

IDEA Tendon 8

Uživatelská příručka

Obsah

1.1 Požadavky programu.....	7
1.2 Pokyny k instalaci programu.....	7
2 Úvod.....	8
2.1 Omezení	8
3 Názvosloví.....	9
3.1 Obecně.....	9
3.2 Geometrie kabelu	12
4 Ovládání	14
4.1 Informační okno	14
4.1.1 Data projektu	14
4.1.2 Aktuální dimenzační dílec.....	15
4.1.3 Aktuální řez	15
4.1.4 Aktuální kabel	15
4.1.5 Posouzení dimenzačního dílce	16
4.2 Tabulkový editor	16
4.3 Ovládání pohledu ve 2D okně.....	17
4.3.1 Nastavení pro export do DXF	17
5 Nastavení aplikace.....	18
5.1 Nastavení jednotek	18
5.2 Nastavení prostředí aplikace	20
5.2.1 Nastavení barev pro kreslení modelu ve 3D	20
5.2.2 Kreslení dimenzačního dílce	20
5.2.3 Kreslení kabelů.....	21
5.2.4 Kreslení zatížení.....	22
5.2.5 Pohled v rozvinutém průmětu	22
5.2.6 Kreslení a popis výsledků	23
5.2.7 Nastavení stylu čáry pro kreslení	24
5.3 Nastavení normových a výpočtových proměnných	26
5.4 Data projektu	29
5.5 Knihovna materiálů	30
5.5.1 Nový materiál.....	31
5.5.2 Editace materiálu.....	31
6 Import konstrukce z modelu AxisVM do IDEA Tendon.....	33
6.1 Omezení a požadavky při importu z programu AxisVM verze 11	33
6.1.1 Nepodporované prvky konstrukce	33
6.1.2 Zatěžovací stavy/kombinace	33

6.1.3 Výpočet	34
6.2 Omezení a požadavky při importu z programu AxisVM verze 10	35
6.2.1 Nepodporované prvky konstrukce	35
6.2.2 Zatěžovací stavy /kombinace	35
6.2.3 Výpočet	36
7 Globální časová osa.....	37
7.1 Seznam zatěžovacích stavů aplikovaných v dané fázi výstavby či provozu konstrukce	37
7.2 Seznam kombinací pro fázi výstavby či provozu konstrukce	38
7.2.1 Ruční přiřazení kombinací fázím výstavby.....	38
7.2.2 Automatické přiřazení kombinací fázím výstavby.....	39
7.3 Karta Fáze výstavby	39
8 Dimenzační dílce.....	40
8.1 Vytvoření dimenzačního dílce	41
8.1.1 Vytvoření dimenzačního dílce zadáním sledu prvků	41
8.1.2 Předpoklady pro vytvoření dimenzačního dílce.....	44
8.1.3 Vlastnosti předpínací dráhy.....	44
8.1.4 Karta Dimenzační dílec	45
8.1.5 Karta Zobrazení dimenzačního dílce.....	45
8.1.6 Karta Pohled v rozvinutém průmětu	45
8.1.7 Karta Posudek	46
8.1.8 Karta Vypočítat MKP.....	46
8.1.9 Zobrazení konstrukce ve 3D okně.....	47
8.1.10 Karta Zobrazení konstrukce	47
8.1.11 Karta Pohled 3D	47
8.1.12 Karta Popis konstrukce.....	48
8.1.13 Karta LSS prvku.....	48
9 Kabely	49
9.1 3D geometrie kabelu	49
9.2 Popis segmentů definiční geometrie kabelu.....	52
9.2.1 Typy segmentů pro definici geometrie kabelu.....	52
9.2.2 Omezení a pravidla při tvorbě segmentů.....	54
9.2.3 Podrobný popis geometrických vlastností definičních geometrií	54
9.2.4 Popis bodů definiční geometrie kabelu	56
9.2.5 Skládání segmentů pro vytvoření geometrie kabelu v rozvinutém průmětu.....	58
9.3 Zadání a editace kabelů	60
9.3.1 Editace vlastností kabelů	60
9.3.2 Editace geometrie kabelu tvořeného segmenty	67

9.3.3	Editace geometrie polygonálního kabelu	70
9.3.4	Editace geometrie skupin předem předpjatých kabelů.....	72
9.4	Kontrola správnosti geometrie kabelu tvořeného segmenty	77
9.5	Nespojité kabely na lomeném nosníku.....	78
9.6	Nespojité kabely na rotovaných prvcích	79
9.7	Zadání nového kabelu	80
9.7.1	Kabel tvořený segmenty s respektováním podpor	80
9.7.2	Kabel tvořený segmenty bez respektování podpor	80
9.7.3	Přímý kabel tvořený segmenty	81
9.7.4	Polygonální kabel s respektováním podpor	81
9.7.5	Polygonální kabel bez respektování podpor.....	81
9.7.6	Přímý polygonální kabel	81
9.8	Nástroje kabelů.....	82
9.8.1	Kopírování kabelu v průřezu dimenzačního dílce.....	82
9.8.2	Posun kabelu v průřezu	82
9.9	Import a export kabelů	83
9.9.1	Zadání kabelu tabulkou	83
9.9.2	Import kabelů z DXF souboru.....	84
9.9.3	Vytvoření nového kabelu z DXF souboru.....	84
9.9.4	Úprava geometrie aktuálního kabelu z DXF souboru.....	87
9.10	Uživatelské šablony geometrie kabelů	88
9.10.1	Zadání nového kabelu šablonou geometrie kabelu	88
9.10.2	Správce šablon.....	89
9.11	Prodloužení, zkrácení kabelu	91
9.11.1	Nastavení kreslení kabelů.....	91
9.11.2	Vodicí mřížky.....	91
9.12	Popis textového souboru pro import a export kabelů.....	93
9.12.1	Příklad textového souboru pro import kabelu	94
10	Návrh předpínacích sil	97
10.1	Ekvivalentní zatížení od kabelu	97
10.1.1	Karta Nastavení pro zatížení	97
10.1.2	Karta Složky ekvivalentního zatížení.....	98
10.1.3	Karta Systém	98
10.1.4	Karta Extrémy	98
10.1.5	Karta Zobrazení zatížení	98
10.1.6	Karta Pohled v rozvinutém průmětu	99
10.1.7	Karta Zobrazení zatížení	99

10.1.8 Karta Aktuální řez	99
10.2 Vyrovnání zatížení	100
10.2.1 Karta Zatížení	100
10.2.2 Karta Nastavení pro zatížení	100
10.2.3 Karta Směr.....	100
10.2.4 Karta Extrémy	101
10.2.5 Karta Zobrazení zatížení	101
10.2.6 Karta Pohled v rozvinutém průmětu	101
10.2.7 Karta Aktuální řez	101
10.3 Výpočet lineárního elastického napětí	102
10.3.1 Karta Třída výsledků.....	102
10.3.2 Karta Pohled v rozvinutém průmětu	103
10.3.3 Karta Lineární elastické napětí.....	103
11 Výpočet ztrát	104
11.1 Souhrnné vyhodnocení ztrát na dimenzačním dílci	104
11.1.1 Karta Pohled v rozvinutém průmětu	105
11.1.2 Karta Tvar kabelu.....	105
11.2 Podrobné vyhodnocení krátkodobých ztrát.....	105
11.2.1 Karta Ztráty	106
11.2.2 Karta Popisy	106
11.2.3 Karta Směr popisů.....	106
12 Vyhodnocení vnitřních sil	108
12.1 Karta Třída výsledků.....	108
12.2 Karta Vnitřní síly.....	108
12.3 Karta Předpětí.....	109
12.4 Karta Směr popisů.....	109
12.5 Karta Vypočítat MKP.....	109
13 Posudek dimenzačního dílce	110
13.1 Fáze výstavby dimenzačního dílce.....	110
13.2 Zóny vyztužení.....	111
13.2.1 Šablony zón.....	112
13.2.2 Editace vyztužení v zóně.....	112
13.2.3 Karta Nastavení kreslení	114
13.2.4 Karta Detailní zobrazení.....	114
13.2.5 Karta Měřítka	114
13.2.6 Karta Vnitřní síly.....	115
13.3 Pozice a jejich posouzení	116

13.3.1 Nastavení posudku	116
13.3.2 Karta Pozice	117
13.3.3 Editace pozic pro posouzení.....	119
13.3.4 Vnitřní síly v pozicích pro posouzení	119
13.3.5 Řezy a extrémy pro posudek	122
13.3.6 Posouzení aktuálního dimenzačního dílce	122
13.3.7 Třídy výsledků.....	122
13.3.8 Správce tříd výsledků	122
13.3.9 Úprava třídy výsledků	124
13.3.10 Omezení programu IDEA RCS.....	125
14 Protokol.....	126
14.1 Protokol pro všechny dílce v projektu.....	126
14.2 Protokol pro aktuální dimenzační dílec.....	126
14.3 Typy protokolů.....	126
14.3.1 Stručný protokol.....	126
14.3.2 Standardní protokol	127
14.3.3 Detailní protokol	127
14.4 Nastavení protokolu	128
14.4.1 Skupina Dimenzační dílce.....	129
14.4.2 Skupina Kably	129
14.4.3 Skupina Nastavení.....	130
14.4.4 Detailní nastavení protokolu pro kapitoly	130
15 Souřadné systémy a konvence vnitřních sil	131
15.1.1 Globální souřadný systém	131
15.1.2 Lokální souřadný systém části prvku	131
15.1.3 Souřadné systémy průřezu	131
15.1.4 Konvence vnitřních sil na prutových prvcích (AxisVM).....	131

1.1 Požadavky programu

Aplikace ke svému provozu vyžaduje na počítači mít nainstalovaný .NET Framework 4.5 – ten lze stáhnout např. ze stránek společnosti Microsoft (<https://www.microsoft.com/en-US/download/details.aspx?id=30653>).

Není-li .NET Framework na počítači nalezen, instalační program se nespustí.

1.2 Pokyny k instalaci programu

Instalace vyžaduje práva administrátora.

2 Úvod

IDEA Tendon a IDEA RCS jsou externí přídavné moduly programů AxisVM, IDEA Beam, popř. IDEA Frame. Tyto moduly umožňují navrhovat dodatečně předpjaté a předem předpjaté betonové nosníky podle norem EN 1992-1-1 a EN 1992-2.

Aby bylo možné tyto moduly použít, musí být vytvořen projekt v programu AxisVM nebo IDEA Beam, popř. IDEA Frame (tzv. nadřazené aplikaci). Konstrukce může obsahovat betonové prvky 1D a 2D, průřezy a materiály, vnější zatížení, zatěžovací stavy včetně zatěžovacích stavů pro předpínání předem a dodatečné předpínání a skupiny zatížení. Po spuštění modulu IDEA Tendon se vyberou betonové 1D prvky, které mají být předepnuty. Pak návrh pokračuje několika dalšími kroky:

- zadání tvaru kabelů, materiálů a jiných údajů o předpětí,
- výpočet zatížení ekvivalentních k účinkům předpětí,
- návrh předpětí metodou vyrovnání zatížení,
- výpočet krátkodobých ztrát předpětí třením, pokluzem a relaxací oceli,
- export ekvivalentních zatížení od předpětí do dat programů AxisVM, IDEA Beam, popř. IDEA Frame a výpočet konstrukce.

IDEA RCS je účinný nástroj pro navrhování předpjatých betonových průřezů podle norem EN, vycházející z výsledků spočtených programy IDEA Tendon a AxisVM, IDEA Beam, popř. IDEA Frame. Jsou k dispozici následující funkce:

- vyhodnocení extrémních vnitřních sil podle zvolené strategie,
- pohodlné automatické nebo ruční zadání dodatečné nepředpjaté výztuže,
- výpočet krátkodobých a dlouhodobých ztrát předpětí (od elastického přetvoření betonu, relaxace oceli, dotvarování a smršťování betonu),
- posudky na osovou sílu, dvojosý ohyb, smyk, kroucení a interakci vnitřních sil,
- posudky mezního stavu únosnosti a spolehlivosti pro příslušné návrhové situace
- podrobně zdokumentované výsledky posudků s odkazy na příslušné použité rovnice v normě,
- názorné grafické zobrazení výsledků ve výstupním protokolu.

2.1 Omezení

- Konstrukce nemění svůj statický systém podle fází výstavby. Výpočet konstrukce se provádí pouze na jednom statickém modelu – předpokládá se, že všechny kabely jsou předepnuty najednou.
- Na předpínanou část konstrukce nepůsobí žádné vnější zatížení před vnesením předpětí. Vnější zatížení nebo vlastní tíha mohou začít působit ve stejný čas, jako předpětí.
- Předpjatý nosník tvoří jeden (integrální) konstrukční systém nebo část takového systému (nikoliv skupinu nezávislých prvků) v té fázi výstavby konstrukce, pro kterou se provádí návrh kabelů. Příklady: jeden konstrukční systém = prostý nebo spojitý nosník, část konstrukčního systému = hlavní nosník portálového rámu.
- Průřez betonových 1D prvků je celistvý (ne spřažený) a je vytvořen v jedné fázi výstavby.
- Kabely předpjaté předem je možné aplikovat pouze na dimenzačních dílcích, které jsou přímé a staticky určité.

3 Názvosloví

3.1 Obecně

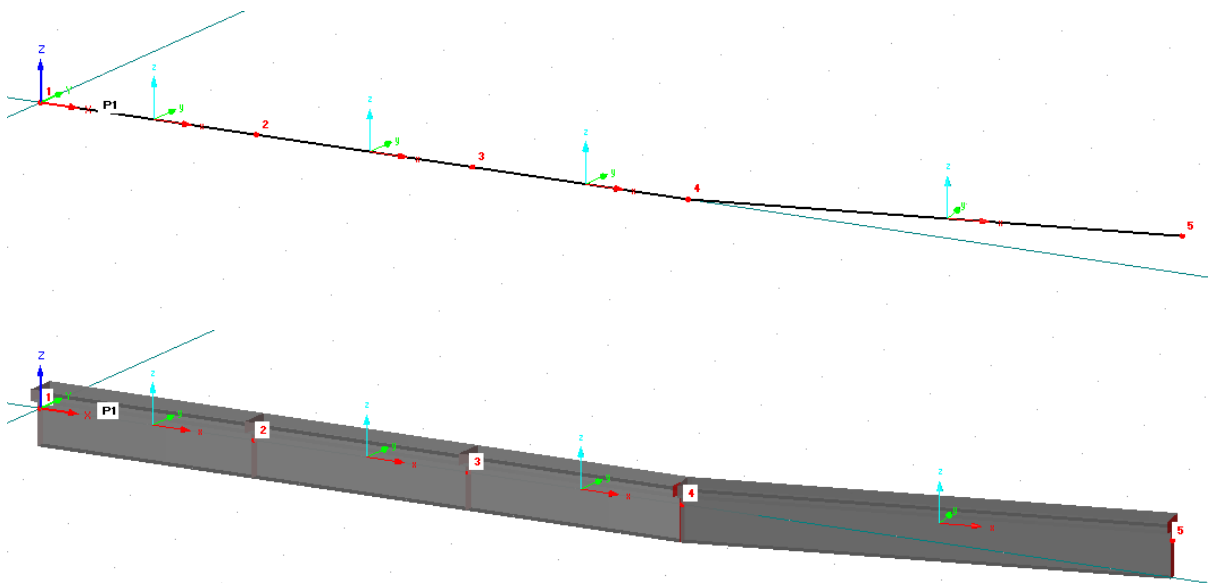
Část prvku (Part of Member) – je základní entita, která je importována z modelu konstrukce. Nejedná se o konečný prvek. Každá část prvku je vázána na jednu základní geometrickou entitu (přímku, kružnicový oblouk, parabolický oblouk). Tato geometrická entita obsahuje i definici lokálního souřadného systému (LSS). Vůči této geometrické entitě může být část prvku definována excentricky s různými excentricitami na počátku a na konci a s konstantním pootočením průřezu po délce části prvku.

Referenční křivka – je definována jako sjednocení základních geometrických entit částí prvků. Referenční křivka prochází uzly modelu konstrukce a v případě, že základní geometrickou entitou je přímka, tvoří referenční křivku spojnice uzlů, viz níže.

Uzly modelu konstrukce – jsou body, vůči nimž je definována poloha části prvku. Část prvku může být na excentricitách vůči počátečnímu a koncovému uzlu.

Příklad :

Prut P1 je ve statickém programu (nadřazené aplikaci) definován pomocí polygonu. Polygon je určen pěti body 1 až 5 a má čtyři úseky. Prvek v IDEA Tendon se bude skládat ze čtyř částí prvku.



Lokální souřadný systém části prvku je definován takto:

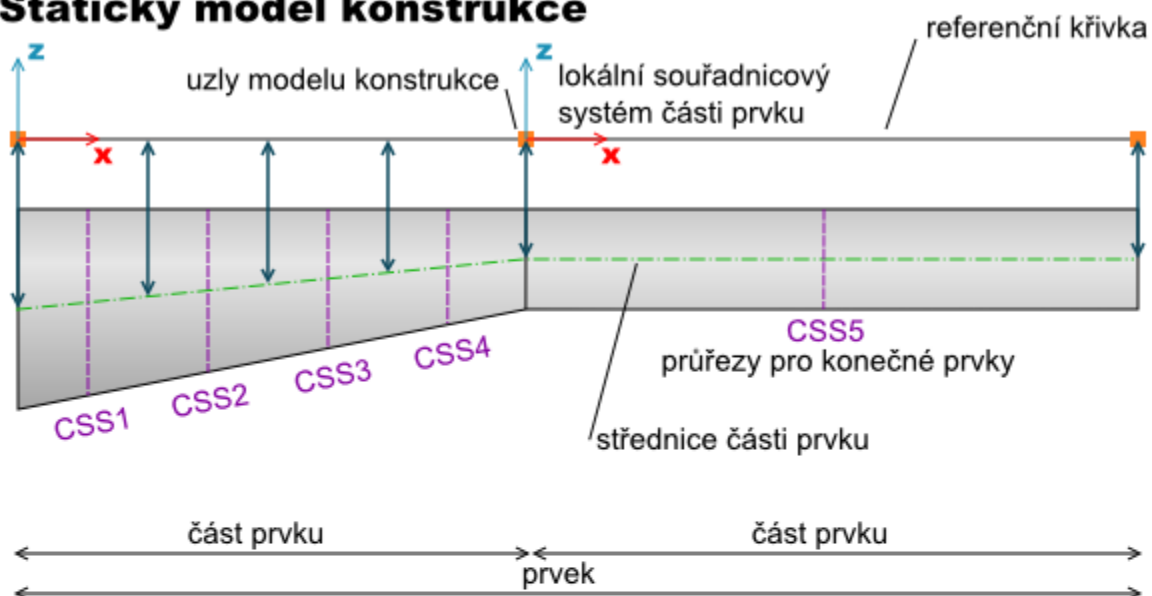
- Osa x se definuje v závislosti na základní geometrické entitě části prvku (přímka, kružnice, parabolický oblouk) jako vektor totožný s tečnou v jakémkoliv bodě části prvku a s orientací stejnou jako má geometrická entita.

- Podle nastavení je definován vždy směr jedné z os y nebo z . Například osa z LSS je rovnoběžná s osou z globálního souřadného systému. Nebo je osa z LSS definována pomocí vektoru. Zbývající třetí osa LSS je dopočítávána jako kolmice k těmto dvěma.
- Souřadný systém je pravotočivý.

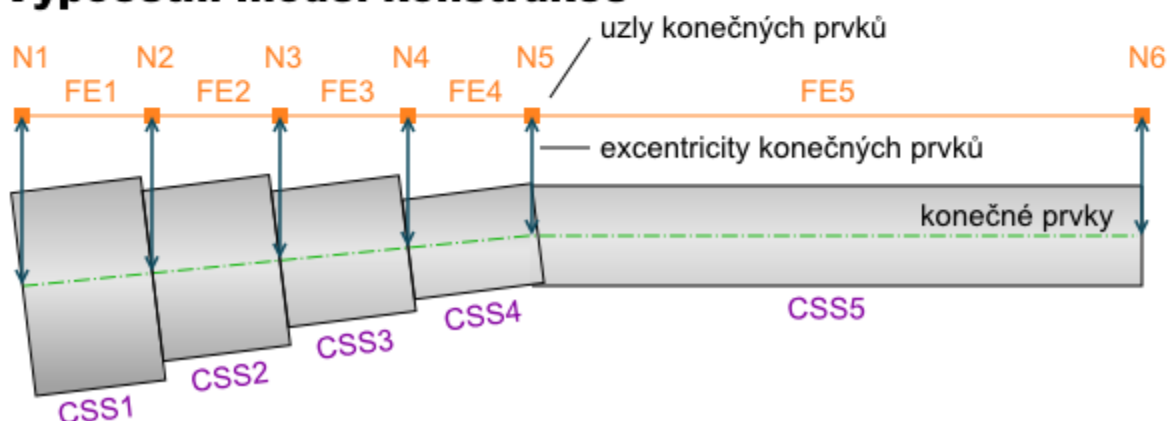
Totožný LSS - dva LSS systémy jsou totožné tehdy, pokud mají počátek ve stejném bodě a odpovídající si osy svírají mezi sebou nulový úhel.

Prvek (anglicky Member) – 1D prvek modelu konstrukce, který je složen z minimálně jedné části prvku. Pokud je prvek složen z více částí, jsou jednotlivé části prvku spojeny „za sebou“, tzn. že koncový bod jedné části prvku je zároveň počáteční bod následující části. Lokální souřadné systémy jednotlivých částí v tomto bodě mohou, ale nemusí být totožné.

Statický model konstrukce



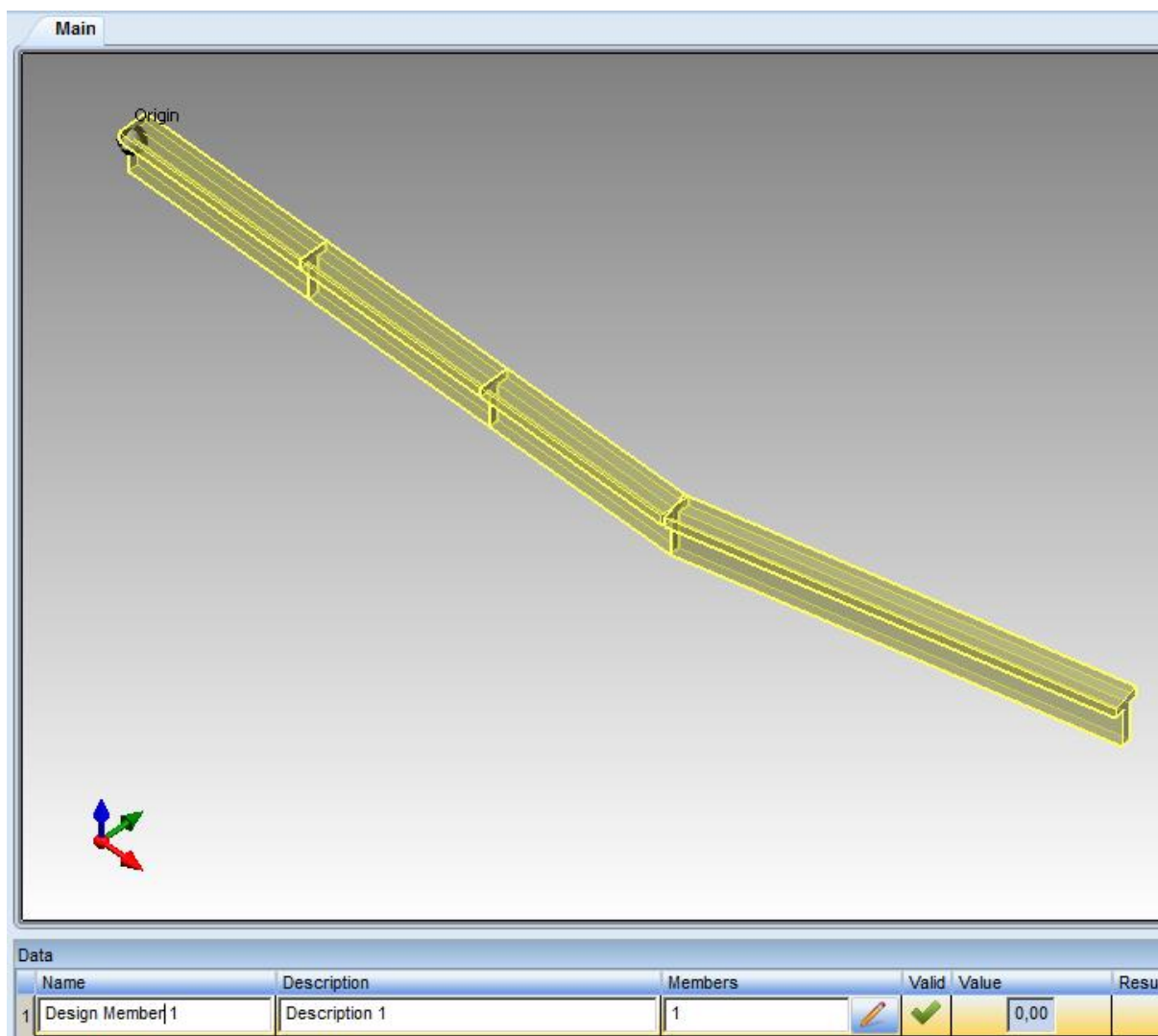
Výpočetní model konstrukce



Dimenzační dílec (zkráceně dílec, anglicky Design Member) – jeden nebo skupina na sebe navazujících prvků modelu konstrukce. Navazující prvky musí mít společný uzel modelu konstrukce a musí být shodně orientované – koncový uzel jednoho prvku je počáteční uzel dalšího). Dimenzační dílec se řeší jako celek a na něj se navrhuje předpínací výztuž.

Pozn.: v IDEA Designer: **Dimenzační dílec (anglicky Design Member)** – reprezentant návrhové skupiny.

Příklad:



Prut P1 ze statického software (nadřazené aplikace) byl exportován do IDEA Tendon. Byl vytvořen dimenzační dílec (Design Member 1), který se skládá z jednoho prvku (1). Prvek je tvořen čtyřmi částmi prvku.

Souřadný systém prvku – jde o pravotočivý kartézský souřadný systém, který se přebírá z nadřazené aplikace. Souřadný systém prvku je složen z jednotlivých souřadných systémů částí prvku.

Souřadný systém dimenzačního dílce - dílec nemá vlastní souřadný systém. Geometrie dílce je definována posloupností souřadných systémů na sebe navazujících prvků dílce.

Rozvinutí Referenční křivky se provádí postupně pro jednotlivé prvky dílce počínajíc druhým prvkem v pořadí, a to zvláště pro rovinu XZ a zvláště pro rovinu XY. Např. rozvinutí do roviny XZ obsahuje následující kroky:

- uzlem, kterým odvíjený prvek dílce sousedí s již rozvinutou částí dílce, vedeme přímku rovnoběžnou s osou Z souřadného systému prvního prvku dílce,

- touto přímkou a lokální osou x odvíjeného prvku proložíme plochu (v případě křivky)/rovinu (v případě polygonu),
- tuto plochu rozvineme/rovinu pootočíme včetně daného prvku dílce a na něm alokovaných kabelů tak, aby byla rovnoběžná s rovinou XZ souřadného systému prvního prvku dílce,
- provedeme pootočení souřadného systému (a všech souvisejících entit) rozvíjeného prvku dílce kolem osy X tak, aby souřadný systém splynul se souřadným systémem prvního prvku dílce.
- případnou translaci v důsledku excentrické polohy prvku ve směru Y neprovádíme.

Rozvinutý průmět (prvku, kabelu, dílce) – získáme rozvinutím referenční křivky/polygonu.

Příklad:



Rozvinutý dimenzační dílec do rovin XY a XZ

Souřadný systém rozvinutého průmětu – jde o souřadný systém prvního prvku dílce.

3.2 Geometrie kabelu

Komponenta geometrie kabelu – základní geometrická entita (přímka, parabola, kružnice).

Segment kabelu - ucelená skupina na sebe navazujících komponent geometrie sestavených v jedné rovině. Sousední segmenty jsou na sobě závislé.

Parametry segmentu – zadávací údaje vážící se ke geometrii segmentu (vzdálenost kabelu od horního/dolního okraje či od těžiště průřezu, délka přímého úseku, poloměr oblouku).

Samostatný segment - typ segmentu, který nelze spojit s jiným segmentem.

Koncový segment - typ segmentu, který lze použít na počátku či konci kabelu. Na něj navazuje buď vnitřní segment, nebo opět koncový segment

Vnitřní segment - typ segmentu, který lze umístit pouze mezi dva jiné segmenty.

Editační bod - bod, pomocí něhož se mění parametry segmentu.

Koncový bod - typ editačního bodu, který je umístěn na počátku (nebo konci) koncového segmentu.

Vnitřní bod - editační bod uvnitř segmentu.

Spojovací bod - bod na styku dvou segmentů.

Charakteristické body segmentu kabelu – editační body popisující geometrii segmentu kabelu. Pro jeden segment kabelu mohou být 2 nebo 3 v závislosti na tvaru segmentu kabelu.

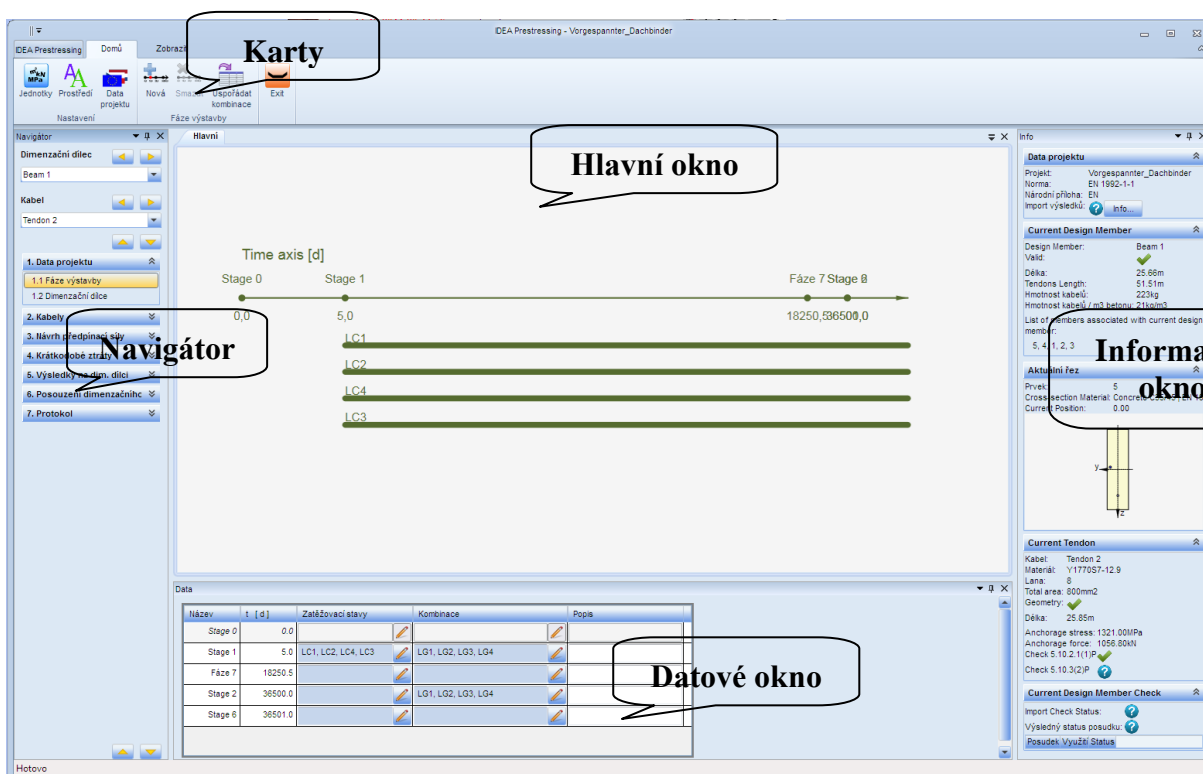
Definiční geometrie kabelu - je geometrie kabelu definovaná v **rozvinutém průmětu** dimenzačního dílce XY resp. XZ.

Primární geometrie – jedna z uživatelem určených definičních geometrií. Používá se v případě, kdy poloha bodů druhé z definičních geometrií je závislá na poloze bodů primární definiční geometrie.

4 Ovládání

Prvky uživatelského rozhraní aplikace jsou sdruženy do následujících skupin:

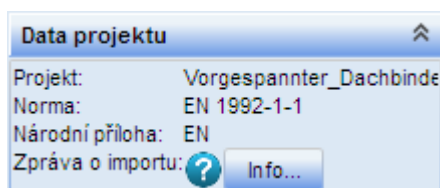
- Navigátor – obsahuje hlavní příkazy pro práci v projektu
- Karty (Ribbony) – obsahují sady ovládacích prvků. Obsah sady se mění podle aktuálního příkazu v navigátoru
- Hlavní okno – v závislosti na aktuálním příkazu navigátoru zobrazuje data aplikace v grafické podobě nebo dialog příslušný k příkazu navigátoru
- Datové okno – zobrazuje vlastnosti vybraného objektu nebo výsledky pro aktuální vybraný příkaz navigátoru nebo vybraný objekt v hlavním okně
- Informační okno – zobrazuje aktuální souhrnné informace



4.1 Informační okno

Informační okno programu IDEA Tendon je rozděleno do následujících skupin:

4.1.1 Data projektu



Ve skupině **Data projektu** se vypisuje:

- Jméno projektu
- Aktuální národní norma
- Aktuální národní příloha
- Informace o statusu importu modelu do programu

IDEA Tendon. Pokud nebyl import proveden korektně, je možné klepnutím na **Info** zobrazit dialog s detailním popisem problémů v průběhu importu.

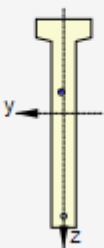
4.1.2 Aktuální dimenzační dílec

Ve skupině **Aktuální dimenzační dílec** se vypisuje:

Aktuální dimenzační dílec	
Dimenzační dílec:	Beam 1
Kontrola správnosti zadání:	✓
Délka:	25,66m
Délka kabelů:	51,51m
Hmotnost kabelů:	223kg
Hmotnost kabelů / m3 betonu:	21kg/m3
Seznam prvků přiřazených aktuálnímu dimenzačnímu dílci:	5, 4, 1, 2, 3

- Jméno aktuálního dimenzačního dílce
- Stav platnosti aktuálního dimenzačního dílce
- Délka dimenzačního dílce
- Celková délka všech kabelů na dimenzačním dílci
- Celková hmotnost kabelů na dimenzačním dílci
- Celková hmotnost kabelů přepočtenou na m³ betonu dimenzačního dílce
- Seznam prvků tvořících dimenzační dílec


4.1.3 Aktuální řez

Aktuální řez	
Prvek:	1
Materiál průřezu:	Concrete C35/45 EN 1992-
Aktuální pozice:	0,00
	

Ve skupině **Aktuální řez** se vypisuje

- Číslo prvku ze seznamu prvků tvořících dimenzační dílec, který protíná aktuální pozice
- Materiál průřezu
- Aktuální pozice na dimenzačním dílci, pro kterou je vykreslen průřez. Pozice se měří od počátku příslušného dimenzačního dílce
- Obrázek průřezu dimenzačního dílce včetně zadaných kabelů v aktuální pozici

4.1.3.1 Nastavení aktuálního řezu

Pozice	23,6	m
		
Aktuální řez		

Nastavení polohy řezu, pro který se zobrazují informace o průřezu v Info okně, se provádí na kartě **Aktuální řez**. Polohu řezu lze zadat buďto do vstupního pole **Pozice**, popř. lze polohu řezu určit graficky po

klepnutí na tlačítko .

4.1.4 Aktuální kabel

Aktuální kabel	
Kabel:	Skupina 1
Typ:	Předem předpjatý
Materiál:	Y1860S7-15.7
Lana:	1
Celková plocha:	300mm ²
Geometrie:	✓
Délka:	6,00m
Kotevní napětí:	1476,00MPa
Kotevní síla:	442,80kN
Posouzení 5.10.2.1(1)P	✓
Posouzení 5.10.3(2)P	✗

Ve skupině **Aktuální kabel** se vypisuje:

- Jméno kabelu
- Typ kabelu
- Materiál kabelu
- Počet lan v kabelu
- Celková plocha kabelů
- Status platnosti geometrie kabelu
- Délka kabelu
- Kotevní napětí
- Kotevní síla
- Status posouzení maximální předpínací síly
- Status posouzení předpínací síly po zakotvení

4.1.5 Posouzení dimenzačního dílce

Posudek	Využití	Status
Únosnost N-M-M	1000,00	✘
Odezva N-M-M	1000,00	✘
Smyk	31,80	✔
Kroucení	1000,00	✘
Interakce	1000,00	✘
Omezení napětí	93,89	✔
Šířka trhliny	6,18	✔
Konstrukční zásady	0,00	✔

odpovídající si typ posouzení.

Skupina **Posouzení dimenzačního dílce** zobrazuje aktuální stav posudků aktuálního dimenzačního dílce:

- **Status importu** vnitřních sil potřebných pro posouzení dimenzačního dílce. Pokud nebyl import proveden korektně, je možné klepnutím na **Info** zobrazit dialog s detailním popisem problémů v průběhu importu.
- **Celkový výsledek posouzení** dimenzačního dílce ze všech definovaných pozic pro posouzení.
- **Tabulku výsledků** posouzení rozdělenou pro jednotlivé typy posouzení. Každá z hodnot představuje maximální hodnotu daného posudku vybranou ze všech definovaných pozic pro posouzení pro

4.2 Tabulkový editor

Některé vstupní údaje (souřadnice vrcholů, hodnoty vnitřních sil...) lze zadat pomocí tabulkového editoru.

Při práci s tabulkovým editorem lze využít vložení a kopírování obsahu jednotlivých buněk nebo celých oblastí tabulky do/ze schránky klávesovými zkratkami CTRL-C (CTRL-INS) a CTRL-V (SHIFT-INS).

