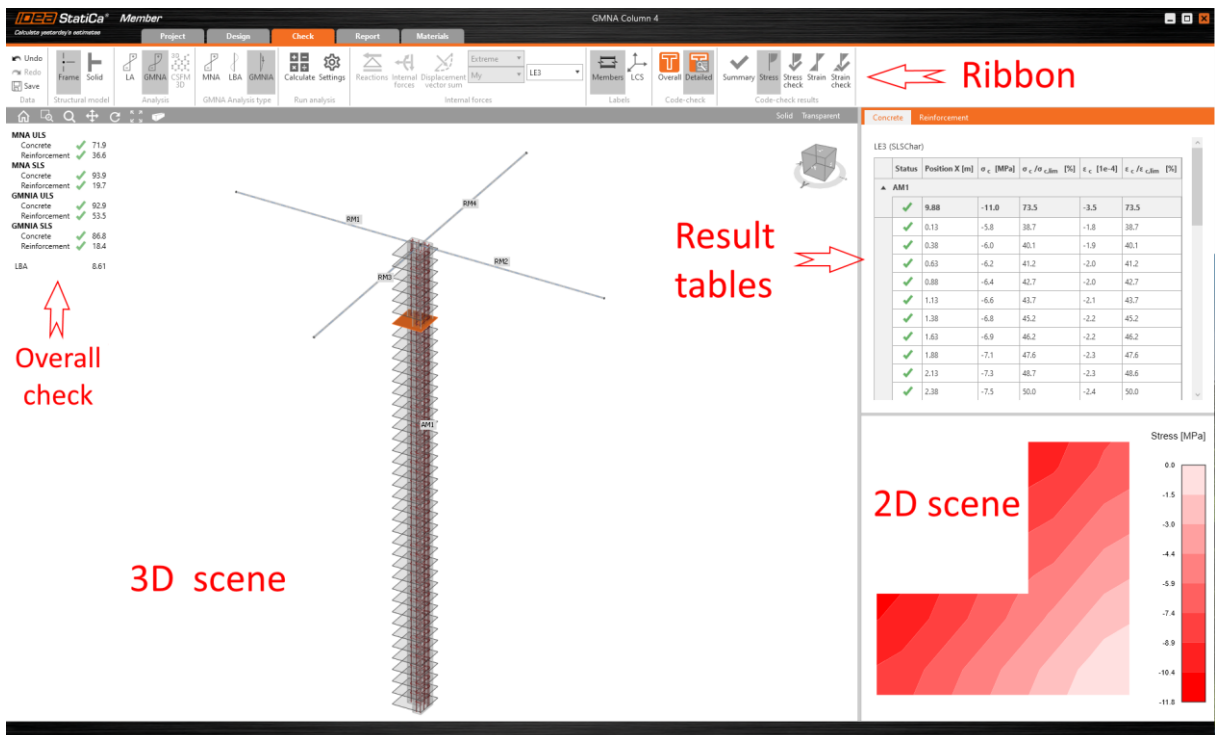


Jakmile je imperfekce uživatelem definována, je proporcionálně rozpočtena a aplikována na prvek ve smyslu jeho vlastního tvaru, a následně je možné provést poslední typ analýzy – geometricky a materiálně nelineární analýzu s imperfekcemi. Podobně jako u materiálně nelineární analýzy (MNA) je prvek rozdělen stejnými řezy, ve kterých se spočte napětí a přetvoření v jednotlivých vláknech betonového průřezu a zadané betonářské výztuži, přičemž je v tomto posudku zohledněna materiální a geometrická nelinearita vyplývající z tvaru vybočení s imperfekcemi.

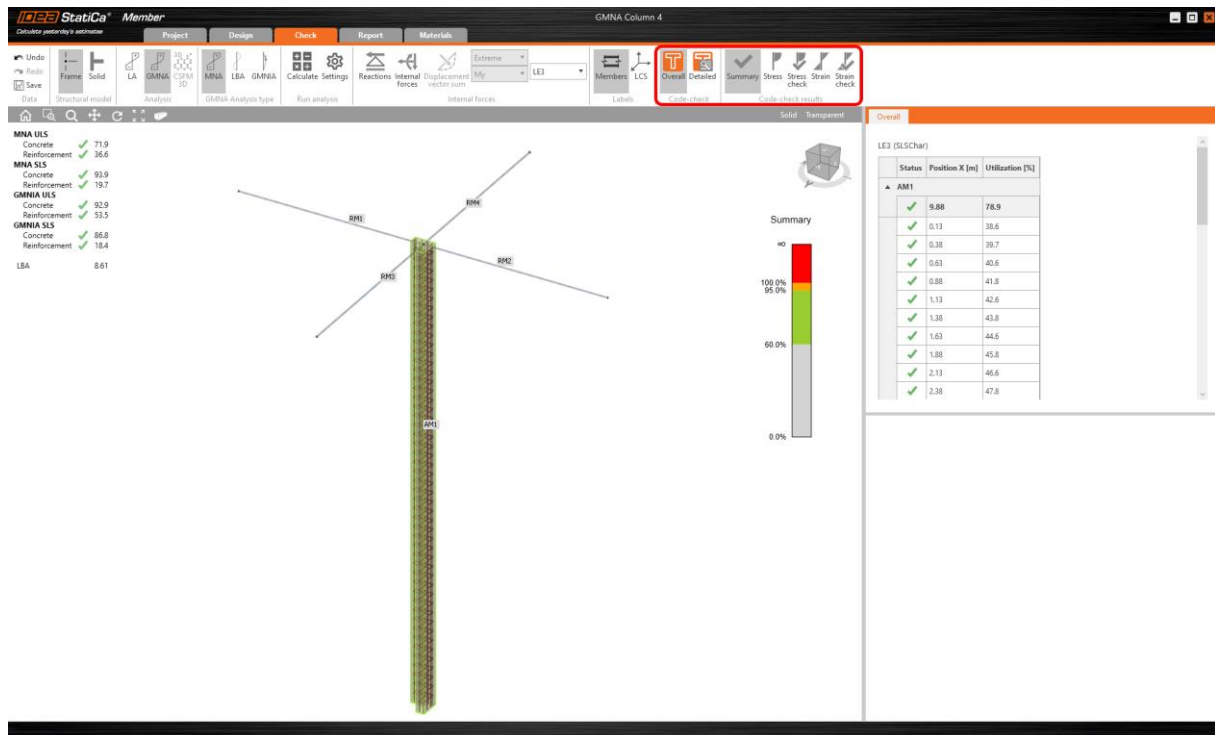


Tipy pro uživatelské rozhraní aplikace Member

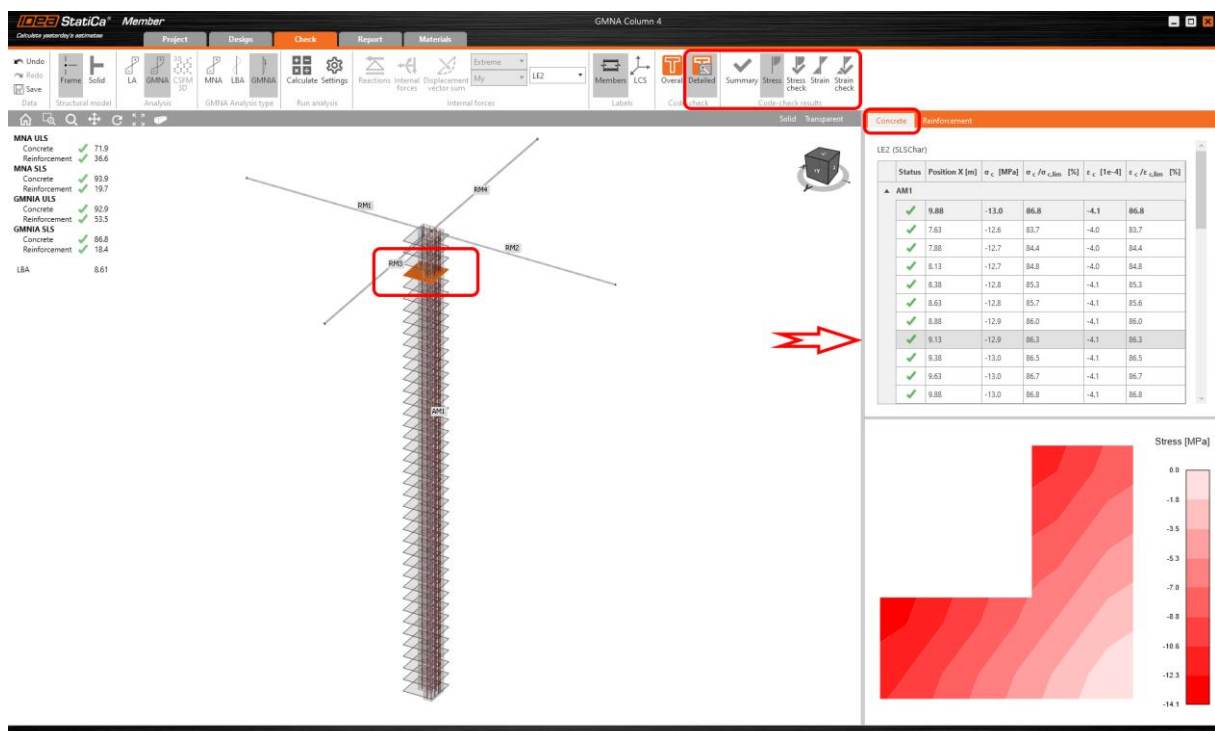
Veškeré výsledky jsou k dispozici na záložce Posudek, kde byly karty přeskupeny a rozšířeny o nová tlačítka. Grafická interpretace výsledků je zobrazena v hlavním 3D okně. Zároveň jsou jednotlivé výsledky včetně posudků uvedeny v tabulkách výsledků spolu s odpovídajícími podrobnými výsledky ve 2D okně.

