

## Hlavní novinky a změny ve verzích 17.0 po podskupinách produktů RIBTEC®

stav DVD 2017-1.6cz

(změny oproti stavu 2017-1.5cz jsou uvedeny tyrkysově)

(změny oproti stavu 2017-1.4cz jsou uvedeny fialově)

(změny oproti stavu 2017-1.3cz jsou uvedeny hnědě)

(změny oproti stavu 2017-1.2cz jsou uvedeny modře)

(změny oproti stavu 2017-1.1cz jsou uvedeny zeleně)

### ❖ Základní nástroje RIBTEC®

#### Všeobecně

- Rozšíření databanky předpínací výztuže o monostrandy firmy DSI.
- **Aktualizace databanky ocelových profilů**  
Do databanky ocelových profilů byly doplněny řady dutých tenkostěnných profilů *Celsius* a *Hybox* (čtvercové, obdélníkové a kruhové průřezy).
- V parametrech betonářské výztuže bylo zrušeno omezení jejich přetvoření na 10mm/m a u tříd B500S, B550S bylo nastaveno na hodnotu 25mm/m a u třídy SAS 670 na hodnotu 50mm/m.
- **Aktualizace databanky konstrukční oceli**  
Doplněny třídy oceli pro *štetovnice dle DIN EN 1993-5* válcované za tepla.
- Úpravy v souvislosti s kompatibilitou Windows 10.
- **RTreport, centrální textový procesor**
  - Nová funkcionality náhledu na tisk dokumentu včetně zobrazení jeho hlavičky a patičky.
  - Okno RTreport se otevírá na poloze a ve stejné velikosti jako při jeho předchozím startu.
  - Při opakování výpočtu se automaticky nastaví fokus na místo v dokumentu při jeho posledním zavření.
  - Zvětšení velikosti písma u grafických průběhů

### ❖ AutoUpdate

- **Rozšíření o nastavení připojení k internetu prostřednictvím serveru proxy.**
- Tlačítko „Instalovat stažené balíky“ je nyní vždy aktivní. Nepřípustné instalační varianty jsou ošetřeny procesem InstallationWizard a instalačními balíčky \*.msi.
- Úprava procesu instalace Základních nástrojů v případě smíšených automatických aktualizací softwarů RIBTEC a abacus.
- Ošetření havárie programu při startu v případě chybějícího spojení na internet.
- Seznam nabízených produktů ke stažení a instalaci lze nově filtrovat podle čísla verze (15.0, 16.0, 17.0, ...).
- **Nástroj automatizovaných aktualizací RIBTEC®** lze samostatně stáhnout a nainstalovat (AutoUpdate.msi). Toto umožňuje stahování instalačních balíčků produktů RIBTEC® na pracovištích bez předchozí instalace Základních nástrojů RIBTEC®, což lze mj. využít pro centrální administraci aktualizací.
- Rozšířená podpora síťových instalací produktů RIBTEC®.
- Aktualizace uživatelské příručky.

### ❖ Instalátor RIBTEC®

- Nově umožněna instalace v tzv. tichém režimu (tj. bez panelů hlášení o průběhu instalace aj.).

## ❖ RIBtec, konstrukční prvky

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

#### Všeobecně

- Došlo ke změnám v Základních nástrojích RIBTEC® (např. databanky materiálů, RTreport aj.), které se týkají funkcí i tohoto programu. Seznamte se s [těmito změnami](#).

#### Prostředí obsluhy

- Cesta ke zpracovávanému projektu se i ve Windows® 10 zobrazuje v záhlaví okna i při jeho maximalizaci.
- V panelu Vlastností se u všech materiálových variant zobrazují maximální rozměry průřezů a průřezové charakteristiky.
- V tabulce momentových kloubů chyběla jednotka pro zadání  $\phi_{1,y}$  a  $\phi_{1,z}$ .
- U voleb posouzení požární odolnosti je možné pouze 3 nebo 4-stranné ohoření.
- U osamělých momentů nemá zadání excentricity smysl, tudíž bylo příslušné políčko deaktivováno.  
Lze zadat pouze úsekové momenty ve směru x.
- V grafickém schématu systému se nyní zobrazuje souřadný systém; v prostorovém zobrazení se již vykresloval, avšak na špatném místě.

#### Přenos zatížení

- Bylo sjednoceno chování při kopírování n osamělých zatížení s roztečí dx v tabulce „Zatížení“ s přenosem zatížení n-krát s roztečí dx v panelu přenosu zatížení.

#### BETON - Prostředí obsluhy

- Při smazání prvního pole nosníku s obecným průřezem docházelo k havárii grafického prostředí.
- Předpínací kabel lze zvolit rovněž v panelu tabulky.
- Hodnota dovolené šířky trhlin dle zvolené normy a třídy prostředí se nově nastavuje automaticky zatržením „Šířka trhliny automaticky“ na panelu Vlastností. Při zrušení zatržení je možné vlastní zadání.
- Přepřepávané a zjednodušené zadání parametru pro posouzení únavy s přímým zadáním počtu cyklů.
- Možnost zadání excentricity zatížení se aktivuje v souladu se směrem zatížení.
- V Pomocníku zadání se nově nabízí typ úlohy *jednosměrný deskový pás* s obdélníkovým průřezem.
- Volba schématu systému „Typ 1“ se nepřebírala, takže jej nešlo použít.
- Při obecném průběhu průřezu a smazání 1. pole docházelo k havárii prostředí obsluhy.
- Oprava interpretace zadání typu průřezu 10.
- Posouzení PO betonových nosníků se řeší pouze pro 4-stranné ohoření. Jiné volby (implementované např. pro dřevěné nosníky) byly proto pro beton potlačeny.

#### BETON - Výpočet

- Redistribuce ohybových momentů byla rozšířena o cílený rozbor výchozích zatěžovacích stavů tak, aby se zohlednila závislost mezi kombinovanými ohybovými momenty v poli a sníženými nadpodporovými momenty. Toto vede na částečně příznivější namáhání dolních vláken nosníku.
- V mimořádné návrhové kombinaci se za určitých okolností započítávala mimořádná zatížení vícenásobně, v závislosti na zúčastněných kategoriích užitého zatížení.
- U spojitých zatížení se nezohledňovala jejich excentricita ve směru Z.

#### BETON – Návrhy

- Oprava návrhu výztuže na celistvost u průřezů typu obrácené T.
- Tloušťka stěny náhradního komorového průřezu Ak pro návrh na kroucení nesmí být menší než dvojnásobek osového krytí podélné výztuže. V kontrole splnění této podmínky se za rozhodující hodnotu krytí výztuže považuje nejmenší ze 3 hodnot:  $d_{1h}$  nebo  $d_{1d}$  a nově navíc spočtené skutečné krytí  $(c.vL + \min.Ds/2)$ , které reálně odpovídá případům skládané výztuže, kdy zadávané hodnoty osových krytí  $d_{1h}$  a  $d_{1d}$  reprezentují pouze polohu těžiště výztuže.  
Pro velmi štíhlé stojiny se v určitých případech dříve počítala nereálná hodnota Ak.
- V případě snížení posouvající síly pro osamělá zatížení v blízkosti podpor se v posudku na smyk formálně chybně počítalo využití z neredukované hodnoty VEd.
- Omezení šířky trhlin dle obecné EN a ČSN EN: při velmi nízkém stupni vyztužení pásnic průřezů tvaru T vycházejí dle metodiky EN 1992-1-1 výpočetně nereálné hodnoty roztečí trhlin  $s_{max}$ . Toto je nyní interně v programu ošetřeno, čímž se eliminují specifické případy, kdy v tlačných zónách průřezu výpočetně vycházely relevantní šířky trhlin.