- Do tabulky lze vložit buňky/oblasti zkopírované např. z tabulky Microsoft Excel.
- Při vkládání do tabulky se data začnou vkládat na aktuální pozici v tabulce.
- Je-li počet sloupců ve schránce větší, než počet sloupců v aktuální tabulce, jsou přebytečné sloupce ignorovány.
- Obsahuje-li schránka více řádků, přepíší se hodnoty v řádcích následujících za aktuálním řádkem. Je-li počet vkládaných řádků větší než dostupný počet řádků

	Y [mm]	Z [mm]
1	-750	537
2	-750	357
3	-110	297
4	-110	-713
5	-225	-743
6	-225	-963
7	225	-963
8	225	-743
9	110	-713
10	110	297
11	750	357
12	750	537
*		

v tabulce, automaticky se do tabulky vloží potřebný počet nových řádků.

- Je-li v tabulce vybrána oblast a schránka obsahuje pouze hodnotu jedné buňky, vyplní se při vložení touto hodnotou všechny buňky vybrané oblasti.
- Nový řádek se do tabulky vloží buďto klepnutím na buňku * ve sloupci s indexy řádků nebo klávesovou zkratkou **CTRL + ENTER** (jako aktuální musí být vybrán poslední řádek tabulky)

Klávesové zkratky, které lze použít při práci s tabulkovým editorem:

CTRL + + vloží řádek před aktuální pozici.

CTRL + ENTER vloží řádek za aktuální pozici.

CTRL + - odstraní řádek na aktuální pozici.

CTRL + A - vybere celou oblast tabulky.

CTRL + C (CTRL + INS) – zkopíruje vybrané buňky do schránky.

CTRL + V (SHIFT + INS) – vloží do tabulky obsah ze schránky.

TAB – změni aktuální buňku přesunem na následující buňku.

SHIFT + TAB – změni aktuální buňku přesunem na předcházející buňku.

<, >, ^, v - změnit aktuální buňku posunem vlevo, vpravo, nahoru, dolů.

F2 – zapne režim úprav buňky a umístí kurzor na konec aktuální buňky. Editace se ukončí s uložením změn přesunem na jinou buňku, bez uložení změn klávesou **ESC**.

ESC – přerušit editaci buňky.

4.3 Ovládání pohledu ve 2D okně

Pro nastavení pohledu na konstrukci ve 2D okně lze použít myš a příkaz v levém horním rohu 2D okna.



- zobrazení celé konstrukce (zoom vše)

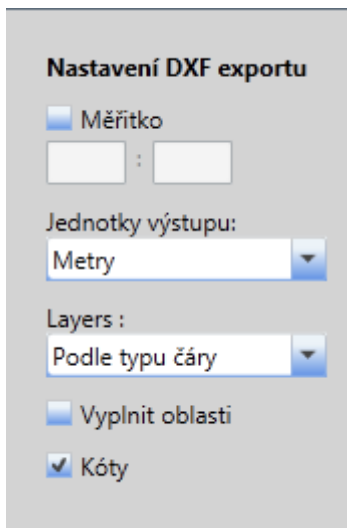
Pro ovládání obrazu pomocí klávesové zkratky a myši lze použít následující kombinace:

- stisknout a držet prostřední tlačítko myši – pohyb myši způsobí posun obrazu
- rolování kolečkem myši – způsobí přiblížení nebo oddálení obrazu
- stisknout CTRL+SHIFT a stisknout a držet prostřední tlačítko myši – pohyb myši spustí zadání výřezu pro zvětšení.

Pravým tlačítkem myši nad 2D oknem lze vyvolat kontextovou nabídku s následujícími příkazy:

- **Zoom vše** – zobrazí ve 2D okně celou aktuální konstrukci.
- **Tisk** – spustí tisk aktuálního obsahu 2D okna na vybranou tiskárnu.
- **Do souboru** – spustí export aktuálního obsahu 2D okna do souboru rastrové grafiky (PNG, GIF, BMP, JPEG, TIFF).
- **Do schránky** – vloží obsah aktuálního obsahu 2D okna do schránky.
- **Do DXF** – spustí export obsahu aktuálního 2D okna do 2D DXF souboru.

4.3.1 Nastavení pro export do DXF



Při exportu do DXF souboru lze v dialogu pro zadání jména souboru nastavit následující parametry:

- **Měřítko** – je-li volba zapnuta, lze zadat poměr měřítka, které se použije při převodu obrázku do DXF.
- **Jednotky výstupu** – výběr jednotek, ve kterých bude výsledný výkres v exportovaném DXF souboru.
- **Hladiny** – nastavení způsobu generování hladin. Hladiny lze generovat a do nich sdružit entity podle typu čáry, tloušťky čáry, barvy entity nebo typu entity.
- **Vyplnit oblasti** – zapne nebo vypne vyplňování exportovaných oblastí.
- **Kóty** – zapne nebo vypne exportování kótovacích čar.

5 Nastavení aplikace

Pro změnu nastavení aplikace slouží příkazy na kartě **Nastavení**:



- **Jednotky** – nastavení jednotek pro zadávání a výstupy hodnot – viz **5.1 Nastavení jednotek**.

- **Prostředí** – nastavení barev, čar a způsobu popisu prvků konstrukce – viz **5.2**

Nastavení prostředí aplikace.

- **Norma** – nastavení hodnot normových a výpočtových součinitelů použitých pro posouzení vyztužených průřezů – viz **5.3 Nastavení normových a výpočtových proměnných**.
- **Data projektu** – nastavení identifikačních údajů o projektu a národního aplikačního dodatku pro posouzení – viz **5.4 Data projektu**.
- **Materiál** – prohlížení a editace projektové databáze předpínací výztuže – viz **5.5 Knihovna materiálů**.
- **Šablony kabelů** – spustí správce uživatelských šablon geometrie kabelů – viz **9.10.2 Správce šablon**.

5.1 Nastavení jednotek

Jednotky pro práci s programem lze nastavit klepnutím na tlačítko **Jednotky** na kartě **Nastavení**.

Nastavení jednotek				
	Veličina	Jednotka	Des.místa	Formát
Hlavní	Délka - konstrukce	m	2	D S A
Materiál	Délka - průřez	mm	0	D S A
Výsledky	Úhel	°	1	D S A
	Síla	kN	1	D S A
	Moment	kNm	1	D S A
	Napětí	MPa	1	D S A
	Teplota	°C	0	D S A
	Čas (dlouhodobý)	d	1	D S A
	Součinitel	-	2	D S A
	Relativní vlhkost	%	0	D S A
	Čas (krátkodobý)	s	0	D S A

Veličiny, pro které lze nastavit jednotky, jsou seskupeny do skupin, které jsou zobrazeny ve sloupci v levé části dialogu. Pro vybranou skupinu se v tabulce vypisují veličiny, kterým lze změnit nastavení jednotek. Pro každou veličinu lze v seznamu ve sloupci **Jednotka** nastavit některou z dostupných jednotek.

Ve sloupci **Des. místa** se pro danou veličinu nastaví počet zobrazovaných desetinných míst.

Ve sloupci **Formát** lze pro každou veličinu vybrat styl zobrazení:

D – zobrazení čísel ve standardním desetinném formátování (“-ddd.ddd...”).

S – zobrazení čísel ve vědeckém (exponenciálním) formátování (“-d.ddd...E+ddd”).

A – podle délky zobrazovaného řetězce automaticky zvolí mezi zobrazením v desetinném nebo vědeckém formátování. V tomto případě hodnota přesnosti ze sloupce **Des. Místa** znamená počet zobrazených platných číslic.

Výchozí – metrický – načte výchozí nastavení jednotek pro metrický měrný systém.

Výchozí – imperiální – načte výchozí nastavení jednotek pro imperiální měrný systém.

Import – načte nastavení jednotek ze souboru.

Export – uloží aktuální nastavení jednotek do souboru.

Klepnutí na **OK** se aktuální nastavení jednotek uloží a použije se při dalším spuštění aplikace.

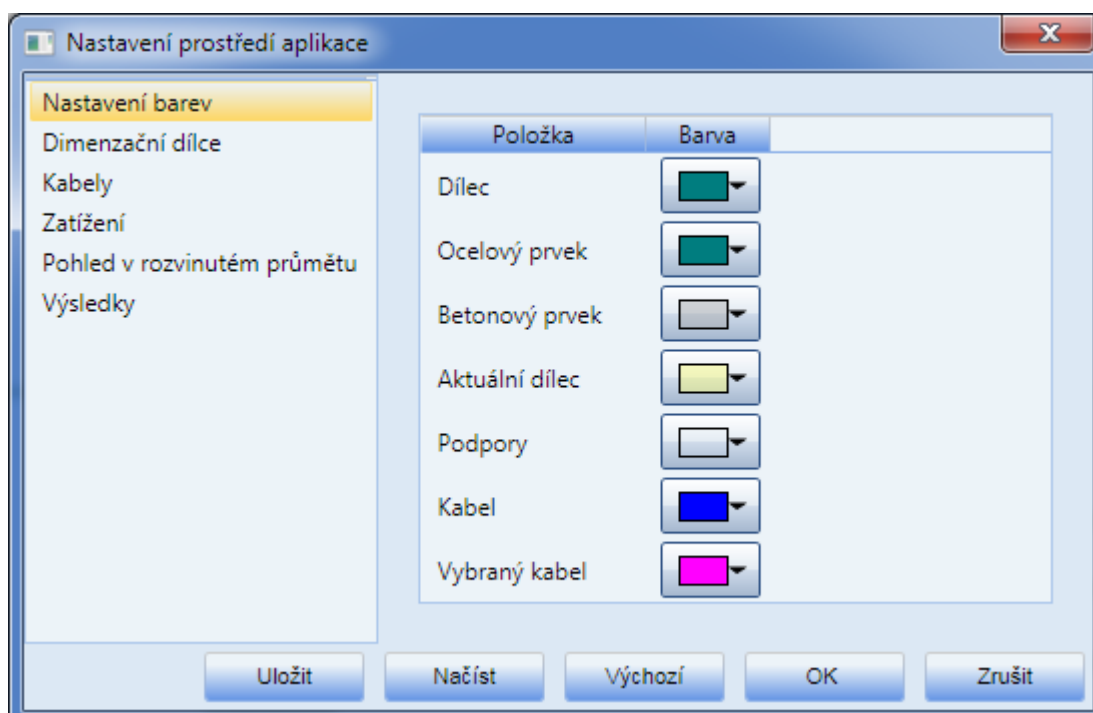
5.2 Nastavení prostředí aplikace

Prostředí aplikace (barvy, písma, tloušťky čar) lze nastavit klepnutím na **Prostředí** na kartě **Nastavení**. Nastavení se provádí na jednotlivých záložkách. Celé nastavení lze uložit do souboru, popř. načíst ze souboru pomocí příkazů:

- **Uložit** – uloží aktuální nastavení prostředí do konfiguračního souboru
- **Načíst** – načte nastavení prostředí z konfiguračního souboru
- **Výchozí** – obnoví výchozí nastavení prostředí

5.2.1 Nastavení barev pro kreslení modelu ve 3D

Nastavení barev pro kreslení modelu konstrukce v 3D okně se provádí na záložce **Nastavení barev**.

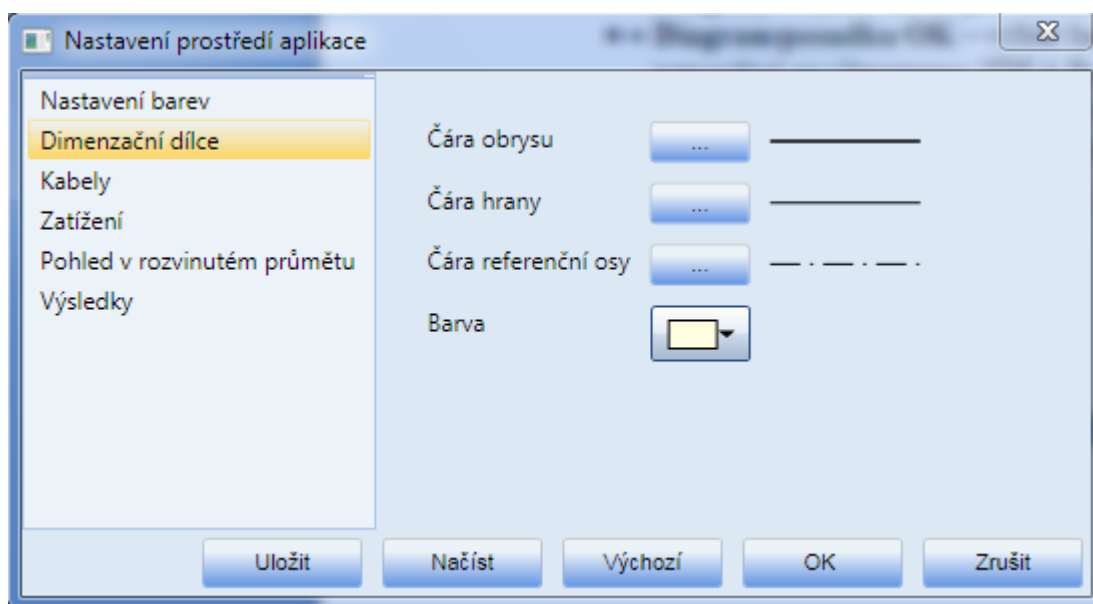


Na záložce **Nastavení barev** lze změnit barvy pro vykreslení následujících entit:

- **Dílec** – výběr barvy pro vykreslení dimenzačních dílců
- **Ocelový prvek** – výběr barvy pro vykreslení ocelových prvků
- **Betonový prvek** – výběr barvy pro vykreslení betonových prvků
- **Aktuální dílec** – výběr barvy pro vykreslení aktuálního dimenzačního dílce
- **Podpory** – výběr barvy pro vykreslení podpor
- **Kabel** – výběr barvy pro vykreslení kabelů
- **Vybraný kabel** – výběr barvy pro vykreslení aktuálního kabelu

5.2.2 Kreslení dimenzačního dílce

Nastavení pro kreslení dimenzačního dílce v rozvinutých průmětech se provádí na záložce **Dimenzační dílce**.

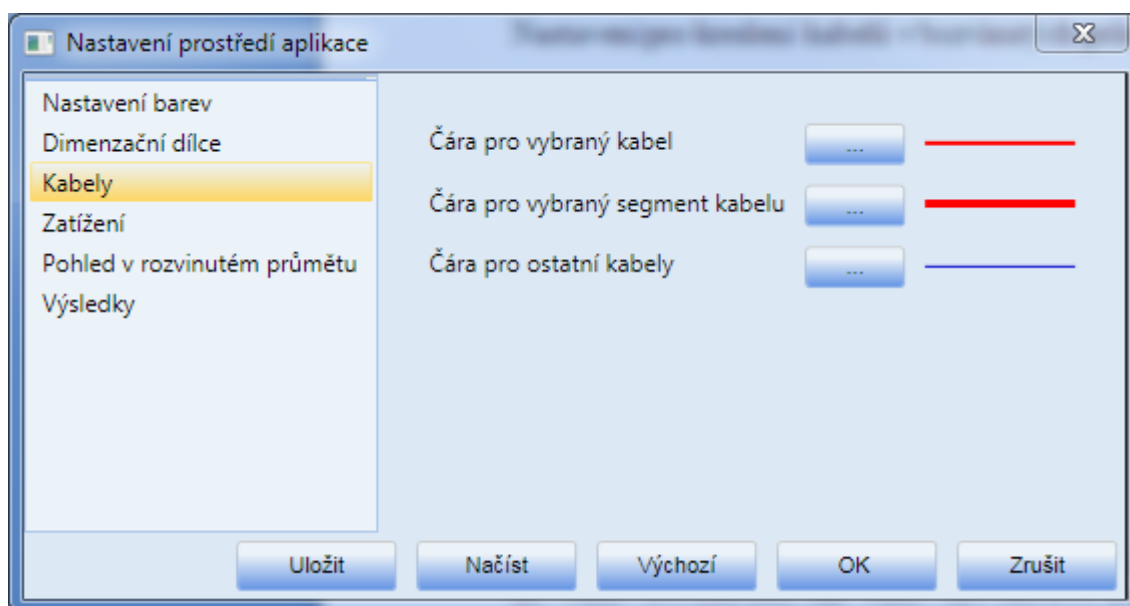


Jednotlivé volby dialogu:

- **Čára obrysu** – nastavení stylu čáry pro kreslení obrysu dimenzačního dílce. Viz **5.2.7 Nastavení stylu čáry pro kreslení**.
- **Čára hrany** – nastavení stylu čáry pro kreslení hran dimenzačního dílce. Hranami se myslí všechny hrany (viditelné i skryté) dimenzačního dílce v rozvinutých průmětech XY a XZ. Viz **5.2.7 Nastavení stylu čáry pro kreslení**.
- **Čára referenční křivky** – nastavení stylu čáry pro kreslení referenční křivky. Viz **5.2.7 Nastavení stylu čáry pro kreslení**
- **Barva** – výběr bary výplně dimenzačního dílce.

5.2.3 Kreslení kabelů

Nastavení pro kreslení kabelů v rozvinutých průmětech se provádí na záložce **Kabely**.



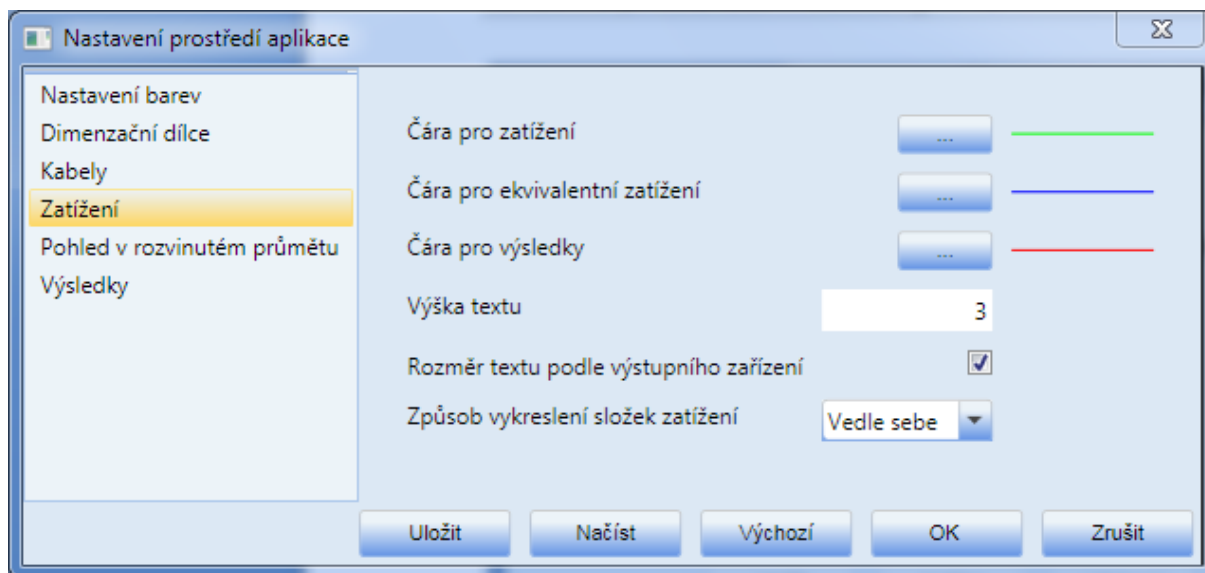
Jednotlivé volby dialogu:

- **Čára vybraného kabelu** – nastavení stylu čáry pro kreslení vybraného kabelu. Viz **5.2.7 Nastavení stylu čáry pro kreslení**.

- **Čára aktuálního segmentu** – nastavení stylu čáry pro kreslení aktuálního kabelu v aktuálním segmentu. Viz **5.2.7 Nastavení stylu čáry pro kreslení**.
- **Čára pro ostatní kabely** – nastavení stylu čáry pro kreslení ostatních kabelů. Viz **5.2.7 Nastavení stylu čáry pro kreslení**.

5.2.4 Kreslení zatížení

Nastavení pro kreslení ekvivalentních zatížení a nevyrovnaných zatížení se provádí na záložce **Zatížení**.

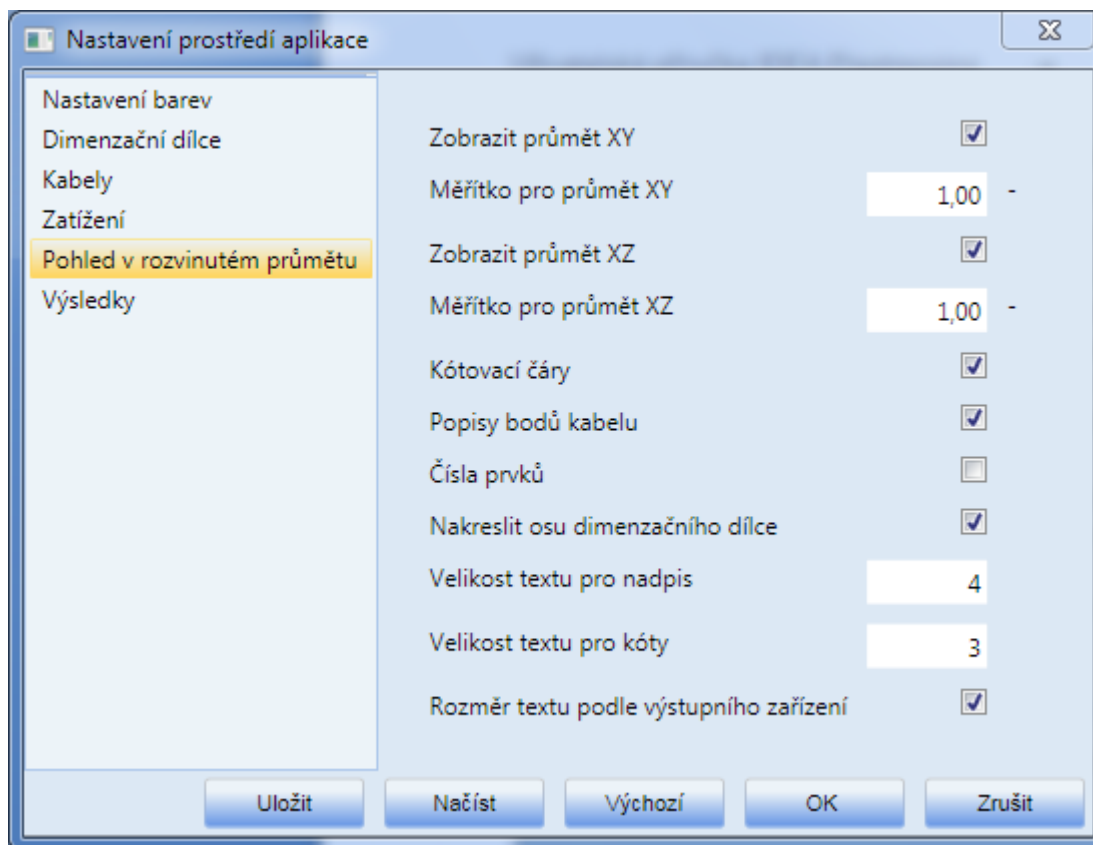


Jednotlivé volby dialogu:

- **Čára pro zatížení** – nastavení stylu čáry pro kreslení externího zatížení. Viz **5.2.7 Nastavení stylu čáry pro kreslení**.
- **Čára pro ekvivalentního zatížení** – nastavení stylu čáry pro kreslení ekvivalentních zatížení kabelu. Viz **5.2.7 Nastavení stylu čáry pro kreslení**.
- **Čára pro výsledky** – nastavení stylu čáry pro kreslení výsledného, nevyrovnaného zatížení. Viz **5.2.7 Nastavení stylu čáry pro kreslení**.
- **Výška textu** – nastavení výšky popisu hodnot zatížení
- **Rozměr textu podle výstupního zařízení** - nastavení vyhodnocení výšky popisu hodnot zatížení. Pokud je přepínač aktivní, bude velikost textu na výstupním zařízení (2D okno aplikace, protokol, tiskárna) odpovídat nastavené hodnotě v mm.
- **Vykreslení zatížení** – výběr způsobu kreslení grafů zatížení
 - **Vedle sebe** – grafy zatížení pro rozvinuté průměty budou vykresleny vedle sebe
 - **Všechno pod sebou** – všechny grafy pro rozvinuté pohledy budou vykresleny pod sebou

5.2.5 Pohled v rozvinutém průmětu

Nastavení kreslení dimenzačního dílce v rozvinutém průmětu se provádí na záložce **Pohled v rozvinutém průmětu**.

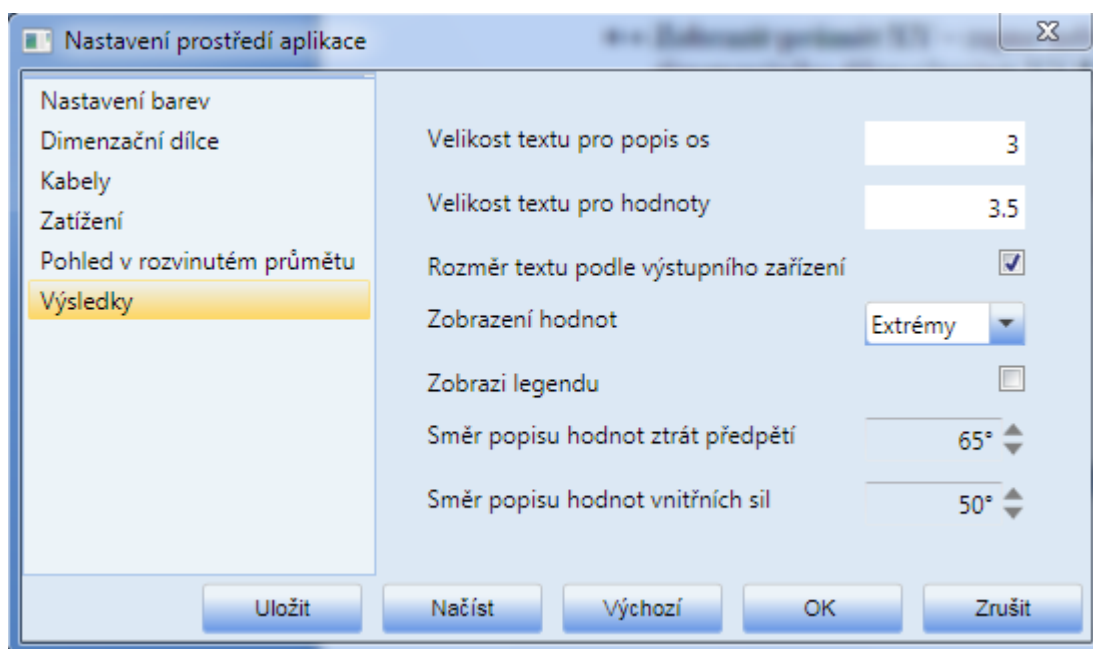


Jednotlivé volby dialogu:

- **Zobrazit průmět XY** – zapne nebo vypne kreslení rozvinutého průmětu dimenzačního dílce v rovině XY.
- **Měřítko pro průmět XY** – nastavení hodnoty převýšeného měřítka pro kreslení dimenzačního dílce a kabelů v rozvinutém průmětu XY. Převýšené měřítko umožňuje přehlednější vykreslení kabelů v dimenzačním dílci u dílců, kde jejich délka v ose x rozvinutého průmětu XY převyšuje rozměr v ose y rozvinutého průmětu.
- **Zobrazit průmět XZ** – zapne nebo vypne kreslení rozvinutého průmětu dimenzačního dílce v rovině XZ.
- **Měřítko pro průmět XZ** – nastavení hodnoty převýšeného měřítka pro kreslení dimenzačního dílce a kabelů v rozvinutém průmětu XZ
- **Kótovací čáry** – zapne nebo vypne kótování
- **Popis bodů kabelu** – zapne nebo vypne popisy editačních bodů kabelu.
- **Kreslit osu dimenzačního dílce** – zapne nebo vypne kreslení osy dimenzačního dílce
- **Velikost textu pro nadpis** – nastavení hodnoty výšky nadpisů rozvinutých průmětů
- **Velikost textu pro kóty** - nastavení hodnoty velikosti popisu kótovacích čar
- **Rozměr textu podle výstupního zařízení** - nastavení vyhodnocení výšky popisu kótovacích čar. Pokud je přepínač aktivní, bude velikost textu na výstupním zařízení (2D okno aplikace, protokol, tiskárna) odpovídat nastavené hodnotě v mm.

5.2.6 Kreslení a popis výsledků

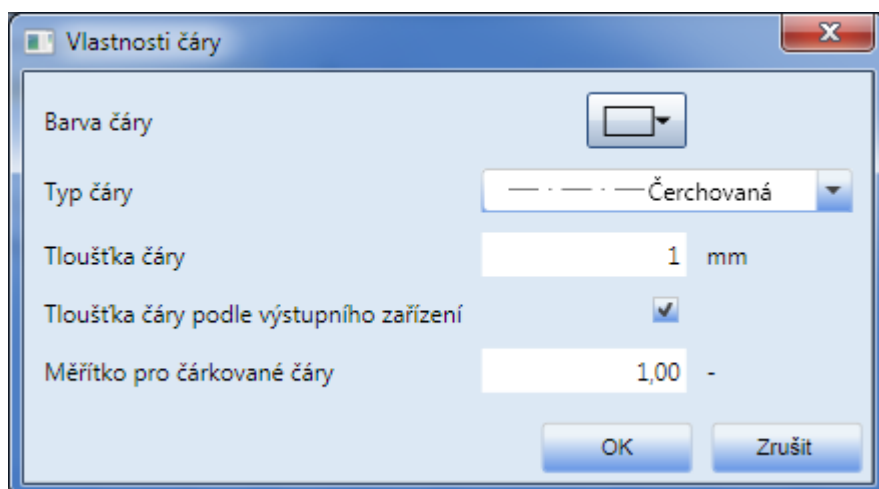
Nastavení pro kreslení a popis vnitřních sil a ztrát na kabelu se provádí na záložce **Výsledky**.



Jednotlivé volby dialogu:

- **Velikost textu pro popis os** – nastavení hodnoty výšky popisů os grafů výsledků
- **Velikost textu pro hodnoty** – nastavení hodnoty výšky popisů výsledků v grafech
- **Rozměr textu podle výstupního zařízení** - nastavení vyhodnocení výšky popisu kotovacích čar. Pokud je přepínač aktivní, bude velikost textu na výstupním zařízení (2D okno aplikace, protokol, tiskárna) odpovídat nastavené hodnotě v mm.
- **Zobrazení hodnot** – nastavení způsobu popisování výsledků
 - Nepopisovat – numerické hodnoty v grafu nebudou popsány
 - Extrémy – budou popsány pouze extrémní numerické hodnoty
 - Vše – budou popsány všechny hodnoty
- **Zobrazit legendu** – zapne nebo vypne popisy hodnot v grafech výsledků
- **Směr popisu hodnot ztrát předpětí** – nastavení sklonu popisů hodnot v grafu ztrát na kabelu
- **Směr popisu vnitřních sil** – nastavení sklonu popisů hodnot v grafu vnitřních sil

5.2.7 Nastavení stylu čáry pro kreslení



Jednotlivé volby dialogu **Vlastnosti čáry**:

- **Barva čáry** – výběr barvy, kterou se bude čára kreslit
- **Typ čáry** – výběr typu čáry
- **Šířka čáry** – nastavení hodnoty šířky čáry v délkových jednotkách nebo počtem pixelů
- **Tloušťka čáry podle výstupního zařízení** – je-li volba zatržena, kreslí se příslušná čára nastavenou šířkou v pixelech. Není-li volba zatržena, kreslí se čára nastavenou šířkou v příslušných délkových jednotkách.
- **Měřítko přerušované čáry** – nastavení hodnoty měřítka pro vykreslování přerušovaných čar.

5.3 Nastavení normových a výpočtových proměnných

Nastavit hodnoty normových a výpočtových proměnných lze po klepnutí na tlačítko **Norma** na kartě **Nastavení**.

Tato nastavení se použijí pro posouzení vyztužených průřezů v modulu IDEA RCS.

Jednotlivé zohledněné proměnné normy jsou seskupeny podle kapitol a článků normy. Poslední skupina **Obecné** obsahuje hodnoty nastavení obecných proměnných výpočtů.

Pokud je nastavena národní příloha (v dialogu **Data projektu** otevřeném příkazem **Data projektu** na kartě **Nastavení**), lze změnit hodnotu součinitele národní přílohy nebo přepnout na výchozí hodnotu normy EC.

Přidržením myši nad řádkem proměnné normy se zobrazí podrobnější informace o proměnné normy.

U některých položek je kromě nastavení hodnoty možno zatrhnout volbu, zda se má daná normová proměnná ve výpočtu zohlednit či ne.

Nastavení normových a výpočtových proměnných

Obnovit všechny hodnoty Obnovit hodnoty NA Uložit nastavení

hledat:

Seskupování

Filtrování

Podle dílce Podle posudku
 Nosník Vše

Sbalit vše

Článek	Název	Hodnota	Hodnota NA	Norma
Kapitola 2	Počet položek: 3			
Kapitola 3	Počet položek: 6			
Kapitola 5	Počet položek: 6			
Kapitola 6	Počet položek: 11			
Kapitola 7	Počet položek: 9			
Kapitola 8	Počet položek: 5			
8.10.1.2 (1) s tv,min		přídavek k rozměru kameniva 0 mm násobek průměru 2.00 -		EU
8.10.1.2 (1) s th,min		přídavek k rozměru kameniva 5 mm násobek průměru 2.00 - vzdálenost 20 mm		EU
8.10.1.3 (3) s dv,min		přídavek k rozměru kameniva 0 mm násobek průměru 1.00 - vzdálenost 40 mm		EU
8.10.1.3 (3) s dh,min		při Minimální světlá vzdálenost mezi kabelovými kanálky ve svislém směru nás Norma: EC2-1-1 vzdálenost 50 mm		EU
8.2 (2) s l,min		Vzdálenost 20 mm k1 (násobek) 1.00 - k2 (přírůstek) 5 mm	Vzdálenost 20 mm k1 (násobek) 1.50 - k2 (přírůstek) 5 mm	CZ
Kapitola 9	Počet položek: 24			
Kapitola 12	Počet položek: 3			
Obecný	Počet položek: 7			

OK Zrušit

- **Obnovit všechny hodnoty** – načte výchozí hodnoty všech normových součinitelů normy EC i národní přílohy
- **Obnovit hodnoty NA** – načte výchozí hodnoty normových součinitelů aktuální národní přílohy
- **Uložit nastavení** – spustí uložení aktuálního nastavení normových proměnných do souboru. Takto uložená nastavení je možné načíst do projektu (příkazem **Norma** v dialogu **Data projektu**, vyvolaném příkazem **Data projektu** na kartě **Nastavení**).
- **Hledat** – po zapsání hodnoty do textového pole vyfiltruje z dostupných normových proměnných ty, které obsahují v čísle článku zadaný text.
- **Seskupování** – zapne nebo vypne seskupování normových proměnných podle kapitol. Je-li seskupování zapnuto, lze sbalovat či rozbalovat jednotlivé kapitoly normových proměnných.

- **Filtrování** – zapne nebo vypne filtrování. Při zapnutém filtrování lze v seznamech **Podle dílce** a **Podle posudku** nastavit filtrační pravidla.
- **Rozbalit vše/Sbalit vše** – je-li zapnuto seskupování, sbalí nebo rozbalí všechny kapitoly proměnných.

Sloupec **Článek** – ve sloupci se vypisují čísla článků jednotlivých normových nastavení

Sloupec **Název** – ve sloupci se vypisují názvy normových proměnných

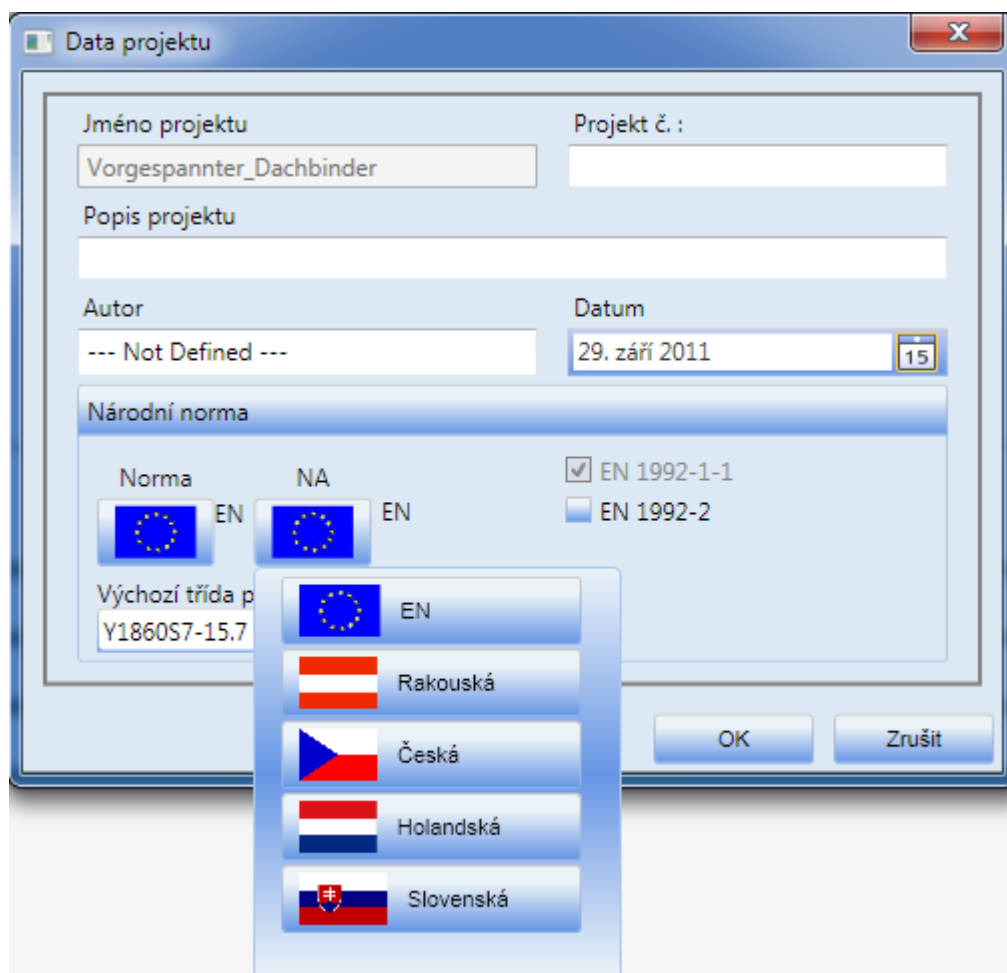
Sloupec **Hodnota** – ve sloupci se zadávají hodnoty součinitelů, popř. nastavuje, zda se má hodnota zohlednit nebo ne. Hodnoty ve sloupci lze měnit pouze tehdy, je-li ve sloupci **Norma** nastavena EC-EN.