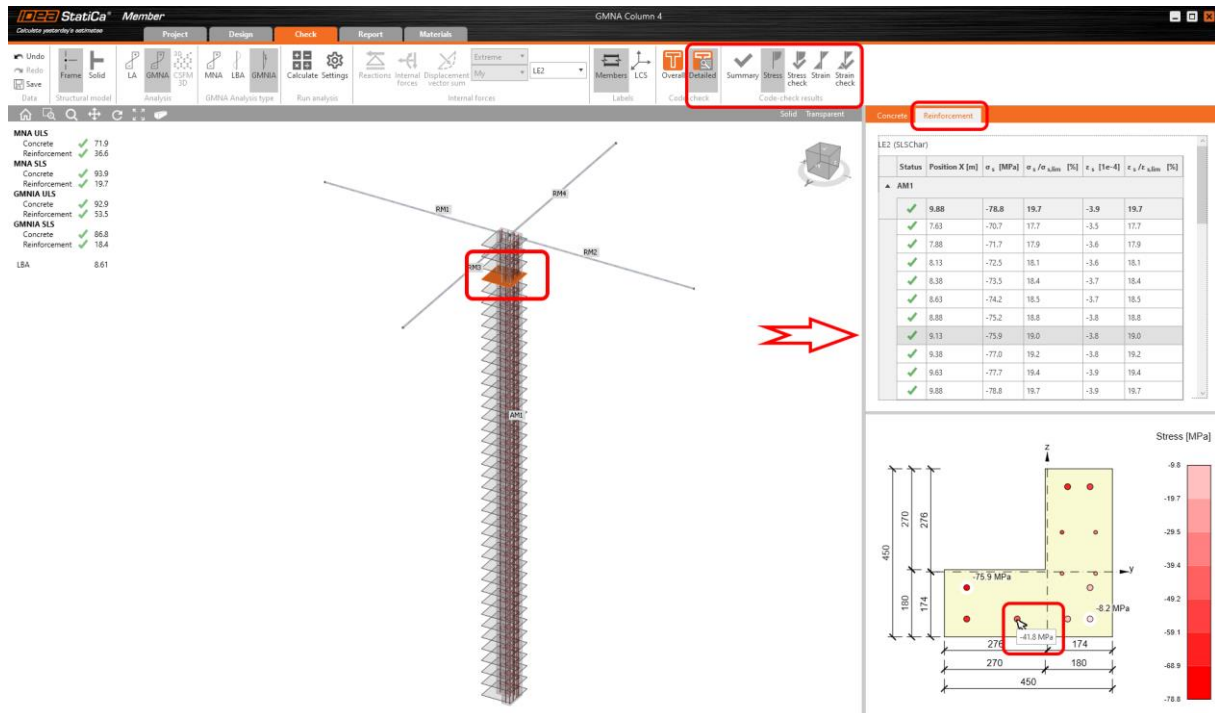


Uživatel si může zobrazit Souhrnné nebo Detailní výsledky. Souhrnný posudek zobrazuje shrnutí veškerých výsledků a posudků nacházející se v projektu. Uživatel může okamžitě zjistit, zda posuzovaná konstrukce vyhovuje nebo nevyhovuje.



Předpokládejme, že si uživatel vybere konkrétní řez na konstrukci v hlavním 3D okně. V takovém případě se v tabulce výsledků zvýrazní odpovídající výsledky a ve 2D okně se zobrazí vybraný řez konstrukce se všemi podrobnostmi. Vypočtená napětí, přetvoření a posudky pro každý řez na prvku jsou k dispozici na příslušných záložkách Beton a Výztuž.



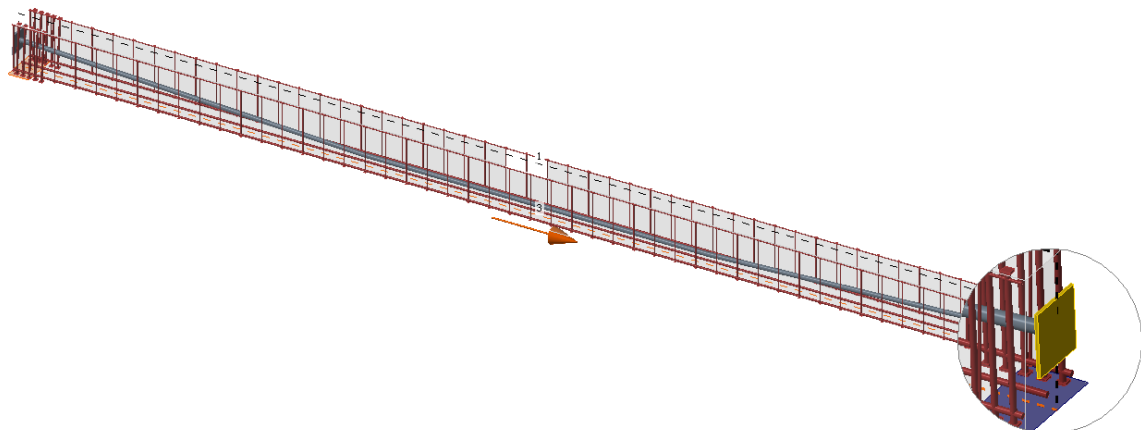


Návrh a posouzení štíhlých sloupů v aplikaci Member pro beton je k dispozici v edicích **Concrete Expert**, **Concrete Enhanced**, **Prestressing Expert** a **Prestressing Enhanced** programu IDEA StatiCa.

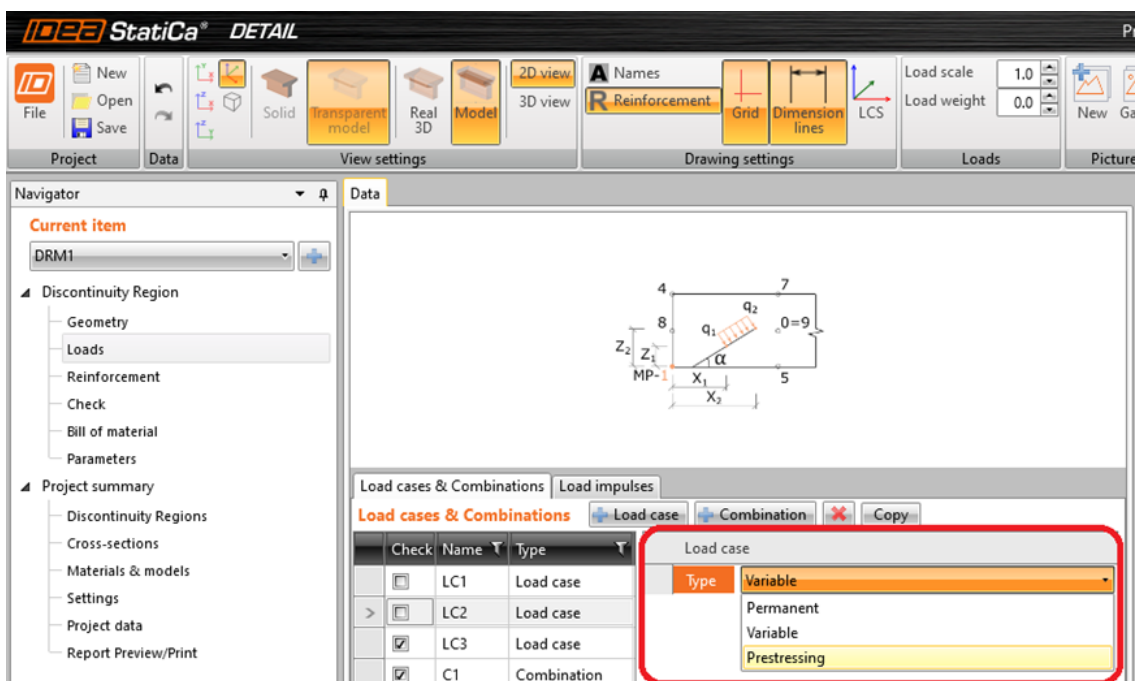
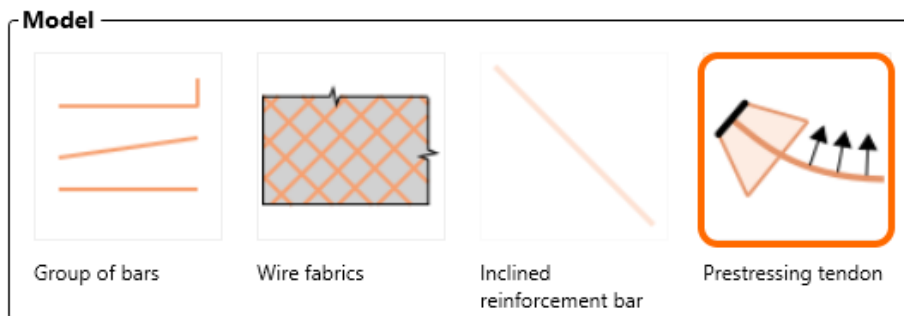
Návrh předpětí v oblastech diskontinuit

Nejen specialisté na mostní konstrukce se setkávají s předpjatým betonem a využívají jeho výhod při překonávání velkých rozpětí, přes hluboká údolí nebo řeky. Ale také stavební inženýři pozemních staveb se stále častěji setkávají s návrhem vzdušných, otevřených prostor s minimálním počtem sloupů. To vede k návrhu nosníků s velkým rozpětím, kde řešení železobetonového nosníku přestává být ekonomické. Výhodnější je použít předpjatý beton, který umožňuje návrh nosníků s menšími rozměry průřezu.

Díky inovativní a pokročilejší metodě CSFM (Compatible Stress Field Method) mohou statici provádět návrh a posouzení předpjatých betonových konstrukcí včetně oblastí diskontinuit, jako jsou například otvory, náběhy, ozuby nebo kotevní oblasti. Na závěr získají přehledný protokol s kompletními posudky dle mezního stavu únosnosti.



