

Hlavní novinky a změny ve verzích 21.0 po podskupinách produktů RIBTEC®

stav DVD 2021-1.1cz

❖ Základní nástroje RIBTEC®

Všeobecně

➤ Databanka materiálů, dřevo

- Rozšíření o nové třídy pevnosti jehličnatých a listnatých dřevin na základě ohybových zkoušek hranolů na výšku dle EN 338:2016-07.
- Úprava některých charakteristických hodnot pevností, tuhostí a specifické tíhy jehličnatých a listnatých dřevin dle EN 338:2016-07.

➤ Síťová instalace všech produktů RIBTEC®

- Demonstrační příklady se automaticky v případě síťové instalace server / client fyzicky ukládají do úložiště na klientských stanicích.

Prostředí obsluhy

- V záhlaví hlavních oken aplikací RIBTEC® se nově uvádí číslo verze programu.

Sestavy RTreport

RTreport pro iTWO structure fem

- V protokolu iTWO structure fem se automatické odstránkování umísťuje před nadpisy kapitol tak, aby jejich obsah následoval na stejné stránce. Hlavičky tabulek s jen 2 řádky protokolovaných dat se tisknou až na následující stránce spolu se zbývajícími řádky celé tabulky. U tabulek s rozsahem na více stran se jejich hlavička opakuje na každé nové stránce.

❖ AutoUpdate

- Průběžná údržba a aktualizace.

❖ RIBtec, konstrukční prvky

➤ BALKEN, nosníky pozemních staveb: BETON, OCEL, DŘEVO

VŠEOBECNĚ – Protokol

- Nepoužívané průřezy se již neprotokolují.
- V tabelárním přehledu zatížení se osamělé síly zadané pomocí jejich počtu a rozteče protokolovaly vícenásobně.

BETON – Prostředí

- Okamžité automatické uspořádání pořadí postupů zleva doprava bylo zrušeno, neboť při něm docházelo k nežádoucím efektům. Pokud je setřídění požadováno, pak lze toto provést následně po jejich zadání tlačítkem *Setřídít*.

BETON – Návrhy

▪ Posouzení požární odolnosti

- Maximální hodnota uživatelsky zadaného poměru As.stav./As.nut. se dle EN 1992-1-2 automaticky omezuje na 1,30.
- V případě shodných stupňů využití průřezů se protokolují hodnoty pro průřez s nejnižší kritickou teplotou.

BETON – Protokol

- V protokolu předpětí se chybně uváděla okamžitá soudržnost namísto dodatečné soudržnosti.
- Pokud v návrhu smykové spáry není nutné posouzení sklonu tlačných diagonál, pak jsou na těchto místech hodnoty ve sloupcích vEdi a vRdi,max prázdné.
- Ve výpočtu množství betonu se nyní rovněž zohledňují zadané prostupy.

OCEL

- Průběžná údržba a aktualizace.

DŘEVO

- Databanka materiálu dřeva byla v základních nástrojích RIBTEC rozšířena o **nové třídy pevnosti jehličnatého a listnatého dřeva** na základě ohybových zkoušek vyšší hrany průřezu dle EN 338:2016-07.
- V posudku smykové únosnosti dle EN 1995-1-1 se pro masivní listnaté dřevo počítá s doporučenou hodnotou součinitele $k_{cr} = 0,67$.

- Ve výpočtu napětí se uvažovaly vnitřní účinky ze složek *krátkodobých* a *velmi krátkodobých* užitných zatížení se součinitelem *km*od příslušejícím ke *střednědobým* užitným zatížením.

➤ **BEST, sloupy pozemních staveb: BETON, OCEL**

Všeobecně

- Projekty uložené ve verzi 21.0 nelze z důvodu zásadních změn v novém výpočetním jádře BEST otevřít a dále zpracovávat ve verzích BEST 20.0 a starších. Při otevření staršího projektu BEST ve verzi 21.0 se při pokusu o jeho uložení zobrazí příslušné varování a vytváří se na pozadí kopie původního staršího projektu s koncovkou *.bak.
- **Nové souřadné systémy**
S ohledem na širší souvislosti (prostorové modely a BIM) a obvyklé konvence u tyčových prvků (osa X se zpravidla shoduje s podélným směrem prvku) byly nově zavedeny následující souřadné systémy.

Lokální souřadný systém

Souřadným systémem sloupu je lokální systém s počátkem v těžišti průřezu patky sloupu. Lokální kladná osa x je podélnou osou sloupu a směřuje vzhůru. Lokální osa z tvoří spolu s lokální osou x hlavní rovinu ohybu sloupu. Lokální osa y je kolmá na tuto rovinu a vytváří pravotočivý lokální souřadný systém x-y-z. Zadání statického systému sloupu, podmínky jeho uložení a zadání zatížení a případných imperfekcí se vztahuje na tento lokální souřadný systém.

Kladná zatížení nebo posuvy ukazují v kladném směru os. Kladné momenty a natočení jsou takové, které jsou pravotočivé ve vztahu ke kladnému směru os. Kladné vnitřní účinky působí na kladné straně řezu v kladném směru os. Na kladné straně řezu ukazuje tahová normála řezu ve směru kladné osy x.

Globální souřadný systém

Globální souřadný systém je referenčním systémem pro přenosy zatížení z navazujících prvků na sloup a pro přenosy zatížení ze sloupu, tj. reakcí, do základové konstrukce, popř. ztužujících prvků v podlažích. Kladná globální osa Z směřuje dolů (vl. tíha působí vždy kladně!), směr globální osy Y koresponduje s lokální osou Z sloupu. Globální a lokální směry těchto obou pravotočivých souřadných systémů jsou tudíž shodné.

Kladné směry reakcí do sloupu směřují proti kladným směrům globálních os. Analogicky pak kladné směry reakcí ze sloupu do základové konstrukce, popř. ztužujících prvků jsou shodné s kladnými směry globálních os.