Sloupec **Hodnota NA** – je-li pro normovou hodnotu dostupná hodnota Národní přílohy, lze v tomto sloupci měnit hodnotu součinitele národní přílohy. Hodnoty ve sloupci lze měnit pouze tehdy, je-li ve sloupci **Norma** nastavena Národní příloha.

Sloupec **Norma** – ve sloupci se indikuje, ze které normy je brána hodnota součinitele. Klepnutím na ikonu vlaječky se přepíná mezi Národní přílohou a základní normou.

5.4 Data projektu

Změna základních dat o projektu, volba národního aplikačního dodatku a nastavení výchozích materiálů se spustí příkazem **Data projektu** na kartě **Nastavení**. Zobrazí se dialog **Data projektu** s informačními údaji o projektu a kartou **Národní norma**. Zadané identifikační údaje se zobrazují v hlavičce protokolu.



Jednotlivé volby dialogu **Data projektu**:

- **Norma** - klepnutím na tlačítko lze nastavit výchozí normové hodnoty pro EC-EN nebo načíst soubor uživatelských normových nastavení.
- **NA**– klepnutím na tlačítko lze načíst některou z dostupných národních příloh.
- **EN 1992-2** – zapne nebo vypne podporu normy EN 1992-2 při posudcích v IDEA RCS.
- **Výchozí třída předpínací výztuže** – v seznamu se vybere předpínací výztuž, která bude přiřazena nově zadaným předpínacím kabelům.

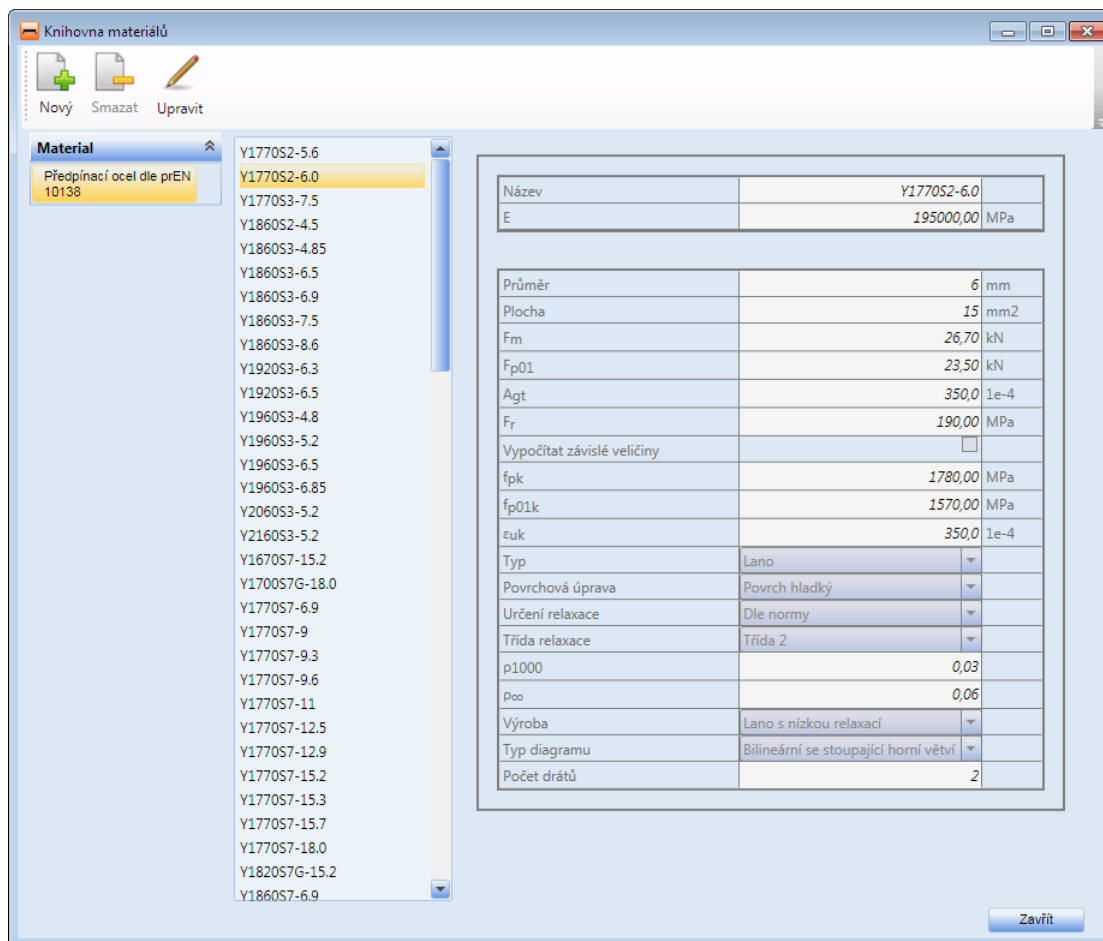
5.5 Knihovna materiálů

Příkazem **Materiál** na kartě **Nastavení** se zobrazí dialog pro práci s knihovnou materiálů.

V prvním sloupečku dialogu se vypisuje seznam dostupných typů materiálů v projektu.

Ve druhém sloupečku se pro aktuální typ materiálu vypisuje seznam jednotlivých materiálů v projektu.

Ve třetím sloupečku se pro aktuální materiál vypisuje tabulka materiálových charakteristik.



5.5.1 Nový materiál

Přidání nového materiálu ze systémové knihovny do projektu se spustí příkazem **Nový** v dialogu **Knihovna materiálů**. Zobrazí se dialog Knihovna průřezů a materiálů.

Obecné vlastnosti	
Jméno	Y1770S7-12.5
Průměr	13 mm
Plocha	93 mm ²
Modul pružnosti (E)	195000,00 MPa
Objemová hmotnost (m)	7850 kg/m ³
Poissonova konstanta (μ)	0,15 -
Shear modulus (G)	84783,00 MPa
Měrná tepelná kapacita	600,00 K
Tepelná vodivost	45000000 10e-6/K
Tepelná roztažnost	1E-05
Povrch	Hladká
EN 10138	

V prvním sloupečku dialogu se vypisuje stromová struktura dostupných skupin položek v systémové databázi průřezů a materiálů.

Ve druhém sloupečku se pro aktuální skupinu položek vypisuje seznam jednotlivých prvků ve skupině.

Ve třetím sloupečku se pro aktuální vybranou položku vypisuje tabulka charakteristik.

Vybraný materiál se přidá do seznamu materiálů v projektu klepnutím na **Vybrat**.

5.5.2 Editace materiálu

Materiál, vybraný v seznamu materiálů v projektu v dialogu **Knihovna materiálů**, lze upravit klepnutím na **Upravit**.

V dialogu **Předpínací výztuž** lze upravit potřebné materiálové charakteristiky.

Předpínací výztuž

Název	Y1860S3-6.5
E	195000,00 MPa

Průměr	7 mm
Plocha	21 mm ²
F _m	39,40 kN
F _{p01}	34,70 kN
A _{gt}	350,0 1e-4
F _r	190,00 MPa
Vypočítat závislé veličiny	<input type="checkbox"/>
f _{pk}	1880,00 MPa
f _{p01k}	1650,00 MPa
ε _{uk}	350,0 1e-4
Typ	Lano
Povrchová úprava	Povrch hladký
Určení relaxace	Dle normy
Třída relaxace	Třída 2
ρ ₁₀₀₀	0,03
ρ _∞	0,06
Výroba	Lano s nízkou relaxací
Typ diagramu	Bilineární se stoupající horní větví
Počet drátů	3

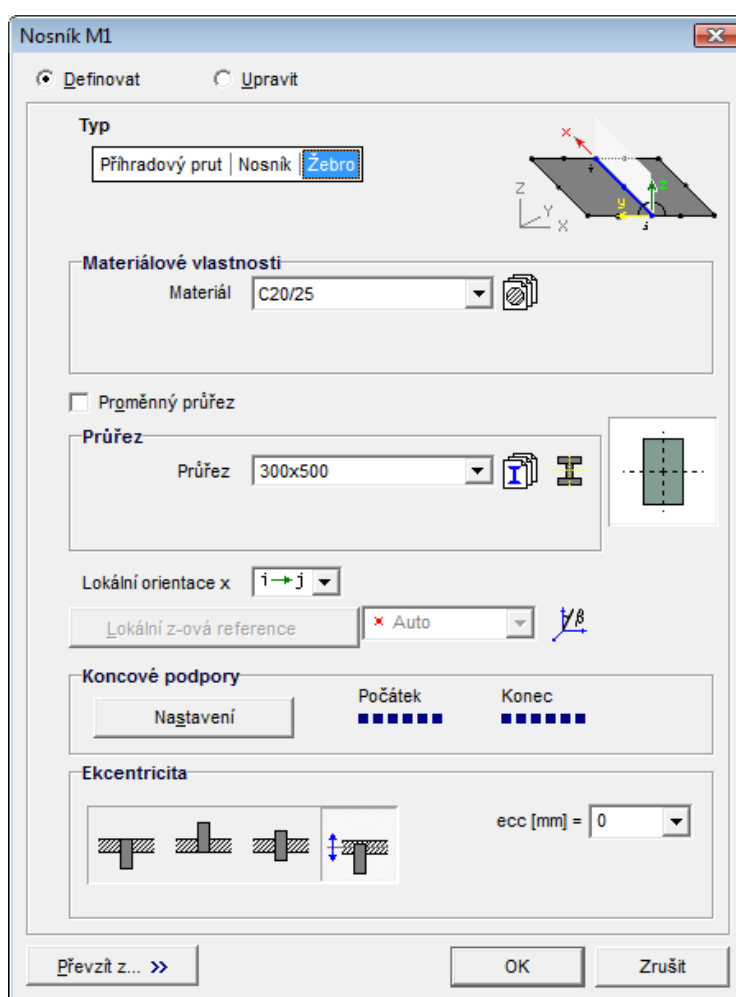
OK Zrušit

6 Import konstrukce z modelu AxisVM do IDEA Tendon

6.1 Omezení a požadavky při importu z programu AxisVM verze 11

6.1.1 Nepodporované prvky konstrukce

- Materiály jiných norem než Eurokód nejsou podporovány. Lze použít pouze materiál normy Eurokód
- **Zakřivené plochy** se nenačítají
- **Tuhé vazby** – dimenzační dílec se nevytvoří, pokud je excentricita u prutů definována pomocí tuhých vazeb. Excentricitu je potřeba nastavit jako excentricita u žebra. Aby bylo možné vytvořit dimenzační dílec, musí mít sousedící prvky nebo žebra společný uzel, jejich koncové uzly nesmí být spojeny tuhými vazbami.

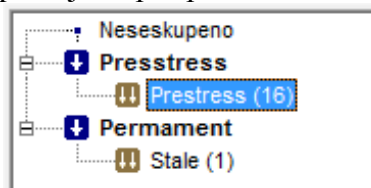


6.1.2 Zatěžovací stavy/kombinace

Při exportu dat o zatížení z programu AxisVM do programu IDEA Tendon platí následující omezení:

- Pro přenos ekvivalentních účinků zatížení od předpětí se použije první zatěžovací stav typu Předpětí, který byl zadán v projektu AxisVM.

- Pokud je v projektu AxisVM zadáno více zatěžovacích stavů s typem Předpětí, použije se pro přenos účinků od předpětí vždy první zadaný.



- **Koeficient zatěžovacího stavu** může být pouze 1 nebo 0. Proto se musí upravit nastavení zatěžovacích skupin



Prohlížeč tabulek

Soubor Upravit Formát Dokument nápověda

MODELOVÁ DATA

- Materiály (2)
- Průřezy (2)
- Reference
- Uzly (53)
- Prvek
 - Zatížení
 - Own Weight (52)
 - Presstress (116)
 - Permanent (54)
 - Zatížení nosník
 - Koncentrovan

Zatěžovací kombinace

	Jméno	Typ	Own Weigh	Presstress	Permanent	Variable	Komentář
1	Fundament	MSÚ	1,35	1,00	1,35	1,50	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + ...
2	Characteristics	MSP Kvazist...	1,00	1,00	1,00	1,00	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4
3	Frequent	MSP Kvazist...	1,00	1,00	1,00	0,20	ZS1 + ZS2 + 0.2*ZS3 + ...
4	Quasi-Permanent	MSP Kvazist...	1,00	1,00	1,00	0	ZS1 + ZS2 + ZS4
5	All dead load	MSÚ	1,00	0	1,00	0	ZS1 + ZS2

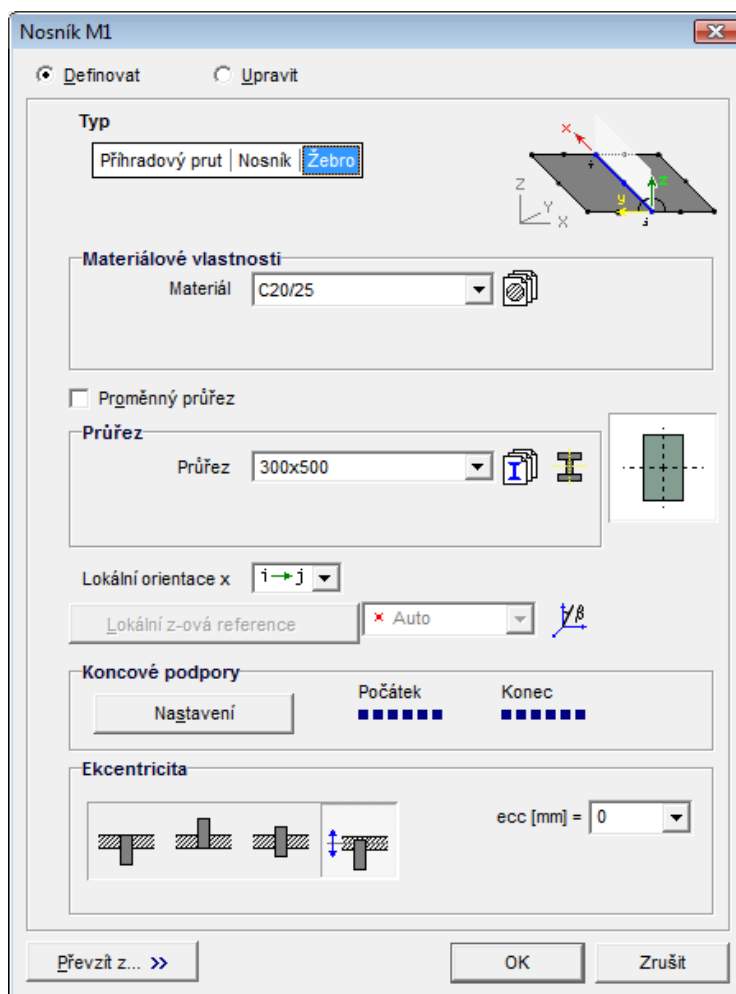
6.1.3 Výpočet

- Pro návrh kabelů lze v IDEA Tendon použít pouze výsledky lineárního výpočtu.
- Aby byly výsledky na dimenzačních dílcích dostatečně přesné, je potřeba rozdělit prvky výpočetního modelu vhodným nastavením parametrů generování sítě pro liniové prvky.

6.2 Omezení a požadavky při importu z programu AxisVM verze 10

6.2.1 Nepodporované prvky konstrukce

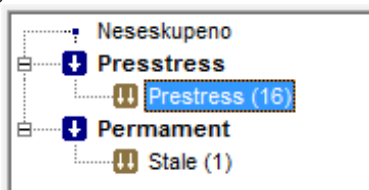
- **Materiály jiných norem** než Eurokód nejsou podporovány. Lze použít pouze materiál normy Eurokód.
- **Zakřivené plochy** se nenačítají
- **Tuhé vazby** – dimenzační dílec se nevytvoří, pokud je excentricita u prutů definována pomocí tuhých vazeb. Excentricitu je potřeba nastavit jako excentricita u žebra



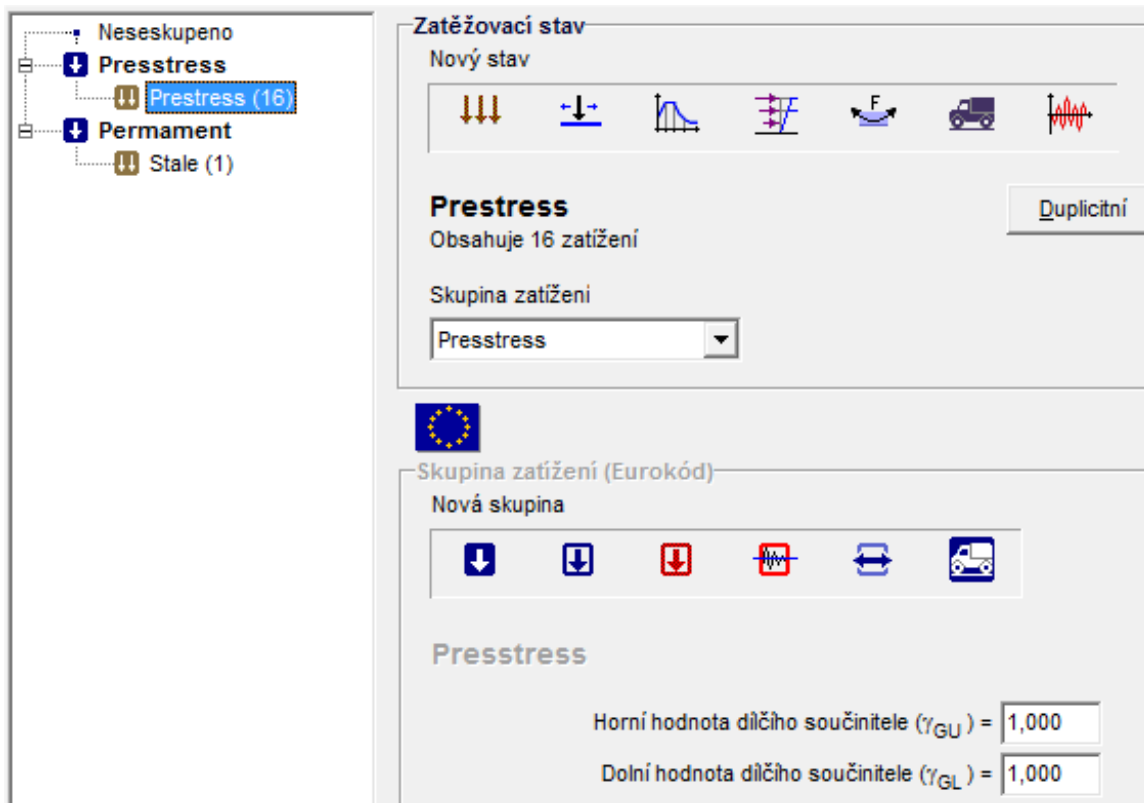
6.2.2 Zatěžovací stavy /kombinace

Při exportu dat o zatížení z programu AxisVM do programu IDEA Tendon platí následující omezení:

- Stav typu Předpětí, který lze v AxisVM zadat, nelze použít pro přenos ekvivalentních účinků zatížení od předpětí. Jako stav pro předpětí se musí zadat stálý stav, jehož jméno bude obsahovat název „Prestress“



- V projektu může být pouze jeden stav obsahující klíčový název “Prestress”. Pokud bude definován vícekrát, pro definici přenos účinků ekvivalentních zatížení od předpětí bude použit jen první stav
- **Koeficient zatěžovacího stavu** může být pouze 1 nebo 0. Proto se musí upravit nastavení zatěžovacích skupin



- Žádný zatěžovací stav se nesmí v projektu AxisVM v průběhu práce s modelem konstrukce přejmenovat – jméno stavu se používá při provázání zatěžovacích stavů v AxisVM a IDEA Tendon.
- Žádná kombinace zatěžovacích stavů se nesmí v projektu AxisVM v průběhu práce s modelem konstrukce přejmenovat – jméno kombinace se používá při provázání zatěžovacích stavů v AxisVM a IDEA Tendon.

6.2.3 Výpočet

- Pro návrh kabelů v IDEA Tendon lze použít pouze výsledky lineárního výpočtu

7 Globální časová osa

Globální časová osa definuje fáze výstavby a provozu dané konstrukce. Projekt musí obsahovat minimálně 3 fáze. Fáze je definována časem na globální časové ose, seznamem zatěžovacích stavů a seznamem kombinací. Lze editovat název a popis fáze.









Zadání fází se spouští příkazem navigátoru **Data projektu > Fáze výstavby**.

- **Je-li IDEA Tendon spuštěn z IDEA Beam, nejsou úpravy globální časové osy (fáze, přiřazení stavů a kombinací do fází atd.) dostupné.**

V hlavním okně se vykresluje globální časová osa s přiřazenými zatěžovacími stavů.

V datovém okně se zobrazuje tabulka se zadanými fázemi výstavby.

Při práci s fázemi výstavby je k dispozici karta **Fáze výstavby**.

Název	t [d]	Zatěžovací stavy	Combinations	Popis
Stage 0	0,0			
Stage 1	5,0	LC1 		
Stage 2	100,0	LC2 	LG5 	
Stage 3	36500,0	LC3, LC4 	LG1, LG2, LG3, LG4 	


Zároveň je v hlavním okně programu zobrazována globální časová osa s přiřazenými zatěžovacími stavů.

7.1 Seznam zatěžovacích stavů aplikovaných v dané fázi výstavby či provozu konstrukce

Při sestavování fází výstavby se pracuje pouze se zatěžovacími stavů označenými jako **stálé**. Platí pravidlo, že **stálý** zatěžovací stav může být aplikován pouze v jedné fázi výstavby či provozu konstrukce.

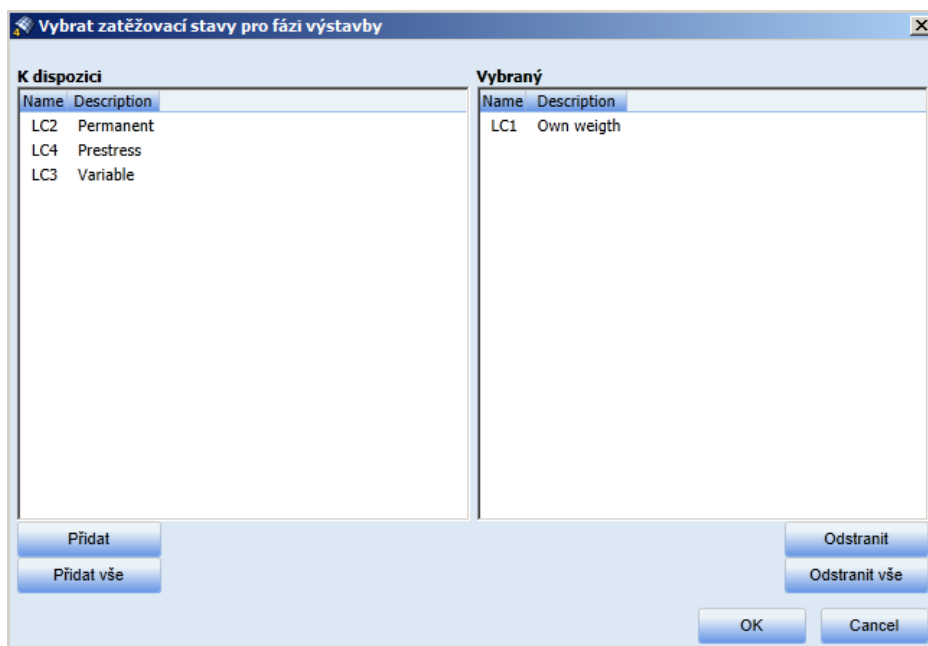
Stálé zatěžovací stavy se přiřazují vždy pouze jedné fázi výstavby, ve které se předpokládá počátek jejich aplikace v konstrukci. V následujících fázích výstavby již není možné přiřadit **stálé** zatěžovací stavy aplikované v předcházejících fázích výstavby.

Nahodilé zatěžovací stavy se ve fázích výstavby nepřijazují. Jejich aplikaci lze ovlivnit pomocí kombinací – viz následující kapitola.

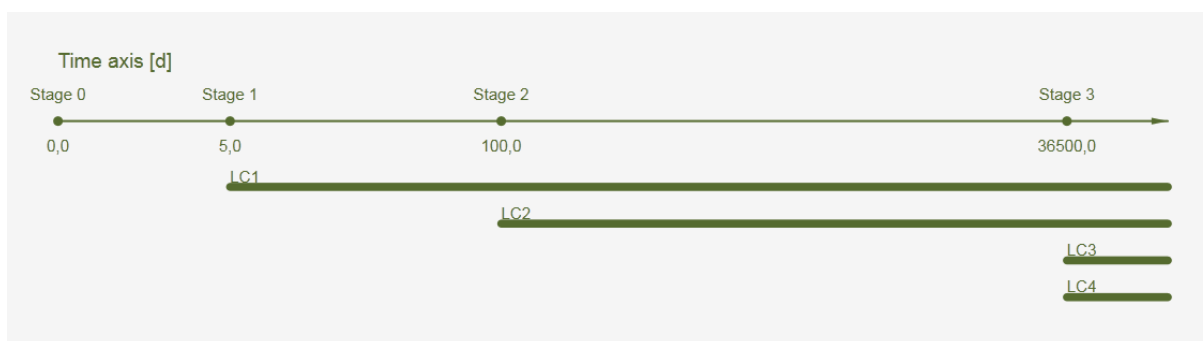
Zatěžovací stavy aplikované v jednotlivých fázích výstavby se vypisují ve sloupci **Zatěžovací stavy** tabulky fází výstavby. Přiřazení zatěžovacích stavů do požadované fáze výstavby se spustí klepnutím na editační tlačítko  ve sloupci **Zatěžovací stavy**.

Výběr zatěžovacích stavů aplikovaných v dané fázi výstavby se provádí v dialogu **Vybrat zatěžovací stavy pro fázi výstavby**

Ve sloupci **K dispozici** jsou části vypsány zatěžovací stavy, které jsou pro editovanou fázi výstavby dostupné. Ve sloupci **Vybrané** jsou vypsány zatěžovací stavy aplikované v editované fázi výstavby.



Aplikaci zatěžovacích stavů lze zkontrolovat na globální časové ose.



7.2 Seznam kombinací pro fázi výstavby či provozu konstrukce


Ve sloupci **Kombinace** tabulky fází výstavby či provozu konstrukce se vypisují kombinace zatěžovacích stavů, které jsou přiřazeny jednotlivým fázím výstavby. Tyto kombinace jsou použity při posouzení jednotlivých řezů v modulu IDEA RCS. Přiřazení kombinací je možné provést ručně pro každou fázi výstavby nebo automaticky příkazem **Uspořádat kombinace** na kartě **Fáze výstavby**.

7.2.1 Ruční přiřazení kombinací fázím výstavby

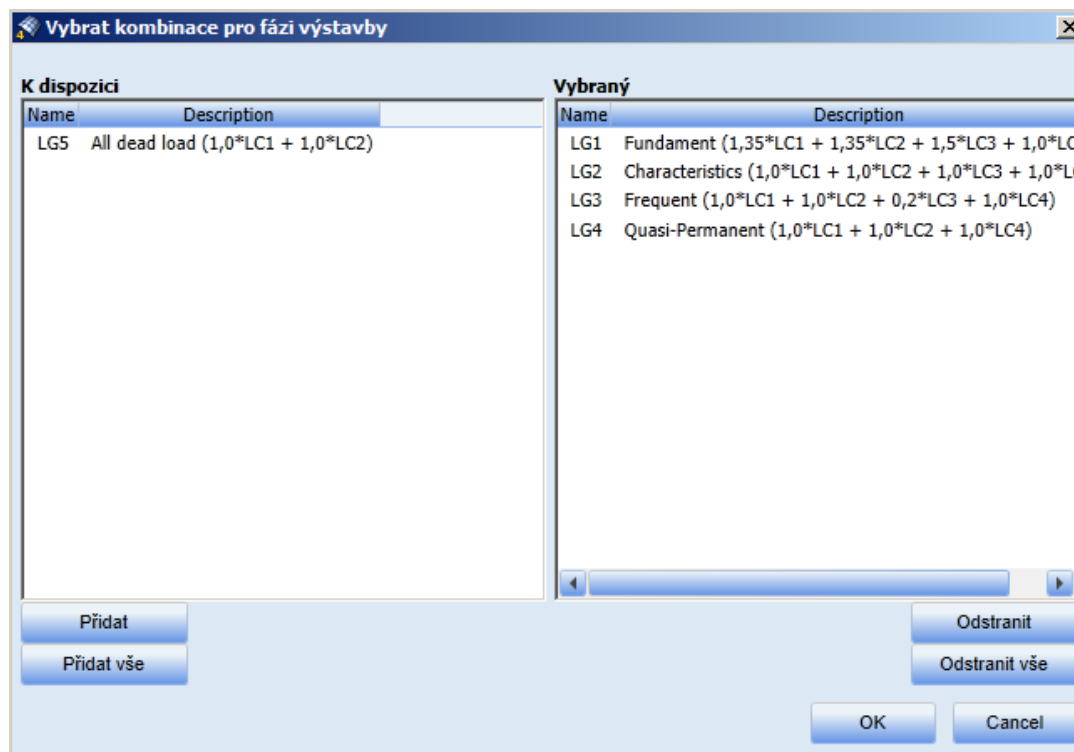
Pro přiřazení kombinace zatěžovacích stavů fázím výstavby platí následující pravidlo:

Kombinace zatěžovacích stavů musí obsahovat všechny stálé zatěžovací stavy, které byly aplikovány ve vybrané fázi výstavby a všechny stálé zatěžovací stavy aplikované ve všech předcházejících fázích.

Účinky kombinace, které nesplňují uvedené pravidlo, nebude možné posoudit v programu IDEA RCS.

Kombinace zatěžovacích stavů přiřazené jednotlivým fázím výstavby se vypisují ve sloupci **Kombinace** tabulky fází výstavby. Přiřazení kombinací do požadované fáze výstavby se spustí klepnutím na editační tlačítko  ve sloupci **Kombinace**.

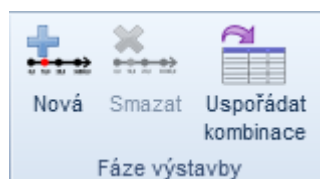
Přiřazení kombinací zatěžovacím stavům se provádí v dialogu **Vybrat kombinace pro fázi výstavby**. Ve sloupci **K dispozici** se vypisují dostupné kombinace zatěžovacích stavů. Ve sloupci **Vybrané** se vypisují kombinace přiřazené vybrané fázi výstavby.



7.2.2 Automatické přiřazení kombinací fázím výstavby

Kombinace je možné přiřadit fázím výstavby automaticky podle pravidla popsaného v předcházejícím odstavci. Automatické přiřazení se spustí příkazem **Uspořádat kombinace** na kartě **Fáze výstavby**.

7.3 Karta Fáze výstavby



Na kartě **Fáze výstavby** jsou k dispozici příkazy:

- **Nová** – vytvoří novou fázi výstavby či provozu konstrukce
- **Smazat** – smaže aktuální fázi výstavby. Minimální počet fází výstavby jsou 3.
- **Uspořádat kombinace** - automaticky rozřídí a přiřadí kombinace zatěžovacích stavů do jednotlivých fází podle nastavených zatěžovacích stavů

8 Dimenzační dílce

Dimenzační dílec je základní entita, se kterou se pracuje při navrhování kabelů. Dimenzační dílec se skládá z jednoho prvku nebo ze skupiny na sebe navazujících prvků modelu konstrukce.

- **Je-li IDEA Tendon spuštěn z IDEA Beam nebo IDEA Frame, nelze měnit seznam prvků tvořících dimenzační dílec ani vytvářet nebo mazat dimenzační dílce – definice dimenzačních dílců se přebírá z nadřazené aplikace.**

Práce s dimenzačními dílci se spouští příkazem navigátoru **Data projektu > Dimenzační dílce**.

Jsou k dispozici karty **Dimenzační dílec**, **Zobrazení dimenzačního dílce**, **Pohled v rozvinutém průmětu**, **Vypočítat MKP**, **Posudek**, **Protokol** a **Tisk**.

V hlavním okně se vykreslují rozvinuté průměty aktuálního dimenzačního dílce.

V datovém okně se vypisuje tabulka s parametry vytvořených dimenzačních dílců.

Jednotlivé sloupce tabulky dimenzačních dílců:

- **Jméno** – zadání jména dimenzačního dílce.
- **Popis** – zadání popisu dimenzačního dílce.
- **Prvky** – zadání čísel prvků, které tvoří dimenzační dílec.
- **Typ** – výběr způsobu předpínání dimenzačního dílce:
 - **Předem předpjatý** – na dimenzační dílce lze zadat pouze předem předpínané kabely
 - **Dodatečně předpjatý** – na dimenzační dílec lze zadat pouze dodatečně předpínané kabely
 - **Předem/Dodatečně předpjatý** – na dimenzační dílec lze zadat jak předem předpínané, tak dodatečně předpínané kabely.
- **Platný** – zobrazuje se stav platnosti dimenzačního dílce – tzn. zda dílec vyhovuje podmínkám pro vytvoření ze zadaného sledu prvků.
- **Hodnota** – vypisuje se extrémní hodnota posouzení ze všech posuzovaných pozic dimenzačního dílce
- **Status výsledků** – zobrazuje se celkový status posudku dimenzačního dílce
- **Tisk** – zapne nebo vypne tisk dimenzačního dílce do výsledného protokolu

Pro dimenzační dílec umožňující předpínání předem jsou dostupné sloupce

- **Předpínací dráha** – výběr nebo úprava parametrů předpínací dráhy.
- **Relativně** – volba způsobu stanovení polohy řezu, ve kterém se definuje rozložení a vlastnosti předpínacích jednotek v průřezu.
- **Pozice** – hodnota polohy řezu od počátku dimenzačního dílce, ve kterém se definuje rozložení a vlastnosti předpínacích jednotek v průřezu.

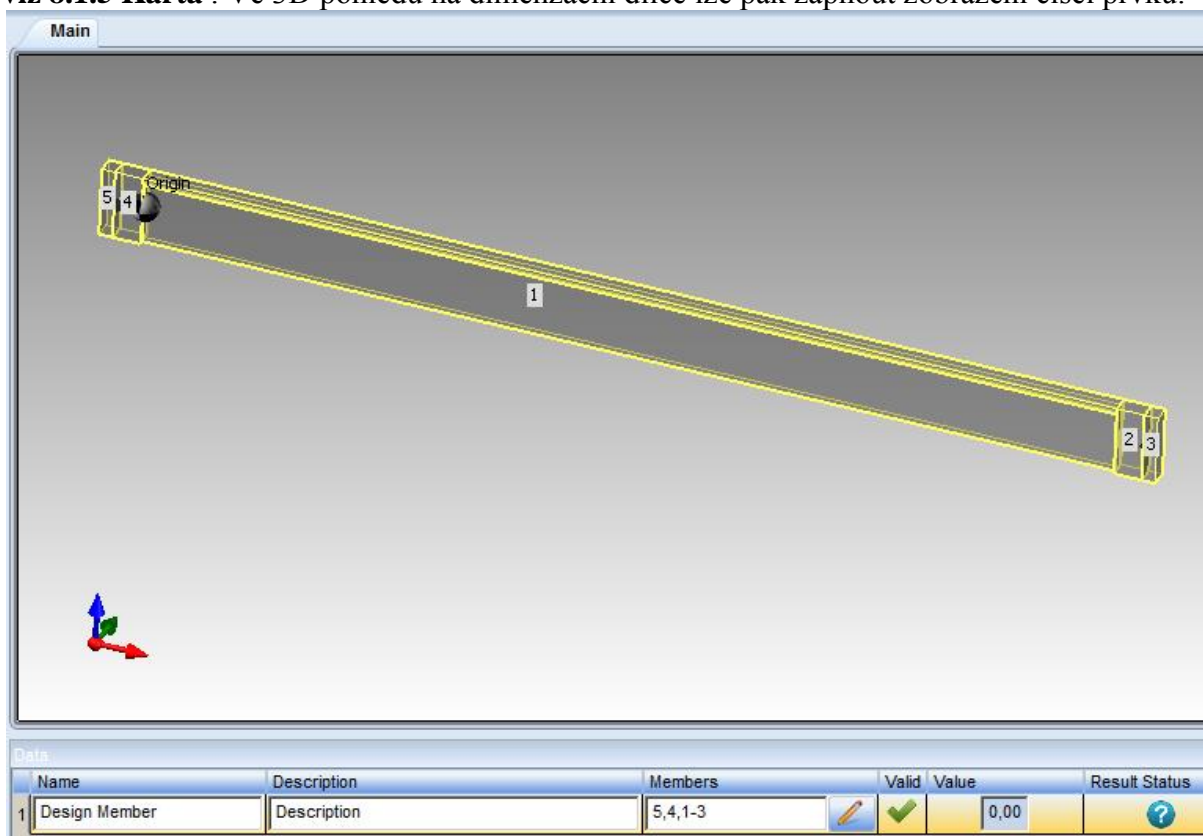
8.1 Vytvoření dimenzačního dílce

Nový dimenzační dílec se vytvoří příkazem **Nový** na kartě **Dimenzační Dílec** – viz **8.1.4 Karta Dimenzační dílec**. Nový dimenzační dílec neobsahuje žádné prvky.

8.1.1 Vytvoření dimenzačního dílce zadáním sledu prvků

Dimenzační dílec lze zadat sledem čísel prvků do editačního pole ve sloupci **Prvky** tabulky vlastností dimenzačních dílců. Lze zadat čísla oddělená čárkou nebo sled čísel oddělených pomlčkou – např. 1, 4-6 vytvoří dimenzační dílec z prvků 1, 4, 5, 6.

Čísla prvků lze zobrazit ve 3D zobrazení modelu konstrukci. Mezi rozvinutým pohledem a 3D pohledem na konstrukci lze přepínat přepínači na kartě **Pohledy na dimenzační dílec** – viz **8.1.5 Karta** . Ve 3D pohledu na dimenzační dílce lze pak zapnout zobrazení čísel prvků.