- Výztuž na celistvost v oblastech ozubů – oprava uvažované statické výšky.
- Tlaková napětí v betonu na průřeze s trhlinami u předpjatých prvků  
Oprava součinitele rozptylu dle aktuálních norem EN v posudku tlakových napětí v betonu na průřeze s trhlinami u předpjatých prvků.
- **Vykrytí tahových a smykových sil**
  - Nově lze provést výpočet s následující volbou uspořádání výztuže. Tj. uspořádání výztuže se zvolí tak, aby byla vykryta staticky nutná výztuž včetně pravidla posunu (vykrytí tahových sil) a nutná smyková výztuž (vykrytí smykových sil). Zvolené uspořádání výztuže se vykresluje v průbězích podélné a smykové výztuže a přehledně dokumentuje v nové tabulce výstupního protokolu. Současně se stanovuje spotřeba materiálu z tohoto skutečného uspořádání výztuže.
- **Výkres výztuže**
  - V případě individuálního uspořádání třmínků v generovaném výkresu se makro ZAC zobrazovalo v RIBcad ZEICON chybně. V nástroji RTviewer k tomuto problému nedocházelo.
  - U spojitých nosníků s konstantním nebo po polích odstupňovaným průřezem lze automatizovaně generovat výkres výztuže – včetně zohlednění pravidla posunu a stykacích délek – tento následně zobrazovat a tisknout v bezplatném nástroji RTviewer (popř. v RIBcad ZEICON®), nebo jej dále exportovat do formátu DWG/DXF.
- **Tabelární požární odolnost**
  - V posouzení PO může být staticky nutná výztuž uvažována s faktorem navýšení, čímž se zvyšuje kritická teplota  $T_{crit}$ , což však bylo v případě velmi malých hodnot  $M_{Ed,fi} < 1$  kNm ignorováno.
  - Min. výška stojiny se u 3-stranného ohoření počítala jako pro 4-stranné ohoření.
  - Pro účely posudku tabelární PO lze zadáním poměru  $A_{s,stáv.}/A_{s,nut.}$  navýšit stupeň vyztužení, což vede na výpočetní zvýšení kritické teploty  $T_{crit}$ . V případě velmi malých ohybových momentů  $M_{Ed,fi} < 1$  kNm se tato možnost v programu ignorovala.
  - U prostupů a ozubů musí být posouzena minimální výška stojiny. V určitých případech se výška  $h_{w,min}$  stanovovala příliš nepříznivě. Interpoláčnı algoritmus těchto tabelárnıch hodnot byl proto upraven.
  - V případě řešení desky se šířkou průřezu odlišnou od standardní hodnoty 1 m pásu se tato v posudku požární odolnosti interpretovala chybně jako nosníkový průřez, tj. s jinými parametry tabelárního posouzení.
  - Informativní hodnota nutné šířky nosníku v těžišřové ose  $b_{min,nut}$  se i v případě posudku PO desek protokolovala chybně. Nemá však v případě desky žádný praktický význam.
- **Nelineární průhyby se zohledněním vzniku trhlin a D+S**
  - U nosníků posuzovaných a navrhovaných pouze na MSÚ se nezohledňovalo smršřování. Ve všech ostatních případech (aktivace některého z návrhů na MSP a/nebo uživatelského zadání výztuže) se smršřování zohledňovalo správně.
- Zrušení volby „Minimální výztuž na posouvající sílu“ se nezohledňovalo.
- U koncových podpor se již nezohledňuje konstrukční požadavek minimálního množství výztuže v závislosti na výztuži v poli.
- **Podstatná změna ve strategii návrhu podélné výztuže při interakci ohybu s normálovou silou.**
  - Při převládajícím tahu v průřezu pro jednu z  $E_d$  toto určovalo návrhovou strategii pro všechny  $E_d$ , což vedlo v některých případech na příliš konzervativní nut.  $A_s$ . Strategie návrhu nyní rozhoduje vždy maximální ohybový moment a v případě nenulové normálové síly se návrh interně provádí 2x, tj. pro kombinace min/max. M a min/max N. Toto vede na hospodárnější výsledky.
  - Současně bylo v případě centrického tahu a asymetrické výztuže zrušeno paušální navýšení výztuže při méně taženém vláknu na min. 25% protilehlé výztuže.
  - Pro účely MSP a MS únavy se přetvoření výztuže omezuje na 10 %, tj. pracovní diagram napětı-přetvoření v max. rozsahu -10 až +10 %.
- Návrh ozubu při zatížení normálovou silou: uvažovaly se pouze vnitřní účinky při extrému min/max ohybových momentů  $M_y$ , čím mohlo dojít k zanedbání rozhodujících extrémů normálových sil. Nynı se uvažují oba typy kombinací.
- Návrh výztuže na celistvost u desek v případě existence ozubu zohledňoval ozuby s výškou od 10 cm. Nynı se zohledňují ozuby již od výšky 2 cm.
- Návrh výztuže na celistvost v oblasti ozubu nezohledňoval změnu vzdálenosti výztuže od střednicové osy a nutná výztuž při dolním povrchu se tak stanovovala chybně.

### BETON - Výstup protokolu

- Oprava formálně chybně uváděné hodnoty návrhové pevnosti betonu v tlaku fcd. Vnitřně návrh počítal vždy se správnou hodnotou.
- V případech, kdy bylo zadáno osově krytí d1 větší než šířka dolní pásnice se neprotokolovala její ohybová výztuž.
- Při existenci ozubu s odlišnou hodnotou osového krytí d1 dolní výztuže než její hodnota v běžném průřezu nosníku, se v průřezu na líci nosníku počítalo chybně rovněž s d1 příslušející ozubu.
- **Množství betonářské výztuže**
  - pokud se zvolil průběh uspořádání výztuže (nástroj BEWE), pak se v protokolu dokumentuje množství výztuže dle této volby
  - pokud není zvoleno uspořádání výztuže, pak se dokumentuje množství staticky nutné výztuže
- Detailní protokol byl rozšířen o výstup spolupůsobící šířky desky formou grafického průběhu a tabulky.
- Název hodnoty  $h_{w,min}$  v legendě k tabelárnímu posouzení požární odolnosti byl změněn na „Výšku nosníku“ neboť se tato minimální výška obecně kontroluje u všech typů průřezů, tj. i bez existence stojiny.
- Nově se zobrazuje grafický průběh předpínací výztuže. Zobrazení předpínací síly nově obsahuje i průběhy od dílčích předpínacích kroků.
- Výstup návrhových vnitřních účinků nyní obsahuje vnitřní účinky vyplývající pouze z kombinací, tj. bez jejich modifikace dle návrhových principů jako např. vyhlazení, minimální momenty nebo momenty na hraně podpor. Oproti tomu, modifikované návrhové vnitřní účinky dle návrhových principů, se protokolují přímo v tabulce spočtené nutné výztuže.
- Průřezové charakteristiky  $A_c$  a  $I_y$  se neprotokolovaly u deskových průřezů.
- Doplněno upozornění, že zatížení v příčném směru se zohledňují pouze v návrhu na kroucení.
- V tabulce „Ohybová výztuž – únosnost“ se při existenci ozubu formálně chybně protokolovala výška průřezu.

### DŘEVO - Všeobecně

- Nově mohou být zadávány po polích spojených nosníků různé průřezy (dříve pouze konstantní průběh průřezu po celém nosníku).

### DŘEVO - Prostředí obsluhy

- Název zatěžovacího stavu nebylo možné upravit, neboť na záložce zatěžovacích stavů chyběl odpovídající sloupec.

### DŘEVO - Výstup protokol

- Přeprocování obsahu stručného protokolu.

### OCEL - Prostředí obsluhy

- Název zatěžovacího stavu nebylo možné upravit, neboť na záložce zatěžovacích stavů chyběl odpovídající sloupec.

### OCEL – Návrhy

- Vzpěr ocelového nosníku s klopením rozšířen o volbu interakčních součinitelů dle tabulky B.1/B.2 (torzně tuhé a poddajné profily).  
U torzně tuhých prvků se nadále uvažuje se zjednodušením, že pro profily I a jekly, které jsou namáhány na tlak a rovinný ohyb se uvažuje se součinitelem  $k_{zy} = 0$

### OCEL - Výstup protokolu

- Přeprocování obsahu stručného protokolu.

## ➤ RTool, balík posudků a návrhů

### Všeobecně

- Došlo ke změnám v Základních nástrojích RIBTEC (např. databanky materiálů, RTreport aj.), které se týkají funkcí i tohoto programu. Seznamte se s [> těmito změnami](#).

### Náročný krok

- V rámci nových evropských norem bylo umožněno rozlišení mezi náročnými a úžlabními kroky korespondujícím přepínačem v panelu. Zatížení kroky se pak stanovuje z podílu zatížení v závislosti na navazujících vaznicích pro kloubové a posuvně uložené námětky. Zatížení větrem se uvažují konzervativně, tj. shodně pro hlavní a vedlejší plochu střechy.

### Vzpěr ocelového nosníku s klopením

- Volba interakčních součinitelů  $k_{ij}$  dle tabulek B.1 nebo B.2 (torzně tuhé a poddajné profily). U torzně tuhých profilů I a jeklů namáhaných na rovinný ohyb a tlak se nadále zjednodušeně uvažuje  $k_{zy} = 0$ .

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

### Všeobecně

- V přenosu zatížení z jiné položky RIBtec se nezohledňoval uživatelsky zadaný faktor zatížení.
- Došlo ke změnám v Základních nástrojích RIBTEC (např. databanky materiálů, RTreport aj.), které se týkají funkcí i tohoto programu. Seznamte se s [těmito změnami](#).
- Pokud se během zpracování projektu otevřel jiný projekt, pak chybělo upozornění na uložení úprav původního projektu.

### Prostředí obsluhy

- Během zadání hodnot zatížení se fokus prostředí automaticky přesouval do okna vlastností, což mohlo způsobovat nechtěné změny v zadání projektu.
- Pokud existuje více ZS se stejným atributem, pak se tyto automaticky sdružují v kombinacích do jedné skupiny. Nově lze pomocí kontextové funkce v přehledu struktury objektů toto seskupování u jednotlivých ZS cíleně potlačit. Působí pak samostatně nebo v kombinaci s ostatními skupinami ZS.
- Cesta ke zpracovávanému projektu se i ve Windows 10 zobrazuje v záhlaví okna i při jeho maximalizaci.
- V panelu Vlastností se u všech materiálových variant zobrazují maximální rozměry průřezů a průřezové charakteristiky.
- Z didaktických důvodů stran definice imperfekcí byla položka struktury objektů přejmenována z „Montážní stavy“ na „Montážní stavy a imperfekce“.
- Zobrazovala se podpora ve směru x, i když fakticky nebyla zadána.

### BETON - Všeobecně

- Soubor přenosu zatížení do základových patek \*.bif se nyní ukládá již jen do projektové podskupky výsledků \*.besx.res (což již bylo a je standardem u ocelových sloupů).
- Pracujeme na výměně výpočetního jádra (nově TRIMAS) s novými technickými možnostmi (realističtější zohlednění efektů D+S, výpočet min. bezpečnosti na vzpěr, schémata výztuže aj.). Plánovaný termín 1. distribuce s novým výpočetním jádrem 17.x je ve 2. polovině roku 2017.