Uživatelé mohou nyní do svých projektů v aplikaci IDEA StatiCa Detail vkládat předpínací kabely. Díky tomu je návrh předpjatého prvku mnohem efektivnější, protože si již nemusí manuálně dopočítávat ekvivalentní účinky od předpětí jako doposud. Jednoduše stačí zadat zatěžovací stav s předpětím a možnost přidání předpínacího kabelu se stane aktivní.



Je možné zvolit jak předem předpjatý, tak dodatečně předpjatý kabel. Dráhu předpínacího kabelu můžete do programu nahrát pomocí importu z DXF.

The screenshot displays the IDEA StatiCa DETAIL software interface. The main window shows a 2D view of a reinforcement bar with a cross-section of 150x150 mm. The bar is defined by a polyline and has a length of 7 meters. The bar is made of material Y1860S7-15.7, which is a post-tensioned steel tendon. The number of strands in the tendon is 1, and the load case is LC3. The bar is positioned at the center of the cross-section (X=0, Z=0) and has a width of 0.15 meters at both ends. The bar is partially loaded at both ends.

The Reinforcement settings panel is highlighted with a red box and contains the following information:

- Material: Y1860S7-15.7
- Prestressing type: Post-tensioned
- n - Number of strands in tendon: 1
- Load case: LC3
- Shape definition: Polyline
- Definition of bar shape: Polyline
- General polyline: Edit shape
- Shape position:
 - M - Master: None
 - Master point: 0
 - X [mm]: 0
 - Z [mm]: 0
- Begin anchor:
 - Width [m]: 0.15
 - Partially loaded area:
- End anchor:
 - Width [m]: 0.15
 - Partially loaded area:

V současné době lze zadat pouze soudržné předpínací kabely a je prováděn pouze posudek na mezní stav únosnosti. Byla také přidána nová knihovna materiálu pro předpínací kabely.

The screenshot displays the IDEA StatiCa DETAIL software interface showing the material properties and stress-strain diagram for a prestressing steel tendon. The material is Y1860S7-15.7, which is a prestressing steel tendon. The material properties are listed in the table below:

Name	Type	Detail parameters
C30/37	Concrete	G1
B 500B	Reinforcement st	R2
Edit of Y1860S7-15.2	Prestressing steel	R3
S 355	Steel	S4
Y1860S7-15.7	Prestressing steel	P5

The stress-strain diagram shows the relationship between the stress σ_s [MPa] and the strain ϵ_s [e-4]. The diagram is bilinear with a yield point. The yield stress f_{yk} is 1860.0 MPa, and the yield strain ϵ_{yk} is 0.000164. The ultimate stress $f_{t0.1d}$ is 1640.0 MPa, and the ultimate strain $\epsilon_{t0.1d}$ is 0.000350. The diagram type is Bilinear with a yield point.

Ztráty předpětí je potřeba definovat ručně. Předpínací kabely mohou být modelovány pouze pro celé konstrukce. Funkcionalita předpjetý kabel není podporována pro části konstrukce (oříznuté či zkrácené nosníky).

Návrh předpjetých betonových prvků je k dispozici v edici **Prestressing Enhanced**.

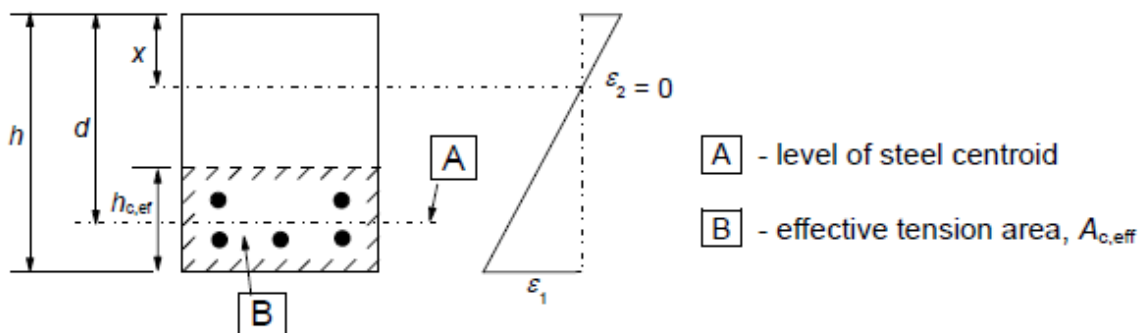
Posudek šířky trhlin pro průřez s velkou krycí vrstvou

Posudek šířky trhlin je důležitou a neodmyslitelnou součástí statického výpočtu. Pokud však posuzujete železobetonový průřez s velkou krycí vrstvou, můžete narazit na problém, a to ten, že posudek nelze provést.

Pro výpočet šířky trhlin dle EN 1992-1-1, kapitola 7.3.4 musí být stanovena efektivní tažená oblast o výšce $h_{c,eff}$ a stupeň vyztužení $\rho_{p,eff}$, které se určí dle následujících vzorců:

$$h_{c,eff} = \min \{2.5(h-d) ; (h-x)/3 ; h/2\}$$

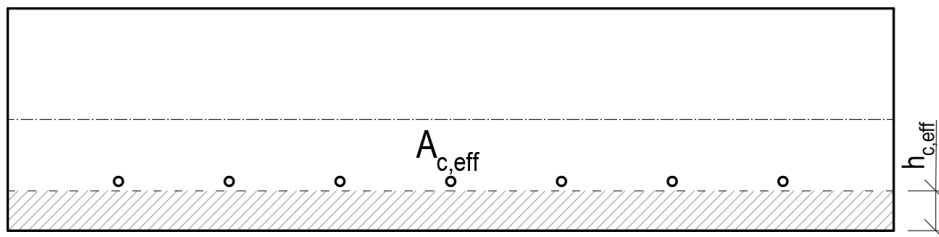
$$\rho_{p,eff} = \frac{A_{s,eff}}{A_{c,eff}}$$



$$w_k = s_{r,max}(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Jsou případy, kdy je prvek namáhán ohybovým momentem a tlakovou normálovou silou a zároveň má velké krycí výztuže. Tato situace nastává především u mostních konstrukcí, například pilířů. V tom případě je výška efektivní tažené oblasti rovna nule díky vysoké hodnotě krytí:



Metodiku Eurokódu zde nebylo možné použít, protože v tažené oblasti nebyla nalezena výztuž. Pokud není nalezena výztuž v efektivní tažené oblasti, nelze provést posudek šířky trhlin. Pro statiky je však důležité posudek provést. Jak jsme se vypořádali s potřebou stavebních inženýrů a zároveň požadavky normy?

Vzhledem k tomu, že v posledních čtyřech verzích programu bylo provedeno několik vylepšení posudku šířky trhlin, pojďme si jednotlivá vylepšení zrekapitulovat a samozřejmě představit i to nejnovější.

Verze 20.0 a starší

Ve verzi 20.0 byla chybějící výztuž v oblasti $A_{c,eff}$ řešena využitím pravé strany rovnice (7.3.4) pro výpočet rozdílu relativního přetvoření betonu a výztuže:

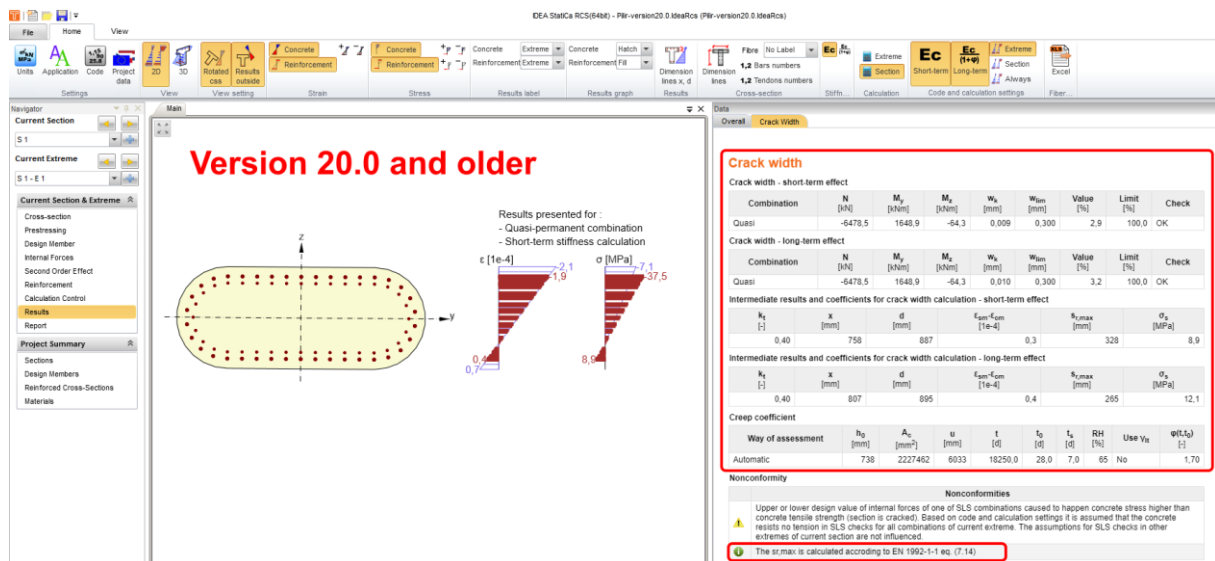
$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0.6 \frac{\sigma_s}{E_s}$$

kde bylo za σ_s dosazeno napětí v nejvíce namáhané výztuži.