8.1.1.1 Syntaxe číslování prvků při vytváření dimenzačního dílce z prvků AxisVM

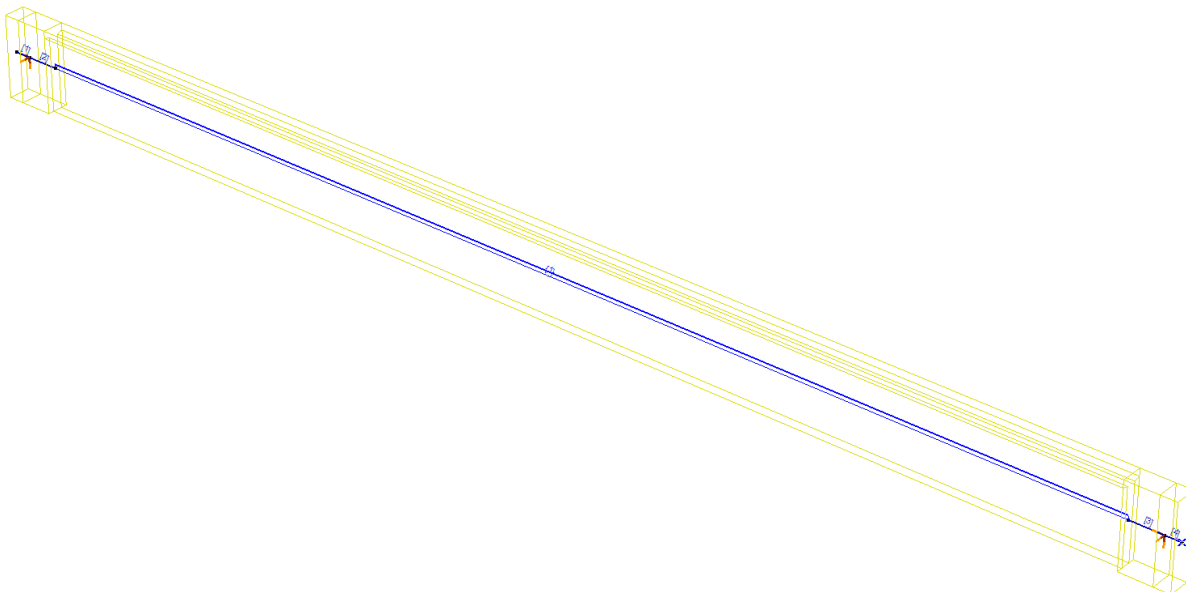
Je-li IDEA Tendon spuštěn z programu AxisVM a vytváří se dimenzační dílec z prvků modelu AxisVM, je nutné použít pro vytvoření dimenzačního dílce předpony, které rozliší, zda se index prvku vztahuje ke standardnímu prutovému prvku nebo prvku žebra (excentrický prut):

- Pro indexy standardních prutů se zadávají sledy s předponou M (např. ‚M1-5‘ nebo ‚M1, M3, M6‘ nebo ‚M1, 2,3‘)
- Pro indexy žebra se zadávají sledy s předponou R (např. ‚R1-3‘)

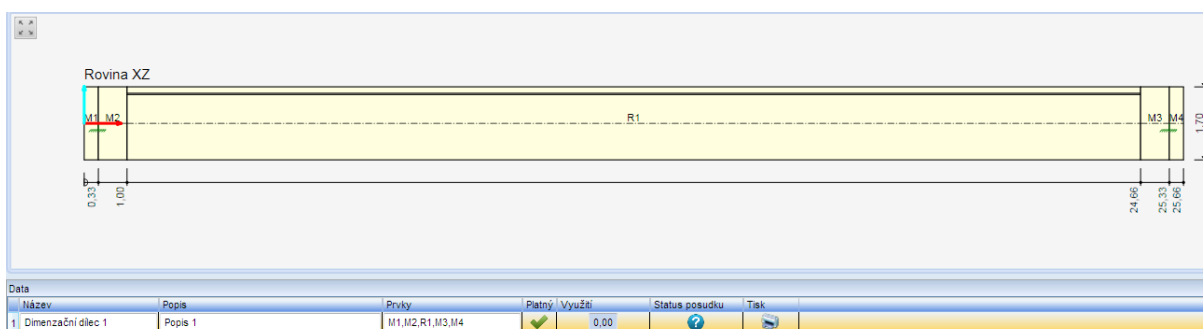
Lze kombinovat i sledy s různými prefixy – např. ‚M1-2, R1, M3-4‘

U starších projektů, původně vytvořených v AxisVM 10, mohla být při zpětné synchronizaci mezi AxisVM a IDEA Tendon změněna jména prvků v datech AxisVM – doplněna o

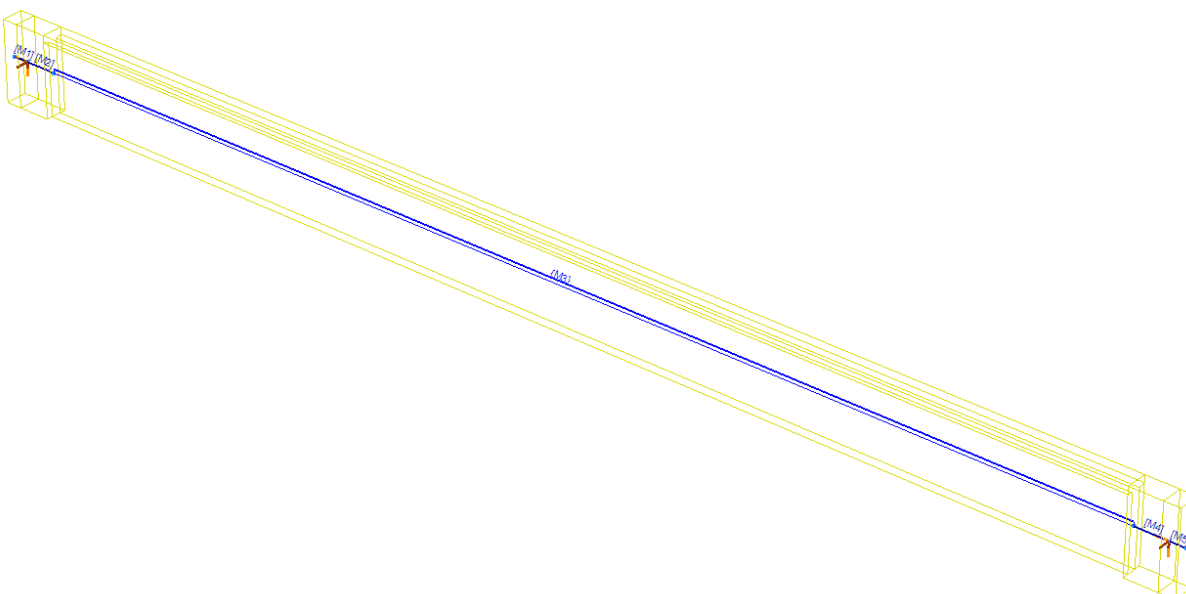
předponu M. V tomto případě je nutné použít jména prvků při zadávání dimenzačního dílce ve tvaru např. ‚MM1‘ pro standardní pruty a ‚RM1‘ pro žebra.



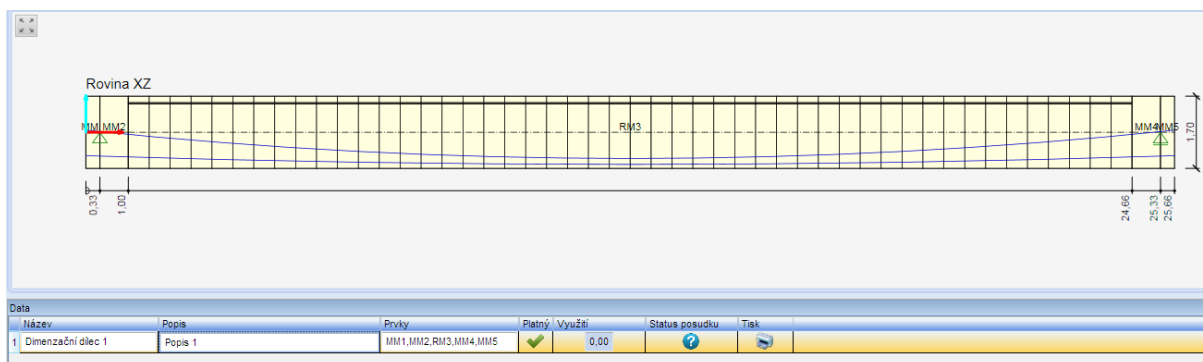
Model nosníku (tvořený standardními pruty a prvkem s excentricitou - žebrem) vytvořený v AxisVM 11



Prvky dimenzačního dílce na úloze vytvořené v AxisVM 11



Model nosníku (tvořený standardními pruty a prvkem s excentricitou - žebrem) vytvořený v AxisVM 10



Prvky dimenzačního dílce na úloze vytvořené v AxisVM 10

8.1.2 Předpoklady pro vytvoření dimenzačního dílce


Při prvním startu se aplikace pokusí sama sestavit nový dimenzační dílec z importovaných prvků. Procházejí se všechny importované prvky. Pokud tyto prvky navazují jeden na druhý, sestaví se z nich jeden dimenzační dílec. Není nezbytně nutné, aby jednotlivé prvky ležely v jedné přímce. Při vytvoření dimenzačního dílce se automaticky kontrolují následující pravidla:

- Celý dimenzační dílec musí být betonový. To znamená, že všechny jeho prvky musí mít betonový průřez
- Všechny prvky v dimenzačním dílci musí být stejně orientované. To znamená, že lokální osy x LSS dvou na sebe navazujících prvků nesmí být orientované proti sobě, Jinak řečeno, dva prvky jednoho dílce nesmí mít společný koncový uzel
- Počáteční uzel následujícího prvku musí být zároveň koncovým uzlem aktuálního prvku.
- Dimenzační dílec pro předpínání předem předpjatými kabely musí být přímý a staticky určitý.

Při opětovném spouštění se již nový dimenzační dílec nevytváří. Kontrolují se jednotlivé prvky existujících dimenzačních dílců, zda u nich nedošlo ke změně geometrie, materiálu, nebo odmazání některého prvku z modelu v nadřazené aplikaci. Správnost dimenzačního dílce se zobrazuje v tabulce vlastností dimenzačních dílců ve sloupci Platný nebo v informačním okně pro aktuální dimenzační dílec.

Data											
Název	Popis	Prvky	Typ	Předpínací dráha	Relativně	Pozice	Platný	Využití	Status posudku	Tisk	
1	Dimenzační dílec 1	Popis 1	1	Předem/Dodatečně předpjatý	Předpínací dráha 1	Ano <input type="radio"/> Ne <input type="radio"/>	0,50 [-]	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00		

8.1.3 Vlastnosti předpínací dráhy

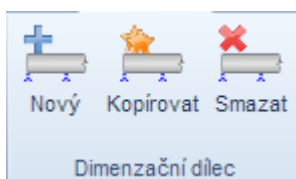
Úprava vlastností předpínací dráhy se spustí klepnutím na editační tlačítko  ve sloupečku **Předpínací dráha**.

Předpínací dráha	
Délka předpínacích jednotek	50,00 m
Průběh napínání	Předem předpjatý - korekce relaxace
Trvání podržení napětí	300 s
Trvání krátkodobé relaxace	500 s
Ztráty od deformací koncových opěrných zařízení	<input checked="" type="checkbox"/>
Nastavení počtu předpínacích jednotek	By the strands
Počet předpínacích jednotek	1
Zkrácení předpínací dráhy	1 mm
Pokluz	2 mm
Ztráty od rozdílů teplot	<input checked="" type="checkbox"/>
Normový součinitel	0,50 -
Tmax	50,00 °C
T0	20,00 °C
Uvolňování kabelu	Postupné uvolňování

OK Zrušit

- **Délka předpínacích jednotek** – zadání délky kabelů mezi kotvami podpěrných zařízení.
- **Průběh napínání** – nastavení způsobu napínání, zakotvení a vnesení předpětí.
- **Doba držení konstantního napětí** – zadání doby podržení konstantního napětí v průběhu korekce relaxace.
- **Ztráty od deformací koncových opěrných zařízení** – zapnout/vypnout výpočet ztrát, způsobených deformacemi koncových opěrných zařízení předpínací dráhy.
 - **Určení počtu předpínacích jednotek** – volba způsobu, jakým se stanoví počet předpínacích jednotek pro výpočet ztrát
 - **Počet předpínacích jednotek** – zadání počtu předpínacích jednotek při ručním stanovení počtu předpínacích jednotek.
 - **Zkrácení předpínací dráhy** – zadání hodnoty zkrácení předpínací dráhy od předepnutí všech předpínacích jednotek.
- **Pokluz** – zadání hodnoty pokluzu.
- **Ztráty od rozdílů teplot** – zapnout/vypnout výpočet ztrát od rozdílu teplot předpínacích jednotek a předpínací dráhy.
 - **Normový součinitel** – zadání hodnoty součinitele v rovnici (10.3) EN 1992
 - **T_{max}** – zadání hodnoty maximální teploty betonu v blízkosti kabelů.
 - **T₀** – zadání počáteční hodnoty betonu v blízkosti kabelů.
- **Uvolňování kabelu** – nastavení způsobu uvolňování kabelů.

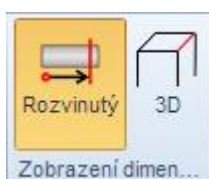
8.1.4 Karta Dimenzační dílec



Příkazy karty **Dimenzační dílec** slouží pro zadání a mazání dimenzačního dílce.

- **Nový** – vytvoří nový, prázdný dimenzační dílec a přidá jej do seznamu dimenzačních dílců. Nově vytvořený dimenzační dílec je zároveň automaticky nastaven jako aktuální
- **Kopírovat** – zkopíruje aktuální dílec
- **Smazat** – smaže aktuální dimenzační dílec včetně zadaných kabelů

8.1.5 Karta Zobrazení dimenzačního dílce

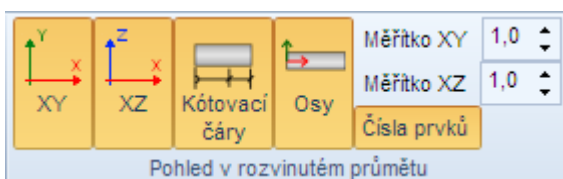


Příkazy karty slouží k přepínání pohledů na dimenzační dílec

- **Rozvinutý** – vykreslí rozvinuté průměty dimenzačního dílce podle nastavení. Rozvinuté průměty představují zjednodušené pohledy na dimenzační dílec v rovinách XY a XZ.
- **3D** – Vykreslí 3D pohled importovaného modelu konstrukce.

8.1.6 Karta Pohled v rozvinutém průmětu

Tato karta je dostupná pouze tehdy, je-li jako aktuální pohled na kartě **Dimenzační dílec** nastaven na **Rozvinutý průmět**. Příkazy na kartě slouží pro nastavení kreslení rozvinutých průmětů

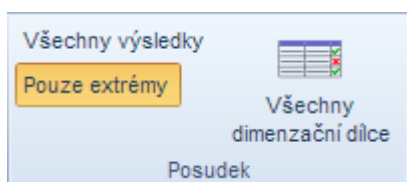


- **XY**- zapne/vypne vykreslení rozvinutého průmětu v rovině XY

- **XZ** – zapne/vypne vykreslení rozvinutého průmětu v rovině XZ
- **Kótovací čáry** – zapne/vypne kreslení kótovacích čar dimenzačního dílce v rozvinutých průmětech
- **Osy** – zapne/vypne kreslení os dimenzačního dílce v rozvinutých průmětech
- **Měřítko XY, XZ** – nastavení hodnoty převýšeného měřítka osy y, respektive z, rozvinutého průmětu XY, respektive XZ. Převýšené měřítko umožňuje přehlednější vykreslení tvaru dimenzačního dílce a zadaných kabelů zvláště u dlouhých dimenzačních dílců. Měřítko osy x je obou případech vždy rovno 1.
- **Čísla prvků** – zapne nebo vypne zobrazení číslování prvků tvořících dimenzační dílec

8.1.7 Karta Posudek

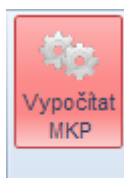
- **Je-li IDEA Tendon spuštěn z IDEA Beam nebo IDEA Frame, nelze posouzení v modulu IDEA Tendon provádět – posouzení se provádí v nadřazené aplikaci.**



Příkazy karty **Posudek** slouží pro nastavení a provedení posudků všech dimenzačních dílců

- **Všechny výsledky** – je-li přepínač zapnut, bude posudek dimenzačních dílců proveden pro všechny kombinace vnitřních sil
- **Pouze extrémny** – je-li přepínač zapnut, posudek dimenzačního dílce se provede pouze pro extrémní hodnoty vnitřních sil. Extrémní šestice vnitřních sil se hledají ze všech kombinací (stavů) zadaných výsledkových tříd. Vyhledávají se extrémny min/max pro každou složku a k nim se ukládají všechny odpovídající složky.
- **Všechny dimenzační dílce** - spustí posouzení všech dimenzačních dílců na pozadí.

8.1.8 Karta Vypočítat MKP



Tlačítko na přepočet MKP umožňuje přepočítat vnitřní síly v nadřazené aplikaci, ze které je modul IDEA Tendon spuštěn. Tlačítko je podkreslené červeně vždy, kdy je potřeba přepočet spustit, například při změně geometrie kabelu.

8.1.9 Zobrazení konstrukce ve 3D okně

Je-li aktivní 3D pohled na konstrukci, jsou k dispozici karty **Zobrazení konstrukce**, **Pohled 3D**, **Popisy konstrukce** a **LSS prvku**.

8.1.9.1 Ovládání pohledu ve 3D okně

Pro nastavení pohledu na konstrukci ve 3D okně lze použít příkazy v pravém horním rohu 3D okna nebo klávesové zkratky kombinované s pohybem myši.

Jednotlivé příkazy ve 3D okně:



- zoom oknem.



- detail přiblížením oddálením. Přiblížení nebo oddálení se provádí tažením myši při přidržení levého tlačítka.



- posun obrazu. Posun se provádí tažením myši při přidržení levého tlačítka.



- pootočení obrazu. Pootočení se provádí tažením myši při přidržení levého tlačítka.

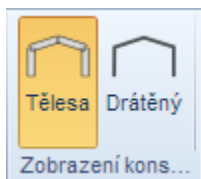


- zobrazení celé konstrukce (zoom vše).

Pro ovládání obrazu pomocí klávesové zkratky a myši lze použít následující kombinace::

- stisknout a držet prostřední tlačítko myši – pohyb myši způsobí posun obrazu
- stisknout CTRL a stisknout a držet prostřední tlačítko myši – pohyb myši způsobí natočení obrazu
- stisknout SHIFT a stisknout a držet prostřední tlačítko myši – pohyb myši způsobí přiblížení/oddálení obrazu

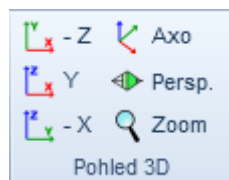
8.1.10 Karta Zobrazení konstrukce



Na kartě se nastavuje způsob zobrazení prvků konstrukce ve 3D zobrazení.

- **Tělesa** – vykreslení konstrukce včetně povrchů
- **Drátěný** - vykreslení drátěného modelu konstrukce

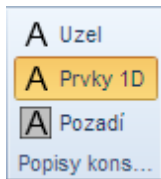
8.1.11 Karta Pohled 3D



Na kartě se nastavuje pohled na konstrukci ve 3D zobrazení.

- **-Z** – nastaví pohled shora (proti směru kladné poloosy Z globálního souřadného systému)
- **Y** – nastaví pohled zepředu (proti směru kladné poloosy Y globálního souřadného systému)
- **-X** – nastaví pohled z boku (proti směru kladné poloosy X globálního souřadného systému)
- **Axo** – nastaví výchozí 3D pohled na konstrukci a nastaví přiblížení tak, aby se celá konstrukce zobrazila ve 3D okně.
- **Zoom** – provede zoom na aktuálně vybraný prvek nebo skupinu.
- **Persp.** – zapne nebo vypne zobrazení pohledu na konstrukci v režimu perspektivy

8.1.12 Karta Popis konstrukce



Na kartě se nastavuje způsob popisů prvků konstrukce.

- **Uzel** – zapne nebo vypne číslování uzlů konstrukce
- **Prvky 1D** – zapne nebo vypne číslování 1D prvků konstrukce
- **Pozadí** - zapne nebo vypne podkreslení číslování prvků konstrukce

8.1.13 Karta LSS prvku



Na kartě se nastavuje způsob zobrazení lokálních souřadných systémů prvků. Karta je dostupný pouze pro 3D zobrazení konstrukce.

- **1D** – Zapne/vypne vykreslení lokálních souřadných systémů 1D prvků.
- **2D** - Zapne/vypne vykreslení lokálních souřadných systémů 2D prvků.

9 Kabely

9.1 3D geometrie kabelu

Zadání kabelu se provádí prostřednictvím tzv. definičních geometrií. **Definiční geometrie** kabelu DGY resp. DGZ je geometrie kabelu definovaná v **rozvinutém průmětu XY, resp. XZ** dimenzačního dílce. Definiční geometrie v rovině XZ resp. XY se určuje jako vodorovný resp. svislý průmět kabelu **transformovaného rozvinutím referenční křivky** do rovin XZ resp. XY souřadného systému rozvinutého průmětu.

Kabel lze v rozvinutém průmětu dimenzačního dílce zadat dvěma způsoby:

- **Segmenty** – kabel je tvořen jednotlivými segmenty, které jsou definovány souřadnicemi charakteristických bodů
- **Polygony** – kabel je tvořen polygony, které jsou definovány souřadnicemi jednotlivých vrcholů polygonu.

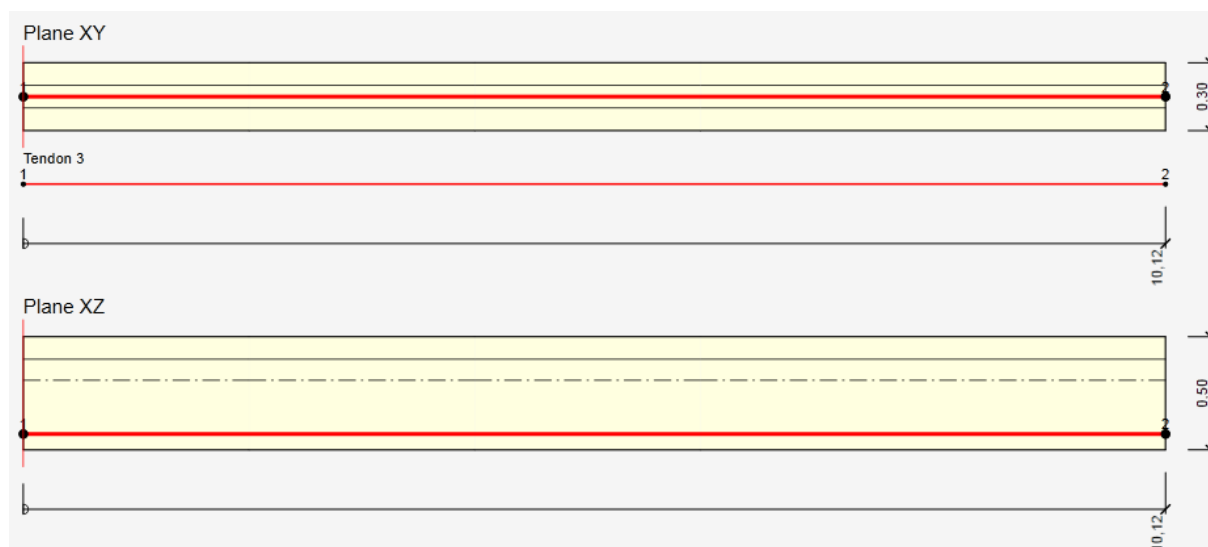
Obě definiční geometrie jsou tvořeny nezávisle na sobě, přičemž musí být splněny následující podmínky:

- x-ová souřadnice počátečních bodů definičních geometrií je shodná,
- x-ová souřadnice koncových bodů definičních geometrií je shodná.

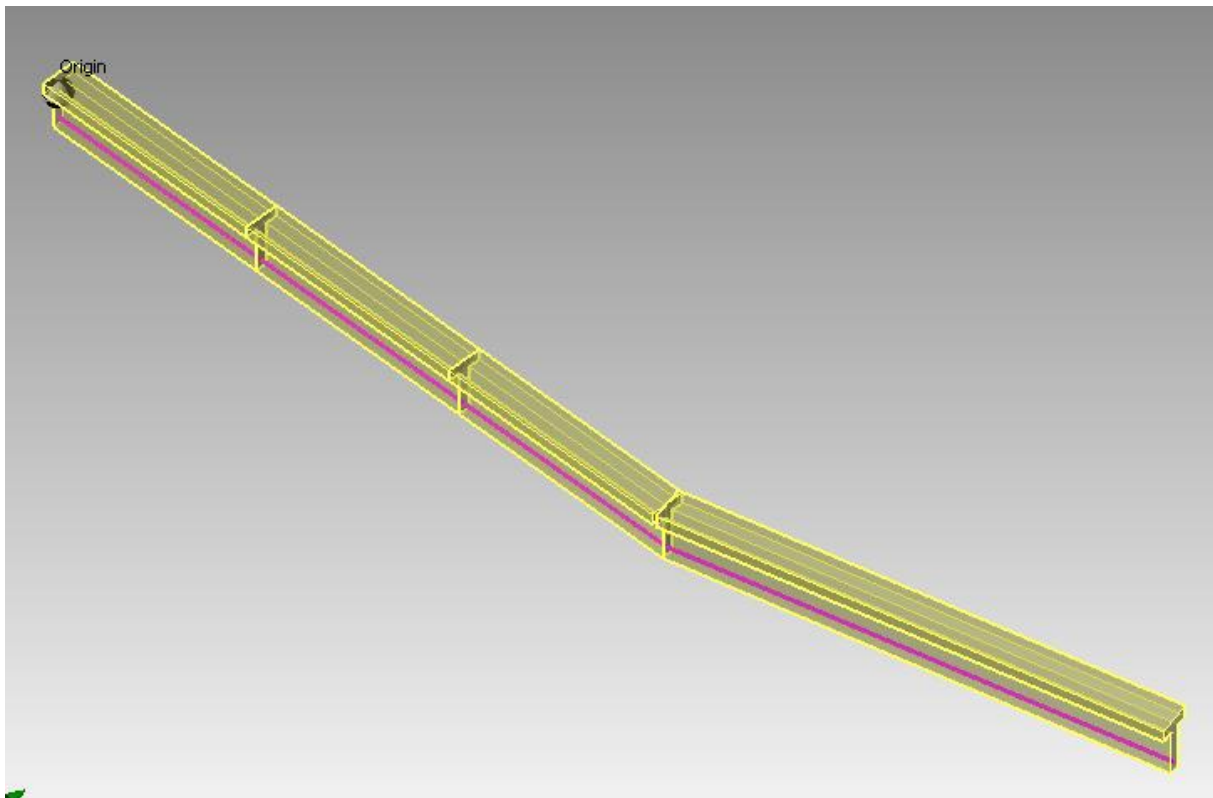
Segmenty i polygony jsou definovány pomocí charakteristických bodů. Definiční geometrie nesou například informace o poloměrech oblouků, délkách tečen, příp. úhlových změnách ve vrcholech polygonu.

3D geometrie kabelu se tvoří složením **definičních geometrií** kabelu do prostorového polygonu a dále jeho zpětným navinutím na **referenční křivku/polygon** (prostorová transformace definiční geometrie do souřadného systému každého prvku referenční křivky tak, že x-ová souřadnice definiční geometrie odpovídá křivkové pořadnici referenční křivky). Konečná 3D geometrie kabelu je pouze sada bodů bez informace o poloměrech oblouků apod.

Příklad 1:

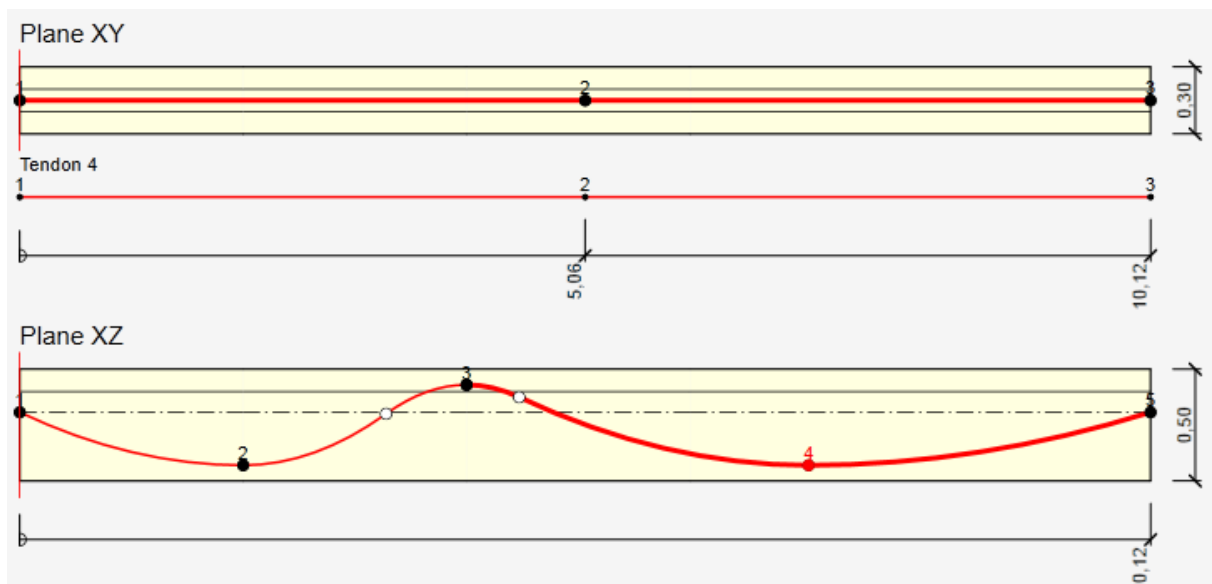


Rozvinuté průměty dimenzačního dílce včetně přímého kabelu v rovinách XY a XZ

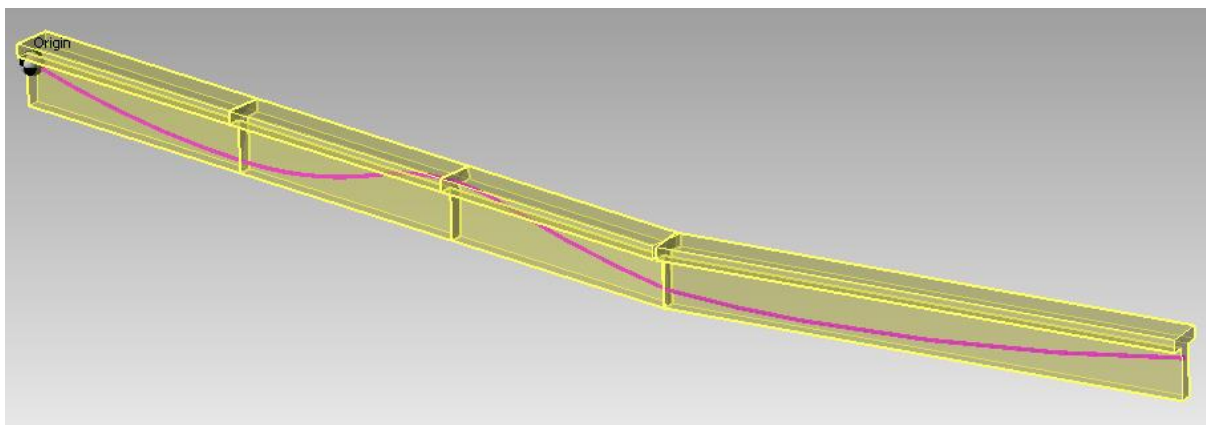


Konečná 3D geometrie kabelu

Příklad 2:



Rozvinuté průměty dimenzačního dílce včetně parabolického kabelu v rovině XZ



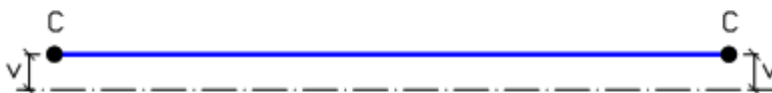
Konečná 3D geometrie kabelu

9.2 Popis segmentů definiční geometrie kabelu

9.2.1 Typy segmentů pro definici geometrie kabelu

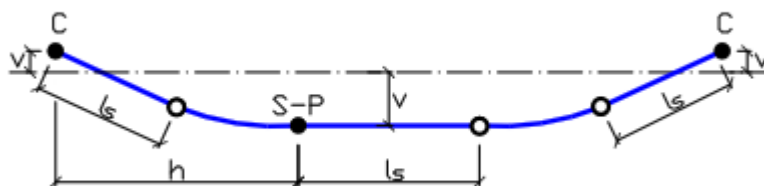
Při definování geometrie je možné použít 7 typů segmentů. Jejich použití je závislé na poloze segmentu v geometrii kabelu, aby byla zajištěna návaznost jednotlivých segmentů a také ukončení kabelu

9.2.1.1 Segment typu 1 – Přímý samostatný



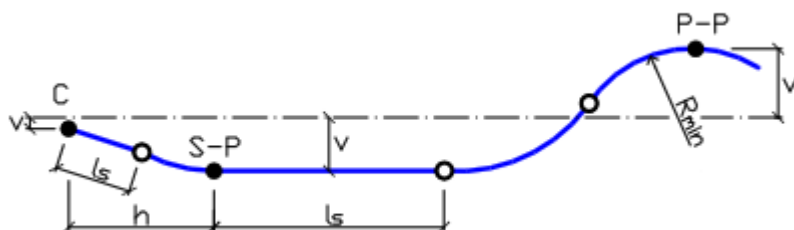
Tento segment se skládá pouze z jedné geometrické entity a to přímky. Nelze jej napojit na jiný segment, a proto ho lze použít pouze samostatně. Tvar se definuje pomocí dvou C bodů (Closing - koncový bod). C bod je vždy na začátku nebo na konci segmentu a jeho pozice je definována vzdáleností v od referenční křivky nosníku v rovině XY nebo XZ.

9.2.1.2 Segment typu 2 - Parabolický s přímými samostatný



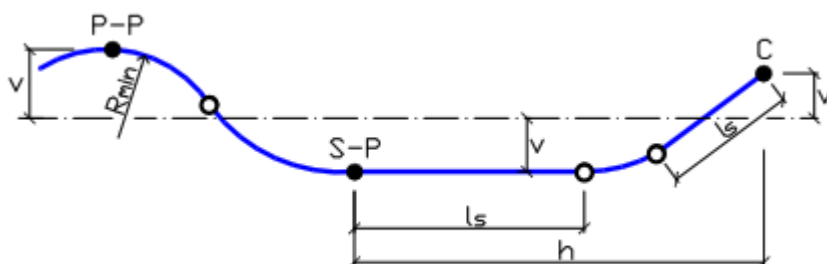
Výchozí tvar pro nový kabel. Ani tento typ nelze připojit na jiný segment, ale při jeho rozdělení se automaticky nahradí odpovídajícím segmentem umožňujícím navázat další segment. Geometricky je složen ze tří křivek (parabola, přímka a parabola). Přímý úsek může být vynechán. Pokud parametry parabolické části definují přímku, je místo paraboly použita právě tato přímka. Na počátku nebo na konci může počátek paraboly nahradit přímá část. Segment je definován pomocí dvou C bodů a vnitřního S-P bodu (Straight-Parabolic – vnitřní bod mezi přímým a parabolickým úsekem). Pozice S-P bodu je definována vzdáleností h od levého nebo pravého koncového bodu, popřípadě od středu segmentu, a vzdáleností v od referenční křivky nosníku v rovině XY nebo XZ. Vzdálenost ls představuje délku přímého úseku mezi parabolami. Pozice bíle vyplněných bodů na obrázku se nezadávají přímo, ale jsou dopočítávány pomocí zadaných parametrů.

9.2.1.3 Segment typu 3 - Parabolický s přímými koncovými levý



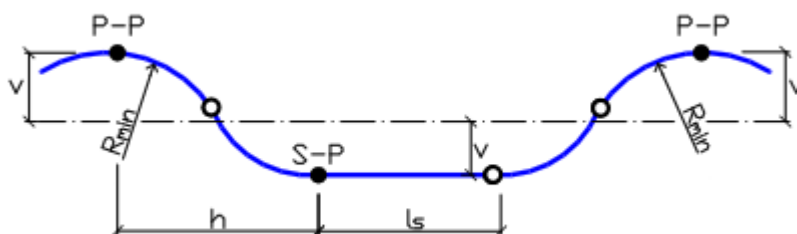
Tento typ může být použit pro počáteční segment kabelu a lze na něj napojit další navazující segment. Jedná se o segment složený až z pěti křivek a to přímka, parabola, přímka, parabola, a parabola. Počáteční přímý úsek může být vynechán. Počáteční parabola může být zčásti nahrazena přímkou částí. Poslední dvě paraboly jsou proti sobě otočeny o 180 stupňů. Segment je definován pomocí počátečního **C** bodu, vnitřního **S-P** bodu a **P-P** bodu (**P**arabolic–**P**arabolic – spojovací bod mezi dvěma parabolami), popisujícího přechodu segmentu typu 3 na následující segment. Pozice **P-P** bodu je popsána pomocí vzdálenost v od referenční křivky nosníku a minimálním poloměrem parabol.

9.2.1.4 Segment typu 4 - Parabolický s přímými koncovými pravý



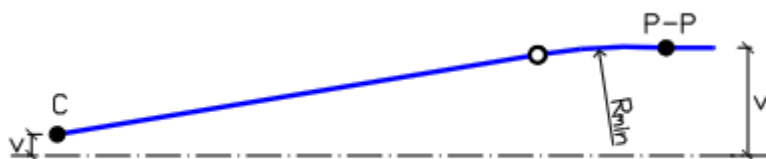
Tento typ je zrcadlovým obrazem k segmentu typu 3. Tento typ může být použit jako poslední segment kabelu a navazuje na předchozí segmenty

9.2.1.5 Segment typu 5 - Parabolický s přímkou vnitřní



Segment typu 5 může být umístěn pouze mezi dva jiné segmenty, jedná se tedy o vnitřní segment kabelu. Je složený z pěti křivek parabola, parabola, přímka, parabola a parabola. Přímý úsek nemusí vždy existovat, stejně tak paraboly dle zadaných parametrů mohou „přejít“ v přímku. Segment je definován pomocí dvou bodů **P-P** na počátku a na konci, dále pomocí vnitřního **S-P** bodu.