### BETON - Prostředí obsluhy

- V případě úpravy skladby výztuže z rohové na obvodovou mohlo docházet k pádu programu.
- V panelu zadání elastického vetknutí do základu docházelo s každým kliknutím myši k půlení již zadaných hodnot.
- Před startem výpočtu s posouzením požární odolnosti se kontroluje, zda existuje příslušná návrhová kombinace.
- Aktualizace textů stručné nápovědy k volbě rozsahu výstupů v panelu „Volby výpočtu“.
- Pokud byla na záložce „Zatížení“ použita funkce UNDO, docházelo k občasným ztrátám v definici zadání výztuže.

### BETON – Návrhy

- Generování parametrického výkresu výztuže je opět funkční.
- Uživatelské zadání součinitele dlouhodobé talkové pevnosti betonu  $\alpha_{cc}$  se dříve nezohledňovalo.
- **Požární odolnost**  
Při volně umístěném (plovoucím) panelu vlastností a přepnutí PO ze zónové metody na tabulární docházelo zdánlivě k zablokování grafického prostředí. Příčinou byl v pozadí čekající dotaz na smazání souvisejících požárních kombinací.
- Pro účely přesnějšího stanovení teploty profilů výztuže lze nově zadat v parametrech návrhu tabulární a/nebo rozšířené zónové požární odolnosti *Osové krytí výztuže k povrchu průřezu. Podrobnosti viz korespondující > Newsletter BEST*.
- Oprava výpočtu redukce plochy průřezu v případě 2-stranného ohoření sloupu stěnového typu.

### BETON - Výstup protokolu

- Protokoly RTreport byly rozšířeny o deformace vlivem dotvarování.
- Součinitel dotvarování  $\phi_{i,t}$  se protokoluje v tabulce návrhových kombinací i tehdy, pokud bylo nastaveno *všechna  $\phi_{i,t}$  stejná*.
- Tabulka materiálových parametrů výztuže byla doplněna o duktilitu.

- Pokud se během výpočtu vyskytnou chyby, pak se na závěr protokolu netiskne rekapitulace výsledků.

#### OCEL – Výpočet

- Dočasné soubory se během výpočtu ukládají do lokální dočasné složky „TEMP“, což urychluje výpočetní čas projektů uložených v počítačových sítích.

#### OCEL – Výstupy

- Oprava jednotek ve výstupu napětí na MS únosnosti na  $[N/mm^2]$ .
- V posudcích napětí s vnitřními účinky z teorie II. řádu se pro výpočet využití průřezů uvažuje dle EN 1993-1-1 s hodnotou spolehlivosti  $\gamma_{M1} = 1.1$ , neboť v případě nelineárních výpočtů štíhlých tlačných prvků lze i v posudcích únosnosti průřezů očekávat výskyt stabilitního problému. U sloupů, u kterých je v porovnání s využitím čistě na stabilitu rozhodující využití únosnosti průřezů, se tímto protokoluje o cca 10% vyšší využití.

### ➤ FUNDA, ŽB základy

#### Všeobecně

- Došlo ke změnám v Základních nástrojích RIBTEC (např. databanky materiálů, RTreport aj.), které se týkají funkcí i tohoto programu. Seznamte se s [těmito změnami](#).

#### Prostředí

- Od verze 17.0 byl panel zadání zatížení rozšířen o přírůstky zatížení z teorie II. řádu. Tím se stal přepínač v panelu vlastností, zda se jedná o zatížení z teorie II. řádu, nadbytečným a byl proto zrušen.
- Při automatické aktualizaci přenosu zatížení z BESTu mohlo docházet k nechtěnému vymazání ručně dodatečně zadáných návrhových kombinací.
- Tabulka „Zatížení“ byla rozšířena o sloupce delta.HxII, delta.HyII a delta.PzII. Dále se při importu zatížení ze sloupu již nevytvářejí přídatná zatížení, pokud existují rozdíly v Pz, ale vyhodnocuje se hodnota delta.Pz. Toto delta.Pz se zohledňuje v geotechnických posudcích dle teorie 2. řádu a v návrzích výztuže betonem.
- Pro snadnější přiřazení např. stálých dodatečných zatížení existuje nově možnost tento zatěžovací stav jednoduše aktivovat ve všech kombinacích.

#### Výpočet

- Pokud nebyly importovány součinitelé bezpečnosti globální stability polohy a pokud tyto hodnoty  $\gamma_{M1}$  a  $\gamma_{M2}$  nebyly uživatelsky upraveny (zpravidla ponechány na hodnotě 1,0), pak následuje varování.

#### Návrhy

- Pro příhradový model návrhu kalichu jsou zapotřebí správné hodnoty stykových délek svíslé výztuže. S těmito musí korespondovat průměr stávající výztuže sloupu a kalichu. Pokud je toto zadání neúplné, pak se uvažuje  $\sigma_{As} = \nu \cdot \sigma_{As}$ , avšak současně  $\geq \sigma_{As}$  odpovídající 2 profilům zadaného průměru výztuže. Současně je nutné správně nastavit podmínky soudržnosti (horší/dobré) a navýšení soudržného napětí v důsledku příčného tlaku.
- U rozšíření funkčního rozsahu návrhu vnitřního kalichu s hladkým bedněním byla u návrhu na propíchnutí opomenuta redukce tloušťky desky i pro konečný stav.
- V návrhu výztuže kalichu se počítalo mylně s pevností výztuže sloupu. Nyní se počítá s pevností výztuže zadané pro základ.
- V návrhu na propíchnutí dle ÖNorm byly zapracovány součinitelé dle jejího vydání z r. 2011 a první dvě řady výztuže na propíchnutí byly navýšeny o 60 %.

#### Výstup protokolu

- V tabulce přehledu ZS se ve sloupci „Druh účinku“ u importovaných zatěžovacích stavů objevil nesrozumitelný text.
- Pokud není dle normy posouzení 1. oblasti jádra nutné, pak se tento posudek neprovádí.
- Oprava protokolu tabelárního stanovení (DIN 1054-1) odolnosti zeminy.
- Výpočtu využití pro 1. oblast jádra probíhá odděleně pro směry x a y a dále pak pro jejich vektorový součet. U polygonálních základů se stupeň využití stanovuje z relativní polohy těchto výslednic ke graficky zjištěné poloze 1. oblasti jádra.
- Ve výstupech geometrie základu s vnitřním kalichem se částečně protokolovaly geometrické veličiny související s vnějším kalichem.

## ➤ RTslab, monolitické a filigránové desky

### Všeobecně

- Velikost textu nastavená v okně „Průběhy výsledků“ se používá i pro bodová uložení.
- Došlo ke změnám v Základních nástrojích RIBTEC (např. databanky materiálů, RTreport aj.), které se týkají funkcí i tohoto programu. Seznamte se s [> těmito změnami](#).

### Prostředí

- Po výpočtu tuhostí elastického uložení se přebíraly pružinové konstanty bez zohlednění nastaveného typu podpory (volná, elastická, tuhá). Toto mohlo způsobit chybnou interpretaci podmínek uložení. Po ukončení panelu výpočtu elastického uložení tlačítkem OK se nyní všechny typy uložení příslušné podpory automaticky nastavují na „volná“.
- Prostorové zobrazení modelu je opět funkční.
- Při zadání nenulové elastické konstanty podpory „Posuv ve směru z“, se ve výpočtu chybně interpretoval typ podpory „volná“ nebo „tuhá“.
- Při úpravách dočasného, tj. neuloženého projektu se nepřebírali všechny provedené změny do vlastního výpočtu.

## ➤ RTfermo, přepjaté a ŽB prefabrikáty

### Všeobecně

- Došlo ke změnám v Základních nástrojích RIBTEC (např. databanky materiálů, RTreport aj.), které se týkají funkcí i tohoto programu. Seznamte se s [> těmito změnami](#).
- Pracujeme na nové generaci softwaru na výpočty předpjatých prefabrikátů, s novými technologiemi obsluhy a výstupů (jako již např. u BALKEN, BEST, FUNDA, RTcdesign, ...) a novými možnostmi výpočtů a návrhů. Předpokládaný termín vydání nového FERMO 18.0 je v 1. polovině roku 2018.

### Návrhy

- **Tlaková napětí v betonu na průřeze s trhlinami u předpjatých prvků**  
Oprava součinitele rozptylu dle aktuálních norem EN v posudku tlakových napětí v betonu na průřeze s trhlinami u předpjatých prvků.
- **Tabelární požární odolnost**
  - Oprava výpočtu těžišťové vzdálenosti tažené, dodatečné výztuže podél svislých stěn průřezu na zajištění stability sklopením.
  - Osová vzdálenost tažené výztuže se počítala chybně, pokud byla z důvodu stability na sklopení zadána uživatelská výztuž podél svislých hran stojiny.
  - U prostupů a ozubů musí být posouzena minimální výška stojiny. V určitých případech se výška  $h_{w,min}$  stanovovala příliš nepříznivě. Interpoláčnický algoritmus těchto tabelárních hodnot byl proto upraven.
  - V případě řešení desky se šířkou průřezu odlišnou od standardní hodnoty 1 m pásu se tato v posudku požární odolnosti interpretovala chybně jako nosníkový průřez, tj. s jinými parametry tabelárního posouzení.
  - Informativní hodnota nutné šířky nosníku v těžišťové ose  $b_{min,nut}$  se i v případě posudku PO desek protokolovala chybně. Nemá však v případě desky žádný praktický význam.
- Podstatná změna ve strategii návrhu podélné výztuže při interakci ohybu s normálovou silou.
  - Při převládajícím tahu v průřezu pro jednu z  $E_d$  toto určovalo návrhovou strategii pro všechny  $E_d$ , což vedlo v některých případech na příliš konzervativní nut. As. Strategie návrhu nyní rozhoduje vždy maximální ohybový moment a v případě nenulové normálové síly se návrh interně provádí 2x, tj. pro kombinace min/max. M a min/max N. Toto vede na hospodárnější výsledky.
  - Současně bylo v případě centrického tahu a asymetrické výztuže zrušeno paušální navýšení výztuže při méně taženém vláknu na min. 25% protilehlé výztuže.
  - Pro účely MSP a MS únavy se přetvoření výztuže omezuje na 10 %, tj. pracovní diagram napětí-přetvoření v max. rozsahu -10 až +10 %.