- Cesta ke složce šablon projektů je nově individuální pro každou roční programovou verzi (21.0, 22.0, ...).

Sestavení kombinací

- **Sestavení kombinací dle skupin zatěžovacích stavů**
Nový panel návrhových kombinací umožňuje přehledné řízení jejich automatizovaného sestavení a následující výběr pro vlastní výpočty a návrhy. Zatěžovací stavy lze seskupovat jako současně nebo samostatně působící. To umožňuje předem vyloučit generování nepodstatných kombinací. Každá kombinace může být změněna na tzv. uživatelskou a dále upravována. Lze vytvářet vlastní kombinace s individuálními hodnotami součinitelů.
- Vlastní tíha sloupu se nově vytváří v samostatném zatěžovacím stavu.

Protokol

- Nepoužívané průřezy se neprotokolují.

BETON – Všeobecně

- **Nové výpočetní, návrhové a posudkové jádro**

Zcela nové výpočetní návrhové a posudkové jádro na principu metody konečných prvků (FEM), v závislosti na výpočetní fázi lineární nebo geometricky a materiálově nelineární výpočet. Nové výpočetní jádro pracuje na základě metodiky „podvojného účtování“ dle EN 1992-1-1, 5.8.6 pro sloupy.

Nově se zavádí schémata výztuže, která již nyní nabízí více variant než v předchozích programových verzích a bude následně docházet k dalšímu rozšiřování těchto možností.

Nově lze volit režim výpočtu jako návrhový, tj. dochází k navýšení na nutné množství výztuže, nebo pouze posudkový, kdy se zjišťují stupně využití pro zadanou výztuž.

V průběhu návrhů se vyhodnocuje každá návrhová kombinace samostatně. Výsledná nutná výztuž sloupu vyplývá z obálky nutných ploch výztuže všech řešených návrhových kombinací.

Současně jsou vyznačeny rozhodující návrhové kombinace dle výsledků maximálních využití průřezů, resp. maximálního únosného zatížení sloupu.

Na závěr výpočtu a návrhů se zobrazuje informační panel s přehledem stupňů využití.

- **Zohlednění imperfekcí**
 V současném stavu nového výpočetního jádra lze uvažovat imperfekci pouze afinně k prvnímu vlastnímu tvaru. Hodnotu lze zadat nebo nechat spočítat automaticky, přičemž tento automatický výpočet vychází zjednodušeně z jednopodlažních, vodorovně ztužených stavebních objektů. Směr imperfekce lze zadat nebo nechat spočítat automaticky. Zadání uživatelského směru imperfekce dává smysl a je možné pouze u multisymetrických sloupů (čtvercový nebo kruhový průřez, shodné podmínky uložení v obou směrech). V ostatních případech se směr imperfekce uvažuje automaticky ve směru vybočení prvního vlastního tvaru.
- **Odstupňování materiálů**
 S příslušným licenčním oprávněním lze při řešení sloupu uvažovat např. po podlažích s různými materiály betonu a výztuže. To umožňuje hospodárnější realizaci sloupů s odstupňovanou únosností průřezů.
- **Nová metodika zohlednění dotvarování**
 Dotvarování lze nyní předepsat pro všechny návrhové kombinace řešených statických systémů sloupu, a to buď uživatelským zadáním součinitele dotvarování, nebo automaticky. Vliv kombinace zatížení způsobující dotvarování se nově zohledňuje formou přidavných přetvoření na úrovni řešení únosnosti průřezů.
 Tento přístup lépe vystihuje redistribuci namáhání z betonu na výztuž, což je velmi významné zejména v případě použití vysokopevnostních výztuží (např. SAS 670, vyžaduje korespondující licenční rozšíření).
- **Posouzení deformací na MS použitelnosti**
 S příslušným licenčním oprávněním lze nově posuzovat deformace (výchyly sloupu) ne mezním stavu použitelnosti pro zvolenou sadu návrhových kombinací (charakteristická, častá nebo kvazistálé). Výpočet deformací na MSP probíhá v souladu s normou nelineárně, tj. s efektivními tuhostmi vyztuženého sloupu, středními hodnotami materiálových parametrů a bez zohlednění imperfekce.
- **Posouzení, resp. návrh na požární odolnost**
 Tabelární posudek požární odolnosti probíhá nadále dle rovnice (5.7) normy EN 1991-1-2 pro zadané a zvolené požární kombinace zatížení. Současně se kontrolují podmínky přípustnosti použití této tabelární metody. Výsledkem je přípustná třída požární odolnosti, návrh na požadovanou požární odolnost není z principu této metody možný.
 S příslušným licenčním oprávněním lze navrhovat sloupy s obdélníkovými průřezy dle rozšířené zónové metody, dále rozpracované autory Cyllok/Achenbach (stav 2018). Lze volit hrany sloupu vystavené účinkům požáru. V rámci termické analýzy se diferenciální metodou zjišťuje teplota každého profilu výztuže v průřezu a přiřazují se korespondující teplotně závislé pracovní diagramy napětí-přetvoření. U betonu se vždy uvažuje s minimální teplotou. Termická přetvoření se nezohledňují, na druhé straně se však uvažuje se sníženou tlakovou pevností výztuže.

OCEL – Všeobecně

- Průběžná údržba a aktualizace.

➤ FERMO, přepjaté a ŽB prefabrikáty

Všeobecně

- **Nový typ parametrického průřezu**
 Nabídka základních parametrických tvarů průřezů nosníku byla rozšířena o nový typ: průřez tvaru V s tzv. korunou. Praktické využití tohoto nového průřezu je při modelování nosníků s konzolami na osazení navazujících prvků nebo bednění pro dobetonávku.
- **Omezení rozsahu protokolu jen na uživatelské návrhové řezy**
 Nově lze omezit rozsah výstupů, tj. protokolu výpočtu, pouze na cíleně umístěné, uživatelské návrhové řezy (např. hrana podpory, střed rozpětí apod.). Tuto praktickou funkci lze využít např. ve fázi návrhu, kdy se v opakovaných výpočtech sledují ve významných řezech vlivy změn konstrukčních parametrů, nebo i pro finální dokumentaci návrhu typizovaných prvků s maximálním omezením rozsahu protokolu.