9.2.1.6 Segment typu 6 - Příčný koncový levý



Tento typ je možné použít jako první segment geometrie kabelu. Začíná přímou částí, která přechází v parabolu pro napojení na další segment. Segment je definován počátečním **C** bodem a koncovým **P-P** bodem.

9.2.1.7 Segment typu 7 - Příčný koncový pravý



Segment typu 7 je zrcadlovým obrazem segmentu 6 a je možné jej použít jako poslední segment kabelu, navazujícího na předcházející segmenty.

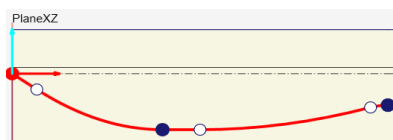
9.2.2 Omezení a pravidla při tvorbě segmentů

Všechny uvedené typy segmentů mají následující omezení:

- Na hranici segmentů (**P-P** bod) mají sousední segmenty společnou tečnu. V současné verzi je tangenta úhlu této tečny rovna nule (tečna je rovnoběžná s osou x).
- Minimální poloměr paraboly v bodě **P-P** je stejný pro obě paraboly zprava i zleva.
- Vnitřní přímé části segmentů jsou vždy rovnoběžné s referenční křivkou nosníku. Neplatí pro přímé segmenty na začátku či konci a samostatný přímý segment.

9.2.3 Podrobný popis geometrických vlastností definičních geometrií

Segment



Na obrázku typ 3. Zrcadlově typ 4. První polovina je shodná s typem 2 i s přímou částí, konec by pak byl zrcadlový jako počátek.

Editace

Koncový bod (C)	
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve svislém směru	
Vztažena k	Referenční osa v
Vzdálenost v	0 mm
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve vodorovném směru	
Délka přímé - lsc	0,00 m

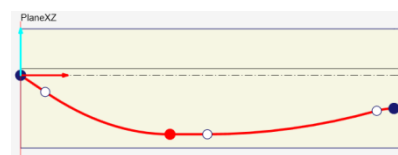
Popis

Koncový bod. Zadává se výškové odsazení od dolního nebo horního okraje, či středu. Délka přímé části udává počáteční délku přímky, ze které pak v tečně pokračuje parabola.

Segment

Editace

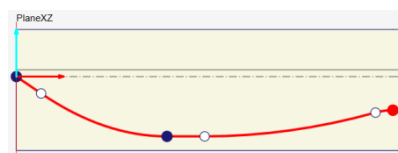
Popis



Typ 3

Vnitřní bod mezi přímým a parabolickým úsekem (S-P)	
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve svislém směru	
Vztažena k	Maximum Z+
Vzdálenost Z+	-95 mm
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve vodorovném směru	
Vztažena k	<input checked="" type="radio"/> Vlevo <input type="radio"/> Střed <input type="radio"/> Vpravo
Relativní	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne
Vzdálenost - h s->	0.5 -
Délka přímé - l s s->	0 -

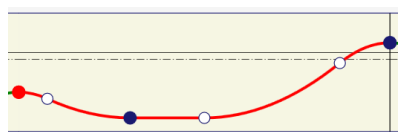
Tzv. Vnitřní bod segmentu. Jedná se v podstatě o dvojici bodů, které definují přímou část segmentu. Opět lze nastavit výškové odsazení. Dále pak relativně počátek a délku přímé části. Pokud je délka nulová, přímá část chybí. Pro tuto dvojici bodů platí, že parabola (zprava, nebo zleva) má vrchol právě v tomto bodě.



Typ 3

Spojovací bod mezi dvěma parabolami (P-P)	
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve svislém směru	
Vztažena k	Maximum Z+
Vzdálenost Z+	-95 mm
Minimální poloměr - Rmin	2,00 m

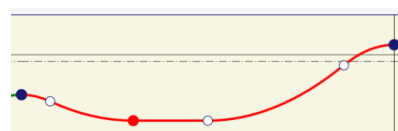
Spojovací bod. Tento typ bodu je umístěn na spoj dvou segmentů. Opět lze nastavit výškové odsazení a minimální poloměr přiléhajících parabol. Platí, že tyto paraboly mají vrchol právě v tomto bodě a tečna ve vrcholu je rovnoběžná s osou x. Obě paraboly jsou vytvořeny s tímto minimálním poloměrem a na ně pak dále v poli navazují „inverzní“ paraboly, které končí vrcholem ve vnitřním bodě.



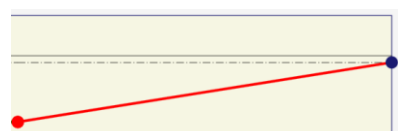
Typ 5

Vnitřní bod mezi přímým a parabolickým úsekem (S-P)	
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve svislém směru	
Vztažena k	Maximum Z+
Vzdálenost Z+	-95 mm
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve vodorovném směru	
Vztažena k	<input checked="" type="radio"/> Vlevo <input type="radio"/> Střed <input type="radio"/> Vpravo
Relativní	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne
Vzdálenost - h s->	0.5 -
Délka přímé - l s s->	0 -

Vnitřní bod, stejný jako u typu 2, 3, 4.



Typ 5



Typ 7, zrcadlově typ 6

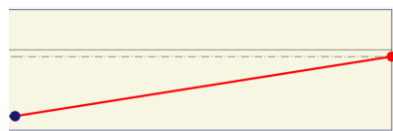
Spojovací bod mezi dvěma parabolami (P-P)	
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve svislém směru	
Vztažena k	Maximum Z+
Vzdálenost Z+	-235 mm
Minimální poloměr - Rmin	2,00 m

Zde se jedná o spojovací bod, kterému se nastavují vlastnosti, tak jak byly popsány pro typ 3 a 5. Rozdíl je v tom, že přilehlá parabola u segmentu typu 6 a 7 nepřechází v inverzní parabolu ale v přímku, která končí v koncovém bodě. Nelze tedy

Segment

Editace

Popis



Typ 7

Koncový bod (C)	
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve svislém směru	
Vztažena k	Maximum Z+
Vzdálenost Z+	-300 mm
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve vodorovném směru	
Délka přímé - l _{s.c}	0,00 m

přímo zadat délku následující přímé části. Ta je závislá na zvoleném minimálním poloměru.

Koncový bod u segmentu 6 a 7. Zadává se výškové odsazení od dolního nebo horního okraje, či středu. Délka přímé části tady nemá žádný význam.

9.2.4 Popis bodů definiční geometrie kabelu

Geometrie každého segmentu kabelu je popsána podle jeho typu dvěma nebo třemi charakteristickými body. Tyto body jsou vykresleny černým vyplněným kruhem, aktuálně vybraný bod pro editaci červeným kruhem. Body je možné vybírat přímo v obrázku myší.

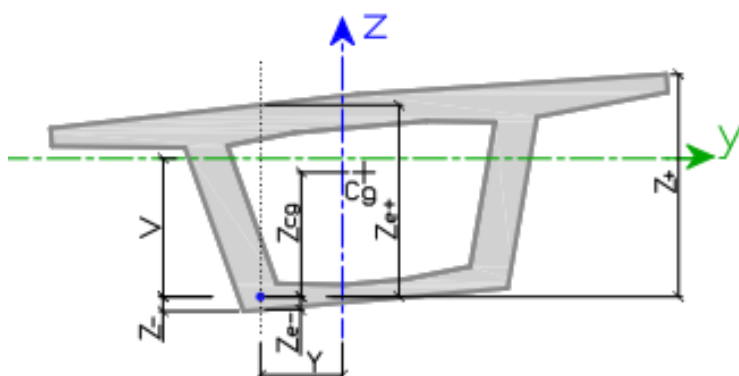
Ostatní body, potřebné pro určení geometrie, se automaticky dopočítávají. Jsou to například body na konci přímých úseků kabelu nebo body v přechodu mezi inverzními parabolami. Tyto body jsou vykresleny černou kružnicí vyplněnou bílou barvou a není možné je vybírat a přímo editovat. Jejich pozice závisí na například na délce zadaných přímých úseků.

9.2.4.1 Bod „C“ – koncový bod kabelu

C bod se nachází vždy na začátku prvního nebo na konci posledního segmentu. Z toho vyplývá, že se definuje pouze vzdálenost v od referenční křivky v rovině XY nebo XZ. Editace pozice C bodu se provádí v následující tabulce:

Koncový bod (C)	
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve svislém směru	
Vztažena k	Maximum Z+
Vzdálenost Z+	-900 mm
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve vodorovném směru	
Délka přímé - l _{s.c}	0,00 m

- **Vztaženo k** – definice počátku pro výpočet výsledné vertikální souřadnice bodu kabelu v . Při zadání je možné využít následující možnosti (například pro rovinu XZ – viz následující obrázek) :
 - Maximální kladná souřadnice Z – **Z+**,
 - Pozice bodu je vztažena k průsečíku přímky rovnoběžné s lokální osou Z a vedené v bodě Y kabelu s hranou průřezu s extrémní souřadnicí Z+ lokálního souřadného systému dimenzačního dílce – **Ze+**,
 - Vzdálenost od referenční osy nosníku – v ,
 - Svislá vzdálenost od těžiště průřezu – **Zcg**
 - Pozice bodu je vztažena k průsečíku přímky rovnoběžné s lokální osou Z a vedené v bodě Y kabelu s hranou průřezu s extrémní souřadnicí Z- lokálního souřadného systému dimenzačního dílce – **Ze-**,
 - Minimální záporná souřadnice Z – **Z-**,



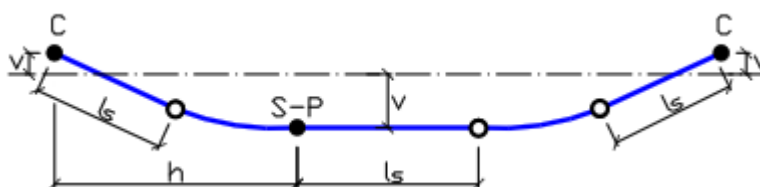
- **Vzdálenost** – vzdálenost bodu měřená od zadaného počátku, kladná hodnota je v kladném směru osy Z (Y) nosníku
- **Délka přímého úseku $l_{s,C}$** - Délka přímého úseku kabelu měřená od počátečního (koncového) bodu úseku

9.2.4.2 Bod „S-P“ – vnitřní bod mezi přímým a parabolickým úsekem

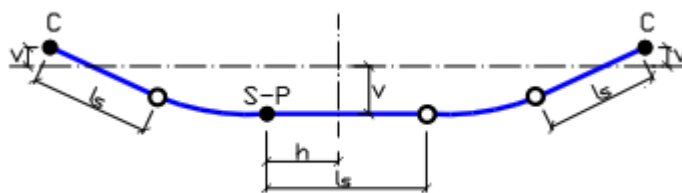
S-P bod je vždy vnitřním bodem segmentu kabelu. Editace pozice se provádí v následující tabulce:

Vnitřní bod mezi přímým a parabolickým úsekem (S-P)	
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve svislém směru	
Vztaženo k	Minimum Z-
Vzdálenost Z-	200 mm
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve vodorovném směru	
Vztaženo k	<input type="radio"/> Vlevo <input checked="" type="radio"/> Střed <input type="radio"/> Vpravo
Relativní	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne
Vzdálenost - h_{S-P}	0 -
Délka přímé - l_{S-P}	0 -

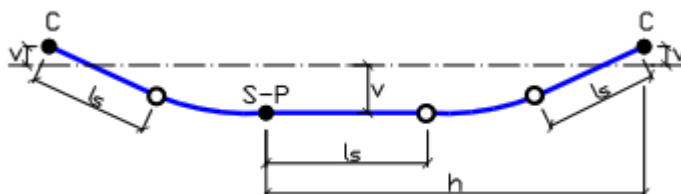
- **Vztaženo k** – definice počátku pro výpočet výsledné vertikální souřadnice bodu kabelu v – viz předcházející odstavec,
- **Vzdálenost** – vzdálenost bodu měřená od zadaného počátku, kladná hodnota je v kladném směru osy Z (Y) nosníku
- **Vztaženo k** – definice počátku pro zadání horizontální pozice bodu. Jako vztažný bod pro horizontální souřadnici h_{S-P} může být použit
 - počáteční bod segmentu



- Střed segmentu



- Koncový bod segmentu



- **Relativní vzdálenost** – přepínač pro relativní nebo absolutní zadání pozice h a délky přímého úseku
- **Vzdálenost h_{S-P}** – horizontální pozice vybraného bodu h
- **Délka přímého úseku l_{S-P}** – Délka vnitřního přímého úseku kabelu

9.2.4.3 Bod „P-P“ – spojovací bod mezi dvěma parabolami

P-P bod se nachází pokaždé na styku dvou segmentů a definuje přechod mezi parabolami. Editace se provádí v následující tabulce:

Spojovací bod mezi dvěma parabolami (P-P)	
Poloha bodu v rozvinutém průmětu ve svislém směru	
Vztaženo k	Minimum Z-
Vzdálenost Z-	600 mm
Minimální poloměr - Rmin	15,00 m

- **Vztaženo k** – definice počátku pro výpočet výsledné vertikální souřadnice bodu kabelu v – viz předcházející odstavec,
- **Vzdálenost** – vzdálenost bodu měřená od zadaného počátku, kladná hodnota je v kladném směru osy Z (Y) nosníku
- **Minimální poloměr Rmin** – minimální poloměr paraboly

9.2.5 Skládání segmentů pro vytvoření geometrie kabelu v rozvinutém průmětu

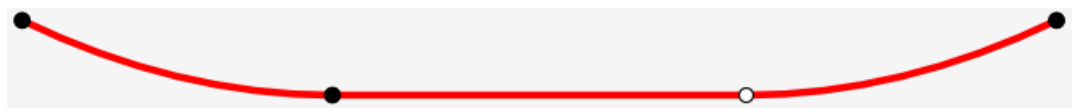
V následujících kapitolách jsou uvedené možnosti sestavení geometrie kabelů skládajících se z různých počtů segmentů

9.2.5.1 Kabel skládající se z jednoho segmentu

Pokud se geometrie kabelu v rozvinutém průmětu skládá pouze z jednoho segmentu, je možné vybrat pouze ze dvou typů samostatných segmentů:

- Typ 1 – přímý samostatný
- Typ 2 – parabolický s přímými samostatný





Ani jeden z těchto dvou segmentů nelze kombinovat s jiným typem segmentu kabelu.

9.2.5.2 Kabel skládající se ze dvou segmentů

Pro kabel složený ze dvou segmentů je možné použít celkem čtyř typů segmentu, dva typy pro první segment a dva typy pro druhý segment.

Pro první segment je možné použít tyto dva typy segmentu kabelu:

- Typ 3 – parabolický s přímými levý
- Typ 6 – přímý koncový levý

Pro druhý segment je možné použít tyto dva typy segmentu kabelu:

- Typ 4 – parabolický s přímými pravý
- Typ 7 – přímý koncový pravý

Jejich použití je přehledně zobrazeno v následující tabulce:

První segment	Tvar kabelu	Druhý segment
Typ 6	6 + 4	Typ 4
Typ 3	3 + 4	
	3 + 7	Typ 7
Typ 6	6 + 7	

9.2.5.3 Kabel skládající se ze tří a více segmentů

Geometrie kabelu, skládajícího se ze tří a více segmentů, se sestavuje podobně jako geometrie kabelu se dvěma segmenty. Pro krajní segmenty kabelu je možné použít stejných typů segmentů, pro vnitřní segment / segmenty lze v současné verzi použít pouze segment typu 5. Použití segmentů kabelu pro vytvoření geometrie kabelu je zobrazeno v následující tabulce:

	Vnitřní segment - typ 5	
První segment	Tvar kabelu	Poslední segment
Typ 6	6 + 5 + 4	Typ 4
Typ 3	3 + 5 + 4	
	3 + 5 + 7	Typ 7
Typ 6	6 + 5 + 7	

9.3 Zadání a editace kabelů

Zadání a editace kabelů se spouští příkazem navigátoru **Kabely > Tvar kabelů**.

V hlavním okně se vykreslují rozvinuté průměry aktuálního dimenzačního dílce.

V datovém okně se zobrazují záložky umožňující editaci vlastností a geometrie jednotlivých kabelů. Jednotlivé záložky:

- **Kabely** – editace vlastnosti kabelů. Po změně vlastností kabelu automaticky aktualizují průběhy ekvivalentních účinků.
- **Geometrie kabelu XY** – editace geometrie dodatečně předpínaného kabelu v rozvinutém průmětu XY.
- **Geometrie kabelu XZ** – editace geometrie dodatečně předpínaného kabelu v rozvinutém průmětu XZ.
- **Předpínací skupina** – editace skupiny předem předpínaných kabelů v průřezu, odpovídajícím poloze nastaveného řezu na dimenzačním dílci umožňujícím dodatečné předpínání.

9.3.1 Editace vlastností kabelů

Editace obecných vlastností dodatečně předpjatých kabelů se provádí v tabulce **Dodatečně předpjaté kabely** na záložce **Kabely**.

Jméno kabelu	Zatěžovací stav	Materiál	Lana	Průměr kanálku [mm]	Materiál kanálku	Napínání z	Postup napínání	Podrobnosti	Geometrie	Uzamčen	Posouzení napětí
1 T1	POST (2)	Y1770S7-12.9	7	55	Kov	konec	Bez korekce			<input type="checkbox"/>	
2 T2	POST (2)	Y1770S7-12.9	7	55	Kov	začátek	Bez korekce			<input type="checkbox"/>	

V tabulce **Dodatečně předpjaté kabely** jsou dostupné následující sloupce:

- **Jméno kabelu** – zadání jména aktuálního kabelu.
- **Zatěžovací stav** – vypisuje se jméno zatěžovacího stavu, do kterého se přenášejí účinky předpětí od dodatečně předpínaných kabelů.
- **Materiál** – výběr materiálu kabelu z materiálů dostupných v projektu. Požadované materiály je nutné do projektu přidat výběrem z databáze materiálů.
 - - spustí úpravy materiálových charakteristik aktuálního materiálu.
 - - přidá do projektu nový materiál výběrem ze systémové databáze.
 - - uloží aktuální materiál do databáze materiálů.
- **Lana** – zadání počtu lan v kabelu.
- **Průměr kabelového kanálku** – zadání hodnoty minimálního průměru. Výchozí hodnota průměru kanálku se automaticky počítá z plochy kabelu.
- **Materiál kanálku** – výběr materiálu kabelového kanálu. Je možné vybrat ze dvou materiálů - plast nebo kov.
- **Napínání z** – výběr způsobu napínání. Kabel lze napínat od začátku dimenzačního dílce, od konce dimenzačního dílce nebo od obou konců podle nastaveného pořadí.
- **Postup napínání** – volba postupu napínání. Lze nastavit postup napínání s korekcí relaxace nebo bez korekce relaxace.
- **Podrobnosti** – po klepnutí na editační tlačítko se zobrazí dialog s detailním nastavením parametrů kabelu.
- **Geometrie** – zobrazuje se status kontroly správnosti geometrie kabelu. Výsledek je závislý na výsledku kontrol všech segmentů kabelu v obou rozvinutých




průmětech. Pokud není geometrie kabelu správně zadána, nebude možné spočítat na kabelu ztráty napětí a nebude možné kabel započítat do posouzení dimenzačního dílce.

- **Uzamčený** – je-li přepínač zapnut, je kabel uzamčen a nelze editovat jeho vlastnosti.
- **Posouzení napětí v kabelu** – zobrazuje se výsledek posouzení maximálního napětí v kabelu podle EN 1992-1-1 5.10.2.1(1)P.

Editace obecných vlastností předem předpjatých kabelů se provádí v tabulce **Předem předpjaté kabely** na záložce **Kabely**:

Kabely		Předpínací skupina				
Skupina předem předpjatých kabelů						
Jméno skupiny	Zatěžovací stav	Materiál	Počáteční napětí [MPa]	Geometrie	Mezní hodnota napětí [MPa]	Posouzení napětí v kabelu
1 G1	PRE (2)	Y1860S7-15.7	1431,0	✓	1476,0	✓
2 G2	PRE (2)	Y1860S7-15.7	1431,0	✓	1476,0	✓

V tabulce **Skupina předem předpjatých kabelů** jsou dostupné následující sloupce:

- **Jméno skupiny** – zadání jména skupiny předem předpjatých kabelů.
- **Zatěžovací stav** – vypisuje se jméno zatěžovacího stavu, do kterého se přenášejí účinky předpětí od předem předpjatých kabelů.
- **Materiál** – výběr materiálu kabelů předpínací skupiny z materiálů dostupných v projektu. Požadované materiály je nutné do projektu přidat výběrem z databáze materiálů.
 -  - spustí úpravy materiálových charakteristik aktuální předpínací výztuže.
 -  - přidá do projektu nový materiál předpínací výztuže výběrem z databáze.
 -  - uloží aktuální materiál do databáze předpínací výztuže.
- **Počáteční napětí** – zadání hodnoty počátečního napětí v kabelu.
- **Geometrie** – zobrazuje se status kontroly správnosti geometrie kabelu. Výsledek je závislý na výsledku kontrol všech segmentů kabelu v obou rozvinutých průmětech. Pokud není geometrie kabelu správně zadána, nebude možné spočítat na kabelu ztráty napětí a nebude možné kabel započítat do posouzení dimenzačního dílce.
- **Mezní hodnota napětí** – vypisuje se hodnota maximálního přípustného napětí v kabelu.
- **Posouzení napětí v kabelu** – zobrazuje se výsledek posouzení maximálního napětí v kabelu podle EN 1992-1-1 5.10.2.1(1)P.

9.3.1.1 Podrobné nastavení parametrů kabelu


Dialog pro podrobné nastavení kabelu se zobrazí po klepnutí na editační tlačítko ve sloupci **Podrobnosti** v tabulce vlastností kabelu.

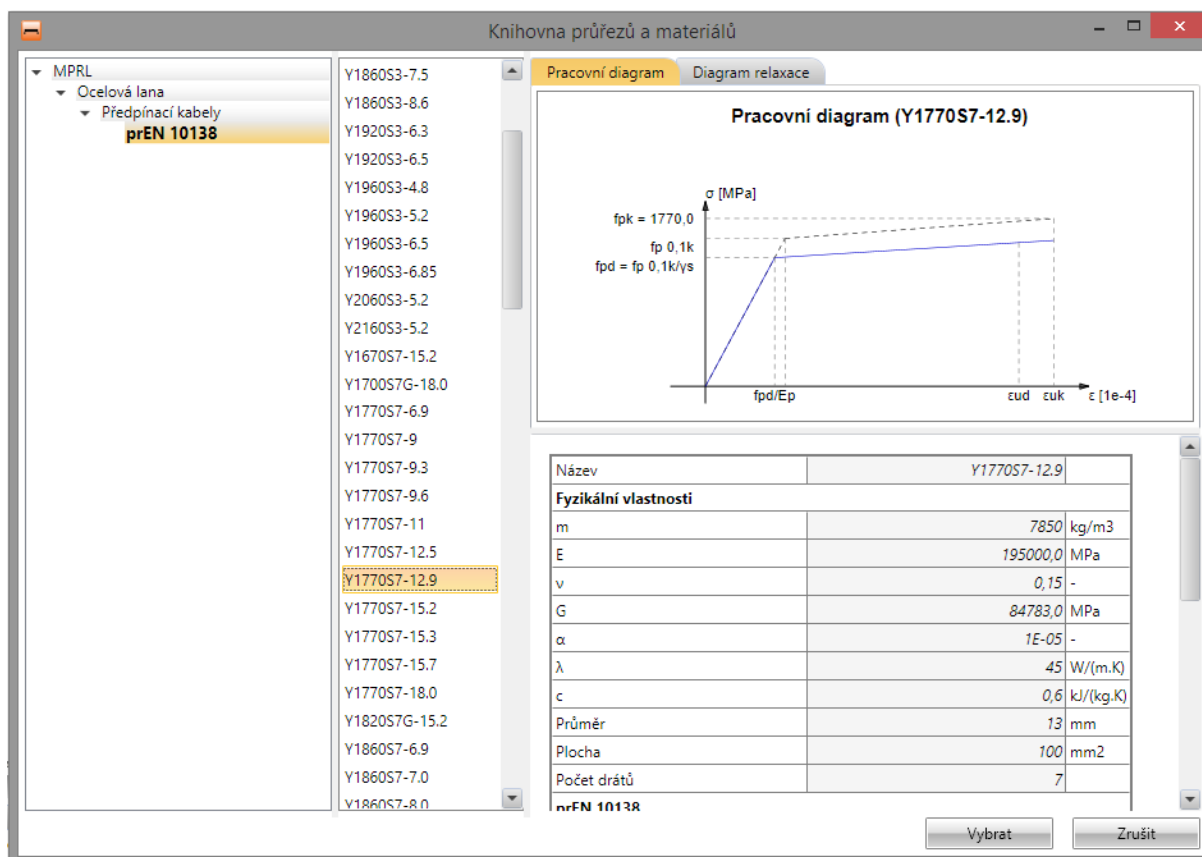
Název	Kabel 1	
Materiál	Y1860S7-15.7	
Počet lan	1	
Součinitel tření	0,30	-
Nezamýšlená úhlová změna na jednotku délky	0,01	m-1
Napínání z	obou konců, zakotvení nejprve n:	
Postup napínání	Korekce relaxace	
Pokluz (začátek)	5	mm
Pokluz (konec)	5	mm
Trvání podržení konstantního napětí	300	s
Kotevní napětí (začátek)	1476,00	MPa
Kotevní napětí (konec)	1476,00	MPa
Maximální napětí působící v kabelu	1476,00	MPa

Jednotlivé volby dialogu **Kabel**:

- **Název** – zadání jména kabelu.
- **Materiál** - v seznamu se nastavuje aktuální materiál kabelu. Po klepnutí na editační tlačítko lze upravit materiálové charakteristiky aktuálního materiálu
- **Počet lan** – zadání počtu lan v kabelu
- **Součinitel tření** – zadání hodnoty součinitele tření kabelu
- **Nezamýšlená úhlová změna na jednotku délky** – zadání hodnoty vyjadřující zvýšení ztráty třením nežádoucím zvlněním kabelu
- **Napínání z** – výběr způsobu napínání. Kabel lze napínat od začátku dimenzačního dílce, od konce dimenzačního dílce nebo od obou konců podle nastaveného pořadí
- **Postup napínání** – volba postupu napínání. Lze nastavit postup napínání s korekcí relaxace nebo bez korekce relaxace.
- **Pokluz (začátek)** – zadání hodnoty pokluzu na začátku kabelu
- **Pokluz (konec)** – zadání hodnoty pokluzu na konci kabelu
- **Trvání podržení konstantního napětí** – zadání hodnoty podržení napětí při předpínání
- **Kotevní napětí (začátek)** – zadání hodnoty kotevního napětí na začátku kabelu
- **Kotevní napětí (konec)** – zadání hodnoty kotevního napětí na konci kabelu
- **Maximální napětí působící v kabelu** – zadání hodnoty maximálního napětí v kabelu

9.3.1.2 Přidání materiálu předpínací výztuže do projektu

Materiál předpínací výztuže se do projektu přidá po klepnutí na  vedle seznamu materiálů v tabulce kabelů.




Název	Y1770S7-12.9
Fyzikální vlastnosti	
m	7850 kg/m ³
E	195000,0 MPa
v	0,15 -
G	84783,0 MPa
α	1E-05 -
λ	45 W/(m.K)
c	0,6 kJ/(kg.K)
Průměr	13 mm
Plocha	100 mm ²
Počet drátů	7
prEN 10138	

V dialogu **Knihovna průřezů a materiálů** lze vybrat požadovaný materiál předpínací výztuže. Pro vybraný materiál se za záložce **Pracovní diagram** vypisují charakteristiky vybraného materiálu a kreslí se průběh pracovního diagramu. Na záložce **Diagram relaxace** se vykresluje průběh výsledné ztráty relaxací k relativnímu napětí v kabelu.

Po klepnutí na **Vybrat** se aktuální materiál přidá do projektu.

9.3.1.3 Editace předpínací výztuže

Vlastnosti materiálu předpínací výztuže lze upravit po klepnutí na  vedle seznamu materiálů v tabulce kabelů.

Předpínací výztuž

Název	Y1860S7-15.7	
Fyzikální vlastnosti		
m	7850	kg/m ³
E	195000,0	MPa
Průměr	16	mm
Plocha	150	mm ²
Počet drátů	7	
prEN 10138		
F _m	279,0	kN
F _{p01}	245,5	kN
A _{gt}	350,0	1e-4
F _r	190,0	MPa
EN 1992-1-1		
Vypočítat závislé veličiny	<input checked="" type="checkbox"/>	
f _{pk}	1860,0	MPa
f _{p01k}	1640,0	MPa
ε _{uk}	350,0	1e-4
Typ	Lano	▼
Povrchová úprava	Hladká	▼
Určení relaxace	Uživatelským ρ1000	▼
Třída relaxace	Třída 1	▼
ρ ₁₀₀₀	0,10	
ρ _∞	0,29	
Výroba	Lano s nízkou relaxací	▼
Typ diagramu	Bilineární se stoupající horní větví	▼

OK Zrušit

Jednotlivé vlastnosti předpínací výztuže:

- **Název** – zadání jména materiálu předpínací výztuže.

Skupina **Fyzikální vlastnosti**

- **m** - zadání měrné hmotnosti materiálu.
- **E** – zadání modulu pružnosti materiálu.
- **Průměr** – zadání jmenovitého průměru předpínací výztuže.
- **Plocha** – zadání plochy předpínací výztuže.
- **Počet drátů** – zadání počtu drátů předpínací výztuže.

Skupina **prEN1038**

- **F_m** – zadání charakteristické hodnoty maximální síly.
- **F_{p0.1}** – zadání charakteristické hodnoty smluvní síly 0.1%.
- **A_{gt}** – zadání celkového protažení při maximální síle.
- **F_r** – zadání rozkmitu únavového napětí.

Skupina **EN-1992-1-1**

- **Vypočítat závislé veličiny** – je-li volba zatržena, hodnoty f_{pk}, f_{p01k} a ε_{uk} se počítají automaticky. Není-li volba zatržena, lze tyto hodnoty upravit.

- **fpk** – zadání charakteristické pevnosti v tahu.
- **fp01k** – zadání charakteristického napětí 0.1%.
- **εuk** – zadání charakteristického přetvoření výztuže při maximálním zatížení.
- **Typ** – výběr typu předpínací výztuže:
 - **Hladký drát**
 - **Drát s vtisky**
 - **Lano**
 - **Kompaktní lano**
 - **Hladká tyč**
 - **Vložka s žebírky**
- **Povrchová úprava** – výběr typu povrchové úpravy předpínací výztuže:
 - **Hladká**
 - **S vtisky**
 - **Žebírková**
- **Určení relaxace** – výběr způsobu stanovení relaxace předpínací výztuže:
 - **Dle normy** – relaxace se stanoví podle normy.
 - **Uživatelským ρ1000** – relaxace se stanoví podle vybrané třídy relaxace a zadané hodnoty poměru ztrát relaxací v čase 1000 hodin od předpínání.
 - **Uživatelskou tabulkou** – relaxace je stanovena uživatele definovanou tabulkou.
 - **Upravit** – spustí úpravy uživatelské tabulky relaxace.
- **Třída relaxace** – vypisuje se/nastavuje se třída relaxace.
- **ρ1000** – zadání hodnoty / výpis spočtené hodnoty poměru ztrát relaxací v čase 1000 hodin od předpínání.
- **ρ∞** - výpis spočtené hodnoty poměru ztrát relaxací v čase 50000 hodin od předpínání.
- **Výroba** – výběr způsobu výroby předpínací výztuže:
 - **Válcované za tepla a zušlechťované**
 - **Patentovaný drát**
 - **Tažené za studena**
 - **Lano popouštěné**
 - **Lano s nízkou relaxací**
- **Typ diagramu** – výběr průběhu pracovního diagramu předpínací výztuže:
 - **Bilineární se stoupající horní větví**
 - **Bilineární s vodorovnou horní větví.**

9.3.1.4 Uživatelská relaxační tabulka předpínací výztuže

Y1770S7-12.9

Celková ztráta napětí relaxací

Průběh ztráty napětí relaxací v čase
 je nezávislá na relativním napětí v předpínací výztuži
 Vybraný poměr: 0,00

	Poměr [-]	Relaxace [-]		Trvání [d]	Relativní [-]
1	0,00	0,00	1	0,0	0,00
2	0,10	0,00	2	0,0	0,00
3	0,20	0,00	3	0,0	0,00
4	0,30	0,00	4	0,0	0,00
5	0,40	0,00	5	0,0	0,00
6	0,50	0,01	6	0,0	0,00
7	0,60	0,02	7	0,0	0,00
8	0,70	0,03	8	0,2	0,00
9	0,80	0,05	9	0,8	0,00
10	0,90	0,09	10	4,2	0,00
11	0,95	0,11	11	8,3	0,00
*			12	20,8	0,00
			13	41,7	0,00
			14	100,0	0,00
			15	365,0	0,00
			16	1000,0	0,00
			17	3650,0	0,00

OK Zrušit

V levé části tabulky se definují poměrné relaxace pro relativní napětí v kabelu.

- **Poměr** – poměr napětí v kabelu a charakteristické hodnoty pevnosti předpínací výztuže v tahu fpk.
- **Relaxace** – poměr celkové ztráty napětí relaxací v čase nekonečno a napětí v kabelu.

V pravé části tabulky se definuje průběh ztráty napětí relaxací v čase. Je-li zatržena volba **Je nezávislý na relativním napětí v předpínací výztuži**, je zadaný průběh ztráty napětí relaxací v čase platný pro všechny relativní napětí. Není-li volba zatržena, lze nadefinovat průběh ztráty napětí relaxací v čase pro každé relativní napětí zvlášť.

- **Trvání** – trvání vnesení napětí v kabelu.
- **Relativní** – poměr aktuální a celkové ztráty napětí relaxací.

9.3.2 Editace geometrie kabelu tvořeného segmenty

Geometrie kabelu tvořeného segmenty se edituje odděleně v obou rozvinutých průmětech XY a XZ v tabulkách na záložkách **Geometrie kabelu XY** a **Geometrie kabelu XZ**. Editační tabulky jsou provázány s vykreslenými rozvinutými průměty, ve kterých se odlišně kreslí:

- vybraný segment kabelu podle nastavení (přednastavena je silnější červená čára)
- vybraný charakteristický bod kabelu červeně.

Pro oba rozvinuté průměty jsou na příslušných záložkách následující prvky:

The screenshot displays the 'Kabely' (Cables) window with tabs for 'Geometrie kabelu XY' and 'Geometrie kabelu XZ'. The 'Tendon 1' section shows 'Geometrie kabelu je uzamčena' (Cable geometry is locked) and 'Primární geometrie' (Primary geometry). Below this is a table for 'Segmenty kabelu' (Cable segments) with columns for start/end points, connection, division, geometry type, and status. Two segments are listed, both with parabolic geometry. To the left is a table for 'Body kabelu' (Cable points) with columns for X [m] and v [mm]. To the right are diagrams: 'Konečný bod (C)' (End point) showing vertical and horizontal offsets, and 'Související parametry v rovině XZ' (Related parameters in the XZ plane) showing a cross-section of a cable bed with various Z and Y coordinates.

Počátek X [m]	Konec X [m]	Spojit s následujícím	Rozdělit	Geometrie segmentu	Platný	
1	0,00	12,83	-	+	Parabolický s přímými koncovými levý	✓
2	12,83	25,66	-	+	Parabolický s přímými koncovými pravý	✓

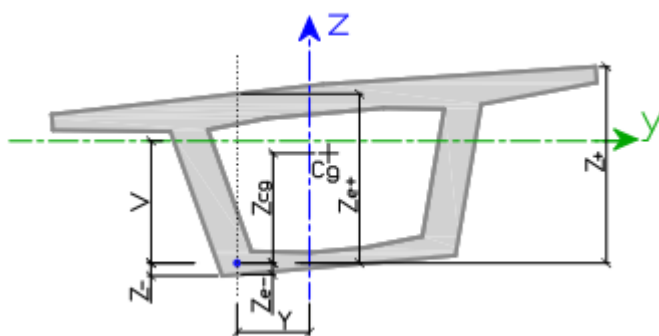
X [m]	v [mm]	
3	12,83	755
4	19,25	755
5	25,66	550

- **Seznam zadaných kabelů** – v seznamu se vybírá aktuální kabel
- **Uzamčená geometrie kabelu** – je-li přepínač zapnut, nelze geometrii kabelu editovat
- **Primární geometrie** – je-li přepínač zapnut, je geometrie v příslušné rovině považována za primární geometrii kabelu.
- **Segment kabelu** – v tabulce se editují jednotlivé segmenty kabelu
- **Body kabelu** – v tabulce se vypisují jednotlivé body aktuálního segmentu kabelu
- **Tabulka vlastností bodu kabelu** – v tabulce se editují vlastnosti vybraného bodu kabelu

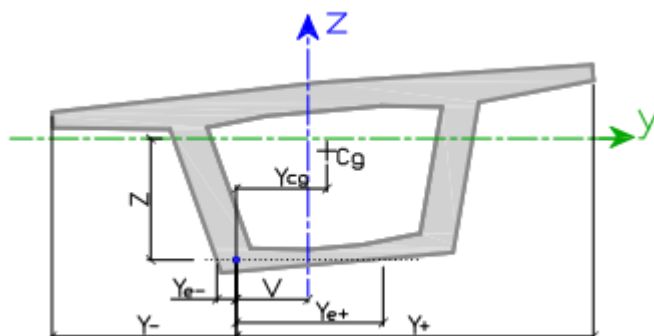
9.3.2.1 Primární geometrie kabelu

Primární geometrie kabelu určuje primární rozvinutý průmět pro zadání pozice kabelu v průřezu. Z principu zadání geometrie kabelu pomocí dvou nezávislých rozvinutých průmětů je nezbytné určit primární rozvinutý průmět, pokud se v druhém rozvinutém průmětu vztahují charakteristické body kabelu k průsečíkům s hranami průřezu. Tyto průsečíky se určují pomocí

- svislice vedené ze zadané **Y** pozice kabelu v průřezu pro primární rozvinutý průmět **XY**, pozice **Z** kabelu v průřezu může být vztahována k průsečíkům této svislice s hranami průřezu. Na obrázku jsou vykresleny všechny možné vztahné body pro zadání pozice **Z**. Průsečíky svislice vedené ve vzdálenosti **Y** od počátku průřezu a hran průřezu jsou označeny kótami **Ze⁺** a **Ze⁻**.