## ➤ RTcdesign, návrhy ŽB průřezů

### Všeobecně

- Úprava způsobu výpočtu únosnosti na posouvající sílu u kruhových průřezů bez smykové výztuže dle doporučení autorů "Bender, Mark", které uvažuje s hodnotou stupně podélného vyztužení  $0,5 \cdot A_s \cdot \sigma_t / A_c$ . Staticky užiténá výška průřezu se současně stanovuje z polohy těžiště tahových sil a veličina „d“ dle rovnice (6.2) normy EN 1992-1-1 se nahrazuje ramenem vnitřních sil „z“. Zvýšení únosnosti vlivem tlaku se nadále určuje v závislosti na napětí betonu.

- Oprava zobrazení výškové polohy předpjaté výztuže ve schématu průřezu. (Zadaná poloha předpjaté výztuže se ve vlastním návrhu přesto uvažovala správně.)
- Došlo ke změnám v Základních nástrojích RIBTEC (např. databanky materiálů, RTreport aj.), které se týkají funkcí i tohoto programu. Seznamte se s [> těmito změnami](#).

#### Návrhy

- **Tlaková napětí v betonu na průřezu s trhlinami u předpjatých prvků**  
 Oprava součinitele rozptylu dle aktuálních norem EN v posudku tlakových napětí v betonu na průřezu s trhlinami u předpjatých prvků.
- U návrhů tlačných prvků se automaticky aktivuje pouze minimální konstrukční výztuž:
  - vyplývající z plochy průřezu;
  - v závislosti na normálové síle;
  - konstruktivně závislá na průměru výztuže a rozměru průřezu.
- Kromě toho se přídatné momenty zohledňují pouze při zadání excentricity.
- Podstatná změna ve strategii návrhu podélné výztuže při interakci ohybu s normálovou silou.
  - Při převládajícím tahu v průřezu pro jednu z Ed toto určovalo návrhovou strategii pro všechny Ed, což vedlo v některých případech na příliš konzervativní nut. As. Strategie návrhu nyní rozhoduje vždy maximální ohybový moment a v případě nenulové normálové síly se návrh interně provádí 2x, tj. pro kombinace min/max. M a min/max N. Toto vede na hospodárnější výsledky.
  - Současně bylo v případě centrického tahu a asymetrické výztuže zrušeno paušální navýšení výztuže při méně taženém vláknu na min. 25% protilehlé výztuže.
  - Pro účely MSP a MS únavy se přetvoření výztuže omezuje na 10 ‰, tj. pracovní diagram napětí-přetvoření v max. rozsahu -10 až +10 ‰.
- **Tabelární požární odolnost**
  - V případě řešení desky se šířkou průřezu odlišnou od standardní hodnoty 1 m pásu se tato v posudku požární odolnosti interpretovala chybně jako nosníkový průřez, tj. s jinými parametry tabelárního posouzení.
    - **Požární odolnost desek**  
 Průřezy se šířkou  $b > 5$ -ti násobek výšky  $h$  se považují za desku.

#### ➤ RTbsholz, lepené dřevěné nosníky a vazníky

##### Posudky

- U nosníků s krakorci v případě neexistujícího záporného průhybu v poli se v posudku průhybů uvažovalo chybně rozpětí pole.

##### Všeobecně

- Rozšíření návrhů o nosníky z materiálu **Kerto-S**.

#### ➤ RTholzbau, statické výpočty, návrhy a posudky

##### Posudky

- Rozšířena nabídka materiálů o Magnumboard. Rozdílné parametry pro deskové a stěnové namáhání se zohledňují automaticky v závislosti na typu posudku.
- Pokud nevyhovělo posouzení detailu příčných spojů, docházelo k havárii programu.
- V posudcích konstrukčních detailů byl deaktivován posudek kmitání dle DIN EN 1995-1-1/NA-DE a vypisuje se hlášení, že tento posudek je možné provádět pouze dle starší normy DIN 1052:2008.

##### Výpočet

- V posouzení detailů příčných spojů docházelo k pádu programu, pokud posudek nevyhověl.
- Detailní posudek „napětí, vzpěr, klopení“: v určitých případech se nezohledňoval součinitel navýšení pevnosti  $k_h$  dle EN 1995-1-1 3.2(3) pro masivní dřevo, resp. 3.3(3) pro lepené lamelové dřevo
- Dle národních parametrů NCI k 3.3 (NA.10) DIN EN 1995-1-1/NA-DE:2013-08 lze uvažovat  $f_{vk}$  3.5 N/mm<sup>2</sup>. Hodnota  $k_{cr}$  se dle NDP počítá dle 6.1.7(2). Toto se nově zohledňuje ve všech posudcích.
- Výpočetní moduly krovů, trámů a sloupků dřívě vyžadovaly právo „čtení a zápisu“ na dílčí soubory v instalační složce, což při nedostatečných oprávněních vedlo na konflikty.



➤ **ZWAX**

**Všeobecně**

- Došlo ke změnám v Základních nástrojích RIBTEC (např. databanky materiálů, RTreport aj.), které se týkají funkcí i tohoto programu. Seznamte se s [těmito změnami](#).

## ❖ RIBfem, pozemní stavby

### ➤ TRIMAS®

#### Zadání

- Umístění středu radiální výztuže se opět řádně ukládá spolu s návrhovou oblastí a je tak správně nastaveno i po opětovném načtení projektu.
- Při dělení kružnice (na střed, faktorem, délkou) se v některých případech smazal jeden z nově vzniklých segmentů
- Při vytváření zatěžovacího makra ze zatěžovacího stavu docházelo k havárii programu, pokud vznikající makro obsahovalo více než 20 linií.
- Zadaný faktor zatížení zatěžovacích maker na nosníky a excentrických zatížení na nosníky se zohledňuje správně.
- Typy průřezů průvlak pod deskou a nad deskou se u prutových systémů již nenabízí, neboť zde nemají smysl (filtr: rám 2D/3D).
- Pokud se panel volby stavebního stavu ukončí tlačítkem "Storno" nebo pokud se nezmění aktuální stavební stav, zůstává zachována původní viditelnost subsystému.
- V případě mazání zatěžovacích stavů funkcí "Smazat vše" se smažou pouze zatížení, případné linie související se smazaným zatížením zůstávají zachovány a mohou být smazány v dalším kroku cíleně.
- V protokolu materiálů z prostředí TRIMAS se zapisuje i definice předpětí.
- Upraveny a zvětšeny rozměry zadávacích panelů průřezů včetně jejich grafického zobrazení.
- Při generování a ukládání probíhá kontrola chybějících, resp. přípustných materiálů prvků.
- Kompletní přepracování protokolu návrhových parametrů z prostředí TRIMAS, týkajících se návrhů na MSÚ, MSP a MS únavy a NRR, a to jak pro nosníky tak i plochy.
- Zvláštní typ průřezu „Nosník T“ byl nahrazen **novými typy průřezu Průvlak pod deskou a Průvlak nad deskou**. Při jeho návrhu se obecně zohledňují vnitřní účinky v desce jejich integrací přes spolupůsobící šířku. Volba typu návrhu „jako tlačенý prvek“ není pro tyto průřezy přípustná.
- Při generování plošných zatížení na velmi malé plochy kvadratických konečných prvků docházelo k tolerančnímu problému identifikace zatěžované plochy.
- Ve výkresu mřížky předpínacích kabelů s referencí na jiný kabel se nepopisovala korespondující hrana průřezu.
- Při úpravě *hranového momentu v lokálních směrech* konečného prvku se zadané hodnoty chybně přiřazovaly do vstupních polí.
- Zobrazení spojených zatížení s hranovými momenty bylo na hladině FEM chybné, pokud současně existovalo i silové zatížení.
- Při změně materiálů betonových nosníků, s aktivním výpočtem deformací se zohledněním trhlin, na ocel nebo dřevo, se toto nastavení automaticky deaktivuje.

#### Betonové prutové konstrukce se vznikem trhlin (RTnlmat)

- V materiálově nelineárním výpočtu **se zohledněním dlouhodobých účinků** se dotvarování a smršťování zohledňuje pomocí tzv. **počátečních přetvoření** (dříve počáteční *deformace*). Tato počáteční přetvoření vyplývají z výpočtu dlouhodobých zatížení a zohledňují se v návrhových účincích. Zohlednění geometrických *imperfekcí* (zpravidla z předchozího výpočtu vlastních tvarů nebo deformačních stavů) lze rovněž současně zohlednit. Více podrobností k této nové metodice obsahuje teoretická příručka TRIMAS.
- Výsledky zatěžovacího stavu dlouhodobých zatížení nyní obsahují nejenom složku deformací z dotvarování, ale celkové deformace včetně dotvarování a smršťování.