Prostředí

- Zvýšení počtu zobrazovaných desetinných míst v panelu *Upravit průběh výšek horní hrany*.
- Při nekompletním zadání separace následuje před provedením výpočtu varování.
- Při přepnutí z obecného průběhu průřezů na schematický průběh docházelo v některých případech k havárii programu.

- Okamžité automatické uspořádání pořadí průstupů zleva doprava bylo zrušeno, neboť při něm docházelo k nežádoucím efektům. Pokud je setřídění požadováno, pak lze toto provést následně po jejich zadání tlačítkem *Setřídít*.

Návrhy

- Volba návrhu na ohyb (MSÚ) *Minimální stupeň vytknutí* dle EN 1992-1-1, 5.3.2.2 (3) a 9.2.1.2 (1) nebyla dříve ve vlastním návrhu zohledňována.
- **Posouzení požární odolnosti**
 - Maximální hodnota uživatelsky zadaného poměru $As.stav./As.nut.$ se dle EN 1992-1-2 automaticky omezuje na 1,30.
 - Při zjištění počtu dolních položek výztuže se zohledňují pouze ty položky, které leží v efektivní tahové zóně $2.5*d1$ až $5.0*d1$ ($d1$ = osově krytí výztuže).
 - Spřažené průřezy: Pokud je šířka horní hrany prefabrikátu shodná se šířkou dobetonávky, pak se automaticky předpokládá, že se jedná o žebrový strop posuzovaný dle ta. 5.8.
 - Vrstvy předpínací výztuže ležící nad těžišťovou osou nosníku se při 3-stranném ohoření již nezohledňují.
 - V případě shodných stupňů využití průřezů se protokolují hodnoty pro průřez s nejnižší kritickou teplotou.
- **Diagram vykrytí tahů**
Výpočet a sestavení diagramu vykrytí tahů byl opět dále zdokonalen. Toto se týká zejména jeho následujících vylepšení:
 - kontrola, zda zadaná výztuž na daném místě x skutečně leží v průřezu a je relevantní pro přenos tahů,
 - úprava výpočtu vykrytí tahů v oblastech nulových bodů ohybových momentů a prostupů,
 - úprava výpočtu vykrytí tahů v oblastech s převládajícím tahem a $e = M/N < 1.0$,
 - neočekávané skoky v průběhu diagramu, vyskytující se v některých specifických případech, byly vyhlazeny zpřísněním numerických tolerancí,
 - opravy výpočtu diagramu vykrytí tahů pro nepředpjaté nosníky,
 - omezení hodnoty $\cot(\theta)$ pro výpočet vykrytí tahů a pravidla posunu.

Protokol

- V závěrečné rekapitulaci posudků byly doplněny maximální stupně využití k jednotlivým mezním stavům.
- V tabelárním přehledu zatížení se osamělé síly zadané pomocí jejich počtu a rozteče protokolovaly vícenásobně.
- Pokud v návrhu smykové spáry není nutné posouzení sklonu tlačných diagonál, pak jsou na těchto místech hodnoty ve sloupcích vEd_i a vRd_i , max prázdné.
- Ve výpočtu množství betonu se nyní rovněž zohledňují zadané prostupy.
- V obrázcích průřezů docházelo v některých případech k oříznutí a nečitelnosti kót.

➤ FUNDA, ŽB základy

Prostředí

- Cesta ke složce šablon projektů je nově individuální pro každou roční programovou verzi (21.0, 22.0, ...).

Návrhy

▪ Výpočet sedání

Již v základním funkčním rozsahu nově obsažen výpočet sedání základu s následujícími možnostmi:

- výpočet sedání základu pro jeho excentrické a šikmé zatížení dle všeobecné přibližné metodiky DIN 4019, kap. 10.3.1
- Zadání geotechnických parametrů pro více vodorovných vrstev zeminy pod základem
- U kruhových a polygonálních základových patek probíhá výpočet na náhradním obdélníku.
- Metodika výpočtu vychází z diagramů napětí v podloží dle Boussineqa pro elastický izotropní poloprostor, které byly autory Steinbrenner, Jelinek aj. upraveny pro stavebně-praktická použití (vlivové součinitele, viz DIN 4019, příloha A)
- Hloubka ovlivněná sedáním se stanovuje automaticky dle DIN 4019, kap. 9. Tato hloubka odpovídá místu, kde svislé napětí vyvolávající sedání nabývá hodnotu 20 % primárního napětí v zemině. Volitelně lze ovlivněnou hloubku přímo zadat.

- Pokud projekt obsahoval vedle základní kombinace i kombinace na výpočet globální stability a mimořádné kombinace, pak se nutná stykovácí výztuž sloupu stanovovala s FYD poslední řešené návrhové kombinace. Nyní se uvažuje s korespondující návrhovou kombinací, která vede na nutnou stykovácí výztuž sloupu.

Protokol

- Při sestavování protokolu s nekovovou výztuží docházelo k havárii programu.
- V případě trojčíferných čísel zatěžovacích stavů docházelo ke zbytečnému zalomení řádku.
- U kruhového sloupu se chybně kótoval bokorys.

➤ RTslab, monolitické a filigránové desky**Všeobecně**

- Průběžná údržba a aktualizace.