- vodorovné přímky vedené ze zadané pozice Z kabelu v průřezu pro primární rozvinutý průmět XZ , pozice Y kabelu v průřezu může být vztažena k průsečíkům této vodorovné přímky s hranami průřezu. Na obrázku jsou vykresleny všechny možné vztažné body pro zadání pozice Y . Průsečíky vodorovné přímky vedené ve vzdálenosti Z od počátku průřezu a hran průřezu jsou označeny kótami Ye^+ a Ye^- .




Primární rozvinutý průmět neumožňuje zadání vztažných bodů na hrany průřezu, může využívat pouze maximální či minimální souřadnice průřezu.

9.3.2.2 Tabulka Segmenty kabelu

Segmenty kabelu						
	Počátek X [m]	Konec X [m]	Spojit s následujícím	Rozdělit	Geometrie segmentu	Platný
1	0,00	25,66	-	+	Samostatný, parabolický s přímými	✓


V tabulce se vypisují všechny segmenty aktuálního kabelu. Tabulka obsahuje následující sloupce:

- **Začátek** – zadání pozice začátku segmentu kabelu měřená v ose rozvinutého průmětu od počátku dimenzačního dílce
- **Konec** – zadání pozice konce segmentu kabelu měřená v ose rozvinutého průmětu od počátku dimenzačního dílce
- **Spojit s následujícím** – klepnutím na tlačítko  se odstraní segment sloučením aktuálního segmentu s následujícím. Po spojení segmentů se změní geometrie segmentu a délka segmentu bude odpovídat součtu délek segmentů před spojením. Například spojením následujících segmentů

Segmenty kabelu						
	Počátek X [m]	Konec X [m]	Spojit s následujícím	Rozdělit	Geometrie segmentu	Platný
1	0,00	12,83	-	+	Parabolický s přímými koncový levý	✓
2	12,83	25,66	-	+	Parabolický s přímými koncový pravý	✓

Vznikne jeden parabolický segment kabelu

Segmenty kabelu						
	Počátek X [m]	Konec X [m]	Spojit s následujícím	Rozdělit	Geometrie segmentu	Platný
1	0,00	25,66	-	+	Samostatný, parabolický s přímými	✓

- **Rozdělit** – klepnutím na tlačítko  se rozdělí aktuální segment kabelu na dva stejně dlouhé segmenty. Geometrie segmentu se také může změnit v závislosti na poloze aktuálního segmentu.
- **Geometrie segmentu** – výběr tvaru segmentu z dostupných tvarů geometrie segmentu kabelu. Geometrie všech možných tvarů segmentu kabelu jsou popsány v **9.2.1 Typy segmentů pro definici geometrie kabelu**. Program automaticky filtruje možné geometrie kabelu a nabízí pouze přípustné možnosti. Například pokud je kabel složený pouze z jednoho segmentu, je možné definovat jeho geometrii pomocí samostatného segmentu typu 1 nebo 2. Pod tabulkou se vykresluje geometrie aktuálního segmentu s popsanými charakteristickými body.

9.3.2.3 Tabulka Body kabelu

V tabulce **Body kabelu** se vypisují charakteristické body aktuálního segmentu kabelu. Souřadnice nelze editovat, protože se počítají z geometrie rozvinutých průmětů kabelu.

Tabulka obsahuje následující sloupce:

	X [m]	v [mm]
1	0,00	-50
2	12,83	615
3	25,66	-50

- **Číslo bodu** – číslo charakteristického bodu kabelu v rozvinutém průřezu.
- **X** – pozice bodu měřená v rozvinutém průmětu od počátku dimenzačního dílce.
- **v** – pozice bodu **Y** nebo **Z** pro rozvinutý průmět

XY nebo **XZ** a jsou vztaženy k počátku souřadného systému průřezu.

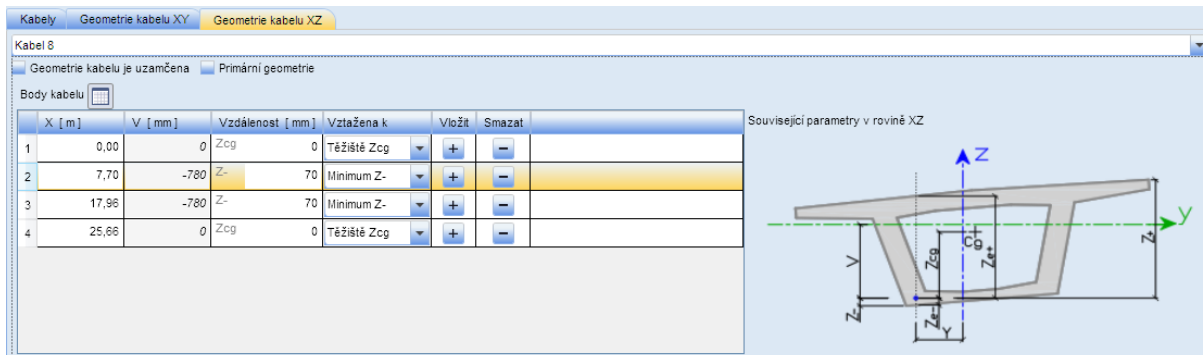
9.3.2.4 Tabulka parametrů aktuálního charakteristického bodu kabelu


Vedle tabulky **Body kabelu** se zobrazují tabulky pro editaci parametrů aktuálního charakteristického bodu. Aktuální bod je možné vybrat v tabulce **Body kabelu** nebo kliknutím myši na bod ve vykresleném rozvinutém průmětu. Tabulky pro všechny typy charakteristickým bodů jsou popsány v kapitole **9.2.4 Popis bodů definiční geometrie kabelu**.

9.3.3 Editace geometrie polygonálního kabelu

Geometrie polygonálního kabelu se edituje obdobně jako pro kabel tvořený segmenty. V rozvinutých průmětech se kreslí vybraný vrchol polygonu kabelu červeně.

Pro oba rozvinuté průměty jsou na příslušných záložkách následující prvky:





- **Seznam zadaných kabelů** – v seznamu se vybírá aktuální kabel.
- **Uzamčená geometrie kabelu** – je-li přepínač zapnut, nelze geometrii kabelu editovat.
- **Primární geometrie** – je-li přepínač zapnut, je geometrie v příslušné rovině považována za primární geometrii kabelu.
-  – pokud mají všechny vrcholy polygonálního kabelu v jednotlivých průmětech nastavenou stejnou hodnotu vlastnosti ‚Vztaženo k‘, zobrazí tabulkový editor vrcholů polygonálního kabelu
- **Tabulka Body kabelu** – v tabulce se editují vlastnosti vrcholů kabelu


9.3.3.1 Tabulka Body kabelu

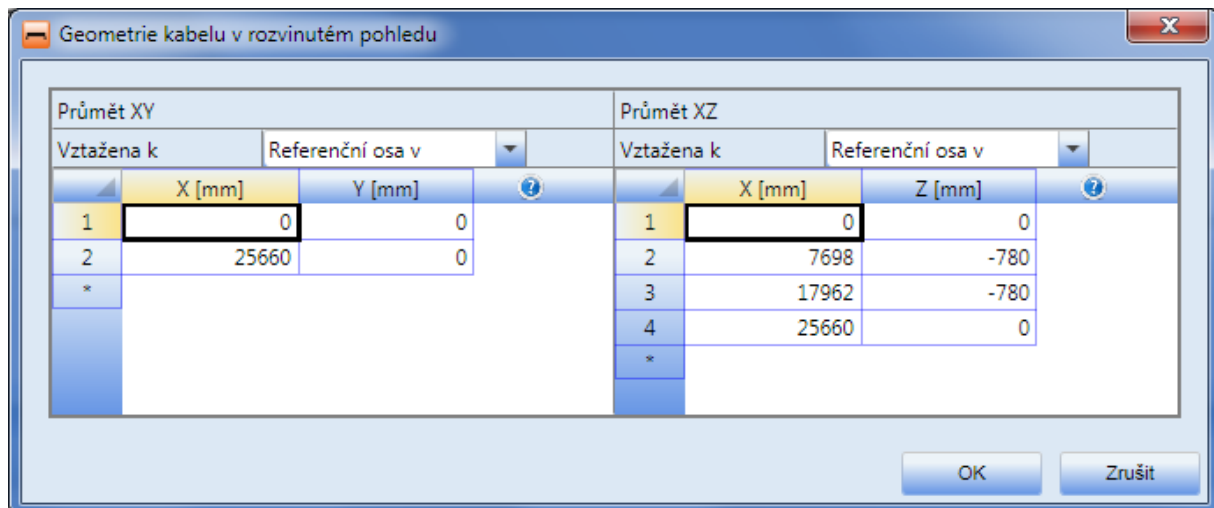
	X [m]	V [mm]	Vzdálenost [mm]	Vztaženo k	Vložit	Smazat
1	0,00	0	Zcg	0	Těžiště Zcg	+ -
2	7,70	-780	Z-	70	Minimum Z-	+ -
3	17,96	-780	Z-	70	Minimum Z-	+ -
4	25,66	0	Zcg	0	Těžiště Zcg	+ -

V tabulce se vypisují jednotlivé vrcholy polygonálního kabelu. Tabulka obsahuje následující sloupce:

- **X** – zadání polohy vrcholu od počátku dimenzačního dílce.
- **v** – výsledná hodnota souřadnice bodu od referenční osy.
- **Vzdálenost** – zadání hodnoty vzdálenosti k bodu uvedenému ve sloupci ‚Vztaženo k‘.
- **Vztaženo k** – nastavení bodu průřezu, ke kterému se vztahuje zadávaná hodnota vzdálenosti vrcholu v příslušném průmětu.
- **Vložit** – klepnutím na  se za aktuální vrchol polygonu vloží nový vrchol polygonu.
- **Smazat** – klepnutím na  se příslušný vrchol polygonu vymaže.

9.3.3.2 Úprava souřadnic vrcholů kabelu tabulkovým editorem

Je-li poloha všech vrcholů polygonálního kabelu v jednotlivých průmětech vztažena ke stejnému bodu, lze klepnutím na  zobrazit tabulku pro společnou editaci souřadnic vrcholů kabelu v obou průmětech.



Pro jednotlivé průměty lze pak nastavit:

- **Vztažena k** – nastavení vztažného bodu, vůči kterému se zadávají souřadnice vrcholů kabelu
- pro zadání jednotlivých souřadnic vrcholů v rovinách XY, resp. YZ se používá vestavěný tabulkový editor – viz **4.2 Tabulkový editor**.

9.3.4 Editace geometrie skupin předem předpjatých kabelů

Předem předpjaté kabely jsou sdružené do skupin. Vlastnosti skupiny předem předpjatých kabelů se editují na kartě **Předpínací skupina**, která je společná pro oba rozvinuté průměty předem předpjatého kabelu. Pro skupinu předem předpjatých kabelů lze nadefinovat vychýlení zadáním offsetů kabelu od přímého směru.

9.3.4.1 Předem předpjaté kabely na hraně

Pro předpínací skupinu kabelů zadaných na hraně jsou na záložce **Předpínací skupina** dostupné prvky:

Kabely
Předpínací skupina

G1

Základní geometrie
Vychýlení

Průřez		
Pozice		0,00 -
Relativně	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	
Hrana	1 / 7	
n		2
Krytí		
Vybraná hrana		120 mm
Předchozí hrany		30 mm
Následující hrany		30 mm
Poloha konců vložek	Na koncích	
Průměr		16 mm
As		300 mm ²
Délka separace		
Začátek		0,00 m
Konec		0,00 m

- **Seznam zadaných skupin předem předpjatých kabelů** – v seznamu se vybírá aktuální předpínací skupina.

Záložka **Základní geometrie**:

- **Pozice** – zadání pozice průřezu, na kterém se definuje skupina předem předpjatých kabelů. Pozice je vztažena k počátku dimenzačního dílce.
- **Relativně** – při nastavení ‚Ano‘ je hodnota pozice vůči počátku dimenzačního dílce relativní, při nastavení ‚Ne‘ je hodnota pozice vůči počátku dimenzačního dílce absolutní.
- **Hrana** – nastavení aktuální hrany, ke které se zadává skupina předem předpjatých kabelů.
- **n** – zadání počtu kabelů v předpínací skupině.
- **Krytí** – zadání krytí od okrajů průřezu
 - **Vybraná hrana** – zadání hodnoty krytí od aktuální hrany průřezu.
 - **Předchozí hrany** - zadání hodnoty krytí k hranám předcházejícím aktuální hranu.
 - **Následující hrany** - zadání hodnoty krytí k hranám následujícím aktuální hranu.
- **Průměr** – vypisuje se hodnota průměru kabelu.
- **As** – vypisuje se plocha kabelů v předpínací skupině.
- **Délka separace**
 - **Začátek** – zadání hodnoty délky separace na začátku kabelu.
 - **Konec** – zadání hodnoty délky separace na konci kabelu.

Záložka **Vychýlení** – viz **9.3.4.3 Vychýlení předem předpjatého kabelu**.

Kreslit kótovací čáry – zapne nebo vypne kreslení kótovacích čar průřezu a předem předpjatých kabelů.

9.3.4.2 Předem předpjaté kabely v řadě

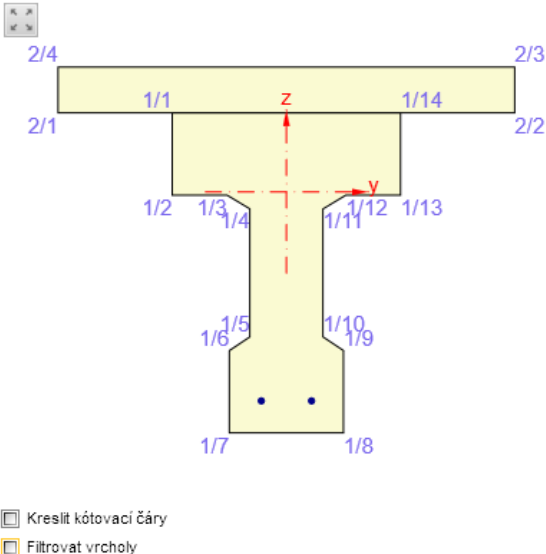
Pro předpínací skupinu kabelů zadaných v řadě jsou na záložce **Předpínací skupina** dostupné prvky:

Kabely
Předpínací skupina

G2

Základní geometrie
Vychýlení

Průřez		
Pozice		0,00 -
Relativně	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	
n		2
Počáteční bod		
Bod	1 / Vrchol 7	
Δy		70 mm
Δz		70 mm
Koncový bod		
Bod	1 / Vrchol 8	
Δy		-70 mm
Δz		70 mm
Průměr		16 mm
As		300 mm ²
Délka separace		
Začátek		0,00 m
Konec		0,00 m



- **Seznam zadaných skupin předem předpjatých kabelů** – v seznamu se vybírá aktuální předpínací skupina.

Záložka **Základní geometrie**:

- **Pozice** – zadání pozice průřezu, na kterém se definuje skupina předem předpjatých kabelů. Pozice je vztažena k počátku dimenzačního dílce.
- **Relativně** – při nastavení ‚Ano‘ je hodnota pozice vůči počátku dimenzačního dílce relativní, při nastavení ‚Ne‘ je hodnota pozice vůči počátku dimenzačního dílce absolutní.
- **n** – zadání počtu kabelů v předpínací skupině.
- **Počáteční bod** – určení pozice počátečního bodu řady předem předpjatých kabelů.
 - **Bod** – v seznamu se nastavuje referenční bod pro zadání polohy prvního kabelu v řadě.
 - Δy – zadání vzdálenosti prvního kabelu v řadě od referenčního bodu ve směru lokální osy y průřezu.
 - Δz – zadání vzdálenosti prvního kabelu v řadě od referenčního bodu ve směru lokální osy z průřezu.
- **Koncový bod** – určení pozice koncového bodu řady předem předpjatých kabelů.
 - **Bod** – v seznamu se nastavuje referenční bod pro zadání polohy posledního kabelu v řadě.
 - Δy – zadání vzdálenosti posledního kabelu v řadě od referenčního bodu ve směru lokální osy y průřezu.
 - Δz – zadání vzdálenosti posledního kabelu v řadě od referenčního bodu ve směru lokální osy z průřezu.
- **Průměr** – vypisuje se hodnota průměru kabelu.
- **As** – vypisuje se plocha kabelů v předpínací skupině.
- **Délka separace**
 - **Začátek** – zadání hodnoty délky separace na začátku kabelu

- **Konec** – zadání hodnoty délky separace na konci kabelu.

Záložka **Vychýlení** – viz **9.3.4.3 Vychýlení předem předpjatého kabelu**.

Kreslit kótovací čáry – zapne nebo vypne kreslení kótovacích čar průřezu a předem předpjatých kabelů.

9.3.4.3 Vychýlení předem předpjatého kabelu

Vychýlení předem předpjatého kabelu od přímého směru se definuje na záložce **Vychýlení**. Vychýlení je definováno seznamem bodů a ofsety v jednotlivých bodech.

The screenshot shows the 'Vychýlení' (Deflection) tab in the IDEA Tendon software. On the left, there is a table with the following data:

	Pozice [m]	Relativní	Měřeno od	Δy [mm]	Δz [mm]
1	0,50	<input type="checkbox"/>	začátek	0	-50
2	2,00	<input type="checkbox"/>	začátek	0	-50

On the right, a 2D diagram shows a cable profile with numbered points (1/1 to 2/4) and offsets. The diagram is a yellow-filled shape representing a cable cross-section with a central vertical stem and a horizontal top bar. The points are labeled as follows: 2/4 at the top left corner, 2/3 at the top center, 2/2 at the top right corner, 1/14 at the top center of the stem, 2/1 at the top center of the stem, 1/13 at the top right of the stem, 1/1 at the top left of the stem, 1/2, 1/3 at the top left of the stem, 1/4 at the top left of the stem, 1/10 at the top right of the stem, 1/11, 1/12 at the top right of the stem, 1/5 at the top left of the stem, 1/9 at the top right of the stem, 1/6 at the top left of the stem, 1/8 at the top right of the stem, and 1/7 at the bottom center of the stem. There are two blue dots on the stem, one at point 1/6 and one at point 1/8. Below the diagram, there is a checkbox labeled 'Kreslit kótovací čáry'.

- - přidá do tabulky nový řádek definující bod vychýlení kabelu.
- - vymaže z tabulky aktuální řádek definující bod vychýlení kabelu.
- **Pozice** – zadání vzdálenosti bodu vychýlení od vybraného počátku.
- **Relativní** – je-li volba zatržena, je hodnota pozice bodu vychýlení vůči vybranému počátku relativní, při nastavení, jinak je hodnota pozice bodu vychýlení vůči vybranému počátku absolutní.
- **Měřeno od** – výběr počátku, ke kterému se zadávaný bod vztahuje:
 - **Počátek** – definuje jeden bod vychýlení v zadané vzdálenosti od počátku aktuálního dimenzačního dílce.
 - **Konec** – definuje jeden bod vychýlení v zadané vzdálenosti od konce aktuálního dimenzačního dílce.
 - **Oba symetricky** – definuje dva body vychýlení v zadané (stejně) vzdálenosti od začátku i konce aktuálního dimenzačního dílce.
- Δy – zadání hodnoty vychýlení kabelu ve směru osy y průřezu.
- Δz – zadání hodnoty vychýlení kabelu ve směru osy z průřezu.

9.4 Kontrola správnosti geometrie kabelu tvořeného segmenty

Geometrie každého segmentu se automaticky kontroluje. Správnost geometrie je možné kontrolovat v tabulce segmentů kabelu. Pravděpodobné příčiny neplatné geometrie jsou:

- Nelze vložit parabolou s minimálním poloměrem
- Uvedené vzdálenosti přímých úseků jsou delší, než umožňuje délka segmentu
- Celý segment nebo jeho část se nachází mimo dimenzační dílec

Segmenty kabelu						
	Počátek X [m]	Konec X [m]	Spojit s následujícím	Rozdělit	Geometrie segmentu	Platný
1	0,00	12,83	-	+	Parabolický s přímými koncový levý	✓
2	12,83	25,66	-	+	Parabolický s přímými koncový pravý	✓

Podobně jako geometrie segmentů kabelu je automaticky a průběžně kontrolována i geometrie celého kabelu. Správnost geometrie celého kabelu je možné kontrolovat v tabulce kabelů. Geometrie kabelu je platná za těchto předpokladů:

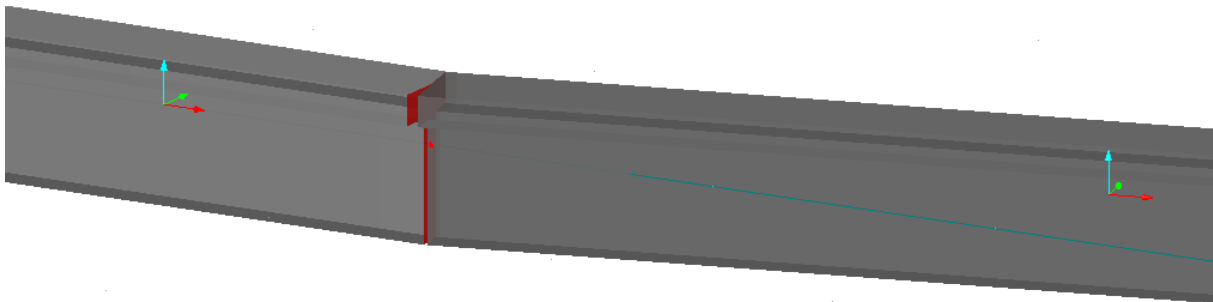
- Geometrie všech segmentů kabelu je platná
- Návaznost segmentů musí být hladká, tzn. že úhel tečen v přechodech mezi segmenty musí být roven nule
- Dimenzační dílec musí mít platnou geometrii, tzn. všechny prvky dimenzačního dílce musí na sebe korektně navazovat

Pokud není geometrie kabelu platná, není možné kabel analyzovat. Nelze počítat krátkodobé ztráty ani ekvivalentní zatížení. Proto není ani možné kabel s neplatnou geometrií exportovat do statického software.

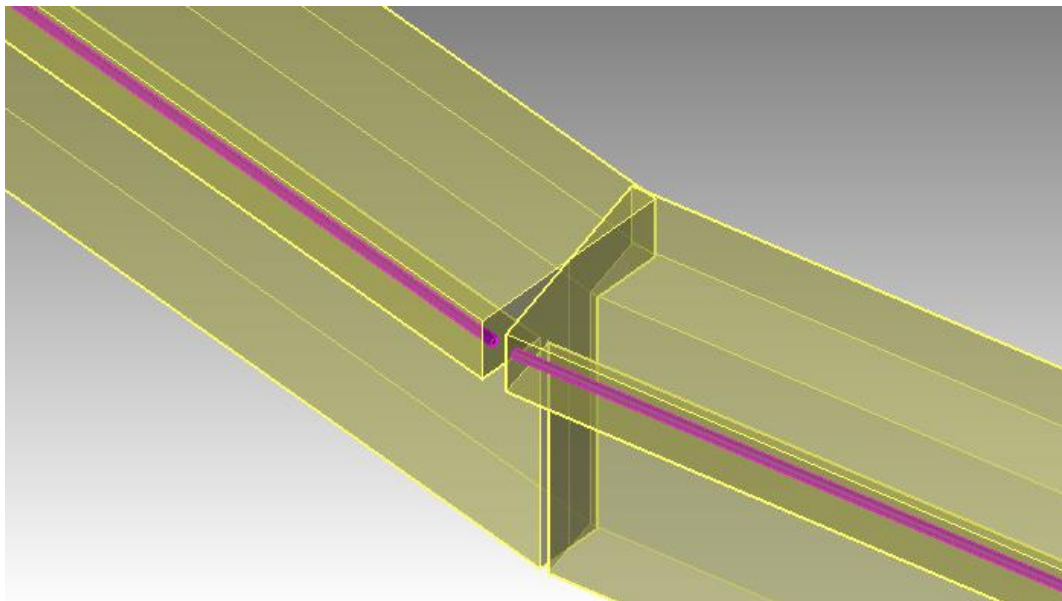
Kabely											
Geometrie kabelu XY											
Geometrie kabelu XZ											
	Název	Materiál	Lana	Průměr kanálu [mm]	Materiál kanálu	Napínání z	Postup napínání	Podrobně	Geometrie	Uzamčen	Posouzení na
1	Tendon 2	Y1770S7-12.9	8	50	Kov	konec	Bez korekce	✓	✓	✓	✓
2	Tendon 1	Y1770S7-12.9	3	44	Kov	začátek	Bez korekce	✓	✓	✓	✓

9.5 Nespojité kabely na lomeném nosníku

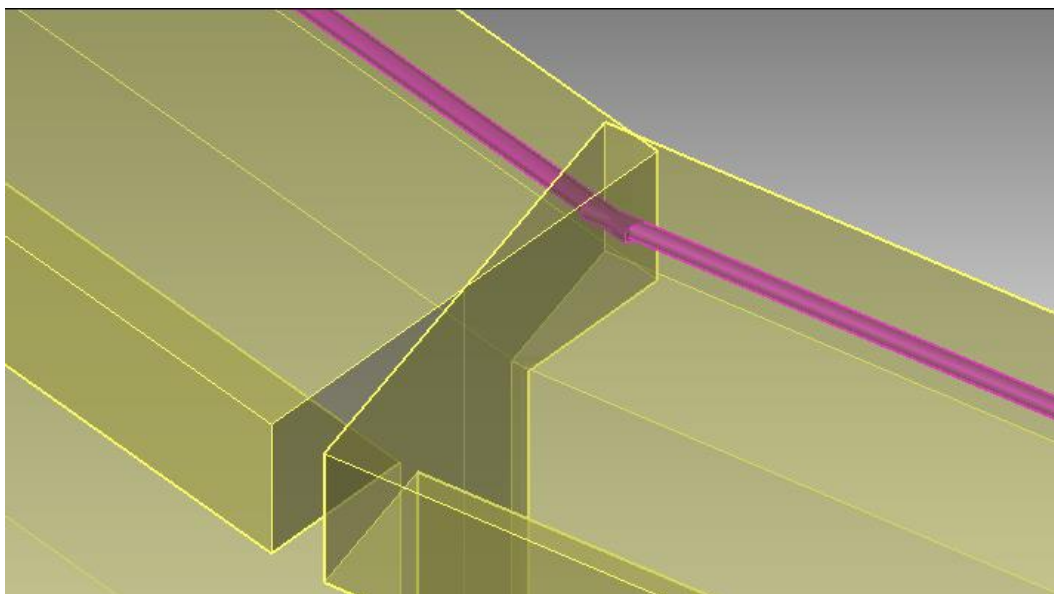
V místě zlomu dimenzačního dílce dochází ke zdánlivému „roztržení“ kabelu, protože odpovídající si LSS prvků (nebo částí prvků) dimenzačního dílce v místě zlomu nejsou shodné. Na obrázku je vidět zlom dimenzačního dílce, protože LSS navazujících prvků nejsou shodné.



Jednotlivé části kabelu pak začínají, resp. končí vždy v bodu, který leží na rovině kolmé k referenční křivce v místě zlomu. Pokud tento bod leží na vnější straně zlomu, může se jevit jako roztržený.



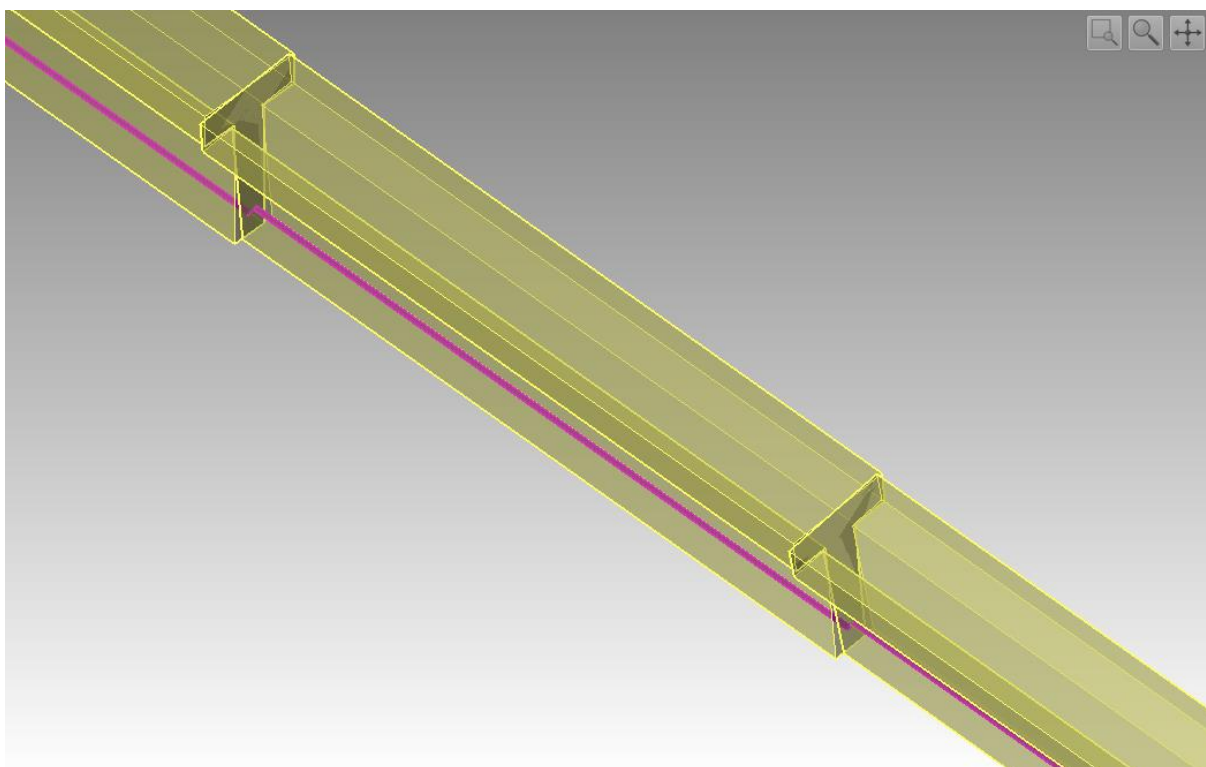
Pokud bod leží na vnitřní straně, mohou se jednotlivé části kabelu zdánlivě křížit.



Při výpočtu kabelu v těchto zlomech je uvažována úhlová změna, kterou svírají tečny obou konců kabelu v tomto bodu v prostoru.

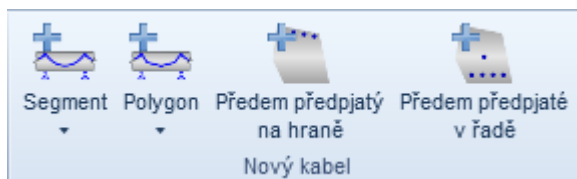
9.6 Nespojité kabely na rotovaných prvcích

Identický případ nastává, pokud dvě sousední části prvku nemají shodné LSS, ale liší se pouze natočením kolem osy x , tzn. osy Y obou LSS (resp. osy Z) svírají nenulový uhel. Kabel je v tomto místě také roztržen, ale oba koncové body leží v jedné rovině, která je opět kolmá k ose x lokálního souřadného systému části prvku v daném bodu. Ve výpočtu kabelu s tímto natočením není zatím uvažováno. Předpokládá se, že vzájemné pootočení těchto prvků je hodně malé (řádově stupně). Pokud tomu tak není, měl by být změněn výpočtový model.



9.7 Zadání nového kabelu

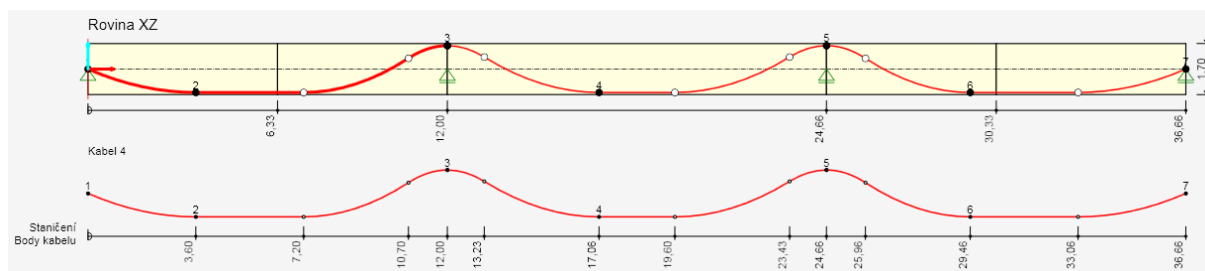
Pro zadání tvaru nového kabelu je možné použít příkazy na kartě **Nový kabel**.



- **Segment > Zohlednit podpory dimenzačního dílce** – přidá nový kabel tvořený segmenty s respektováním podpor po délce dimenzačního dílce.
- **Segment > Nezhledňovat podpory dimenzačního dílce** – přidá nový kabel tvořený segmenty bez respektování podpor po délce dimenzačního dílce.
- **Segment > Přímý** – přidá nový přímý kabel tvořený segmenty.
- **Polygon > Zohlednit podpory dimenzačního dílce** – přidá nový kabel definovaný souřadnicemi vrcholů polygonu s respektováním podpor po délce dimenzačního dílce.
- **Polygon > Nezhledňovat podpory dimenzačního dílce** – přidá nový kabel definovaný souřadnicemi vrcholů polygonu bez respektování podpor po délce dimenzačního dílce.
- **Polygon > Přímý** – přidá nový přímý kabel definovaný souřadnicemi vrcholů polygonu.
- **Předem předpjaté na hraně** – přidá novou skupinu předem předpjatých kabelů vztahených ke hraně průřezu.
- **Předem předpjaté v řadě** – přidá novou skupinu předem předpjatých kabelů zadaných souřadnicemi krajních bodů řady vůči referenčním bodům.

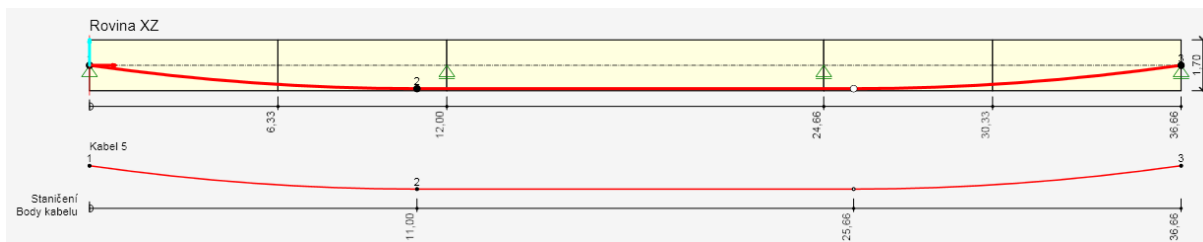
9.7.1 Kabel tvořený segmenty s respektováním podpor

Vytvoření tvaru kabelu se segmenty s respektováním podpor se spustí příkazem **Segment > Zohlednit podpory dimenzačního dílce** na kartě **Nový kabel**. Respektování podpor znamená, že v poli (mezi podporami) je kabel při spodním okraji průřezu a nad podporami je u horního líce. Kabel je složen z minimálně jednoho segmentu v každé zadávací rovině.



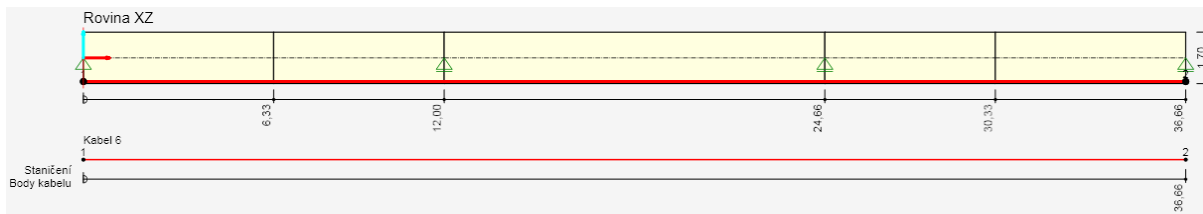
9.7.2 Kabel tvořený segmenty bez respektování podpor

Vytvoření tvaru kabelu se segmenty bez respektování podpor se spustí příkazem **Segment > Nezhledňovat podpory dimenzačního dílce** na kartě **Nový kabel**. Vytvoří se kabel, který má v obou rovinách právě jeden segment. Nový kabel je od začátku do konce nosníku půdorysně přímý (rovina XY) a výškově parabolický (rovina XZ).



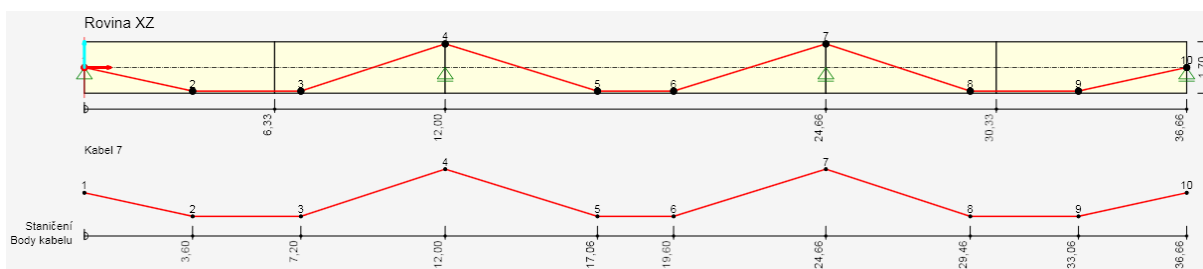
9.7.3 Přímý kabel tvořený segmenty

Vytvoření přímého kabelu se segmenty se spustí příkazem **Segment > Přímý** na kartě **Nový kabel**. Nový kabel se segmenty je složen v obou rovinách právě z jednoho přímého segmentu.