#### Řízení návrhů

- U přepočtů stávajícího stavu využití na ohyb a smyk lze ve vyhodnocení výsledků návrhů na smyk opět zobrazovat průběh návrhové posouvající síly  $V_{ed}$ , únosností  $VR_{d,ct}$  a  $VR_{d,max}$  a stupeň vyztužení na smyk.
- **Výpočet průhybů s trhlinami**
  - pokud se u konstrukčního prvku vypne jeho návrh na ohyb, pak se u něj neprovádí při výpočtu průhybů redukce jeho tuhosti v důsledku vzniku trhlin.
- V průběhu výpočtů lze volitelně zobrazovat všechna varování z výpočtu FEM, kombinací a návrhů betonu a až na závěr.
- **Návrhy stěn**
  - pokud se zvolí typ návrhu „jako stěna“, pak se automaticky deaktivují všechna nastavení pro MSP, MS únavy, NRR a v MSÚ výztuž na celistvost a posouvající sílu;
  - návrhy „jako stěna“ probíhají lomenicovým modelem dle Baumanna.

- Do návrhů se správně předává duktilita betonářské výztuže s odpovídajícím součinitelem zpevnění.

### Návrhy

- Navýšení třmínkové výztuže na únavu posouvající silou (spočtené v komponentě NAZWEI) se nyní při vyhodnocení návrhů na smyk zohledňuje v průběhu  $As_w$ .
- V návrhu na šikmou posouvající sílu se u některých posudkových řezů s nulovou složkou posouvající síly  $V_z$  neprováděl návrh na posouvající sílu  $V_y$ .
- **Nutná výztuž  $As$  z návrhu na ohyb**  
U plošných konstrukcí nyní vystupuje staticky nutná výztuž namísto obálky z uživatelsky předepsané výztuže, minimální konstrukční výztuže a staticky nutné výztuže.
- **Minimální výztuž na rovnoměrné rozdělení trhlin (široké trhliny)**  
U železobetonových prvků dle DIN mohou být v návrhu zohledněny vynucené vnitřní účinky, pokud jsou menší než vnitřní účinky na mezi vzniku trhlin.
- **Návrhy výztuže stěnových prvků jsou opět funkční.**
- **Oprava chyby v databance výsledků při návrhu velkého počtu prvků s velkým počtem vyztužených hran.**
- **Návrh nosníku na rovinný ohyb je opět funkční.**
- **Oprava zobrazení výsledků nutné výztuže u tlačných nosníků T.**
- **Posouzení únavy podélné výztuže**  
Součinitel snížení dlouhodobé únavové pevnosti ohýbané podélné výztuže může být popsán nezávisle na redukčním součiniteli třmínkové výztuže zadáním poměru  $Doh/Dsl$ .
- Podstatná změna ve strategii návrhu podélné výztuže při interakci ohybu s normálovou silou.
  - Při převládajícím tahu v průřezu pro jednu z  $Ed$  toto určovalo návrhovou strategii pro všechny  $Ed$ , což vedlo v některých případech na příliš konzervativní nut.  $As$ . Strategie návrhu nyní rozhoduje vždy maximální ohybový moment a v případě nenulové normálové síly se návrh interně provádí 2x, tj. pro kombinace min/max. M a min/max N. Toto vede na hospodárnější výsledky.
  - Současně bylo v případě centrického tahu a asymetrické výztuže zrušeno paušální navýšení výztuže při méně taženém vláknu na min. 25% protilehlé výztuže.
  - Pro účely MSP a MS únavy se přetvoření výztuže omezuje na 10 ‰, tj. pracovní diagram napětí-přetvoření v max. rozsahu -10 až +10 ‰.

### Návrhy NAZWEI

- Navýšení max. počtu návrhových řezů na 300.000 pro řešení rozsáhlých deskových prvků.

### Generování

- **Kontrola konstrukčního materiálu prvku před vlastním výpočtem.**

### Rozhraní DXF/DWG

- Při exportu 3D DXF/DWG dostávají linie příznak *prostorových* polí, tudíž nejsou v cílových systémech CAD překlápěny do roviny xy.

### Kombinace

- Šablona kombinací „Seismicita (modální analýza)“ kombinovala od verze 15.0 Build 05112015 pouze kladné hodnoty.

### Vyhodnocení

- V hlavičce numerického výstupu návrhů jako skořepina se tiskne text: „Návrh jako skořepina dle ...“.  
Pokud se jedná o prostorový model, pak se vedle souřadnic X a Y těžiště konečného prvku protokoluje i jeho výška Z.
- Při zobrazování deformací formou izoploch se mohly vyskytovat oblasti bez barevné výplně. Deformace uložených uzlů (zpravidla nulové) se nyní rovněž zohledňují v automatickém odstupňování barev.
- Opět aktivováno vyhodnocení posouzení dekomprese přes nabídku "Úpravy -> Skořepiny -> Dekomprese" resp. přes ikonu na panelu nástrojů.
- Při výstupu a popisu výslednic v elastickém uložení se navíc protokoluje velikost plochy, resp. délka úseku oblasti prvku.
- Výsledky návrhů nutné výztuže stěn se opět zobrazují.
- Ve výstupu reakcí se opět respektuje volba skupiny uzlů.
- Posudek propíchnutí přímo z prostředí TRIMAS je opět funkční.

- V **přenosu zatížení** byla zvýšena přesnost dat u modelů s absolutně vysokými souřadnicemi a šikmými podporami toto mohlo dříve způsobovat přenos reakcí ležících mimo model.
- Uživatelsky zadaná konstrukční výztuž se ukládá spolu s projektem a lze jí tak využít později u dalších prvků.
- Při zobrazení reakcí v podporách se nově rozlišuje mezi spojitými a bodovými podporami. Standardní nastavení je „průběh reakce“ a „reakce – bodová podpora“.
- Ve výstupu sestav byla pro lepší čitelnost upravena pole s volbou skupin prvků a zatěžovacích stavů.
- Ve výstupu sestav mohou být nově tisknuty vnitřní účinky pro zvolené zatěžovací a kombinační stavy pro zvolené nosníky, resp. plochy.
- U šikmého návrhu na smyk může být v závislosti na velikosti složek  $V_y$  a  $V_z$  rozhodující minimální výztuž větší než z kombinace pro maximální návrhovou posouvající sílu. Z těchto důvodů se nově odděleně vyhodnocuje maximum návrhových účinků a maximální výztuž, přičemž v případě minimální výztuže nemusí tyto hodnoty nutně harmonovat.
- Ve výstupu protokolu Ve vyhodnocení nelze tisknout zatížení. Tato se protokolují v Zadání.

## ❖ RIBfem, mostní stavby

### ➤ PONTI®

Viz > [TRIMAS®](#)

#### Zadání

- Volba atributů zatěžovacích stavů pro vlastní tíhu a předpětí byla nově uspořádána a kontroluje se podle typu řešeného mostu:
  - **Betonové a předpjaté mosty**  
vlastní tíha: *monolit a stavební stav*  
předpětí: *monolit a stavební stav*
  - **Spřažené betonové mosty**  
vlastní tíha: *prefabrikát a monolit*  
předpětí: *prefabrikát a spřažený prvek*
  - **Ocelové mosty**  
stálá zatížení  
bez předpětí

#### Návrhy

- **Optimalizace úhlu tlačných diagonál při namáhání kroucením v přepočtech mostů**  
Úhel tlačných diagonál pro návrh na posouvající sílu a kroucení může být uživatelem pevně zadán. Toto nastavení platí globálně pro všechny fáze posudku jednoho výpočtu. Pro optimalizaci návrhu na kroucení se nově nabízí dvě následující varianty:
  - v každém návrhovém řezu (ORTS) může být pevně zadán úhel tlačných diagonál; toto zadání platí až po další jeho následující definici, tj. různé oblasti konstrukce mohou mít jiný úhel
  - v každém návrhovém řezu (ORTS) lze sklon tlačných diagonál optimalizovat tak, aby bylo využito stávající podélné torzní výztuže pokud možno 100%; z této podmínky nalezený úhel se pak aplikuje v návrhu torzní výztuže, návrh na posouvající sílu probíhá nadále v závislosti na účincích, tj. návrh na smyk probíhá pro 2 různé úhly tlačných diagonál

#### Grafické zadání masivních průřezů

- Před zahájením výpočtu probíhá kontrola svislosti hran styku pásnice se stojinou a souřadnice vrcholů se případně automaticky upraví.
- Nově se kótuje šířka stojiny průřezu tvaru T nebo truhlíku.

#### Výpočet

- **Obdélníkové průřezy složené z více dílčích ploch**  
U obdélníkových průřezů bez pásnic a složených z více dílčích ploch se v návrhu na stabilní tržliny chybně počítala hodnota  $\rho, \text{eff}$ .

#### Výpočet masivních průřezů QUER3

- Odstraněny problémy s výpočtem **spolupůsobící šířky** spodní pásnice **komorových průřezů**.

#### Návrhy NAZWEI

- Oprava výpočtu únavového parametru  $\Lambda_{4.4}$  v případě předcházejících posudků napětí ve stavebních stavech.