➤ RTcdesign, návrhy ŽB průřezů**Všeobecně**

- Nabídka základních parametrických tvarů průřezu nosníku je rozšířena o nový typ: **průřez tvaru V s tzv. korunou**. Praktické využití tohoto nového průřezu je při modelování nosníků s konzolami na osazení navazujících prvků nebo bednění pro dobetonávku.

Zadání

- V posudku požární odolnosti se dle EN 1992-1-2 omezuje uživatelské zadání součinitele $A_s.stav/A_s.nut$ na hodnotu 1,30.

➤ RTool, balík posudků a návrhů**Výpočet**

- Výpočet charakteristické hodnoty zatížení sněhem sk funguje správně i pro nadmořské výšky nad 1.500 m.

➤ RTbsholz, lepené dřevěné nosníky a vazníky**Prostředí**

- Výpočet charakteristické hodnoty zatížení sněhem sk funguje správně i pro nadmořské výšky nad 1.500 m.

➤ RTholzbau, statické výpočty, návrhy a posudky**Všeobecně**

- Výstupy v RTconfig jsou opět funkční i bez nutnosti instalace Základního balíku verze 19.0.

Prostředí**▪ Návrhy spojů**

Standardně je nastavena návrhová norma DIN EN 1995-1-1/NA.

Protokol

- Oprava výstupu znaků s diakritikou v RTconfig (nosníky, sloupky).
- Oprava nečitelných znaků ve schématu podélného řezu lepeným vazníkem RTconfig.
- V detailním protokolu hmoždíků se při převodu do RTF dostávaly některé znaky do netisknutelné oblasti.

➤ ZWAX**Protokol**

- Pokud na pracovní stanici nebyly nainstalovány Základní nástroje RIBTEC verze 19.0 a starší, pak po výpočtu při otevření protokolu výsledků následovalo chybové hlášení IDS_NOCOLORTABFILE_ERR.

❖ iTWO structure fem

Všeobecně

- **iTWO structure fem** je novou generací systému FEM na řešení nejrůznějších úloh z oblasti statiky stavebních konstrukcí, tj. desek, stěn, skořepin, nosníků, rovinných a prostorových ráků, roštů a kombinovaných prostorových prutových a plošných výpočetních modelů. Z této nové, postupně vyvíjené generace softwaru RIB jsou nyní k dispozici 3 balíky **SLAB**, umožňující v různých licenčních, resp. funkčních variantách statické výpočty, návrhy a posouzení jak běžných, tak i komplexních betonových stropních a základových desek, a to včetně přírodních průvlaků, trámů a nosníků, popř. filigránových stropů.

Tyto softwarové balíky, iTWO structure fem SLAB start, iTWO structure fem SLAB a iTWO structure fem SLAB plus, jsou sestaveny z následujících funkčních modulů:

- iTWO structure fem BASIS
- iTWO structure fem FULL
- iTWO structure fem DESKA
- iTWO structure fem BETON PRŮHYBY
- iTWO structure fem BETON MSÚ
- iTWO structure fem BETON MSP
- iTWO structure fem REVIT2FEM

Moderní, intuitivní grafické prostředí a datová rozhraní CAD a BIM/ usnadňují tvorbu deskových výpočetních modelů.

BASIS

- Funkční modul **BASIS** systému **iTWO structure fem** je základem všech odvozených aplikací (deskové, membránové, skořepinové, rákové nebo kombinované, prostorové plošné a prutové výpočetní modely) nového řešení statiky FEM od firmy RIB. Tento základní modul zajišťuje interakci vlastních, dílčích komponent digitálního prostředí a dále pak propojení na externí systémy CAD a FEM. Jedná se zejména o následující funkce:

- intuitivní prostředí obsluhy s kontextovou nápovědou a tipy&triky k aplikacím
- jednotné prostředí obsluhy od zadání výpočetního modelu, přes jeho výpočet, kombinace, návrhy, vyhodnocení a dokumentaci
- konstrukční funkce typu CAD ve 2D a 3D
- objektové, kontextové prostředí
- kontextové konstruování a navigace pro všechny typy objektů
- přenos parametrů mezi objekty stejného typu
- funkcionalita UnDo/ReDo
- výběr, filtrování a zobrazování objektů, individuální volby nastavení
- datová rozhraní CAD ZEICON, DWG/DXF
- přenos zatížení z jiných projektů
- moderní prostředí Windows
- konfigurovatelné prostředí obsluhy s pásem karet, zobrazovací oblastí, strukturou objektů a tabulkou vlastností
- parametrické profily dílčích aplikací
- materiálové databanky v kontextu aktivní návrhové normy a vlastní materiály
- úpravy geometrie výpočetního modelu v libovolných konstrukčních rovinách
- kótování, textové funkce, měření vzdáleností
- názvy a číslování položek, popisy a texty
- subsystémy pro přehlednější strukturu modelu
- moderní, konfigurovatelný, strukturovaný a opakovatelný protokol řešeného projektu
- vkládání textových bloků, obrázků a dokumentů XPS do protokolu
- tiskové šablony protokolu s vlastní firemní hlavičkou a číslováním stran
- filtrování tabulek s numerickými výsledky
- výstupy ve formátech DOCX, RTF, XPS a PDF
- export dílčích numerických tabulek do XSLX
- individuální výkresy řešeného modelu s volitelnými nadpisy a legendou
- měřítkový tisk a nabídka standardních formátů papíru
- export výsledků výpočtů a návrhů do softwarů ZEICON®, ALLPLAN, DICAD, ISBCAD, SchöckBole, HalfenHDB a FiligranFDB

Velikost výpočetního modelu je v tomto základním funkčním modulu omezena na max. 1.000 plošných konečných prvků, z toho max. 100 prutových.

FULL

- Funkční modul **FULL** systému **iTWO structure fem** rozšiřuje základního prostředí všech aplikací iTWO structure fem o neomezenou velikost výpočetního modelu, tj. počet konečných prvků výpočetního modelu je limitován pouze operačním systémem a hardwarovým vybavením.