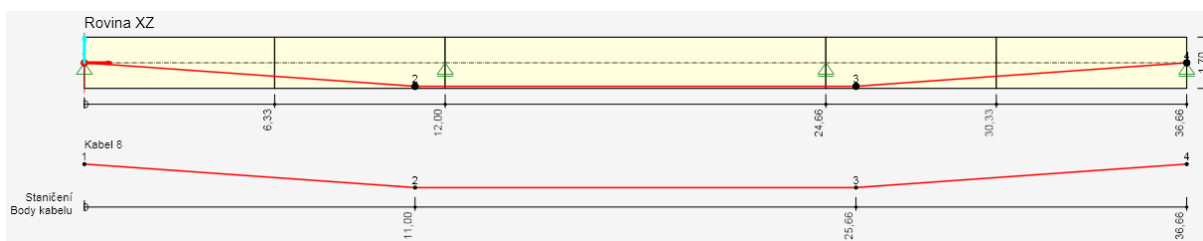
9.7.4 Polygonální kabel s respektováním podpor

Vytvoření tvaru polygonálního kabelu s respektováním podpor se spustí příkazem **Polygon > Zohlednit podpory dimenzačního dílce** na kartě **Nový kabel**. Respektování podpor znamená, že v poli (mezi podporami) je kabel při spodním okraji průřezu a nad podporami je u horního líce.



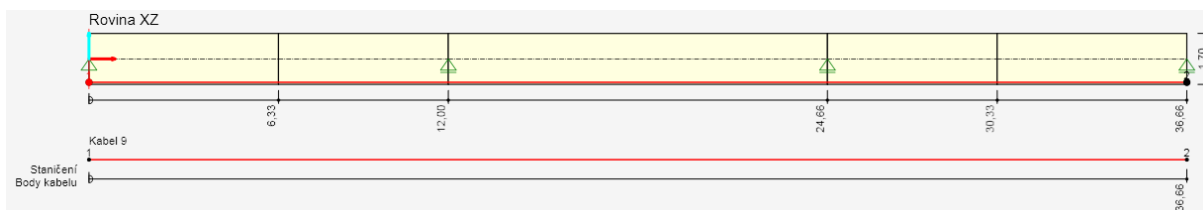
9.7.5 Polygonální kabel bez respektování podpor

Vytvoření tvaru polygonálního kabelu bez respektování podpor se spustí příkazem **Polygon > Nezohledňovat podpory dimenzačního dílce** na kartě **Nový kabel**. Nový kabel je v rovině XY definován dvěma body a je od začátku do konce nosníku půdorysně přímý a v rovině XZ je určen čtyřmi body a přechází od těžiště k dolnímu okraji průřezu.

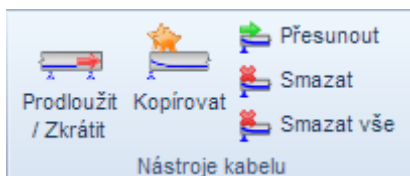


9.7.6 Přímý polygonální kabel

Vytvoření přímého polygonálního kabelu se spustí příkazem **Polygon > Přímý** na kartě **Nový kabel**. Nový polygonální kabel je definován v obou rovinách právě dvěma body.



9.8 Nástroje kabelů

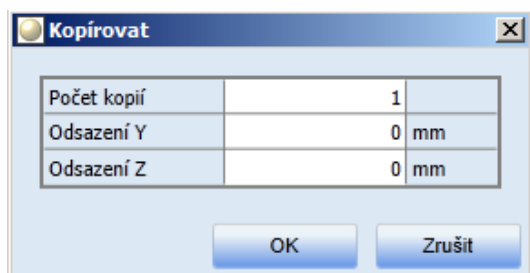


Karta **Nástroje kabelu** obsahuje příkazy pro základní úpravy kabelů:

- **Prodloužit/Zkrátit** – upraví délku aktuálního kabelu.
- **Kopírovat** – zkopíruje aktuální kabel.
- **Přesunout** – změni polohu aktuálního kabelu.
- **Smazat** – odstraní aktuální kabel.
- **Smazat vše** – odstraní všechny kabely aktuálního dimenzačního dílce.

9.8.1 Kopírování kabelu v průřezu dimenzačního dílce

Kopírování kabelu se spustí příkazem **Kopírovat** na kartě **Nástroje kabelu**. Kabel vytvořený zkopírováním může změnit polohu ve směru os Y a Z průřezu dimenzačního dílce. Jednotlivé volby dialogu:



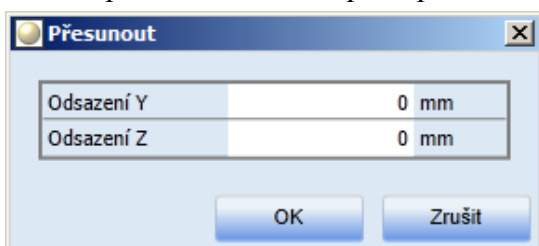
- **Počet kopií** – nastavení požadovaného počtu kopií aktuálního kabelu.
- **Odsazení Y** – zadání hodnoty vzdálenosti mezi kopiemi v ose Y.
- **Odsazení Z** – zadání hodnoty vzdálenosti

mezi kopiemi v ose Z.

Nově vytvořené kabely mají stejné vlastnosti jako kopírovaný kabel včetně charakteristických bodů rozvinutých průmětů. Geometrie kabelu v rozvinutých průmětech ale nemusí být vždy úplně shodná s geometrií kopírovaného kabelu, protože charakteristické body segmentů kabelu mohou být vztaženy například k bodům na hranách průřezu.

9.8.2 Posun kabelu v průřezu

Zadání posunu kabelu se spustí příkazem **Posun** na kartě **Nástroje kabelu**. Aktuální kabel se může posunout ve směru os Y a Z průřezu dimenzačního dílce (YZ). Jednotlivé volby dialogu:



- **Odsazení Y** – zadání hodnoty posunu kabelu v ose Y.
- **Odsazení Z** – zadání hodnoty posunu kabelu v ose Z.

Pokud jsou charakteristické body segmentů kabelu vztaženy k bodům na hranách průřezu, nemusí geometrie posunutého kabelu vždy odpovídat původní geometrii.

9.9 Import a export kabelů



Vytvořené kabely lze uložit do textového souboru. Nový kabel lze vytvořit načtením geometrie kabelu z textového souboru. Export a import kabelů se provádí příkazy na kartě **Import, export**.

- **Import > Nový kabel(y) z TXT souboru** – vytvoří nové kabely načtením z vybraného textového souboru. V případě, že je importovaný kabel delší než nosník, na který se importuje, je kabel automaticky zkrácen.
- **Import > Nový kabel tabulkou** – spustí zadání nového kabelu tabulkovým zadáním bodů vrcholů kabelu
- **Import > Nový kabel ze šablony** – spustí vytvoření nového kabelu výběrem z databáze uživatelských šablon tvarů kabelů – viz **9.10 Uživatelské šablony geometrie kabelů**.
- **Import > Nový kabel z DXF souboru** – spustí vytvoření nového polygonálního kabelu importem z DXF souboru.
- **Import > Změna geometrie kabelu z DXF souboru > Geometrie XY** – spustí import geometrie kabelu do rozvinutého průmětu XY aktuálního kabelu z DXF souboru.
- **Import > Změna geometrie kabelu z DXF souboru > Geometrie XZ** – spustí import geometrie kabelu do rozvinutého průmětu XZ aktuálního kabelu z DXF souboru.
- **Export > Aktuální kabel** – uloží definici aktuálního kabelu do textového souboru
- **Export > Všechny kabely** – uloží definici všech kabelů aktuálního dimenzačního dílce do textového souboru
- **Export > Do šablony** - uloží definici aktuálního kabelu do databáze uživatelských šablon. Zobrazí se dialog **Přidat šablonu**. Ve stromu v levé části dialogu se vybere cílová složka, do které se aktuální kabel uloží jako šablona tvaru kabelu (viz **9.10 Uživatelské šablony geometrie kabelů**).

9.9.1 Zadání kabelu tabulkou

Zadání polygonálního kabelu pomocí tabulky se spouští příkazem **Import > Nový kabel tabulkou** na kartě **Import, export**.

Průmět XY			Průmět XZ		
Vztažena k	Referenční osa v		Vztažena k	Referenční osa v	
v		0 mm	v		0 mm
	X [mm]	Y [mm]		X [mm]	Z [mm]
1	0	0	1	0	0
2	40000	0	2	12000	-250
*			3	28000	-250
			4	40000	0
			*		

Odsazení X: 0,00 m

V tabulkách se zadávají souřadnice jednotlivých vrcholů kabelu v rozvinutých průmětech XY a YZ. Lze zadat odsazení, vůči kterému jsou body kabelu vztaženy.

- **Vztažena k** – výběr vztažného bodu, vůči kterému se zadávají souřadnice vrcholů kabelu
- **v (Y-, Y+, Ycg, resp. Z-, Z+, Zcg)** – hodnota odsazení počátečního bodu kabelu vůči vztažnému bodu
- **Odsazení X** – hodnota odsazení počátečního bodu kabelu od počátku dimenzačního dílce

Pro zadání jednotlivých souřadnic vrcholů v rovinách XY, resp. YZ se používá vestavěný tabulkový editor – viz **4.2 Tabulkový editor**.

9.9.2 Import kabelů z DXF souboru

Pomocí importu z DXF souborů lze

- Vytvořit nový kabel. Při vytvoření nového kabelu se načte pouze jedna (vybraná) ze dvou definičních geometrií kabelu. Druhou geometrii je nutné upravit novým načtením geometrie z DXF do existujícího kabelu.
- Upravit vybranou definiční geometrii vybraného kabelu.

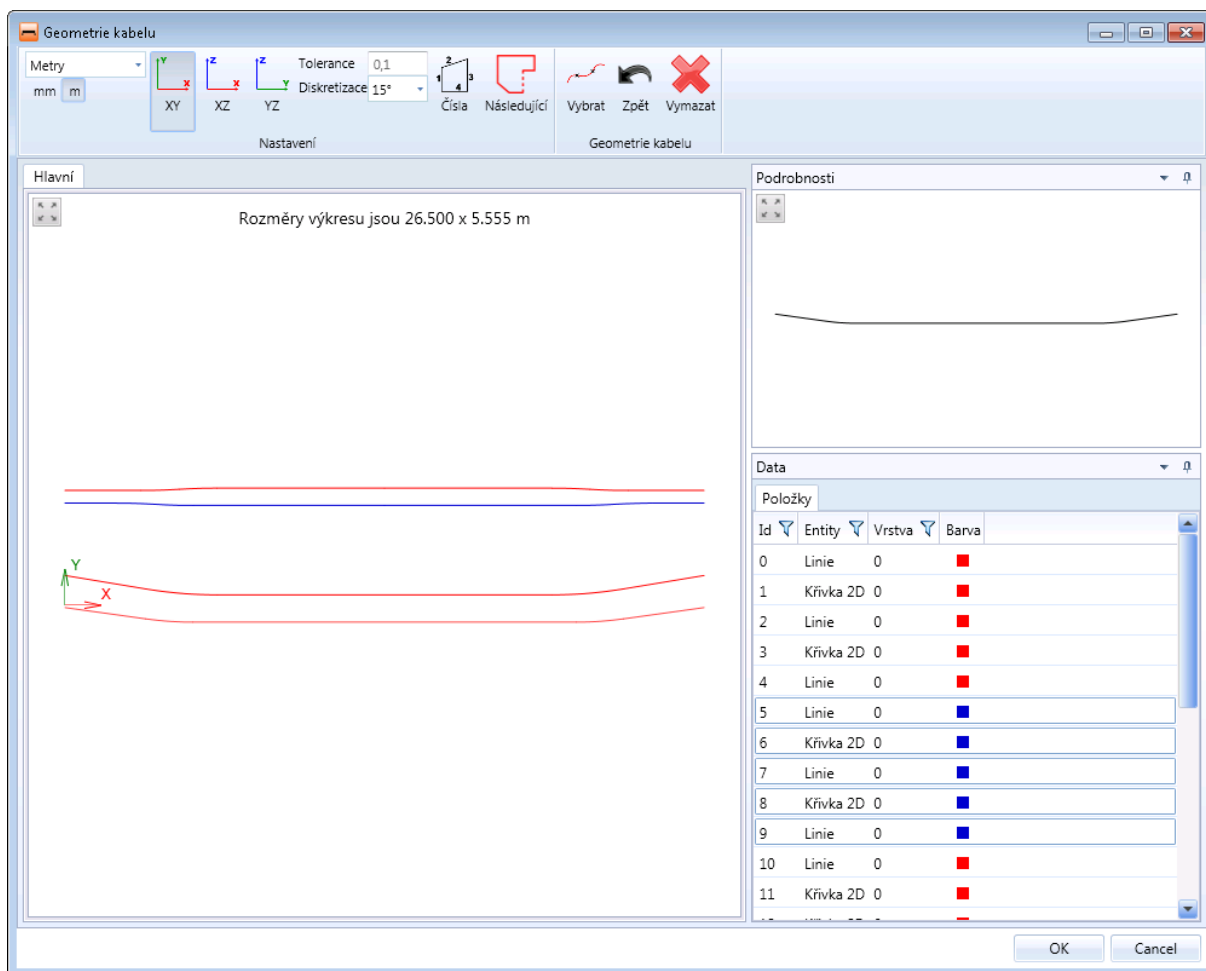
Podporované typy entit při importu z DXF souboru: LINE, POLYLINE, SPLINE, ARC, CIRCLE, TEXT. Bloky nejsou při importu načítány, je nutné je před importem rozložit na jednotlivé entity.

9.9.3 Vytvoření nového kabelu z DXF souboru

Vytvoření nového kabelu z DXF souboru se spouští příkazem **Import > Nový kabel z DXF souboru**.

Import kabelu sestává z následujících kroků:

- Výběr entit, které budou tvořit kabel z DXF souboru
- Umístění vybraného kabelu do vybraného průmětu



V dialogu **Geometrie kabelu** se zobrazí obsah načteného DXF souboru. V dialogu jsou dostupné karty **Nastavení** a **Geometrie kabelu**.

9.9.3.1 Karta Nastavení

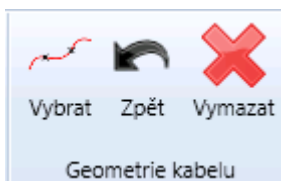


Jednotlivé volby karty **Nastavení**:

- **Jednotky** – v seznamu se vybírají délkové jednotky, kterým odpovídají délkové jednotky v načteném DXF souboru.
- **XY** – přepne na vykreslení průmětu načteného DXF souboru do roviny XY.
- **XZ** – přepne na vykreslení průmětu načteného DXF souboru do roviny XZ.
- **YZ** – přepne na vykreslení průmětu načteného DXF souboru do roviny YZ.
- **Tolerance** – nastavení maximální přípustné vzdálenosti, která může být mezi dvěma načtenými body, aby bylo možné tyto body považovat za totožné (spojit navazující čáry).
- **Diskretizace** – nastavení hodnoty úhlu použitého k převodu načtených oblouků na polygon.
- **Číslo** – zapne nebo vypne zobrazení čísel entit. "

- **Navazující** – vybere entity, které navazují (předcházející i následující) na vybranou entitu.

9.9.3.2 Karta Geometrie kabelu



Jednotlivé volby karty **Geometrie kabelu**:

- **Vybrat** – převede vybrané entity na polygon, který se zobrazí v okně **Podrobnosti**. Vybrané entity na sebe musí zavazovat.
- **Zpět** – vrátí zpět poslední výběr.
- **Vymazat** – smaže vytvořený polygon.

9.9.3.3 Vytvoření polygonálního kabelu z načtených entit

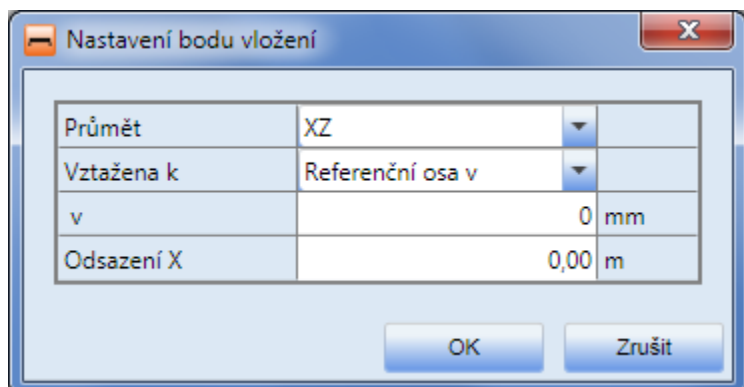
V hlavním okně se vyberou jednotlivé entity polygonu kabelu. Entity se vybírají stejným způsobem jako nepravidelné výběry ve Windows aplikacích – jednotlivé entity se označují myší s přidržením klávesy CTRL.

Entity lze také vybrat v datovém okně v tabulce **Entity** – každá načtená entita odpovídá jednomu řádku v tabulce entit.

Lze také vybrat jednu entitu a příkazem **Navazující** na kartě **Nastavení** se vyberou všechny entity, které navazují na vybranou entitou.

Po ukončení výběru se příkazem **Vybrat** na kartě **Geometrie kabelu** vykreslí vybrané entity v okně **Podrobnosti**. Vybrané entity na sebe musí navazovat, aby je bylo možné převést na polygon kabelu.

Po klepnutí na **OK** se v dialogu **Nastavení bodu vložení** nastavuje způsob vložení kabelu z DXF souboru do aktuálního dimenzačního dílce. Souřadnice vrcholů kabelu jsou při transformaci z DXF upraveny tak, že nejvíce levý bod kabelu má souřadnici [0;0].



Jednotlivé volby dialogu **Nastavení bodu vložení**

- **Průmět** – nastavení průmětu dimenzačního dílce, do kterého se bude kabel z DXF vkládat
- **Vztažena k** – výběr vztažného bodu, vůči kterému se zadává hodnota odsazení počátku kabelu
- **v (Y-, Y+, Ycg, resp. Z-, Z+, Zcg)** – hodnota odsazení počátečního bodu kabelu vůči vztažnému bodu
- **Odsazení X** – hodnota odsazení počátečního bodu kabelu od počátku dimenzačního dílce

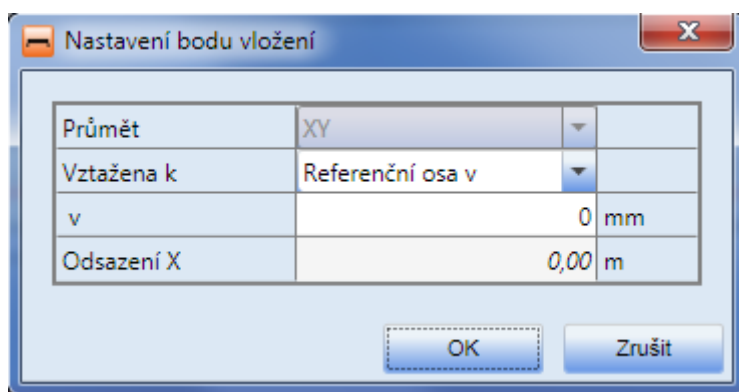
9.9.4 Úprava geometrie aktuálního kabelu z DXF souboru

Úprava geometrie aktuálního polygonálního kabelu importem z DXF souboru se spouští příkazy:

- **Import > Geometrie kabelu z DXF souboru > Geometrie XY** pro úpravu geometrie kabelu v rozvinutém průmětu XY
- **Import > Geometrie kabelu z DXF souboru > Geometrie XZ** pro úpravu geometrie kabelu v rozvinutém průmětu XZ

Geometrii kabelu složeného ze segmentů nelze importem z DXF souboru upravit.

Postup úpravy importem z DXF je obdobný jako pro zadání nového kabelu. Pouze v dialogu **Nastavení bodu vložení** nelze zvolit rovinu rozvinutého průmětu a zadat odsazení od počátku.



Po zavření dialogu **Nastavení bodu vložení** klepnutím na **OK** dojde k přepsání geometrie kabelu v příslušném rozvinutém průmětu geometrií načtenou z DXF souboru.

9.10 Uživatelské šablony geometrie kabelů

Zadanou geometrii kabelu lze uložit do databáze uživatelských šablon. Takto uloženou šablonu geometrie kabelu lze použít pro předepnutí jiných dimenzačních dílců i dílců v jiných projektech.

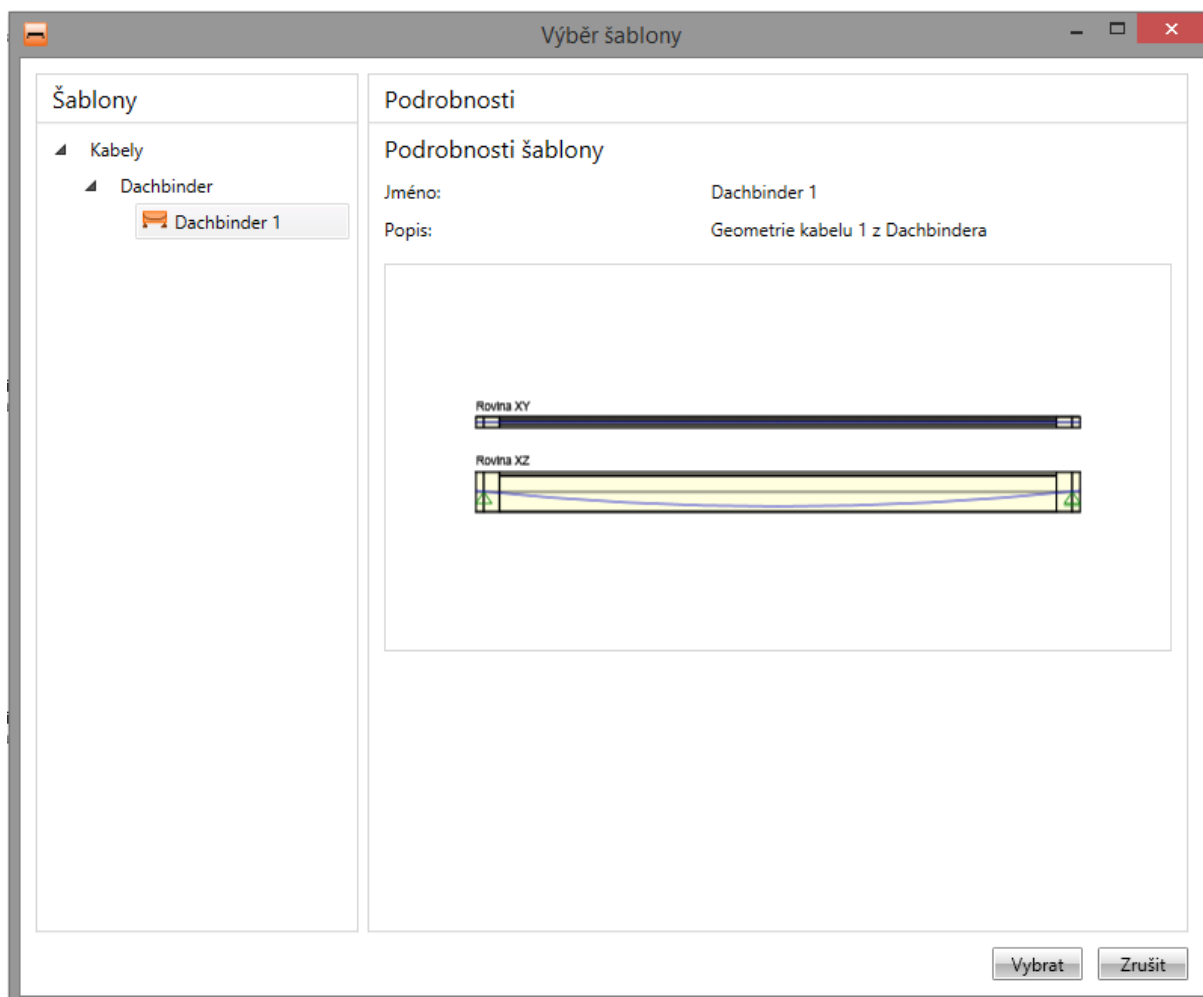
Pro práci s uživatelskými šablonami geometrií kabelů slouží příkazy **Import > Nový kabel ze šablony** a **Export > Uložit šablonu** na kartě **Import, export** a **Šablony kabelů** na kartě **Nastavení**.

9.10.1 Zadání nového kabelu šablonou geometrie kabelu

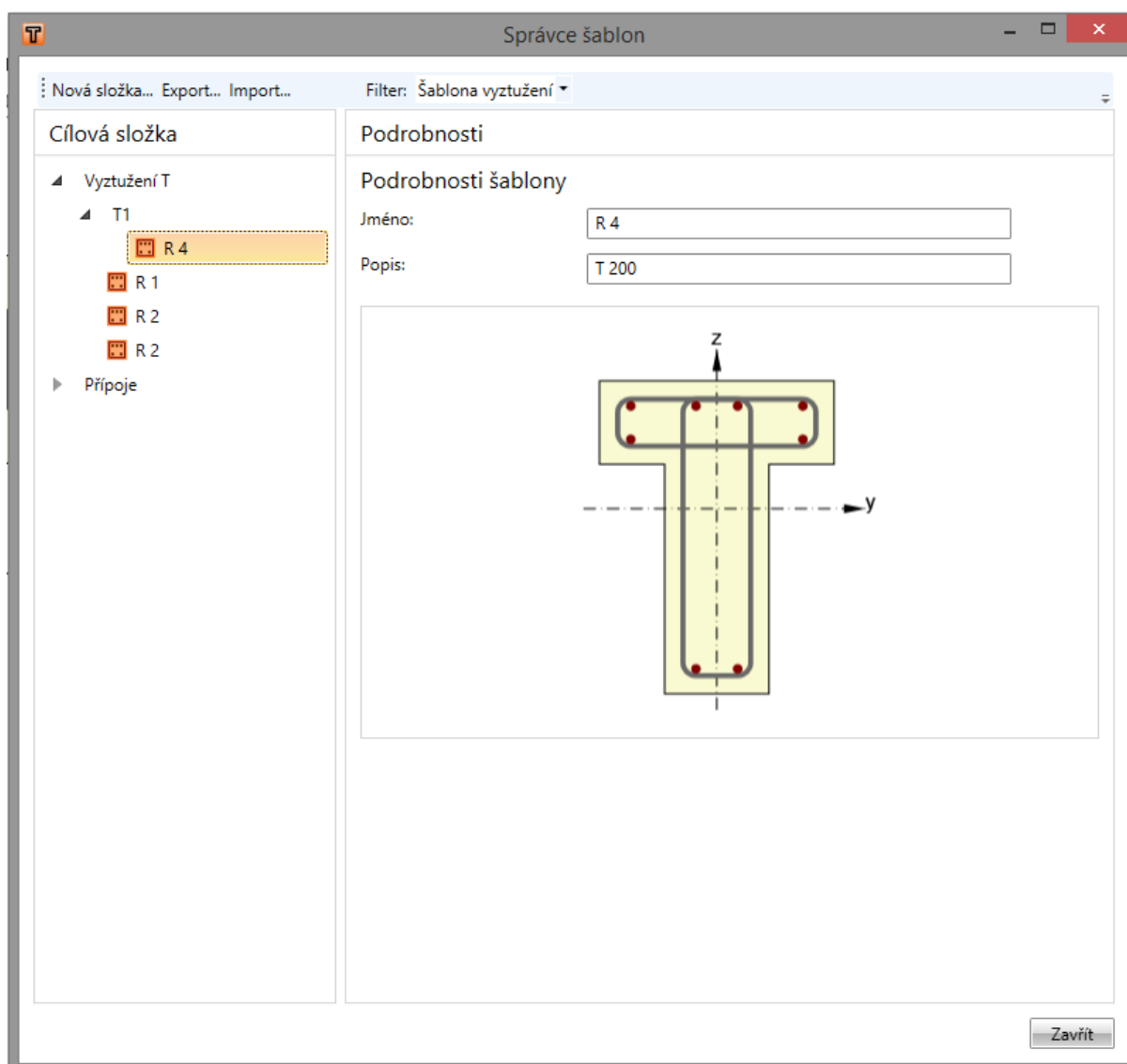
Po spuštění výběru šablony geometrie kabelu z databáze uživatelských šablon se zobrazí dialog **Výběr šablony**.

Ve stromu dostupných šablon jsou dostupné pouze ty uživatelské šablony geometrie kabelů, které mají dimenzační dílec se stejným počtem polí jako aktuální dimenzační dílec.

Ve stromu dostupných šablon se vybere požadovaná šablona geometrie kabelu. Klepnutím na **Vybrat** se vytvoří nový kabel v aktuálním dimenzačním dílci.



9.10.2 Správce šablon



Správce šablon slouží pro organizování šablon v databázi. Databáze šablon je společná pro:

- Šablony vyztužení;
- Šablony tvarů kabelů;
- Šablony výrobních operací přípojí.

Zobrazované typy šablon lze nastavit v seznamu **Filtr**.

Pro uložení šablon je použita struktura složek a položek ve složkách (obdobná struktura složek a souborů na disku).

V levé části dialogu **Správce šablon** se zobrazuje struktura databáze šablon podle aktuálně nastaveného filtru. V pravé části dialogu se zobrazují podrobnosti pro vybranou šablonu nebo složku databáze.

Ve správci šablon lze provést následující operace:

- **Vytvořit novou složku** – příkazem **Nová složka** v nabídce se vytvoří nová složka v kořenové složce nebo v aktuální podsložce.
- **Přejmenovat složku** – příkazem **Upravit** v kontextové nabídce vyvolané pravým tlačítkem myši nad příslušnou složkou.

- **Přesunout složku** – vybraná složka/složky se přesune přetažením myši do cílové složky.
- **Smazat složku(y)** – příkazem **Smazat** v kontextové nabídce vyvolané pravým tlačítkem myši nad vybranou složkou/složkami. Složka se odstraní včetně podsložek a všech šablon v odstraňovaných složkách a podsložkách.
- **Upravit jméno a popis šablony** – pro vybranou šablonu se zobrazí její jméno, popis a obrázek v pravé části dialogu. Jméno a popis lze upravit.
- **Přesunout šablonu** – vybraná šablona/šablony se přesune přetažením myši do cílové složky.
- **Smazat šablonu(y)** - příkazem **Smazat** v kontextové nabídce vyvolané pravým tlačítkem myši nad vybranou šablonou/šablonami.
- **Exportovat šablony** – vybrané šablony lze příkazem **Export...** v nabídce uložit do souboru s koncovkou *.EXP a použít např. pro přenesení šablon na jiný počítač.
- **Importovat šablony** – příkazem **Import...** v nabídce lze načíst soubor s koncovkou *.EXP a šablony z tohoto souboru přidat do databáze šablon.

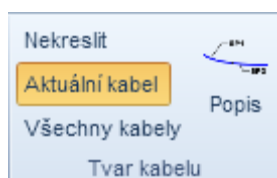
9.11 Prodloužení, zkrácení kabelu

Pro prodloužení nebo zkrácení aktuálního kabelu se spustí příkazem **Prodloužit/Zkrátit** na kartě **Nástroje kabelu**.

Pokud je pozice koncového bodu posledního segmentu aktuálního kabelu uvnitř dimenzačního dílce, posune se tento koncový bod posledního segmentu tak, do koncového bodu dimenzačního dílce.

Pokud je koncový bod posledního segmentu mimo dimenzační dílec (kabel vychází z dimenzačního dílce), provede se zkrácení kabelu. Při zkracování kabelu se nejprve odmažou segmenty kabelu, které jsou celé mimo dimenzační dílec a potom se zkrátí délka posledního segmentu kabelu tak, že jeho koncový bod se posune do koncového bodu dimenzačního dílce. Pokud dojde při zkracování ke smazání některých segmentů kabelu, změní se také geometrie aktuálně posledního segmentu kabelu.

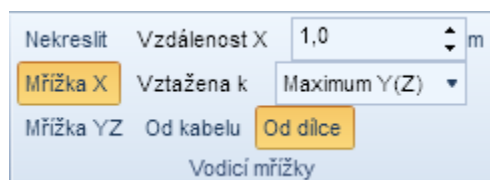
9.11.1 Nastavení kreslení kabelů



Způsob detailního rozkreslení tvaru kabelů pod dimenzačním dílcem se nastavuje příkazy na kartě **Tvar kabelu**:

- **Nekreslit** – detailní rozkreslení tvaru kabelu se nevykresluje
- **Aktuální kabel** – detailní rozkreslení tvaru kabelu se vykresluje pro aktuální kabel.
- **Všechny kabely** – detailní rozkreslení tvaru kabelu se vykresluje pro všechny kabely.
- **Popis** – zapne nebo vypne kreslení detailního popisu jednotlivých částí kabelu

9.11.2 Vodicí mřížky



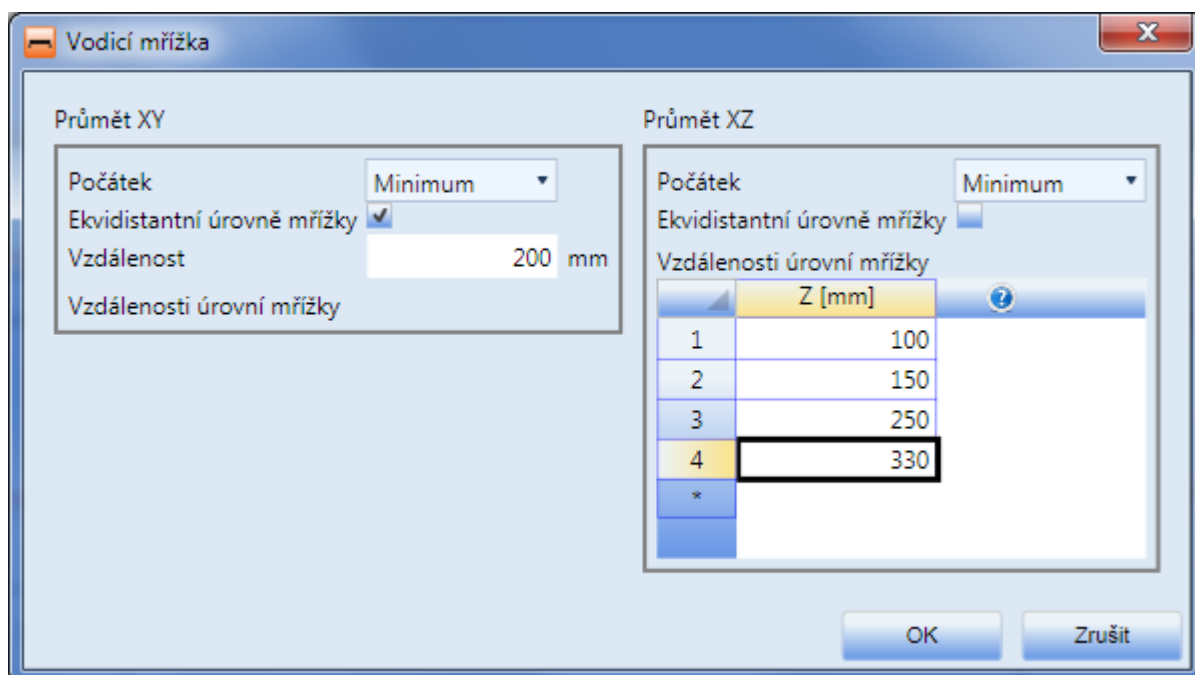
Pro kabely lze zapnout zobrazení vodicích mřížek pro rozmístění kabelů podél dimenzačního dílce.

Nastavení zobrazení vodicích mřížek se provádí na kartě **Vodicí mřížky**.



- **Nekreslit** – vodicí mřížka se nevykresluje
- **Mřížka X** – zapne kreslení vodicí mřížky, pro kterou se v pravidelných vzdálenostech na ose X počítají hodnoty souřadnic kabelu Y a Z. Pro tuto mřížku lze nastavit:
 - **Vzdálenost X** – hodnota pravidelné vzdálenosti na ose X, ve které se počítají souřadnice bodu kabelu Y a Z.
 - **Vztažena k** – nastavení vztažného bodu, ke kterému se uvádějí spočtené hodnoty souřadnic Y a Z.
 - **Od kabelu** – nastaví měření ekvidistantních vzdáleností na ose X na počátek kabelu
 - **Od dílce** – nastaví měření ekvidistantních vzdáleností na ose X na počátek dimenzačního dílce
- **Mřížka YZ** – zapne kreslení vodicí mřížky, pro kterou se počítají souřadnice na ose X, ve kterých je dosaženo zadaných hodnot souřadnic kabelu Y a Z
- **Zadat mřížku YZ** – pro nastavení kreslení vodicí mřížky YZ spustí zadání mřížky souřadnic kabelu Y a Z.

9.11.2.1 Zadání mřížky souřadnic YZ



Pro každý průmět kabelu lze nastavit:

- **Počátek** – výběr bodu, ke kterému se vztahují souřadnice bodu kabelu
- **Ekvidistantní úrovně mřížky** – je-li volba zatržena, generují se v příslušném průmětu jednotlivé úrovně mřížky s pravidelnými roztečemi podle nastavené hodnoty **Vzdálenost**. Není-li volba zatržena, lze zadat hodnoty jednotlivých úrovní mřížky v tabulce **Vzdálenosti úrovní mřížky** – viz **4.2 Tabulkový editor**.

9.12 Popis textového souboru pro import a export kabelů

Geometrie kabelů je definována v sekci `<BondedTendons>` a `</BondedTendons>`. V této sekci jsou obsaženy informace všech exportovaných nebo importovaných kabelů. Data jednoho kabelu se zadávají do sekce `<BondedTendon>` a `</BondedTendon>`

Sekce `<BondedTendon>` musí obsahovat 3 základní tagy

- `<BondedTendonData>` s daty kabelu
- `<BondedTendonSpansXY>` s geometrií kabelu v rovině XY
- `<BondedTendonSpansXZ>` s geometrií kabelu v rovině XZ

`<BondedTendonData>` `</BondedTendonData>` obsahuje dva řádky. Na prvním řádku je zapsáno jméno kabelu, na druhém řádku postupně počet lan v kabelu, primární geometrie (XY nebo XZ) pro určení pozice kabelu na průřezu, profil kabelového kanálu a jeho materiál (1 pro kovový, 2 pro plastový). Další parametry popisují způsob napínání kabelu (1 napínání od počátku, 2 pro napínání od konce, 3 pro napínání z obou konců se zakotvením na začátku, 4 pro napínání z obou konců se zakotvením na konci) a postup napínání (3 pro korekci relaxace, 4 bez korekce)

`<BondedTendonSpansXY>` `</BondedTendonSpansXY>` obsahuje další 2 tagy `<SpansData>` a `<SpansPoints>`. Popisuje geometrii kabelu v rovině XY.