- **Krytí betonem cvL**  
Oprava výpočtu krytí betonem cvL.
  - **Omezení napětí v předpjaté výztuži**  
Vzhledem k možnosti zadání různých předpínacích materiálů se napětí v předpínací výztuži počítají po vrstvách. Při této operaci se v některých případech protokolovaly chybné stupně využití.
  - **Styk tažené pásnice se stojinou**  
Smykové složky v tažené pásnici odpadají, pokud není nutná výztuž a neexistuje předpětí; tj. návrh tažené pásnice nelze provést.  
**Stupně využití při přepočtu mostů (NRR)**  
Nově se generují grafické průběhy stupňů využití betonu, měkké a předpjaté výztuže, podélné torzní výztuže, stykovací výztuže pásnice, tlačných diagonál a zbytková plocha předpínací výztuže.  
Tabulka rekapitulace stupňů využití byla rozšířena o únavu betonářské výztuže, předpínací výztuže a stykovací výztuže pásnice.
  - **Návrh styku tažené pásnice**  
Nově probíhá návrh nejen tlačené, ale i tažené pásnice.
  - **Výztuž na celistvost dle EN 1992-2 resp. ÖNORM B 1992-2**  
Oprava výpočtu výztuže na celistvost u průřezů tvaru I dle ÖNORM.
  - V případě obecné EN, resp. ÖNORM se nepředepisuje u předpjatých prvků povrchová výztuž (jak je tomu oproti DIN EN 1992-2, tab. J.4.1).
  - **Minimální výztuž na rovnoměrné rozdělení trhlin**  
Minimální výztuž na rovnoměrné rozdělení trhlin se snižuje analogicky dle DIN-Fachbericht, tj. pokud jsou vynucená namáhání menší než účinky nutné pro vznik trhlin a bez předpětí, resp. předpětí bez soudržnosti.
  - **Třída požadavků pro MSP**  
Doposud se protokolovala tzv. „třída požadavků“. Vzhledem k tomu, že „třídy požadavků“ již nejsou ve smyslu EN definovány, protokolují se u silničních nebo drážních mostů odkazy na příslušné tabulky. Uváděné písmeno v závorkách koresponduje s dřívějšími třídami požadavků dle DIN-Fachbericht a nahrazuje v následujících podrobných sestavách výsledků další normové texty.
- Návrhy HAUZU**
- Oprava výpočtu napětí v těžišťové ose u posudku vzniku širokých trhlin v případě **dvoustupňového předpětí** a pracovních spár.
  - V návrzích na MSÚ lávek pro pěší a cyklisty se alternativně vyhodnocují skupiny zatížení 1 a 2. V návrzích na MSP se uvažují pouze rovnoměrná dopravní zatížení (gr1).
  - **Součinitelé smršťování dle DIN Fachbericht**  
V případě starší normy DIN Fachbericht se součinitel smršťování vysycháním násobil součinitelem spolehlivosti, který se uplatňuje jen v případě jen norem EN.
- Kombinace**
- Ve verzi 17.0 bylo označení „M(t)“ nahrazeno označením „M(x)“, což vedlo na problémy při načtení starších projektů z verzí 16.0.

## ➤ RTbetonverbund, spřažené mosty

Viz > [TRIMAS®](#)

### Rozhraní

- Posudkové řezy obsahují informaci o příslušném čísle konečného prvku z výpočtu TRIMAS.

### Všeobecně

- Kompatibilita s programovou verzí TRIMAS® 17.0.

### Zadání

- U nesymetrických nosníků se informativně dokumentuje vodorovná poloha těžiště (ys).

### Návrhy

- Podstatná změna ve strategii návrhu podélné výztuže při interakci ohybu s normálovou silou.
  - Při převládajícím tahu v průřezu pro jednu z Ed toto určovalo návrhovou strategii pro všechny Ed, což vedlo v některých případech na příliš konzervativní nut. As. Strategie návrhu nyní rozhoduje vždy maximální ohybový moment a v případě nenulové normálové síly se návrh interně provádí 2x, tj. pro kombinace min/max. M a min/max N. Toto vede na hospodárnější výsledky.
  - Současně bylo v případě centrického tahu a asymetrické výztuže zrušeno paušální navýšení výztuže při méně taženém vláknu na min. 25% protilehlé výztuže.
  - Pro účely MSP a MS únavy se přetvoření výztuže omezuje na 10 %, tj. pracovní diagram napětí-přetvoření v max. rozsahu -10 až +10 %.

## ➤ RTstahlverbund, spřažené mosty

Viz > [TRIMAS®](#)

### VQ1

#### ▪ Nastavení výpočetní hodnoty E-modulu betonu

Pokud se v úpravách materiálových parametrů betonu průřezu individuálně nastaví hodnota E-modulu  $E_{cm}$ , pak se tato spolehlivě předává do výpočtu. Tyto úpravy platí pouze pro daný průřez a nepromítají se do stejnojmenných materiálů betonu ostatních průřezů, ani do grafického zadání celkového statického systému.

### Všeobecně

- Kompatibilita s programovou verzí TRIMAS® 17.0.

### Zadání

- Do souboru .btc se navíc zapisují informace o *železobetonových příčnicích s polygonálními průřezy*.

### Spřažené průřezy

- U válcovaných profilů se používají profily z databanky TRIMAS. Tímto je zaručen jednotný přístup zadání průřezů jak v definici spřažených průřezů, tak i v Zadání statického systému TRIMAS.
- Reorganizace správy panelů „Stavební ocel“.

### Řízení protokolu posudků

- Panel řízení rozsahu výstupů je již zpravidla vhodně nastaven. Toto nastavení však lze upravit a uložit.
- Zavedení skupinových funkcí nastavení výstupů pro dílčí posudky (MSÚ, MSP, MS únavy, spřažení). Výsledky deaktivovaných bloků posudků se neprotokolují.
- Sestavy výsledků se nyní ukládají a mohou být opětovně otevřeny pomocí funkce *Navigátoru* -> *Sestavy*.

### Návrhy

#### ▪ Omezení napětí v betonu

Nově se zobrazují nejen minimální tlaková napětí betonu, ale i maximální tahová napětí betonu při občasné/charakteristické kombinaci.

- Pokud jsou definovány pouze varianty průřezu bez trhlin, pak lze nechat spočítat „oblasti s trhlinami“. Oblasti s trhlinami vznikají v místech s tahovým napětím betonu  $> f_{cteff}$ . V těchto oblastech se musí následně aplikovat varianty průřezů s trhlinami, tj. s významně sníženou tuhostí.
- **Posouzení spřahovacích trnů**  
Počet řad trnů byl navýšen na 10.
- Podstatná změna ve strategii návrhu podélné výztuže při interakci ohybu s normálovou silou.

- Při převládajícím tahu v průřezu pro jednu z Ed toto určovalo návrhovou strategii pro všechny Ed, což vedlo v některých případech na příliš konzervativní nut. As. Strategie návrhu nyní rozhoduje vždy maximální ohybový moment a v případě nenulové normálové síly se návrh interně provádí 2x, tj. pro kombinace min/max. M a min/max N. Toto vede na hospodárnější výsledky.
- Současně bylo v případě centrického tahu a asymetrické výztuže zrušeno paušální navýšení výztuže při méně taženém vláknu na min. 25% protilehlé výztuže.
- Oprava nespojitosti pracovního diagramu napětí – přetvoření v souvislosti s centrální změnou mezního přetvoření betonářské výztuže.

#### Výpočet

- Zatížení zrychlením se u spřažených průřezů počítá z korespondujících hustot materiálů dílčích průřezů.

## ❖ RIBcad, konstrukční CAD

### ➤ ZEICON®, CAD na výkresy tvaru a výztuže

#### Všeobecně

- Úprava grafického jádra vynucená zásadními, vnitřními změnami v operačním systému Windows 10, aktualizace Build 1709.  
Tyto ze strany Microsoftu neohlášené změny v OS způsobovaly v konstrukčním režimu ZEICONu nekontrolovatelné skoky grafického kurzoru, při zadávání hodnot posunu ve směrech X a Y.
- Při úpravách funkcionality ve verzi 17.0 související s „Úpravami v rámečku“ ohybového tvaru L s následným provedením funkce „Zpět“ (Undo) došlo k poškození chování programu při zpracování zrcadlených a nezrcadlených ohybových tvarů. Toto bylo nyní odstraněno.
- Potlačena možnost posouvání objektů ve výkresech externích referencí.
- Globální úpravy tloušťky čar, typů čar a barvy se nyní nabízí pro všechny typy konstrukčních prvků (dříve pouze u stěn).
- Rozšíření vektorového fontu *slawisch.vff* o měkké slovenské znaky (ASCII 229, 224, 197 a 192).
- Fonty TrueType interpretují zadání „ALT+0248“ jako znak průměru. Při přepnutí takového textu z TrueType na vektorový se tento znak konvertuje správně.
- Nastavená projektová složka ZEICON se interpretuje správně i při serverovém typu instalace.

#### Kótování

- Komfortnější změna počátečního bodu u kótování úhlu.

#### Prostředí

- Při rozmístování jednotlivých betonářských sítí se zobrazují nastavené přesahy stykování pomocnými čarami. Rohové body a průsečíky těchto pomocných čar lze použít jako referenční body pro posouvání sítí (horká klávesa Změnit transportní bod: „.“).
- V panelu parametrů *Rozhraní* byl odstraněn problém související se stornováním vícenásobně tvořených panelů.
- Funkcionality „Atributů“ byly vyčleněny z menu „Možnosti“ do samostatné nabídky.
- U pojmenovaných výřezů se kontroluje použití shodných názvů.
- Druh betonářské sítě lze správně přednastavit.