DESKA

- Funkční modul **DESKA** systému **iTWO structure fem** umožňuje spolu s modulem BASIS a BETON výpočty a navrhování běžných a komplexních betonových stropních a základových desek pozemních staveb, popř. ztužených průvlaky a trámy. Centrální grafické prostředí obsluhy podporuje zadání libovolných deskových modelů, jejich výpočty, návrhy, vyhodnocení a tištěnou dokumentaci. Aplikace se vyznačuje snadnou obsluhou a intuitivním ovládáním a rozšiřuje systém iTWO structure fem o následující funkce:
 - přehledná navigace při řešení deskových typů úloh
 - snadné konstruování libovolně ohraničených deskových polí ve 2D, prostupů, absolutně tuhých nebo poddajných stěn a podpor
 - ztužující železobetonové průvlaky se žebrem nad nebo pod deskou, trámy
 - bodová, liniová a plošná zatížení polí desek a nosníků, libovolné oblasti zatížení
 - definice užitečných ploch a generování schémat proměnných zatížení
 - prohlížeč výpočetního modelu a zatížení ve 3D
 - výkonný, spolehlivý řešič FEM, formulace konečných prvků dle autorů Reissner & Mindlin
 - automatické generování sítě konečných prvků pro tenkostěnné i tlustostěnné desky
 - nosníkové prvky dle Timoshenkovi teorie, včetně smykových deformací
 - nosníky s náběhy, cílené zohlednění oblastí se spolupůsobící šířkou desky
 - moderní konečné prvky, volitelně lineární nebo kvadratické
 - lokální změny vlastností desky (materiál, tloušťka, elastické uložení) nezávisle na jejím tvaru
 - zohlednění spár v desce a kloubů v nosnících, včetně jejich tuhostních parametrů
 - zohlednění elastického uložení včetně možnosti vyloučení tahových nebo tlakových pružin
 - přenos zatížení z reakcí desek ve vyšších podlažích
 - modelování žebrových a filigránových stropů ortotropní analogií
 - optimální funkce vyhodnocení výsledků deformací, reakcí, vnitřních účinků a návrhů
 - animace deformací výpočetního modelu pro usnadnění kontroly zadání
 - vizualizace výsledků formou izoploch a izolinií a trajektorií
 - vizualizace výsledků formou průběhů na liniových řezech
 - průběhy výsledků po konstrukčních prvcích
 - konfigurovatelný obsah a rozsah automaticky sestaveného a opakovatelného protokolu
 - schémata konstrukčních prvků, položek a zatížení
 - dokumentace průhybů, vnitřních účinků a nutných ploch výztuže
 - libovolné vlastní výřezy zobrazení modelu jako přílohy protokolu
 - rychlá kontextová nápověda, úvodní příručka a řešený příklad

BETON MSÚ

- Funkční modul **BETON MSÚ** systému **iTWO structure fem** umožňuje, na základě výsledků výpočtů prutových, deskových, stěnových a skořepinových modelů, včetně kombinovaných ve 2D a/nebo 3D, **návrhy a posouzení betonových prvků na mezních stavech únosnosti** dle všeobecné normy EN 1992-1-1, včetně možnosti volby národních parametrů pro CZ, DE, AT, UK. Navíc je obsažena i starší norma DIN 1045-1. Jedná se zejména o následující funkce:
- nastavení a přehledné přiřazení návrhových parametrů pro MSÚ konstrukčním prvkům v grafickém prostředí
- cílený výběr aktivních návrhů a posudků a automatické sestavení korespondujících kombinačních návrhových účinků
- návrh na ohyb s normálovou silou
- návrh na posouvající sílu a propíchnutí
- možné zohlednění nekovové (GFK) a vysokopevnostní (SAS) výztuže
- definice polohy smykové spáry pro řešení filigránových desek
- zohlednění spolupůsobící šířky a náběhů v případě průvlaků nad a pod deskou
- volitelně místo návrhu na smyk na hranách stěn a podpor
- návrh všech konstrukčních prvků v jenom pracovním kroku
- grafické zobrazení výsledků formou izolinií, izoploch, průběhů a numericky

- přenos výsledků návrhů do protokolu formou plošných grafických zobrazení a diagramů

BETON MSP

- Funkční modul **BETON MSP** systému **iTWO structure fem** umožňuje v návaznosti na návrhy prutových, deskových, stěnových a skořepinových modelů, včetně kombinovaných ve 2D a/nebo 3D na MSÚ, **návrhy a posouzení betonových prvků na mezních stavech použitelnosti** dle všeobecné normy EN 1992-1-1, včetně možnosti volby národních parametrů pro CZ, DE, AT, UK. Navíc je obsažena i starší norma DIN 1045-1. Jedná se zejména o následující funkce:
 - nastavení a přehledné přiřazení návrhových parametrů pro MSP konstrukčním prvkům v grafickém prostředí
 - cílený výběr aktivních návrhů a posudků a automatické sestavení korespondujících kombináčích návrhových účinků
 - výpočet nutných ploch minimální povrchové výztuže
 - výpočet nutných ploch výztuže na celistvost
 - výpočet nutných ploch výztuže na zamezení vzniku širokých trhlin
 - výpočet nutných ploch výztuže na požadovanou šířku stabilní trhliny, volitelně přímým nebo nepřímým způsobem
 - posudek omezení tlakových napětí betonu se zohledněním vzniku trhlin
 - posudek omezení napětí betonářské a předpjaté výztuže se zohledněním vzniku trhlin