Maximální vzdálenost trhlin byla určena dle rovnice 7.14, viz níže:

$$s_{r,max} = 1.3(h - x)$$

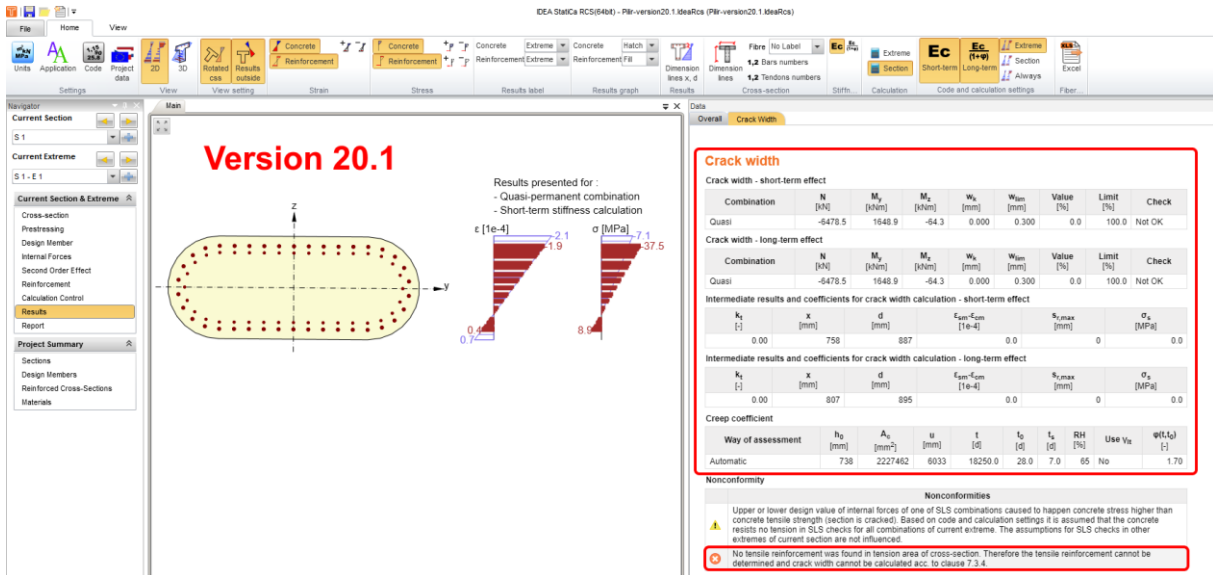
Pokud tedy nebyla nalezena tažená výztuž, byl aplikován pracovní postup viz výše.



Verze 20.1

Vzhledem k tomu, že výpočet použitý ve verzi 20.0 a starší nespĺňuje základní předpoklady modelu tension chord model (výztuž obalena betonem), rozhodli jsme se nadále nepoužívat pracovní postup zavedený ve verzi 20.0 a starší. Pokud se výztuž nacházela mimo taženou oblast, uživatel by upozorněn následující větou:

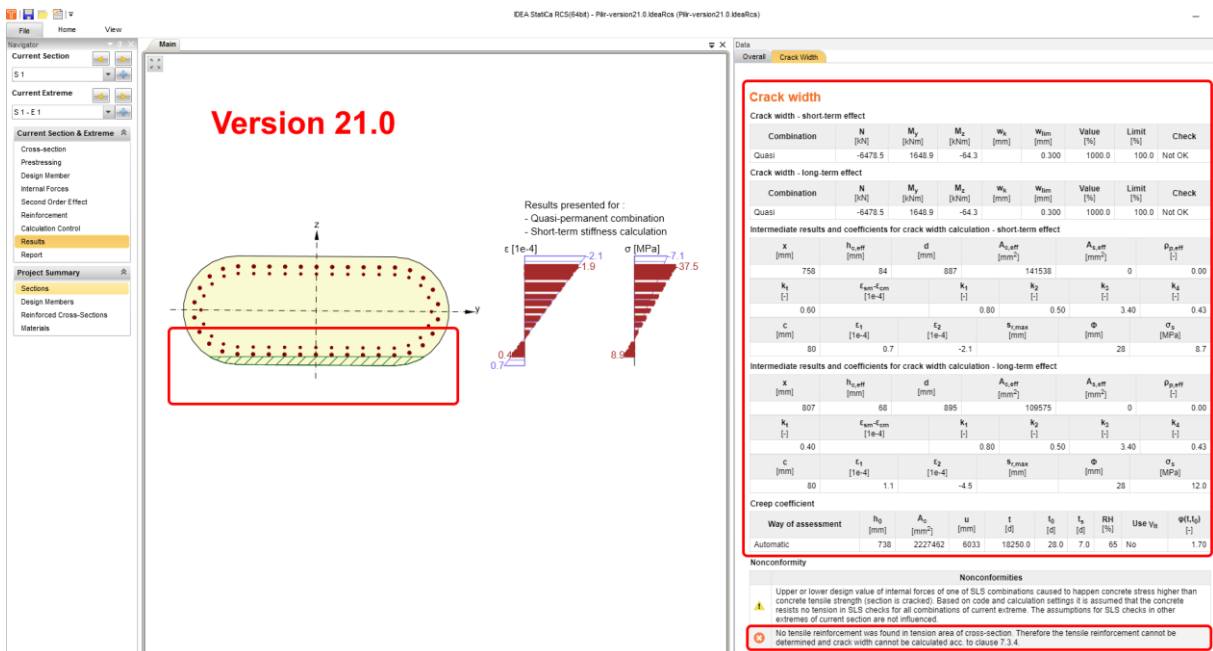
V tažené části průřezu nebyla nalezena žádná tahová výztuž. Proto nelze určit taženou výztuž a vypočítat šířku trhliny dle bodu 7.3.4.



Verze 21.0

Jediná změna oproti verzi 20.1 je ta, že program začal zobrazovat veškeré hodnoty, které jsme byli schopni vypočítat, a zároveň jsme začali zobrazovat efektivní taženou oblast betonového prvku v hlavním okně. Uživatel tak ihned zjistil, že veškerá výztuž se nachází mimo oblast $A_{c,eff}$. Je třeba mít na paměti, že těžiště výztuže se musí nacházet uvnitř tažené oblasti, aby byla výztuž uvažována do výpočtu. Současně bylo zobrazeno upozornění:

V tažené části průřezu nebyla nalezena žádná tahová výztuž. Proto nelze určit taženou výztuž a vypočítat šířku trhliny dle bodu 7.3.4.



Verze 21.1

Při určování efektivní výšky tažené oblasti je výpočet proveden následujícím způsobem:

- Krok 1 – je proveden standardní výpočet a výška $h_{c,eff}$ je stanovena následujícím způsobem:

$$h_{c,eff} = \min \{2.5(h-d); (h-x)/3; h/2\}$$

- Krok 2 – pokud je spočtená efektivní výška $h_{c,eff}$ tak nízká, že vyztužení se nachází mimo oblast, provede se nový výpočet výšky $h_{c,eff}$ dle kroku 3
- Krok 3 – výpočet $h_{c,eff}$ s vyloučením kritické podmínky se určí následujícím způsobem:

$$h_{c,eff} = \min \{2.5(h-d); h/2\}$$

Zároveň se zobrazí následující upozornění:

Za předpokladu podmínky $h_{c,eff} = (h-x)/3$ je podélná vyztuž mimo účinnou plochu betonu v tahu $A_{c,eff}$, proto by nebylo možné vypočítat šířku trhliny podle bodu 7.3.4. Výška účinné plochy betonu v tahu $h_{c,eff}$ se vypočítá jako menší z hodnot $2,5(h-d)$ nebo $h/2$.

Toto vylepšení bylo vydáno již v aktualizaci verze 21.0, a to ve verzi 21.0.4.

Crack width

Crack width - short-term effect

Combination	N [kN]	M _y [kNm]	M _x [kNm]	W _y [mm]	W _{lim} [mm]	Value [%]	Limit [%]	Check
Quasi	-6478.5	1648.9	-64.3	0.011	0.300	3.7	100.0	OK

Crack width - long-term effect

Combination	N [kN]	M _y [kNm]	M _x [kNm]	W _y [mm]	W _{lim} [mm]	Value [%]	Limit [%]	Check
Quasi	-6478.5	1648.9	-64.3	0.015	0.300	5.1	100.0	OK

Intermediate results and coefficients for crack width calculation - short-term effect

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{s,eff} [%]
758	310	887	642007	20231	0.03
k ₁ [-]	ε _{sp} -ε _{cm} [1e-4]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]	k ₅ [-]
0.60	0.3	0.80	0.50	3.40	0.43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	s _{r,max} [mm]	φ [mm]	σ _s [MPa]
80	0.7	-2.1	429	29	8.7

Intermediate results and coefficients for crack width calculation - long-term effect

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{s,eff} [%]
807	289	895	592185	19427	0.03
k ₁ [-]	ε _{sp} -ε _{cm} [1e-4]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]	k ₅ [-]
0.40	0.4	0.80	0.50	3.40	0.43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	s _{r,max} [mm]	φ [mm]	σ _s [MPa]
80	1.1	-4.5	422	29	12.0

Creep coefficient

Way of assessment	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t ₁ [d]	RH [%]	Use V ₁₈	φ(t,t ₀) [-]
Automatic	738	2227462	6033	18250.0	28.0	7.0	65	No	1.70

Nonconformity

Nonconformities

Upper or lower design value of internal forces of one of SLS combinations caused to happen concrete stress higher than concrete tensile strength (section is cracked). Based on code and calculation settings it is assumed that the concrete resists no tension in SLS checks for all combinations of current extreme. The assumptions for SLS checks in other extremes of current section are not influenced.

Assuming the condition $h_{c,eff} = (h-x)/3$, the longitudinal reinforcement is out of the effective area of concrete in tension $A_{c,eff}$, therefore it would not be possible to calculate crack width according to clause 7.3.4. The depth of the effective area of concrete in tension $h_{c,eff}$ is calculated as the lesser value of $2.5(h-d)$ or $h/2$.