#### Výztuž

- Současná úprava počátku a konce ohybového tvaru ohybu náběhové oblasti se automaticky aktualizuje ve výkazu ohybů.
- Při aktualizaci výkazů ohýbaných sítí se již nezohledňují v celkové hmotnosti nezapočtené sítě.
- U rozmístění v náběhu se v tabulce dílčích tvarů zobrazuje faktor rozmístění správně.
- Při kopírování makra s rozmístěním v náběhu se okamžitě aktualizuje tabulka dílčích tvarů.
- Pořadí rovinných a ohýbaných sítí ve výkazu sítí je konfigurovatelné. V této funkci byla rozšířena volba o nový řádek, nový nahraditelný text `@Výkaz_sítí/ro` vypíše jako první rovinné, následně ohýbané sítě.
- Výsledky návrhu nutných ploch výztuže lze nyní ve výkrese zobrazovat i pro smykovou výztuž (dříve pouze horní a dolní ohybová výztuž).
- Pokud úpravou v rámečku části stávajícího rozmístění ohybového tvaru vzniknou dvě nová rozmístění, pak se tato popíše stejnou vynášecí čarou jako původní rozmístění.
- *Ohybové tvary načtené jako makro* lze opět bez problémů upravovat (např. změna délky ramen).

- Panel „Volba položky výztuže“ přebírá číslo položky graficky označené ve výkresu a ignoruje popř. ručně zadané číslo položky.
- Přehled stříhů betonářských sítí lze generovat i pouze pro distanční žebříčky (tj. neexistují betonářské sítě).
- Funkce „Smazat všechny přehledy stříhů“ maže skutečně všechny přehledy, tj. nezávisle na nastaveném druhu sítě (rovinné, ohýbané, všechny).
- Čáre oblasti rozmístění prutové výztuže, ve které se zobrazuje ohybový tvar, může být pomocí funkce „Doplnit kótu“ přiřazen jiný referenční bod ohybového tvaru. Tento se pak přebírá pro celou čáru oblasti.
- Shodné tvary ohybové výztuže jsou rozpoznány nezávisle na způsobu jejich vytvoření (volně nebo volně ohýbaná).
- Ve výkazu výztuže RTreport se protokoluje příslušný svazek fólií.
- Nová funkce umožňuje zobrazování rozmístění výztuže s porovnáním velikosti faktorů rozmístění pomocí logických operátorů: <, <=, =, >=, >.
- Šablony přehledů stříhů (skrahmen.zdb a skrahmen\_u.zdb) byly rozšířeny o některé vzorové prvky (čáry a texty). Jejich grafické provedení (barva, tloušťka čáry, typ čáry a font) se použije pro vzorové sítě, rovinné a ohýbané sítě a pro popis počtu/druhu sítě a položky/délky/šířky.
- Počet rozmístěných prutů se zobrazuje v panelu „Info“ k ohybovému tvaru.

#### Tisk

- Současně s uložením výkresů lze nyní provést automatický *tisk pojmenovaných výřezů* výkresu. Toto se volí v uživatelských nastaveních.

#### Varianty ZAC

- Parametrické konstrukce variant ZAC byli interně sjednoceny a částečně přepracovány.
- Jazyk panelů upravované varianty ZAC automaticky koresponduje s jazykem prostředí ZEICON (CZ, DE, UK, ...)

#### Rozhraní

- Funkce „Zvětšit/zmenšit fonty TTF“ se nyní interpretuje i u popisů kót.

## ❖ RIBgeo, zakládání staveb a geotechnika

### ➤ NAGELWAND, hřebíkané svahy

#### **NOVINKA: geotechnický software na výpočty a posudky hřebíkaných svahů, včetně integrovaných návrhů nutné výztuže betonové skořepiny a optimalizace hřebů**

Teoretický základ pro vývoj tohoto praktického nástroje poskytuje metoda KEM (kinematic element method, podrobnosti viz [> zde](#)) na numerickou analýzu geotechnických stabilitních problémů. Konkrétní požadavky na realizaci programové řešení tohoto typu úloh, s důrazem na prakticky použitelné výsledky a hospodárný návrh stříkané betonové skořepiny a optimalizaci hřebů, vyplynuly ze společných workshopů vývojářů RIB s praktikujícími experty v daném oboru.

#### **Klíčové vlastnosti**

- Nové, intuitivní, objektové prostředí obsluhy s technologií opakovatelných výstupů RTreport a nezávislým přepínáním jazyka prostředí a výstupů CZ, UK, DE.
- Kompletní geotechnické posudky vnitřní a vnější stability pro každou stavební fázi a konečný stav dle EN 1997, včetně NA pro CZ, DE, AT a dále DIN 1054, EAU a EAB.
- Aplikace metodiky KEM s variantními mechanismy možného kolapsu.
- Návrh hřebů včetně jejich optimalizace.
- Integrované návrhy betonové skořepiny stěny dle EN 1992-1-1, včetně NA pro CZ, DE, AT, popř. dle DIN 1045 a DIN 1045-1.
- Parametrické, polygonální průběhy vrstev zeminy a odstupňované hrany terénu.
- Libovolné zadání hladiny vody v zemině a na straně výkopu.
- Snadné zadání úseků stěn s lichoběžníkovým odstupňováním délek hřebů.
- Automatické generování korespondujících fází výkopu.
- Praxí požadované a kontrolovatelné výstupy s předefinovanými šablonami pro stručný, podrobný a detailní protokol.

Další podrobnosti k programu **NAGELWAND** viz <http://rib.cz/NAGELWAND.htm>

#### **Výstup protokolu**

- Optimalizace velikosti obrázků a automatický výpočet měřítka schémat systému se strmými svahy.



**Prostředí obsluhy**

- Pokud mezi vrstvami zeminy, terénem a stěnou v případě komplikovaných tvarů neexistují průsečky, pak se blízko ležící body automaticky slučují, aby tak došlo k vytvoření průsečků.

**➤ ROHR, hloubená potrubí****Všeobecně**

- V návaznosti na předchozí inovaci u bezvýkopových potrubí (DURO) byly inovovány ve smyslu evropských norem a předpisů výpočty a posudky rovněž u hloubených potrubí. Byly zapracovány následující rozšíření a změny směrnice DWA-A127:
  - zavedení koncepce dílčích bezpečností a spolehlivostí pro účinky a odolnosti dle evropských norem
  - aktualizace materiálových parametrů dle evropských norem
  - úpravy dopravních zatížení dle aktuálních zatěžovacích modelů DIN EN 1991
  - rozšíření o železniční a letecká zatížení
  - vnitřně přepracovaný výpočet vnitřních účinků
  - přepracování posudků napětí a přetvoření
  - rozšířené možnosti posouzení na únavu
  - přepracované posudky stability
  - rozšíření týkající se plastových trub vyztužených skelnými vlákny (UPGF)
  - aktualizace návrhových norem EN
  - vylepšení funkcionality pro Windows 10
  - posouzení trub s kruhovým a oválným profilem s nebo bez patky
  - proměnná tloušťka stěny klenby, vrcholu a dna
  - standardní posouzení únavy pro napětí stanovená se zohledněním vzniku trhlin při zatížení silniční nebo leteckou dopravou 2E6 cyklů nebo při zatížení železniční dopravou 1E8 cyklů
  - výpočet přetížení zásypem a dopravních zatížení pro návrhová vozidla, vlaky a letadla
  - zohlednění napětí v zemině z vlastní tíhy a přetížení v závislosti na poměru výška nadloží / průměr trouby.

**Zadání**

- Za účelem zohlednění zvýšené hladiny bezpečnosti dle směrnice DWA-A 142 byl rozšířen platný interval dílčích součinitelů bezpečnosti stálých a proměnných účinků.
- Deformační modul rostlé zeminy (E3) lze nově zadat uživatelsky, aniž by probíhalo automatické porovnání se zásypem (E1) nebo ložen (E2). V těchto případech se uživatelská hodnota E3 formálně zadává se záporným znaménkem.

**Prostředí**

- Dílčí součinitel spolehlivosti výztuže pro únavu  $\gamma_{s\_fat}$  byl omezen na max. hodnotou 1.4. Nyní může být uvažován až 2.0.

**Posudky**

- V případě nové návrhové směrnice DWA-A 127 se chybně protokolovala 10x menší dovolená hodnota srovnávacího napětí trouby.

**➤ DURO, bezvýkopová potrubí****Prostředí**

- Dílčí součinitel spolehlivosti výztuže pro únavu  $\gamma_{s\_fat}$  byl omezen na max. hodnotou 1.4. Nyní může být uvažován až 2.0.
- Úpravy součinitelů spolehlivosti materiálů se neukládaly.

**Výpočet**

- Složky zatížení od velkoplošných přetížení (zásypů) se počítají interně odděleně a následně ve výstupu přičítají ke stávajícím svislým zatížením zeminou, vyplývajícího z výšky nadloží. Informativně se přetížení P0 nadále protokoluje v přehledu uvažovaných zatížení.

**Návrhy**

- Posouzení na únavu jsou nyní možné pro výšky nadloží, které jsou menší, než předepisuje metodika DWA-A-161. V tomto případě je však současně nutné uživatelsky zadat velikosti statického a dynamického zatížení P a součinitele rázu.
- Posouzení únavy pro drážní zatížení (LM71) je nyní možné i pro výšky nadloží mezi 5 a 10 metry.

**Protokol**

- V protokolu výpočtu chyběly složky vnitřních účinků přetlaků uvnitř a vně trouby. Tento výstup byl doplněn a tyto složky se v minulosti již započítávaly do celkových vnitřních účinků.

**➤ RTgabion, gabionové stěny a svahy****Výpočet**

- Vylepšení a optimalizace algoritmu výpočtu smykových kružnic a z toho plynoucí významné urychlení programového běhu geotechnických posudků.