BETON PRŮHYBY

- Funkční modul **BETON PRŮHYBY** systému **iTWO structure fem** umožňuje **nelineární výpočet** deformací, tj. zejména **průhybů**, prutových a plošných modelů, včetně kombinovaných ve 2D a/nebo 3D, **betonových konstrukčních prvků** dle všeobecné normy EN 1992-1-1, včetně možnosti volby národních parametrů pro CZ, DE, AT, UK. Navíc je obsažena i starší norma DIN 1045-1. Jedná se zejména o následující funkce:
 - nastavení a přehledné přiřazení parametrů nelineárního výpočtu deformací po konstrukčních prvcích v grafickém prostředí
 - zohlednění možného vzniku trhlin
 - zohlednění historie vzniku trhlin metodikou autorů Krüger/Mertsch
 - ověřená metodika posuzování vlivů trhlin
 - zohlednění redistribuce vnitřních účinků vlivem trhlin
 - zohlednění vlivů dotvarování a smršťování
 - automatický výpočet součinitelů dotvarování a smršťování
 - nebo uživatelské zadání součinitelů dotvarování a smršťování
 - nelineární výpočet průhybů pro převážně ohybově namáhané plošné konstrukční prvky
 - zohlednění tuhostí průvlaků včetně možného vzniku trhlin
 - interaktivní vyhodnocení a porovnání výsledků nelineárních deformací s lineárně-elastickými deformacemi

REVIT2FEM

- Funkční modul **REVIT2FEM** systému **iTWO structure fem** podporuje přenos analytických modelů ze systému Autodesk-Revit®, tj. přenos osově geometrie včetně důležitých parametrů pro statický výpočet (materiály, průřezové charakteristiky, podmínky uložení, zatížení), což umožňuje jeho okamžitý výpočet a návrh, popř. jeho další, cílené úpravy. Přenos analytického modelu může být částečný nebo zcela automatický jako systém 3D, nebo dílčí konstrukční prvky 2D s transformací navazujících prvků na podpory a zatížení. Pro prutové, plošné a kombinované výpočetní modely se jedná zejména o následující funkce:
 - přenos celého analytického modelu, nebo po vybraných rovinách, nebo výběrem konstrukčních prvků
 - přenos materiálů a průřezových hodnot mezi Autodesk-Revit® a iTWO structure fem
 - doplnění parametrů materiálů a průřezů a trvalé uložení těchto propojení (mapping)
 - volitelné automatizované nahrazení stěn a sloupů pod stropní deskou tuhými nebo ekvivalentními poddajnými podporami
 - volitelné automatizované nahrazení stěn a sloupů na stropní desce ekvivalentním zatížením od vlastní tíhy
 - administrace seznamu do iTWO structure fem importovaných analytických modelů v prostředí Autodesk-Revit®
 - správa projektových souborů iTWO structure fem a jejich přímý start z prostředí Autodesk-Revit®
 - globální a projektová konfigurace importu analytických modelů

❖ RIBfem, pozemní stavby

➤ TRIMAS®

Zadání

- Oprava popisu elastických stupňů volnosti volných spar.

Předpětí

- Úprava protokolu předpětí tak, aby se zobrazovala celá délka předpínacích lan.

Kombinace

- Součinitele v šabloně kombinací (např. pro výpočet ztrát předpětí vlivem D + S) se při opakovaném generování již nepřepisují standardními (instalačními) hodnotami, ale zachovávají se uživatelem upravené hodnoty těchto součinitelů.

Řízení návrhů

- V případě návrhů jako stěna se již nenabízí posudek tlakových napětí v betonu.
- V případě návrhu prvku jako stěna je možná aktivace výpočtu minimální povrchové výztuže.
- V zadání návrhových parametrů ploch bylo upřesněno označení směru x a y jejich odkazem na směry výztuže 1 a 2. Toto označení se používá i u názvů osového krytí v podélném a příčném směru.

Návrhy

▪ Hydratace (vznik širokých trhlin)

Pro usnadnění kontroly výpočtu nutné výztuže A_s na vykrytí vynucených přetvoření byly výsledky rozšířeny vedle veličiny A_{ct} i o veličinu $A_{c,eff}$.

▪ Posudky dřeva

V posudku únosnosti na smyk se pro listnaté dřevo uvažuje součinitel $k_{cr} = 0,67$ v souladu s doporučením normy EN 1995-1-1.

Vyhodnocení

- Po vytvoření průběhů vnitřních účinků na nosnících ve formě diagramu se následně průběhy vnitřních účinků opět zobrazují barevně.
- Oblasti prvků jsou standardně předvoleny jako viditelné.
- V posudcích ocelových a dřevěných profilů se ve výpočtu maximálního využití *bezprostředně po výpočtu posudku* zohledňují pouze zvolené návrhové kombinace a jednotlivé zatěžovací stavy. Doposud se automaticky současně zohledňovaly všechny jednotlivé zatěžovací stavy.

❖ RIBfem, stavby mostů

➤ PONTI®

Viz > [TRIMAS®](#)

Kombinace

- Pro posouzení provozní pevnosti jsou v PONTI k dispozici atributy zatěžovacích stavů: "Provozní zatížení 1-1, Provozní zatížení 2-1, ... Provozní zatížení 5-4". Standardní šablona kombinací "Stavby mostů (PONTI)" nyní automaticky generuje kombinace: "Provozní zatížení 1-1, Provozní zatížení 2-1, ...", což doposud prováděla šablona kombinací "Únava".

➤ RTbetonverbund, spřažené mosty

Viz > [TRIMAS®](#)

Návrhy

- U nosníků s náběhy mohlo po provedení návrhu a *uložení* dat docházet k destrukci průběhu průřezů.

➤ RTstahlverbund, spřažené mosty

Viz > [TRIMAS®](#)

Zadání

- Řešení spřažených ocelobetonových konstrukcí rovněž nabízí standardní šablonu kombinací Balken/M(t).

- **Nastavení variant průřezů pro sekundární stavební stavy**

Pokud neexistují sekundární stavební stavy, pak se tyto provedením funkce „Výpočet FEM“ a kombinace automaticky vytvoří. Současně se nově automaticky vymění varianty průřezu N0 za korespondující sekundární varianty (NPT, NS a ND).