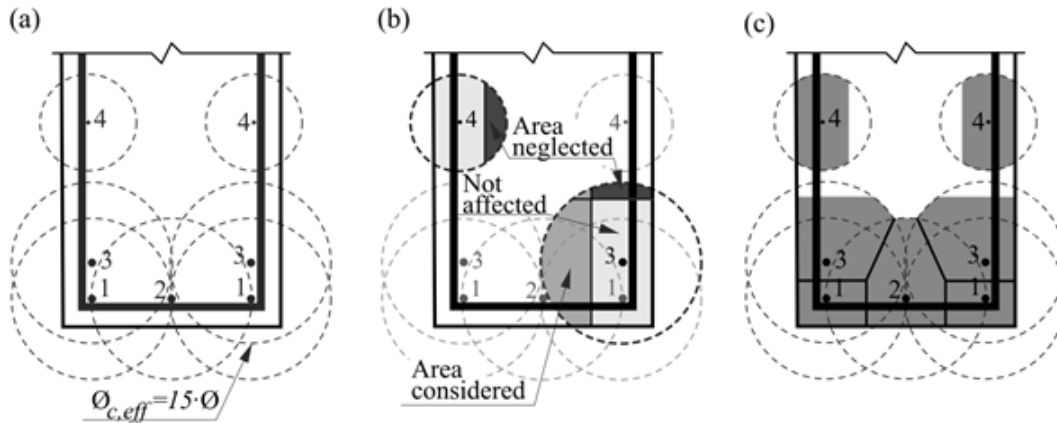
Popsané vylepšení povede k mnohem konzistentnějším výsledkům posudku trhlin v aplikaci IDEA StatiCa RCS, navzdory omezením v normě.

Posudek šířky trhlin železobetonového průřezu s velkou krycí vrstvou je dostupný v edicích **Concrete Expert**, **Concrete Enhanced**, **Prestressing Expert** a **Prestressing Enhanced** programu IDEA StatiCa.

Zrychlení řešiče IDEA StatiCa při navrhování a posuzování betonových konstrukcí

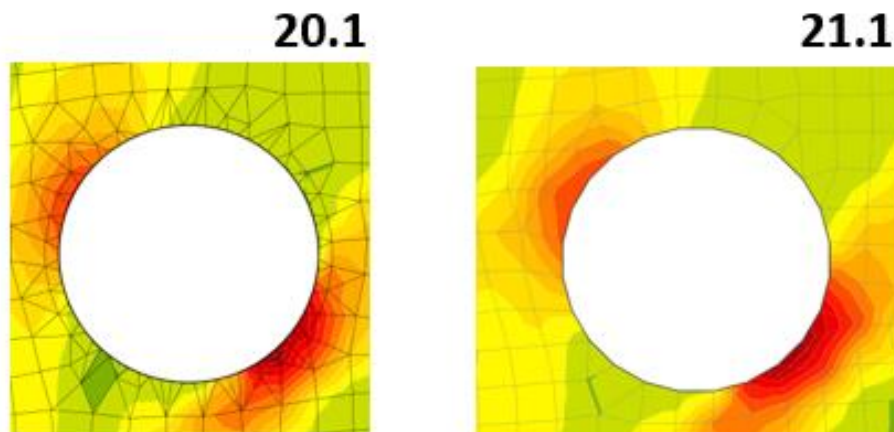
Nový výpočet stupně vyztužení

Nový algoritmus výpočtu stupně vyztužení v aplikaci IDEA StatiCa Detail výrazně vylepšuje rychlost analýzy a zkracuje dobu výpočtu přibližně o 30 %.



Vylepšená síť okolo kruhových otvorů

V nové verzi byla vylepšena tvorba sítě konečných prvků okolo kruhových otvorů konstrukce. Výsledkem je rychlejší výpočet a lepší konvergence při zachování přesnosti výsledků z předchozích verzí.



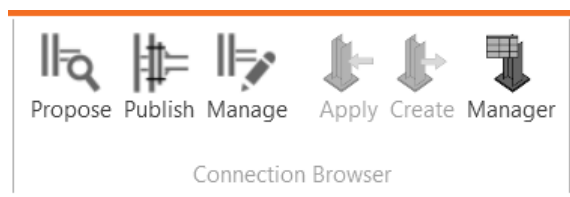
Zrychlení CSFM analýzy je dostupné ve edicích **Concrete Enhanced** a **Prestressing Enhanced** programu IDEA StatiCa.

Novinky pro Ocel

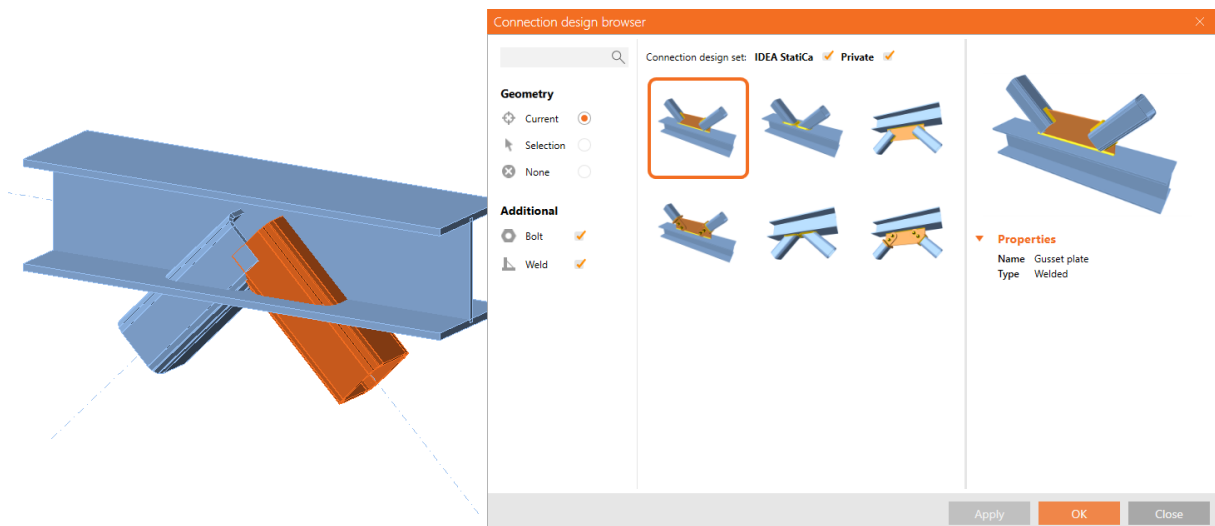
Connection Browser – nová knihovna návrhů

Představujeme nový Connection Browser! Tento jedinečný nástroj vám pomůže najít vhodné konstrukční řešení z knihovny předdefinovaných návrhů a ihned jej použít. Connection Browser pracuje se třemi databázemi ocelových přípojí. První z nich je sada definovaná aplikací IDEA StatiCa v každé instalaci. Druhou je sada návrhů přípojí vytvořených a uložených uživatelem. Třetí bude firemní sada přípojí, kterou si může vytvořit a udržovat každý z našich zákazníků (ta bude přidána v jedné z aktualizací verze 21.1, která vyjde za několik týdnů).

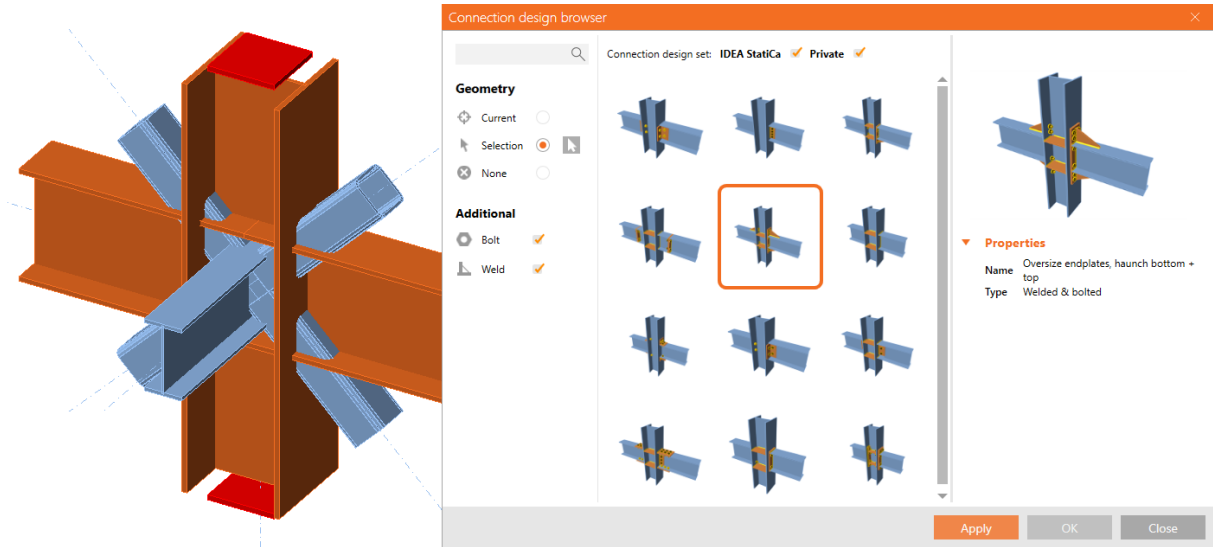
Connection Browser vám umožňuje najít vhodné konstrukční řešení z knihovny předdefinovaných návrhů a přímo jej použít na vaše prvky. Connection Browser v budoucnu nahradí starého Správce šablon. Prozatím však najdete oba v horní liště vedle sebe.



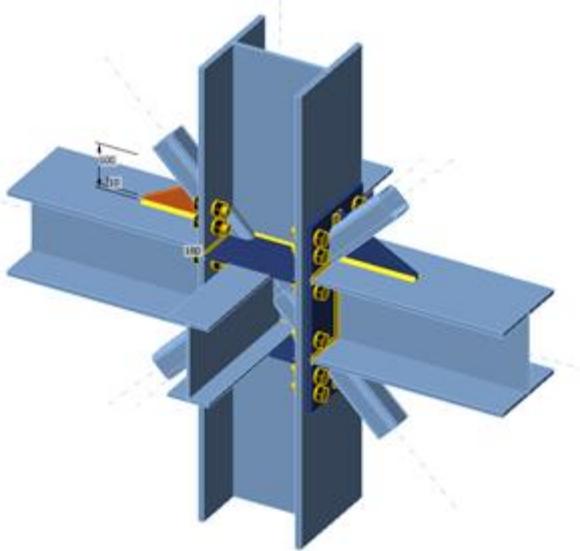
Pro Connection Browser jsou určena tři nová tlačítka. Tlačítko **Návrh** otevře Connection Browser, tedy obecnou knihovnu uložených návrhů. Můžete přímo procházet dostupné návrhy pro všechny aktuální prvky v dané geometrii přípoje.