**Protokol**

- Posudek klopení se vede nejprve pro 1. oblast jádra (pouze stálá zatížení) a následně pro druhou oblast jádra (stálá + proměnná zatížení). U obou těchto posudků byl chybný nadpis. Nyní se oba tyto posudky protokolují přímo za sebou.
- Druh zatížení (stálá nebo proměnná) se v protokolu zatížení na stěnu nedokumentoval kompletně.
- Charakteristická tlaková napětí v zemině měla u stálé složky tlaku (g) shodný nadpis s celkovou složkou (g+q).

**➤ PINwalls, opěrná tělesa podchycení základů, trysková injektáž****Výpočet**

- Vylepšení a optimalizace algoritmu výpočtu smykových kružnic a z toho plynoucí významné urychlení programového běhu geotechnických posudků.

**Protokol**

- Druh zatížení (stálá nebo proměnná) se v protokolu zatížení na stěnu nedokumentoval kompletně.
- V přehledu geotechnických posudků se zobrazoval „Posudek statické rovnováhy“, ačkoliv tento PINWALLS neřeší.

**➤ FEWALLS, stavební jámy****Všeobecně**

- Průběžná údržba.

**➤ LIMES®, opěrné stěny****Všeobecně**

- Optimalizace algoritmu výpočtu smykových kružnic s výrazným zkrácením celkového výpočetního času.

**Výpočet**

- Oprava výpočtu zatížení na konzolu při existující hladině podzemní vody: při zohlednění vlastní tíhy zeminy nad konzolou se u šikmého průběhu stěny uvažovala příliš vysoká hodnota.
- Vylepšení a optimalizace algoritmu výpočtu smykových kružnic a z toho plynoucí významné urychlení programového běhu geotechnických posudků.
- V případě šikmé zadní stěny neprobíhal výpočet zemních tlaků na konzolu správně.
- V posudku usmyknutí se uvažovala odolnost zeminy při vodorovné náhradní smykové spáře příliš nízká. U aktivního tlaku zeminy se uvažovala chybná hodnota dílčí spolehlivosti.

**Návrhy betonu**

- U výpočtu se zvýšeným aktivním tlakem zeminy se v návrhu stěny při volbě možnosti zohlednění klidového tlaku zeminy uvažovala chybná hodnota dílčí spolehlivosti.
- Při výpočtu vnitřních účinků v návrhovém řezu ostruhou na straně výkopu se chybně zohledňovala osamělá zatížení na stěnu.

**Protokol**

- Posudek klopení se vede nejprve pro 1. oblast jádra (pouze stálá zatížení) a následně pro druhou oblast jádra (stálá + proměnná zatížení). U obou těchto posudků byl chybný nadpis. Nyní se oba tyto posudky protokolují přímo za sebou.
- Charakteristická tlaková napětí v zemině měla u stálé složky tlaku (g) shodný nadpis s celkovou složkou (g+q).

**➤ GLEITK, stabilita svahů a hrází****Všeobecně**

- Průběžná údržba.

➤ **PFAHL, soustava prostorových pilot**

**Všeobecně**

- Průběžná údržba.
- Při výpočtu dle normy DIN EN nebylo možné nastavit druh betonu.

**Protokol**

- U zvoleného druhu betonu se protokolovaly záporné hodnoty.

**Prostředí**

- Potlačena možnost zadávání dílčích součinitelů spolehlivosti u příčného elastického uložení.

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

**Zcela nový funkční modul návrhu zajištění stavební jámy (náhrada staršího WWdim)**

- Funkční modul návrhu konstrukce zajištění stavební jámy byl kompletně přepracován. Dřívější nástroj WWdim je tímto plně nahrazen nový, integrovaným nástrojem, který umožňuje okamžitou interakci mezi volbami výpočtu a výsledků stavební jámy s volbami a výsledky návrhů. Funkční rozsah pokrývá původní WWdim a poskytuje další nové možnosti:
  - Aktualizace a rozšíření databanky štětovnicových a ocelových profilů.
  - Uživatelská definice materiálů, profilů a průřezů.
  - Automatická nabídka vyhovujícího profilu
  - Návrhy a posudky ocelových a betonových průřezů dle aktuálních norem řady EN.
  - Posudky na MSÚ a MSP pro záporová pažení, štětovnice, pilotové stěny a pozemní betonové stěny.
  - Grafické zobrazení a výstup zvoleného typu profilu stěny s okótováním a návrhovými parametry.
  - Typ stěny a její geometrie se může se výškou jámy měnit (např. kombinace betonové stěny s navazujícím záporovým pažením).
  - Návrhy pro všechny varianty podpor a stavebních fází.
  - Návrh převážky s proměnným statickým schématem (jedno- až 7-polový nosník, případně s konzolami), proměnné rozteče pro simulaci výpadku kotvy a proměnná volitelné varianty zatížení pro každou vrstvu kotev.
  - Aktualizace databanky kotev relevantních výrobců, alternativní výběr kotev a jejich návrhu po vrstvách.
  - Inteligentní filtr pouze relevantních výsledků s max. stupni využití.
  - Nahrazení zjednodušených posudků stability obvyklými normovými a přesnými posudky (vzpěr, vzpěr s klopením, boulení).
  - Zohlednění oslabení průřezu korozí.
  - Návrh betonových průřezů na šířku trhliny.

**Všeobecně**

- Aktualizace a nové typy ocelí štětovnic dle DIN EN 1993-5.

**Návrhy**

- Při opakovaném startu náhledu výsledků návrhů se vnitřní účinky a množství výztuže postupně zvyšovali o tytéž hodnoty z předchozího zobrazení. Při startu náhledu výsledků návrhů nyní probíhá kompletně nový výpočet, takže již k tomuto problému nedochází.
- V návrhu opásání lze nově uživatelsky zadat nebo upravit rozpětí polí a délky přesahu, a to i v případech práce s absolutními souřadnicemi.
- Protokol rozšířen o posouzení únosnosti ocelových průřezů na posouvající sílu.
- V případě neměnné polohy kotev ve stavebních stádiích, probíhá návrh opásání pro výslednou maximální kotevní nebo posouvající sílu ze všech stavebních stádií.
- Posouzení stability probíhá interně pro všechna pole mezi podporami, koncovými uloženími a volnými konci za předpokladu vidlicového uložení. Protokoluje se rozhodující pole s maximálním stupněm využití. U větknutých stěn se uvažuje kritická délka dle Eulerovského případu I.
- Rozhodující průběh tlaku zeminy úseku stěny obsahuje složky tlaku zeminy navazujících úseků, tudíž není jejich explicitní výstup nutný. Vyhodnocení návrhově relevantních podpor po úsecích stěny je automatické, volitelně je možný návrh i pro dílčí fáze. Návrhy kotev a opásání probíhají společně na jiném místě programu.
- Výstupy nutné výztuže betonových stěn byly pro vnitřní a vnější polohu zaměněné; as1 odpovídá vnitřní straně stěny (v zemině), as2 vnější straně stěny (otevřená strana).

- Průřezové charakteristicky stěny mohou být uživatelsky upraveny a uvažují se ve výpočtu deformací a návrzích betonu. U posudků ocelových profilů se oproti tomu vždy uvažuje s interními hodnotami dle EN 1993.

**Zadání**

- Posudky opásání opět umožňují volbu profilů zdvojené U.

**Prostředí**

- Nabídka výdřevy záporových stěn je závislá na typu stěny. U klenuté výdřevy se posuzuje dovolené tlakové napětí vlivem klenby. U přímé výdřevy se posuzují betonové trámy a mezilehlé piloty, volitelně včetně MSP.
- Oprava výstupů nejnižší vrstvy zeminy.
- Pro každý stavební stav lze nově nastavit různé volby výpočtu tlaku zeminy, nebo tyto naopak přes všechny stavy sjednotit.

**Výpočet**

- Přepočet průřezových charakteristik lanových kotev (z palců na mm<sup>2</sup>).
- V určitých případech se v návrzích do proměnné složky normálových sil započítávala jejich stálá složka.
- Oprava grafického výstupu proměnných vnitřních účinků.

**Posudky**

- U nosníků s profily zdvojené U se ve výpočtu odolnosti zeminy uvažuje s dvojnásobkem šířky korespondujícího profilu U.
- U posouzení svislého směru záporových stěn se uvažuje standardně s plným obrysem průřezu dle EAB. Tuto plochu lze volitelně uživatelsky zadat.
- V případě podpory typu „pružina“ nebo „torzní pružina“ se nezohledňovalo nastavení „stranový posuv možný“.
- V případě elastického uložení v kombinaci se zamezením vodorovného posuvu patky se mohly počítat vnitřní účinky ve stěně chybně.

**Geotechnické posudky**

- U posudku svislého směru lze nyní nově zadat parametry „mezní plášťové tření“ a „únosný hrotový tlak“ po vrstvách zeminy odlišně. Odpadá tak nutnost zadání „průměrných“ hodnot.

**Protokol**

- U návrhu betonových průřezů lze tisknout obálku maximální nutné výztuže přes všechny stavební stádia.
- U návrhu pilotových stěn vystupuje celkové množství nutné výztuže rovnoměrně rozmístěné v průřezu piloty.
- Počátek a směr osy z lze libovolně přiřadit. Ve všech posudcích se protokolují absolutní hodnoty souřadnic.
- Ve výstupu posudku svislého směru se neprotokolovaly příznivé zatěžující účinky na stěnu.

**Měřítková schémata**

- Při různých výškách výkopu stavebních fází bylo jejich okótování nesrozumitelné.