- **Spřažené průřezy**

- Při vytvoření nového spřaženého průřezu se automaticky vytvářejí i varianty NP, NPT, NS a ND. U obetonovaných profilů I se tyto varianty vytvářejí pro kladný moment M_y .
- **Čas pro návrh všech průřezů**
Nově je možné zadání vyhodnocovaného a návrhového času pro *všechny* průřezy a jejich varianty. Výpočet součinitelů dotvarování a smršťování a redukčních součinitelů lze volitelně vztáhnout k těmto zadaným časům. V prostředí návrhů se zadaný čas zobrazuje v přehledu struktury dat.
- Při uložení projektu pod novým názvem z prostředí Zadání TRIMAS se definiční soubory spřažených průřezů (QUER*.D01) ukládaly pod názvem s malými písmeny, takže je následně prostředí úprav spřažených průřezů nenacházelo.

- **Posouzení spřažených průřezů**

- **Únosnost spřahovacích trnů na střiž**
Doposud probíhal výpočet množství spřahovacích trnů výhradně *metodikou 1*, tj. za předpokladu lineárního chování spřahovací spáry podél celého nosníku. Program byl nově rozšířen o *metodiku 2*, která u profilů třídy 1 a 2 zohledňuje nelinearitu ve spřažení (MEd > MeI, Rd).
- Po úpravě součinitelů lambda v panelu *Posouzení únavy* se současně přepočítá i zajištění spřažení tak, aby protokol posudků na vyšetřovaném řezu byl kompletně aktuální.

❖ RIBcad, konstrukční CAD

➤ ZEICON®, CAD na výkresy tvaru a výztuže

Všeobecně

- **Prostorové zobrazení 3D Viewer**
 - Po importu modelů IFC lze nastavit jeho automatické prostorové zobrazení. Toto nastavení se ukládá v uživatelských parametrech.

Rozhraní

- **Export IFC**
Export IFC nově podporuje standard verze IFC 4.
- **Nová funkce správy načtených výsledků nutných ploch výztuže**
Do ZEICONu lze načíst prostřednictvím souboru FAX nutné plochy výztuže spočtené v programech RTslab, TRIMAS a iTWO structure fem. Tyto nutné plochy As lze zviditelnit současně s rozmístěním výztuže, přičemž dochází automaticky k zápočtu již vykrytých hodnot. Komplexnější interakce mezi statickými programy FEM a ZEICONem, a to zejména u prostorových výpočetních modelů, vyžaduje přehlednější správu geometrické polohy těchto výsledků (po podlažích) a přiřazení horních a dolních vrstev výztuže. Toto pak umožňuje cílené aktualizace výsledků z návrhů v případě pozdějších změn.

Nová funkce *Správa* poskytuje přehled načtených nutných ploch výztuže As a korespondujících zdrojových souborů FAX a umožňuje:

- cílené načtení nutných ploch výztuže a kontrolu dostatečnosti rozmístění
- přiřazení a změny datových cest ke zdrojovým souborům (např. pokud statický výpočet probíhá na jiném pracovišti)
- zobrazování zvolených oblastí (při načtení vícezdrojových souborů FAX)
- odstranění jednotlivých souborů FAX ze seznamu

Toto usnadňuje spolupráci ZEICONu s různými aplikacemi FEM a podporuje administraci digitálního projektování (BIM).

Atributy

- Odstraněny *problémy při přerušení úprav katalogu atributů* ve výkresech s již přiřazenými atributy.

Prostředí

- V panelu Info prvků bylo u polygonu zrušeno omezení zobrazení na max. 32 bodů.

❖ RIBgeo, zakládání staveb a geotechnika

➤ NAGELWAND, hřebíkové svahy

Výpočet

- Jako relevantní síly v hřebecích, v případě vypnuté optimalizace, se uvažovaly síly z délky hřebu v neporušené zemině. Nově se uvažují přiměřené síly z výpočtu vnitřní stability.

Návrhy

- Posudek na propíchnutí je veden nyní pro maximální sílu buď z výpočtu vnitřní stability, nebo z návrhu deskového prvku stříkané skořepiny.

Protokol

- Odolnost se protokolovala formálně chybně jako zatěžující účinek.

➤ LIMES®, opěrné stěny

Prostředí

- Zadání železničního zatížení je nyní možné až po zatržení příslušné volby. U starších projektů se toto po jejich načtení aktivuje automaticky, pokud jsou příslušné hodnoty zatížení nenulové.

Výpočet

- Pokud byla aktivní volba „Návrh patky s klidovým tlakem zeminy“, pak probíhaly geotechnické posudky rovněž se součiniteli dílčí spolehlivosti pro klidový tlak zeminy.

Návrhy

- V určitých případech docházelo po provedení výpočtu k nežádoucímu prohloubení nejspodnější vrstvy o 40 m.

Protokol

- Parametry pro návrh železobetonu se protokolovaly i v případech, kdy se návrhy neprováděly.

➤ ROHR, hloubená potrubí

Posouzení provozní pevnosti při železničním zatížení

- Pokud není u ocelových trub minimální krytí 1,50 m, pak se v případě železničních zatížení bez zadaného součinitele postranního rázů ϕ posuzuje provozní pevnost s hodnotou $\phi = 1,0$.

Protokol

- Pokud na pracovní stanici nebyly nainstalovány Základní nástroje RIBTEC verze 19.0 a starší, pak po výpočtu při otevření protokolu výsledků následovalo chybové hlášení IDS_NOCOLORTABFILE_ERR.

➤ DURO, bezvýkopová potrubí

Všeobecně

- Průběžná údržba a aktualizace.