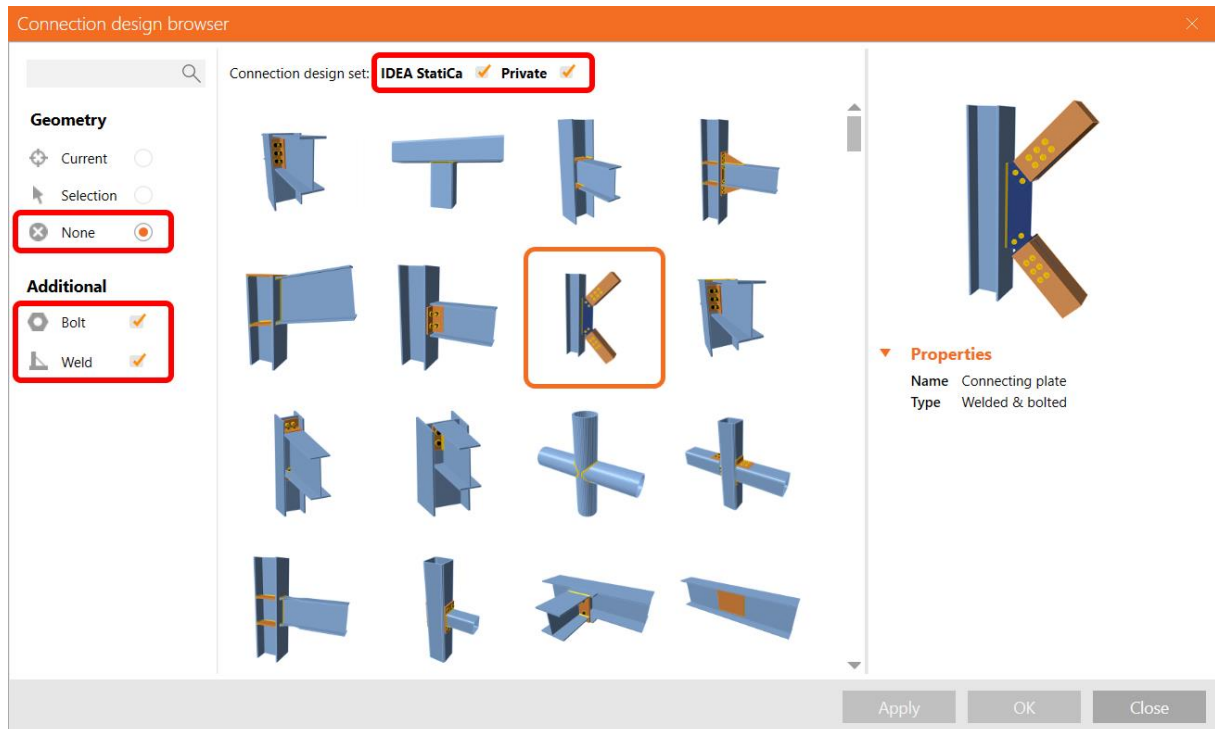
U nestandardních geometrií se pokuste vybrat pouze podmnožinu (tj. dva nebo tři) prvků najednou. Přepněte geometrii na výběr a pomocí myši a podržením klávesy CTRL vyberte více prvků ve scéně. Výběr potvrďte klávesou Enter, mezerníkem nebo pravým tlačítkem myši. Na základě vašeho výběru bude knihovna filtrovat geometrie.



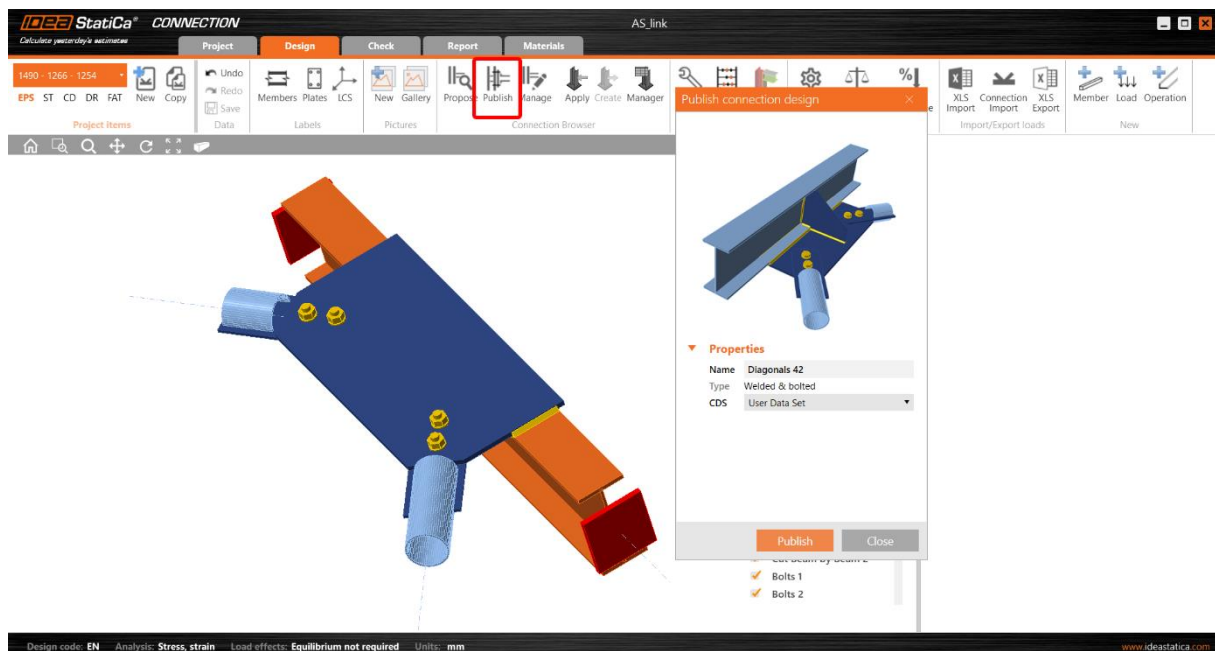
Jakmile najdete vhodný design, aplikuje se přímo na vybranou část přípoje.



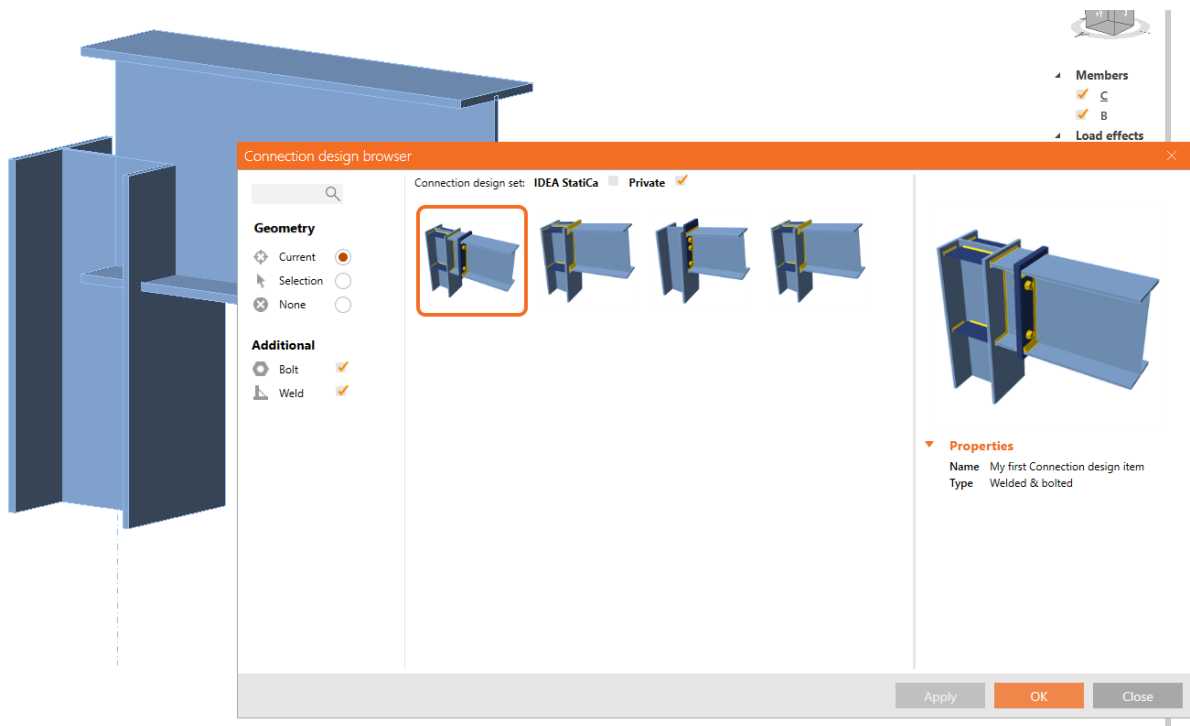
Chcete-li zobrazit úplný obsah knihovny, přepněte položku Geometrie na hodnotu Žádná. Návrhy můžete také filtrovat podle různých kritérií: zapnout/vypnout výchozí knihovnu návrhů IDEA StatiCa nebo vaši vlastní (uživatelé vytvořenou) sadu návrhů.