➤ RTgabion, gabionové stěny a svahy

Prostředí

- Zadání železničního zatížení je nyní možné až po zatržení příslušné volby. U starších projektů se toto po jejich načtení aktivuje automaticky, pokud jsou příslušné hodnoty zatížení nenulové.

➤ PINwalls, opěrná tělesa podchycení základů, trysková injektáž

Prostředí

- Zadání železničního zatížení je nyní možné až po zatržení příslušné volby. U starších projektů se toto po jejich načtení aktivuje automaticky, pokud jsou příslušné hodnoty zatížení nenulové.

Výpočet

- Pokud byla aktivní volba „Návrh patky s klidovým tlakem zeminy“, pak probíhaly geotechnické posudky rovněž se součiniteli dílčí spolehlivosti pro klidový tlak zeminy.

Návrhy

- V určitých případech docházelo po provedení výpočtu k nežádoucímu prohloubení nejspodnější vrstvy o 40 m.

Protokol

- Parametry pro návrh železobetonu se protokolovaly i v případech, kdy se návrhy neprováděly.

➤ **GLEITK, stabilita svahů a hrází**

Všeobecně

- Průběžná údržba a aktualizace.

➤ **PFAHL, soustava prostorových pilot**

Všeobecně

- Průběžná údržba a aktualizace.

➤ **RTwalls a RTwalls expert, stavební jámy**

Všeobecně

- Sjednoceno značení návrhových kombinací.

Prostředí

- Vstupní parametr „Tloušťka stěny“ není u pažící konstrukce z vrtaných pilot relevantní a byl proto z grafického zadání odstraněn.
- Název vrstvy zeminy a profilů lze nově upravovat přes kontextovou nabídku nebo poklepání.
- Při uložení patky dle Bluma nebo volbě „Patka volná“, současně s aktivním elastickým uložením se zobrazuje varování, že se elastické uložení ignoruje.
- Při vytvoření nové kotvy, podpory, zatížení v podokně tabulky, se automaticky vytváří příslušný nový objekt, aniž by jej bylo nutné interaktivně polohovat.
- Pokud neexistuje žádná kombinace typu EQU nebo auto, pak se neprotokolují deformace a současně se před vlastním výpočtem zobrazuje varování.
- V panelu vlastností "Možnosti posouzení svislého směru" se nyní zobrazují pouze vlastnosti korespondující se zvoleným typem stěny.
- V přehledu struktury dat jsou nyní zatěžovací stavy automaticky sbaleny.
- Po provedení výpočtu nebyly na první pokus možné úpravy parametru betonu a ocele.
- Nabídnutý profil v panelu „Návrh profilu“ se nepřebíral do dalšího zpracování.
- Po provedení výpočtu bylo nutné vybrat profil dvojím kliknutím, aby se skutečně převzal do dalšího zpracování.
- U pilotové stěny nebyl obsah panelu „Rozteč nosníku“ kompletně viditelný, pokud bylo podokno „Púdorys stěny“ umístěno při dolním okraji obrazovky.

Zadání

- Zatížení bylo možné zadávat pouze tehdy, pokud existovaly další zatěžovací stavy s č. > 3.

Výpočet

- V případě nadměru strmých svahování se odolnost zeminy spočítala příliš nízká neboť se při přeměně svahování před stěnou na stoupání = vnitřní úhel tření na stěně počítalo se součinitelem tlaku zeminy beta.
- V případě Blum s volbou redistribuce "Účinky po patku stěny, superponovat s odolností zeminy" se uvažovalo zatížení ze strany zeminy při výpočtu návrhových vnitřních účinků příliš vysoké. Z těchto důvodů příliš často havaroval výpočet hloubky vetknutí s M.char != 0.
- V případě záporové stěny s volbou redistribuce "Účinky po patku stěny, superponovat s odolností zeminy" se nesměl na straně zeminy ořezávat aktivní tlak zeminy ve výšce zs.
- Při vodorovně posuvném uložení patky stěny s iterativním výpočtem hloubky stěny a adaptací elastického uložení nebyl v některých případech po první iteraci adaptovaný průběh uložení dostatečně hluboký.
- Oprava výpočtu odolnosti zeminy při skloněném terénu rozdílných vrstvách zeminy a hladinách vody a uživatelsky zadanému úhlu tření na stěně.
- Oprava iterativního procesu určení hloubky vetknutí stěny v případě posuvné patky a adaptace elastického uložení.
- Ve výpočtu smykových kružnic se v některých případech nezohledňovaly reakce od rozpěr.

Návrhy

- U záporových stěn se zdvojenými profily U se posuzuje jejich vzpěrná stabilita dle EN 1993-1-1, 6.3.3 rov. (6.61). Předpokládá se, že oba U profily jsou v pravidelných roztečích navzájem tuze spojeny a drženy výdřevou proti bočnímu posunutí.

Protokol

- Ve vstupních parametrech kotev byly jednotky pro pružinové konstanty a maximální únosnou sílu uvedeny chybně jako shodné. Jednotka pro únosnou sílu byla opravena z kN/m na kN, neboť tato zadávaná síla odpovídá maximální únosné síle jedno kotvy.

- V případě absolutních výškových souřadnic se nyní správně kótuje i výška stěny v rekapitulačním schématu.
- Oprava označení součinitelů elastického uložení a napětí.
- Legenda byla rozšířena o sklon podpor a dále bylo sjednoceno jejich označení.
- Pokud se některý posudek počítá dvěma metodikami, pak se v přehledu využití zobrazuje výsledek s nižším využitím.
- U pilotové stěny se chybně protokoloval průměr, který byl formálně zaměněn s relevantní vstupní hodnotou "tloušťka stěny".
- Pokud dojde ke změně dílčích součinitelů bezpečnosti oproti předcházejícímu stavebnímu stavu, pak se protokolují jejich správné hodnoty v odpovídajícím stavebním stavu.
- Potlačena možnost zadání podpor a kotev v primárním stavu.