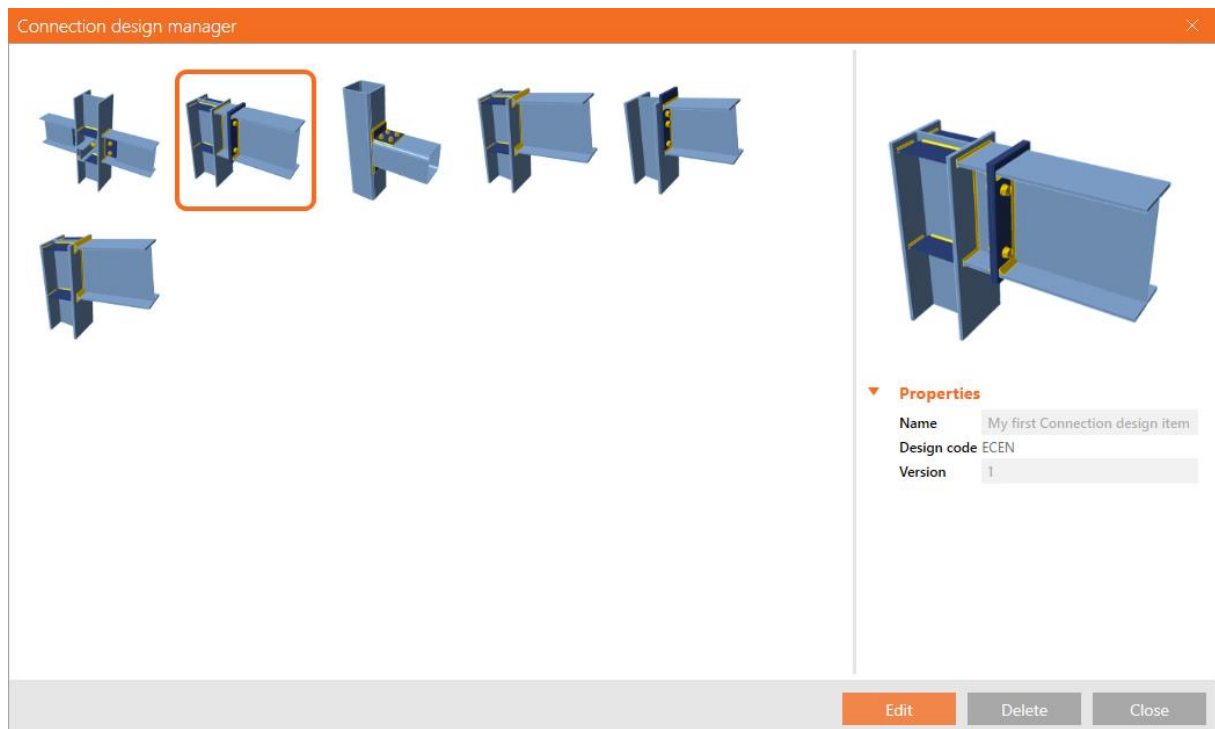
Zároveň můžete do knihovny přidat libovolný vlastní návrh, a to příkazem **Publikovat** v pásu karet. V následujícím dialogu můžete vybrat skupinu návrhů (Connection Design Set – CDS), do které bude návrh uložen. V tuto chvíli bude návrh zařazen do soukromé knihovny uživatele (User Data Set). V budoucích verzích IDEA StatiCa přibudou další (možnost sdílení návrhů atd.).



Nově přidaný vlastní návrh bude k dispozici v Connection Browseru (v dialogu Návrh) pro další použití ve vaší práci.



Všechny položky návrhu uživatelských přípojí lze spravovat pomocí příkazu **Správa** na pásu karet: návrhy lze snadno mazat a upravovat (v současné verzi lze upravovat pouze název a verzi, brzy přibudou další možnosti).



Migrace stávajících šablon – současná funkce pro šablony v IDEA StatiCa Connection bude postupně nahrazena Connection Browserem. Doporučujeme všem uživatelům, aby si své aktuální šablony uložili jako své osobní návrhy v Connection Browseru.

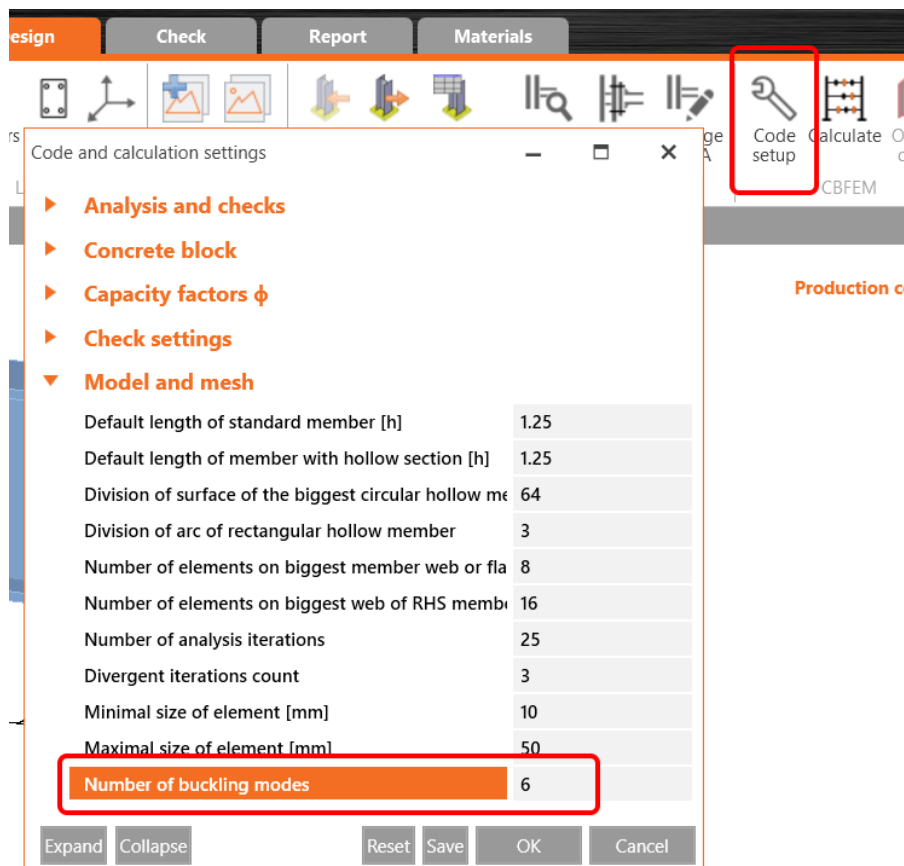
K dispozici v edicích IDEA StatiCa Steel **Expert** a **Enhanced**.

Počet tvarů boulení

Dosud byl počet vypočtených a zobrazených tvaru boulení nastaven na šest, což v některých případech nestačilo. Při vyšetřování složitých prutů nebo průřezů třídy 4 tato nastavená hodnota komplikovala konstruktérům život.

Nová verze přináší možnost změnit počet vlastních hodnot (tvarů a kritických součinitelů) vyhodnocovaných při lineární analýze (LBA): hodnotu lze změnit v nastavení aplikace v rozsahu 3–30, výchozí nastavení zůstává na hodnotě 6. Počet tvarů boulení lze přizpůsobit v obou aplikacích: IDEA StatiCa Connection i IDEA StatiCa Member.

K dispozici v **Enhanced** edici aplikace IDEA StatiCa Steel.



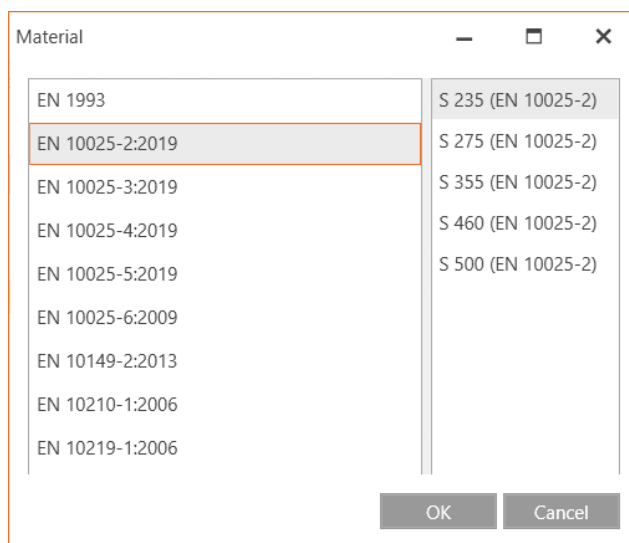
Evropské oceli podle materiálových norem

Databáze materiálů IDEA StatiCa (MPRL) byla doplněna o evropské oceli podle materiálových norem. To je užitečné zejména pro inženýry ve Velké Británii, kde národní příloha normy EN 1993-1-1 odkazuje přímo na materiálové listy ocelí, například EN 10025-2.

Seznam zavedených jakostních tříd oceli:

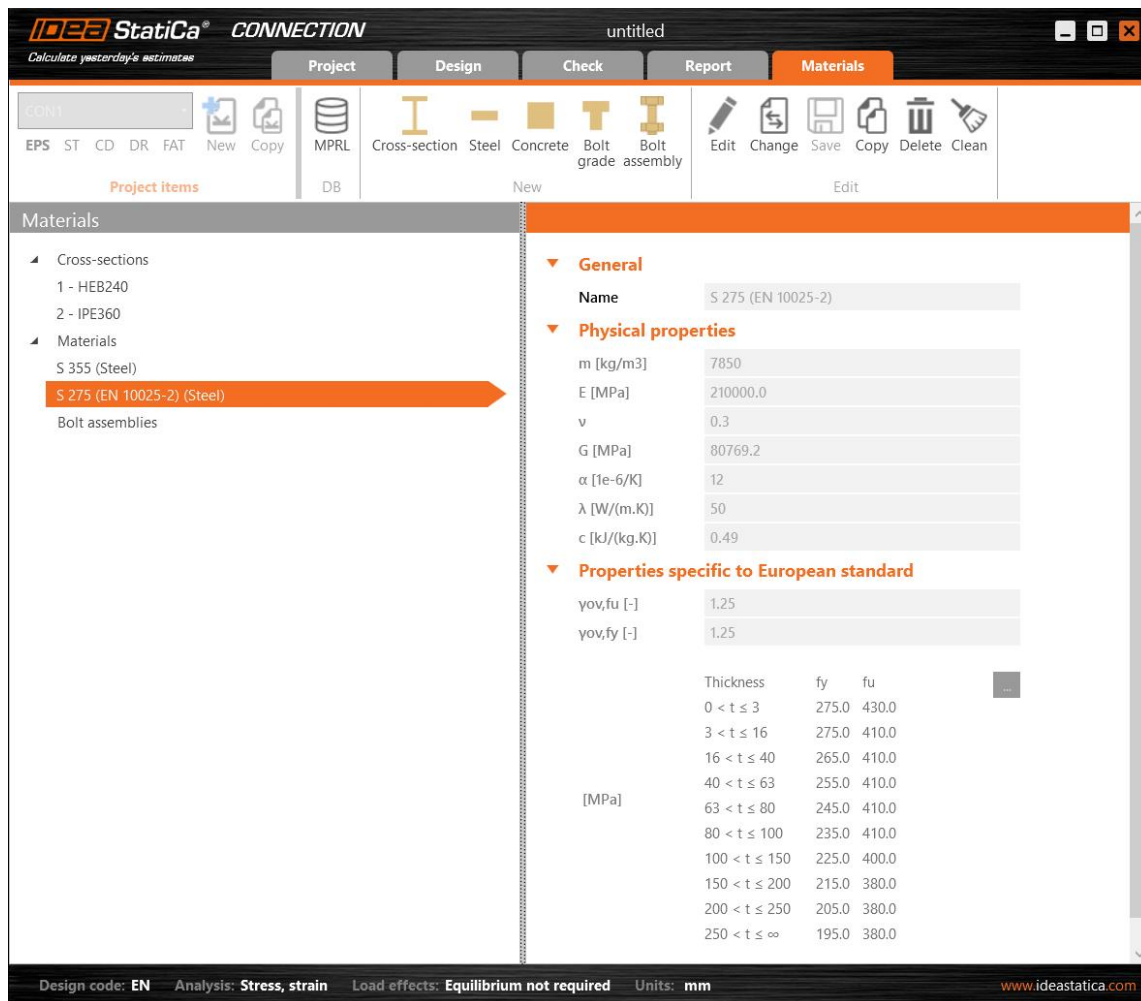
- EN 10025-2
- EN 10025-3
- EN 10025-4
- EN 10025-5
- EN 10025-6
- EN 10149-2
- EN 10210-1
- EN 10219-1

Třídy oceli podle EN 1993-1-1, které se liší od materiálových norem, ale jsou přijaty ve většině zemí používajících Eurokód, jsou beze změny. Třídy oceli podle materiálových norem mají svůj kódový název připojený v závorce.



Pevnost materiálu v závislosti na tloušťce se přiřadí pro každý plech zvlášť, i pokud několik plechů patří k jednomu prutu.

Pevnost koutových svarů se přiřadí podle EN 1993-1-8, Cl. 4.5.3.2(6): pevnost v tahu, f_u , se volí jako minimum pevnosti v tahu dvou spojených plechů a zvolené třídy oceli při výrobní operaci svaru.



Aktualizováno v edici **Expert** a **Enhanced** IDEA StatiCa Steel.

3D vizualizace deformací

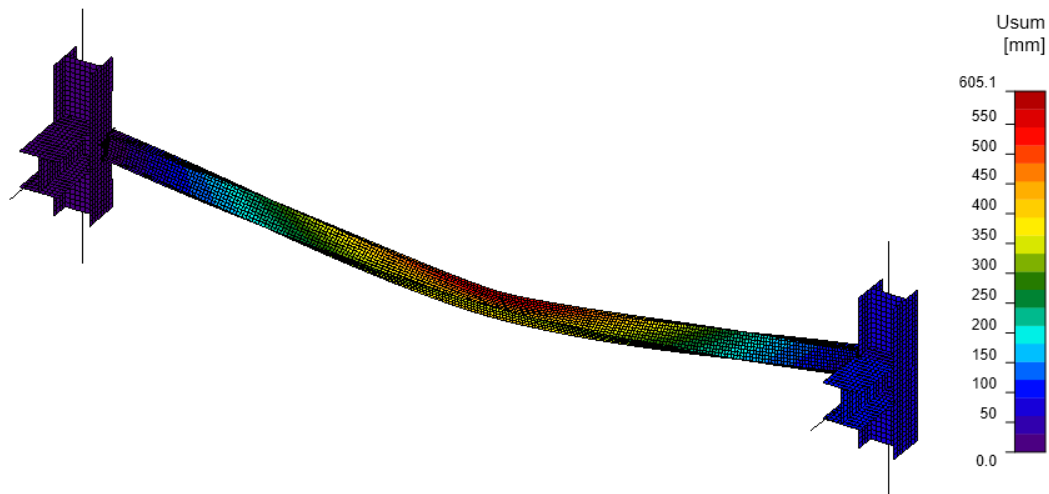
Vizualizace skutečných deformací prutů je velmi důležitá. IDEA StatiCa nyní umožňuje zobrazit prostorovou (skutečnou) deformaci navrhovaných ocelových prvků.

Součtový vektor průhybu U_{sum} byl přidán k U_x , U_y , U_z (průhyby v jednotlivých směrech) ve výsledcích. To dává statikovi rychlý přehled o tom, kde se prut nejvíce deformuje nebo kde selhává. Součet U_{sum} je nastaven jako výchozí zobrazení pro ocel.

$$U_{\text{sum}} = \sqrt{U_x^2 + U_y^2 + U_z^2}$$

IDEA StatiCa Member pro ocelové pruty je k dispozici v edici **Enhanced** IDEA StatiCa Steel.

MNA	✓	100.0 %
MNA Plates	✓	0.0 < 5.0 %
LBA		0.33
GMNIA	✗	51.6 %
GMNIA Plates	✓	4.0 < 5.0 %



Použití globálních/lokálních souřadnic v nastavení podpor

Při definování podpor modelu budete mít nyní možnost vybrat si mezi lokálním souřadnicovým systémem (LCS) a globálním souřadnicovým systémem (GCS). Jako výchozí je nastaven lokální systém.

Cílem bylo odstranit některé potíže s podepřením modelu. Funkce je k dispozici pro ocelové a betonové pruty.

RM4 [Related member]
Delete

▼ **Properties**

Name	RM4		
Cross-section	2. HEB140 (Beam) ✎ +		
Offset ey [mm]	0.000		
Offset ez [mm]	0.000		
α - Rotation [°]	0.0		
Direction [m]	X 0.00	Y 0.00	Z -0.50
Length [m]	0.50		
Length 2 [m]	0.50		

▼ **Supports**

Coordinate system Local Global

Begin X Y Z Rx Ry Rz

End X Y Z Rx Ry Rz

IDEA StatiCa Member pro ocelové pruty je k dispozici v edici **Enhanced** IDEA StatiCa Steel.

Specifika posudků svarů podle Eurokódu (EN) a indické normy (IS)

Pro dodržení norem a zajištění bezpečnosti návrhu se hodnota pevnosti uvažovaná při posudku svarů nově vypočítává z hodnoty pevnosti základní oceli pro normy EN a IS a samotného materiálu svaru.

Pevnost svaru f_u (EN, IS) se bere jako minimum z:

- f_u připojeného plechu 1
- f_u připojeného plechu 2
- f_u svařovacího materiálu vybraného ve výrobní operaci

The screenshot displays the IDEA StatiCa CONNECTION software interface. On the left, a 3D model of a steel connection is shown in green. The main window features a table of analysis results for various components. Below the table, a 'Weld resistance check' is detailed with the following calculations:

$$\sigma_{w,Rd} = f_w / (\beta_w \gamma_{M2}) = 360.0 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_x^2 + 3(\tau_x^2 + \tau_y^2)]^{0.5} = 167.6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{w,Rd} = 0.9 f_w / \gamma_{M2} = 259.2 \text{ MPa} \geq |\sigma_x| = 119.9 \text{ MPa}$$

where:

- $f_w = 360.0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength
- $\beta_w = 0.80$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1
- $\gamma_{M2} = 1.25$ – Safety factor

At the bottom right, a bar chart shows equivalent stress values of 197.6 and 121.2 MPa.

U ostatních norem (AISC, CSA, AS, SP, GB, HKG) se pevnost bere ze svařovací elektrody.

Aktualizováno v edici **Expert** a **Enhanced** IDEA StatiCa Steel.

Možnosti přenosu smyku pro šrouby ve verzi 21.1 a dále

Od verze 21.1 již nebudeme umožňovat možnost Otláčení pro smykové síly ve šroubech. U starých projektů IDEA StatiCa Connection, kde byl tento přenos nastaven, se změní typ z Otláčení na Otláčení – interakce tah/smyk. Tato úprava může způsobit změnu výsledků. Cílem této změny je lepší srozumitelnost, jednoduchost a menší náchylnost k chybám.

The screenshot shows a dropdown menu for 'Welds' and 'Plate [mm]'. The 'Welds' dropdown is currently set to 'Bearing - tension/shear interaction'. The 'Plate [mm]' dropdown is currently set to 'Bearing'. The 'Bearing' option in the 'Welds' dropdown is crossed out with a red 'X'.

Aktualizováno v edici **Expert** a **Enhanced** IDEA StatiCa Steel.

Licencování

Zastaralé aplikace od verze 21.1

Rozhodli jsme se zaměřit naše vývojové kapacity na vybrané aplikace a ukončit podporu několika zastaralých aplikací. Ty nebudou zahrnuty do instalačního souboru verze 21.1. Plná funkčnost všech zastaralých aplikací zůstává obsažena v poslední verzi 21.0 (konkrétně 21.0.4.XXXX).

Aplikace nepodporované od verze 21.1:

- CCS
- Slab
- Corbel
- Frame
- Column
- Steel Beam
- Steel Designer (Idea.exe zůstane pouze pro Midas BIM link)

Aktualizováno v edici IDEA StatiCa Steel **Expert** a **Enhanced**.

Opravené chyby

Projděte si [seznam opravených chyb](#) nahlášených našimi uživateli, které byly odstraněny v této vydávané verzi.