`<SpansData>` `</SpansData>` popisuje geometrické segmenty kabelu v rovině XY. Počet řádků odpovídá počtu geometrických segmentů kabelu v rovině XY. Obsah každého řádku tvoří identifikátor pro typ segmentu, počátek a konec segmentu vztažený k referenční křivce.

`<SpansPoints>` `</SpansPoints>` popisuje body určující geometrii segmentů kabelu. Každý řádek definuje jeden bod. Pro každý segment kabelu musí být nadefinovány 2 body pro přímý segment nebo 3 body pro ostatní tvary segmentů. Definice jednoho bodu obsahuje

- číslo segmentu, na kterém je bod zadán,
- typ bodu (1 na začátku nebo na konci celého kabelu – C bod, 2 pro bod mezi přímým úsekem a parabolou – S-P bod, 3 pro bod mezi parabolou zleva a zprava – bod P-P),
- typ pozice vztažného bodu pro zadání vertikální pozice bodu segmentu (1 pro maximální souřadnici v ose Y, 2 pro počátek referenční křivky, 3 pro minimální souřadnici v ose Y, 4 pro maximální souřadnici průsečíků vodorovné přímky, vedené z osy kabelu, s hranami průřezu, 5 pro minimální souřadnici průsečíků vodorovné přímky, vedené z osy kabelu, s hranami průřezu, 6 pro těžiště průřezu – nemusí se vždy shodovat s referenční křivkou)
- vertikální vzdálenost bodu od vztažného bodu
- pro bod C se definuje délka koncového přímého úseku
- pro bod S-P se definují
 - typ pozice vztažného bodu pro zadání horizontální pozice bodu segmentu (1 pro zadání od levého okraje segmentu, 2 pro zadání od středu segmentu, 3 pro zadání od pravého okraje segmentu)
 - horizontální vzdálenost od vztažného bodu
 - délka přímého úseku kabelu

- indikátor, zda jsou hodnoty horizontální vzdálenosti a délky přímého kabelu zadány relativně či absolutně (1 pro relativní vzdálenosti - délky se vztahují k délce segmentu kabelu, 0 pro absolutní vzdálenosti)
- pro bod **P-P** se definuje minimální poloměr parabol

<BondedTendonSpansXZ>**</BondedTendonSpansXZ>** obsahují stejné tagy a data jako tagy **<BondedTendonSpansXY>****</BondedTendonSpansXY>**, popisují ale geometrii v rovině XZ

9.12.1 Příklad textového souboru pro import kabelu

<BondedTendons> ... začátek sekce pro definici kabelů

<BondedTendon> ... začátek sekce pro definici jednoho kabelu

<BondedTendonData> ... začátek sekce pro zadání dat kabelu

Tendon 6 ... jméno kabelu

1 XY 13.82 1 1 4 ... postupně **1** lano v kabelu, primární geometrie **XY**, profil kabelového kanálku 13.82 mm, materiál kanálku **1**(kovový), napínání z počátku **1** a postup napínání bez korekce **4**

</BondedTendonData> ... konec sekce pro zadání dat kabelu

<BondedTendonSpansXY> ... začátek sekce pro zadání geometrie kabelu v rozvinutém průmětu XY

<SpansData> ... začátek sekce pro zadání segmentů kabelu

1 0.00000 30.00000 ... postupně typ segmentu **1** (přímý samostatný), x-ová souřadnice počátku segmentu, x-ová souřadnice konce segmentu

</SpansData> ... konec sekce pro zadání segmentů kabelu v rozvinutém průmětu XY

<SpansPoints> ... začátek sekce pro zadání charakteristických bodů segmentů kabelu

1 1 2 0.00 0.00000 ... postupně bod leží na prvním segmentu – **1**, typ bodu **C - 1**, vertikální pozice je vztažena k počátku referenční křivky – **2**, vertikální vzdálenost od vztažného bodu je **0** mm, délka koncového přímého úseku je **0** m

1 1 2 0.00 0.00000 ... parametry jsou stejné jako předcházející bod.

</SpansPoints> ... konec sekce pro zadání charakteristických bodů segmentů kabelu

</BondedTendonSpansXY> ... konec sekce pro zadání geometrie kabelu v rozvinutém průmětu XY

<BondedTendonSpansXZ> ... začátek sekce pro zadání geometrie kabelu v rozvinutém průmětu XZ

<SpansData> ... začátek sekce pro zadání segmentů kabelu

3 0.00000 10.00000 ... postupně typ segmentu **3** (parabolický s přímými levý), x-ová souřadnice počátku segmentu, x-ová souřadnice konce segmentu

5 10.00000 20.00000 ... postupně typ segmentu **5** (parabolický s přímým vnitřní), x-ová souřadnice počátku segmentu, x-ová souřadnice konce segmentu

- 4 20.00000 30.00000** ... postupně typ segmentu **4** (parabolický s přímými pravý), x-ová souřadnice počátku segmentu, x-ová souřadnice konce segmentu
- </SpansData>** ... konec sekce pro zadání segmentů kabelu v rozvinutém průmětu XZ
- <SpansPoints>** ... začátek sekce pro zadání charakteristických bodů segmentů kabelu
- 1 1 2 0.00 0.00000** ... postupně bod leží na prvním segmentu – **1**, typ bodu **C - 1**, vertikální pozice je vztažena k počátku referenční křivky – **2**, vertikální vzdálenost od vztažného bodu je **0** mm, délka koncového přímého úseku je **0** m
- 1 2 1 -70.00 1 0.30000 0.30000 1** ... postupně bod leží na prvním segmentu – **1**, typ bodu **S-P - 2**, vertikální pozice je vztažena k maximální souřadnici průřezu v ose **Z – 1**, vertikální vzdálenost od vztažného bodu je **-70** mm, horizontální pozice je vztažena levému okraji segmentu – **1**, horizontální vzdálenost od vztažného bodu je **0.3**, délka přímého úseku kabelu je **0.3**, horizontální vzdálenost a délka přímého úseku jsou zadány relativně k délce segmentu kabelu
- 1 3 3 70.00 2.00000** ... postupně bod leží na prvním segmentu – **1**, typ bodu **P-P - 3**, vertikální pozice je vztažena k minimální souřadnici průřezu v ose **Z – 3**, vertikální vzdálenost od vztažného bodu je **70** mm, poloměr parabol je **2** m
- 2 3 3 70.00 2.00000** ... postupně bod leží na druhém segmentu – **2**, typ bodu **P-P - 3**, vertikální pozice je vztažena k minimální souřadnici průřezu v ose **Z – 3**, vertikální vzdálenost od vztažného bodu je **70** mm, poloměr parabol je **2** m
- 2 2 1 -70.00 1 0.40000 0.20000 1** ... postupně bod leží na druhém segmentu – **2**, typ bodu **S-P - 2**, vertikální pozice je vztažena k maximální souřadnici průřezu v ose **Z – 1**, vertikální vzdálenost od vztažného bodu je **-70** mm, horizontální pozice je vztažena levému okraji segmentu – **1**, horizontální vzdálenost od vztažného bodu je **0.4**, délka přímého úseku kabelu je **0.2**, horizontální vzdálenost a délka přímého úseku jsou zadány relativně k délce segmentu kabelu
- 2 3 3 70.00 2.00000** ... postupně bod leží na druhém segmentu – **2**, typ bodu **P-P - 3**, vertikální pozice je vztažena k minimální souřadnici průřezu v ose **Z – 3**, vertikální vzdálenost od vztažného bodu je **70** mm, poloměr parabol je **2** m
- 3 3 3 70.00 2.00000** ... postupně bod leží na třetím segmentu – **3**, typ bodu **P-P - 3**, vertikální pozice je vztažena k minimální souřadnici průřezu v ose **Z – 3**, vertikální vzdálenost od vztažného bodu je **70** mm, poloměr parabol je **2** m
- 3 2 1 -70.00 1 0.40000 0.30000 1** ... postupně bod leží na třetím segmentu – **3**, typ bodu **S-P - 2**, vertikální pozice je vztažena k maximální souřadnici průřezu v ose **Z – 1**, vertikální vzdálenost od vztažného bodu je **-70** mm, horizontální pozice je

vztažena levému okraji segmentu – **1**, horizontální vzdálenost od vztažného bodu je **0.4**, délka přímého úseku kabelu je **0.3**, horizontální vzdálenost a délka přímého úseku jsou zadány relativně k délce segmentu kabelu

3 1 2 0.00 0.00000

... postupně bod leží na třetím segmentu – **3**, typ bodu **C - 1**, vertikální pozice je vztažena k počátku referenční křivky – **2**, vertikální vzdálenost od vztažného bodu je **0** mm, délka koncového přímého úseku je **0** m

</SpansPoints> ... konec sekce pro zadání charakteristických bodů segmentů kabelu

</BondedTendonSpansXZ> ... konec sekce pro zadání geometrie kabelu v rozvinutém průmětu **XZ**

</BondedTendon> ... konec sekce pro definici jednoho kabelu

</BondedTendons> ... konec sekce pro definici kabelů

10 Návrh předpínacích sil

Program umožňuje vyhodnocení silového působení kabelu na betonový prvek a vyrovnání účinků vnějšího zatížení provedením návrhu tvaru kabelu a velikosti předpínací síly.

10.1 Ekvivalentní zatížení od kabelu

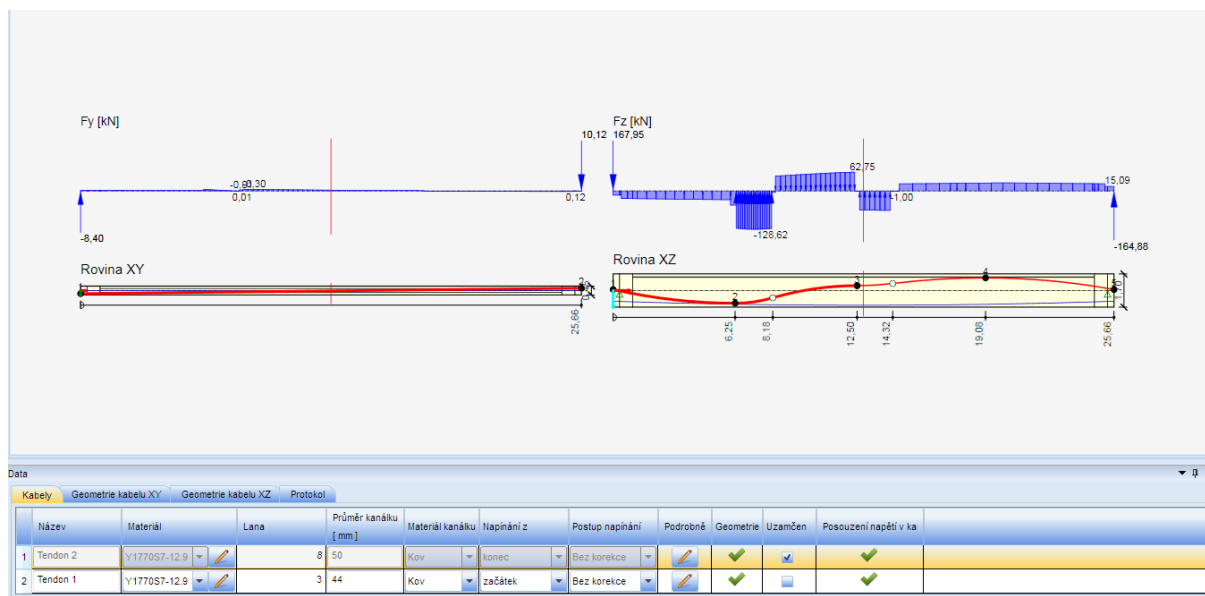
Vyhodnocení silového působení kabelu na betonový prvek (ekvivalentní zatížení) pro aktuální dimenzační dílec se spustí příkazem navigátoru **Návrh předpínací síly > Ekvivalentní zatížení**.

V hlavním okně se vykresluje průběh ekvivalentního zatížení dle požadovaného nastavení.

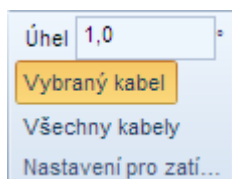
V datovém okně se zobrazují záložky umožňující editaci kabelů a zobrazení textové prezentace ekvivalentního zatížení. Jednotlivé záložky:

- **Kabely** – editace vlastností kabelů. Po změně vlastností kabelu automaticky aktualizují průběhy ekvivalentních účinků – viz **9.3 Zadání a editace kabelů**.
- **Geometrie kabelu XY** – editace geometrie kabelu v rovině XY.
- **Geometrie kabelu XZ** – editace geometrie kabelu v rovině XZ.
- **Předpínací skupina** – editace vlastností skupiny předem předpjatých kabelů.
- **Protokol** – zobrazí textovou prezentaci průběhu ekvivalentního zatížení.

Pro vyhodnocení ekvivalentního zatížení jsou k dispozici karty **Nastavení pro zatížení**, **Složky ekvivalentního zatížení**, **System**, **Extrém**, **Zobrazení zatížení**, **Pohled v rozvinutém průmětu**, **Zobrazení zatížení** a **Aktuální řez**.



10.1.1 Karta Nastavení pro zatížení

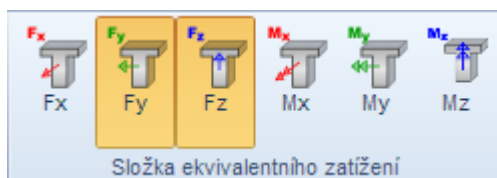


Na kartě **Nastavení zatížení** se nastavuje přesnost dělení kabelu do výpočetního modelu a kabely pro výpočet ekvivalentního zatížení.

- **Úhel** – nastavení hodnoty maximální úhlové změny kabelu (geometrické diskretizace) pro výpočet ztrát a ekvivalentního zatížení.
- **Vybraný kabel** – je-li přepínač zapnut, vyhodnocují se na aktuálním dimenzačním dílci průběhy ekvivalentního zatížení pouze od aktuálního vybraného kabelu.

- **Všechny kabely** – je-li přepínač zapnut, vyhodnocují se na aktuálním dimenzačním dílci průběhy ekvivalentního zatížení od všech kabelů v dimenzačním dílci.

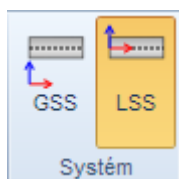
10.1.2 Karta Složky ekvivalentního zatížení



Na kartě **Složky ekvivalentního zatížení** lze nastavit zobrazované složky zatížení.

- **Fx** – zapne nebo vypne kreslení síly Fx v souřadném systému nastaveném na kartě **Systém**
- **Fy** – zapne nebo vypne kreslení síly Fy v souřadném systému nastaveném na kartě **Systém**
- **Fz** – zapne nebo vypne kreslení síly Fz v souřadném systému nastaveném na kartě **Systém**
- **Mx** – zapne nebo vypne kreslení momentu Mx v souřadném systému nastaveném na kartě **Systém**
- **My** – zapne nebo vypne kreslení momentu My v souřadném systému nastaveném na kartě **Systém**
- **Mz** – zapne nebo vypne kreslení momentu Mz v souřadném systému nastaveném na kartě **Systém**

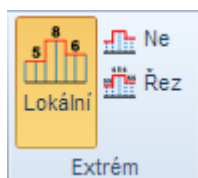
10.1.3 Karta Systém



Na kartě **Systém** se nastavuje souřadný systém, ve kterém se vyhodnocuje ekvivalentní zatížení.

- **GSS** – zapne vyhodnocování ekvivalentních zatížení v globálním souřadném systému
- **LSS** – zapne vyhodnocování ekvivalentních zatížení v lokálním souřadném systému dimenzačního dílce.

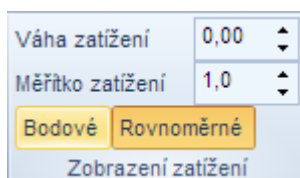
10.1.4 Karta Extrémy



Na kartě **Extrémy** se přepíná zobrazení vykreslovaných popisů:

- **Lokální** – jsou zobrazeny pouze lokální extrémy po délce dimenzačního dílce.
- **Žádné** – nejsou zobrazeny žádné popisy.
- **Řezy** – popisy jsou zobrazeny ve všech řezech.

10.1.5 Karta Zobrazení zatížení



Na kartě **Zobrazení zatížení** se nastavuje způsob vykreslování ekvivalentního zatížení.

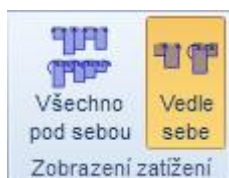
- **Váha zatížení** – číslo, které při nastavení kladné hodnoty definuje poměr velikosti vykreslovaného zatížení vůči maximálnímu zatížení. Např. pro hodnotu 0 budou zatížení vykreslena podle jejich skutečné hodnoty, pro hodnotu 1 budou zatížení stejně velká. Nastavení záporné hodnoty definuje zanedbání vykreslení těch zatížení, která jsou menší než absolutní nastavená hodnota násobená maximálním zatížením. Tj. pro hodnotu -0,5 budou vykreslena ta zatížení, která mají alespoň poloviční velikost maximálního zatížení, pro hodnotu -1 se bude kreslit pouze maximální zatížení.
- **Měřítko zatížení** – zadání hodnoty násobitele vykreslovaných účinků zatížení.

- **Bodové** – je-li přepínač zapnut, vykreslují se ekvivalentní zatížení napočítané v pozicích daných diskretizací předpínacího kabelu.
- **Rovnoměrné** – je-li přepínač zapnut, vykreslují se zatížení rozpočítaná spojitě po délce nosníku.

10.1.6 Karta Pohled v rozvinutém průmětu

Viz 8.1.6 Karta Pohled v rozvinutém průmětu

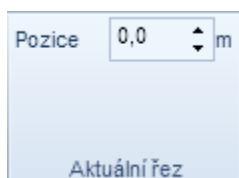
10.1.7 Karta Zobrazení zatížení



Rozmístění zatížení při kreslení lze nastavit na kartě **Pozice zatížení**.

- **Všechna pod sebou** – je-li přepínač zapnut, vykreslí se jednotlivé složky zatížení pod sebe.
- **Vedle sebe** – je-li přepínač zapnut, vykreslují se složky F_x , F_y a M_z v jednom sloupci a M_x , F_z a M_y ve druhém.

10.1.8 Karta Aktuální řez



Poloha – nastavení aktuální polohy řezu. Pro aktuální polohu se vypisují údaje o průřezu v Info okně.

10.2 Vyrovnání zatížení

Zobrazení účinků vnějšího zatížení v kombinaci s ekvivalentním zatížením a jejich vyrovnávání se spustí příkazem navigátoru **Návrh předpínací síly > Vyrovnání zatížení**.

V hlavním okně se zobrazují průběhy zatížení po délce aktuálního dimenzačního dílce:

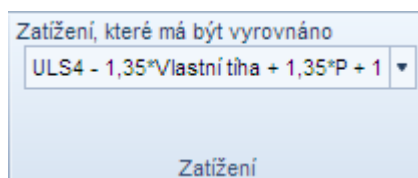
- Nevyrovnaná zatížení – průběh rozdílu mezi působícím vnějším zatížením pro nastavený zatěžovací stav nebo kombinaci a účinky od předpětí v aktuálním kabelu nebo všech kabelech
- Vnější zatížení – průběh zatížení od aktuální nastaveného zatěžovacího stavu nebo kombinace
- Ekvivalentní zatížení od předpětí – průběh ekvivalentního zatížení od aktuálního kabelu nebo všech kabelů

V datovém okně se zobrazují záložky umožňující editaci geometrie kabelů a zobrazení textové prezentace vyrovnání zatížení. Jednotlivé záložky:

- **Vyrovnání zatížení** – zobrazuje se tabulka se základními informacemi o vyrovnání zatížení. Tabulka obsahuje následující sloupce:
 - **Kabel** – vypisuje se číslo kabelu nebo předpínací skupiny.
 - **ZS předpětí** – vypisuje se jméno zatěžovacího stavu, do kterého se ve zdrojovém projektu ukládají účinky od příslušného typu předpínání.
 - **Lana** – pro dodatečně předpjeté kabely lze nastavit počet lan v aktuálním kabelu.
 - **Vyrovnání v řezu** – zobrazuje se hodnota poměru mezi vnějším zatížením a zatížením od předpětí v aktuálně nastaveném řezu
 - **Vyrovnání v kabelu** – zobrazuje se hodnota poměru mezi vnějším zatížením a zatížením od předpětí po celé délce dimenzačního dílce
 - **Zamčený** – uzamčení vlastností kabelu
- **Geometrie kabelu XY** – editace geometrie kabelu v rovině XY.
- **Geometrie kabelu XZ** – editace geometrie kabelu v rovině XZ.
- **Předpínací skupina** – editace vlastností skupiny předem předpjetých kabelů.
- **Protokol** – zobrazí textovou prezentaci průběhu ekvivalentního zatížení.

Pro vyrovnávání zatížení jsou k dispozici karty **Zatížení**, **Nastavení pro zatížení**, **Směr**, **Extrém**, **Zobrazení zatížení**, **Pohled v rozvinutém průmětu** a **Aktuální řez**.

10.2.1 Karta Zatížení



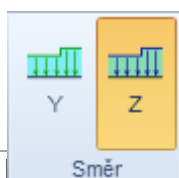
Karta **Zatížení** slouží k výběru zatěžovacího stavu nebo kombinace, pro který se má provést vyrovnání zatížení.

- **Seznam stavů** – v seznamu se nastaví aktuální zatěžovací stav nebo kombinace.

10.2.2 Karta Nastavení pro zatížení

Viz **10.1.1 Karta Nastavení pro zatížení**

10.2.3 Karta Směr



Na kartě se přepíná směr, pro který se provádí grafické vyhodnocení vyrovnání zatížení.

- **Y** – vyrovnaní zatížení se vykresluje ve směru lokální osy Y aktuálního dimenzačního dílce.
- **Z** – vyrovnaní zatížení se vykresluje ve směru lokální osy Z aktuálního dimenzačního dílce.

10.2.4 Karta Extrémy

Viz **10.1.4 Karta Extrémy**.

10.2.5 Karta Zobrazení zatížení

Viz **10.1.5 Karta Zobrazení zatížení**

10.2.6 Karta Pohled v rozvinutém průmětu

Viz **8.1.6 Karta**

10.2.7 Karta Aktuální řez

Viz **10.1.8 Karta Aktuální řez**

10.3 Výpočet lineárního elastického napětí

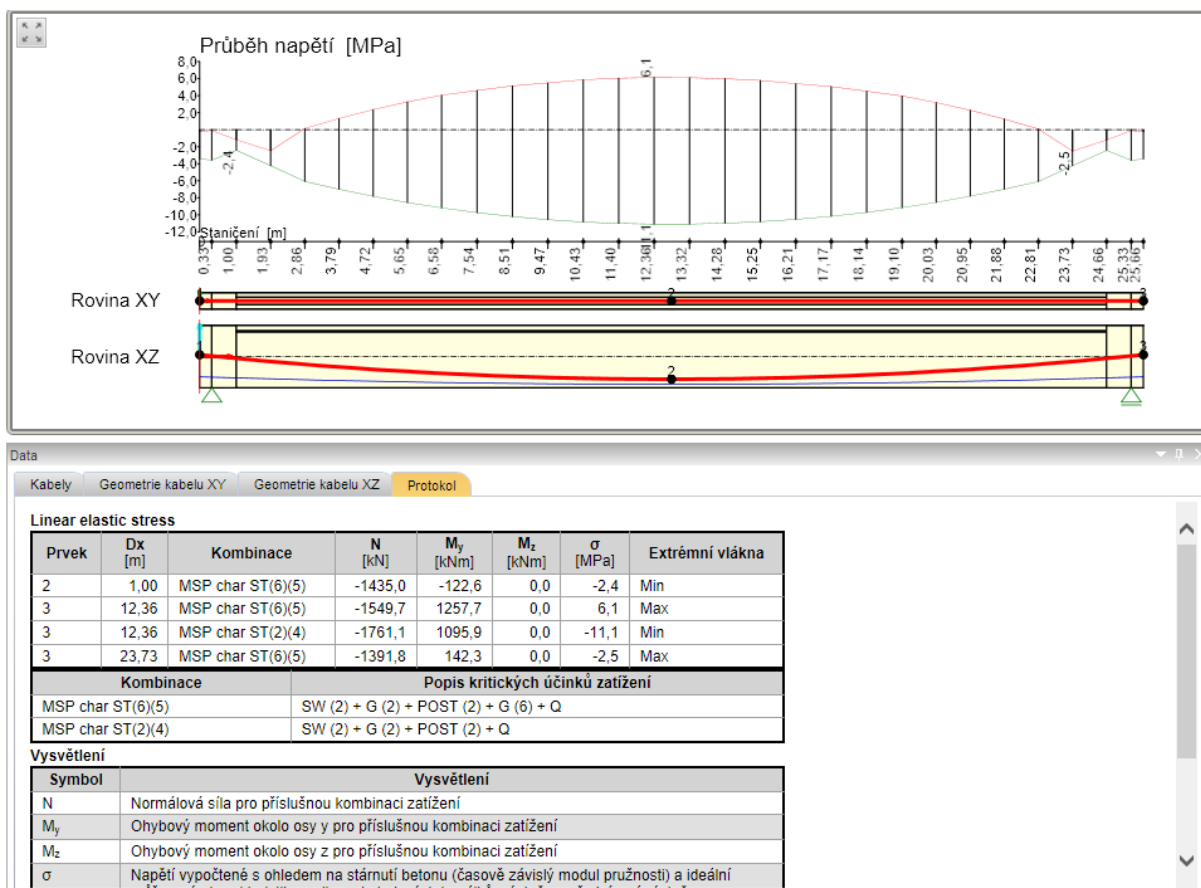
Výpočet lineárního elastického napětí po délce dimenzačního dílce se spustí příkazem navigátoru **Návrh předpínací síly > Lineární elastické napětí**.

V hlavním okně se zobrazují průběhy spočtených napětí po délce aktuálního dimenzačního dílce.

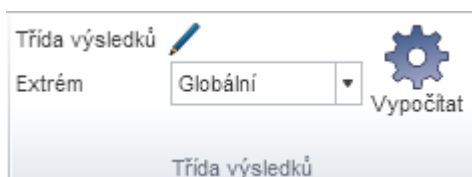
V datovém okně se zobrazují záložky umožňující editaci geometrie kabelů a zobrazení textové prezentace vypočtených napětí. Jednotlivé záložky:

- **Kabely** – editace vlastnosti kabelů – viz **9.3 Zadání a editace kabelů**.
- **Geometrie kabelu XY** – editace geometrie kabelu v rovině XY.
- **Geometrie kabelu XZ** – editace geometrie kabelu v rovině XZ.
- **Předpínací skupina** – editace vlastností skupiny předem předjatých kabelů.
- **Protokol** – zobrazí textovou prezentaci spočtených lineárních napětí.

Pro výpočet lineárních napětí jsou k dispozici karty **Třída výsledků**, **Pohled v rozvinutém průmětu** a **Lineární elastické napětí**.



10.3.1 Karta Třída výsledků



- - spustí úpravu obsahu třídy výsledků pro vyhodnocení lineárních elastických napětí.
- **Extrém** – výběr režimu vyhodnocení lineárních elastických napětí:
 - **Ne** – vypisují se všechna spočtená napětí

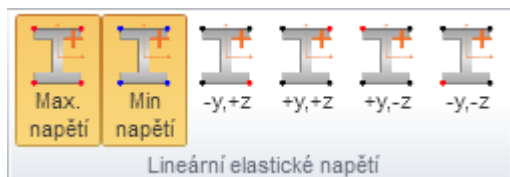
ve všech řezech.

- **Řez** – vyhledávají se extrémní hodnoty napětí ze všech vláken v každém řezu.
- **Prvek** – vyhledávají se extrémní hodnoty lineárních napětí ze všech řezů pro každý prvek dimenzačního dílce.
- **Globální** – vyhledávají se extrémní hodnoty lineárních napětí na celém dimenzačním dílci.
- **Vypočítat** – spustí výpočet lineárních elastických napětí.

10.3.2 Karta Pohled v rozvinutém průmětu

Viz 8.1.6 Karta Pohled v rozvinutém průmětu.

10.3.3 Karta Lineární elastické napětí



- **Max. napětí** – zapne vyhodnocování maximálních kladných hodnot napětí ze všech vláken v průřezu (tah).
- **Min. napětí** – zapne vyhodnocování minimálních záporných hodnot napětí ze všech vláken v průřezu (tlak).
- **-y, +z** - zapnout/vypnout vyhodnocování napětí vypočtených ve vlákně s maximální kladnou z-ovou a maximální zápornou y-ovou souřadnicí. Pro nalezení tohoto vlákna jsou uvažovány všechny fáze průřezu, které již existují ve vyhodnocované fázi výstavby.
- **+y,+z** - zapnout/vypnout vyhodnocování napětí vypočtených ve vlákně s maximální kladnou z-ovou a y-ovou souřadnicí. Pro nalezení tohoto vlákna jsou uvažovány všechny fáze průřezu, které již existují ve vyhodnocované fázi výstavby.
- **+y,-z** – zapnout/vypnout vyhodnocování napětí vypočtených ve vlákně s maximální zápornou z-ovou a maximální kladnou y-ovou souřadnicí. Pro nalezení tohoto vlákna jsou uvažovány všechny fáze průřezu, které již existují ve vyhodnocované fázi výstavby.
- **-y,-z** - zapnout/vypnout vyhodnocování napětí vypočtených ve vlákně s maximální zápornou z-ovou a y-ovou souřadnicí. Pro nalezení tohoto vlákna jsou uvažovány všechny fáze průřezu, které již existují ve vyhodnocované fázi výstavby.


11 Výpočet ztrát

Výpočet ztrát se provádí na výpočtové geometrii kabelu. Výpočtová geometrie je mírně odlišná od zobrazované geometrie, která se skládá pouze z bodů.

Sestavení výpočtové geometrie se provádí obdobně, jak je popsáno v **9.1 3D geometrie kabelu** s tím, že se uchovávají informace o křivosti kabelu mezi jednotlivými výpočtovými body a také skutečná délka mezi těmito body. Dále se přidávají informace, které řeší výpočet kabelu na lomeném nosníku – viz **9.5 Nespojité kabely na lomeném nosníku**.

Výpočtová geometrie je závislá na dělení jednotlivých úseků kabelu. Dělením vznikají prvky, na kterých se provádí výpočet ztrát. Velikost těchto prvků se stavoví maximální přípustnou úhlovou změnou úseku na kabelu, kterou svírají tečny na koncích tohoto úseku. Jedná se o max. úhel, takže některé části mají i úhel menší. Dále musí jednotlivé úseky respektovat části prvků, tzn. že musí začínat a končit vždy na počátku nebo konci části prvku.

Příklad: Přímý kabel na Přímém prvku. Tento prvek má tři části prvku. I když neexistuje žádná úhlová změna po délce kabelu, nadělí se tento kabel na tři úseky.

Výpočtové veličiny pro jednotlivé kabely se zadávají v průběhu zadávání kabelu v kapitole navigátoru **Kabely > Tvar kabelů** po klepnutí na editační tlačítko  ve sloupci **Podrobný**. Podle konce napínání se zadávají hodnoty pro konec resp. počátek kabelu nebo pro oba současně. Při typu předpínání s korekcí napětí je nutné zadat čas podržení napětí.

Max úhlová změna se zadává společná pro všechny kabely. Doporučuje se základní hodnota cca 3°. Menší hodnoty nemají na přesnost výpočtu podstatný vliv.

11.1 Souhrnné vyhodnocení ztrát na dimenzačním dílci

Souhrnné vyhodnocení kabelů se spustí příkazem navigátoru **Krátkodobé ztráty > Souhrn**.

V hlavním okně se vykresluje aktuální dimenzační dílec v pohledu v rozvinutém průmětu, popř. detailní vykreslení aktuálního nebo všech kabelů dimenzačního dílce.

V datovém okně se vypisuje stručný přehled o všech kabelech na vybraném dimenzačním dílci:

- tabulka hodnot jednotlivých kabelů (plocha, délka, kumulativní úhel ovinutí, minimální poloměr, teoretické prodloužení kabelu před zakotvením, atd.).
- sumarizační tabulka minimálního a maximálního napětí na kabelech spolu s hodnotou max. přípustného napětí podle EN 1992-1-1 5.10.3(2).

Předpětí							
Název	Materiál	A _p [mm ²]	Délka [m]	L _s [m]	L _{arc} [m]	R _{min} [m]	θ [°]
Lana		σ _a [MPa]	σ _{min} [MPa]	σ _{max} [MPa]	e _{ba} [mm]	e _{aa} [mm]	L _{set} [m]
Tendon 1	Y1770S7-12.9	700	25,66	0,00	25,66	401,47	3,7
	7	1310,00	1239,89	1274,46	169	166	16,69
Tendon 2	Y1770S7-12.9	700	25,71	0,00	25,71	123,78	11,8
	7	1321,00	1227,11	1273,94	168	165	12,65
Název	σ _{ini,max} [MPa]	σ _{lim} [MPa]	Posudek 5.10.2.1(1)P	σ _{min} [MPa]	σ _{max} [MPa]	σ _{pm0} [MPa]	Posudek 5.10.3(2)P
Tendon 1	1310,00	1350,00	✓	1239,89	1274,46	1275,00	✓
Tendon 2	1321,00	1350,00	✓	1227,11	1273,94	1275,00	✓
Symbol	Vysvětlení						
A _p	Plocha kabelu						
Délka	Délka kabelu						
L _s	Součet délek přímých částí kabelu						
L _{arc}	Součet délek částí kabelu v oblouku						
θ	Kumulativní úhel ovinutí						
R _{min}	Minimální poloměr						
σ _a	Kotevní napětí						
σ _{min}	Minimální napětí						
σ _{max}	Maximální napětí						
e _{ba}	Teoretické prodloužení kabelu před zakotvením						
e _{aa}	Teoretické prodloužení kabelu po zakotvení						
L _{set}	Dosah pokluzu						
σ _{ini,max}	Maximální počáteční napětí v kabelu						
σ _{lim}	Mezní napětí v kabelu						
Posudek 5.10.3(2)P	Posouzení maximálního napětí v kabelu podle 5.10.2.1 (1)P						
σ _{pm0}	Napětí po zakotvení						
Posudek 5.10.3(2)P	Posouzení maximálního napětí v kabelu podle 5.10.3 (2)P						

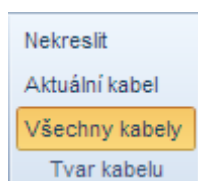
Pro souhrnné vyhodnocení ztrát jsou k dispozici karty **Pohled v rozvinutém průmětu** a **Tvar kabelu**.

11.1.1 Karta Pohled v rozvinutém průmětu

Viz **8.1.6 Karta Pohled v rozvinutém průmětu**

11.1.2 Karta Tvar kabelu

Příkazy na kartě se nastavuje vykreslení tvaru kabelu vedle dimenzačního dílce.



- **Nekreslit** – je-li přepínač zapnut, nevykresluje se tvar kabelu vně dimenzačního dílce.
- **Aktuální kabel** – je-li přepínač zapnut, vykresluje se vedle dimenzačního dílce tvar aktuálního kabelu
- **Všechny kabely** – je-li přepínač zapnut, vykreslují se vedle dimenzačního dílce tvary všech kabelů

11.2 Podrobné vyhodnocení krátkodobých ztrát

Podrobné vyhodnocení krátkodobých ztrát se spustí příkazem navigátoru **Krátkodobé ztráty > Napětí v kabelu/Ztráty**.

V hlavním okně se vykresluje graf napětí před a po zakotvení kabelu po délce kabelu.

V datovém okně se vypisují tabulky s podrobnými informacemi o vybraném kabelu:

- tabulka minimálního a maximálního napětí na kabelu spolu s hodnotou max. přípustného napětí podle EN 1992-1-1 5.10.3(2).

- tabulka s detailním popisem vyhodnocovaného kabelu (plocha kabelu, délka kabelu, kumulativní úhel ovinutí, minimální poloměr, teoretické prodloužení kabelu před zakotvením, atd.)
- tabulka s podrobným výpisem jednotlivých ztrát v řezech podle nastavené hodnoty vzdálenosti pro vyhodnocení. Kromě těchto řezů jsou výsledky uvedeny v tzv. charakteristických řezech – dosahy pokluzu nebo místo, kde se protínají ztráty tření při napínání z obou konců.

Pro vyhodnocení ztrát jsou k dispozici karty **Ztráty**, **Popisy** a **Směr popisů**.

11.2.1 Karta Ztráty

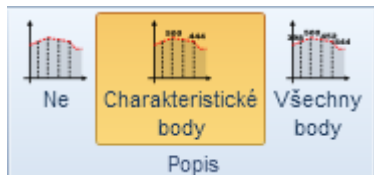


Na kartě **Ztráty** se nastavuje vzdálenost řezů pro vyhodnocení ztrát a způsob určení počáteční hodnoty napětí v grafu.

- **Vzdálenost** – zadání hodnoty vzdálenosti mezi řezy, ve kterých je prováděno vyhodnocení ztrát jak v grafické, tak v textové prezentaci. Nastavená vzdálenost mezi řezy nemá vliv na přesnost výpočtu.

- **Nula** – je-li přepínač zapnut, je nejnižší hodnota na ose napětí v grafu nastavena na 0.
- **Min** – je-li přepínač zapnut, je nejnižší hodnota na ose napětí v grafu vhodně nastavena podle minimální hodnoty napětí v kabelu (např. je-li v kabelu minimální napětí 739,3 MPa, pak minimální hodnota na grafu bude nastavena na hodnotu 700 MPa).

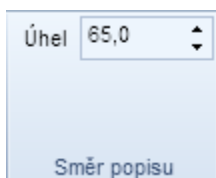
11.2.2 Karta Popisy



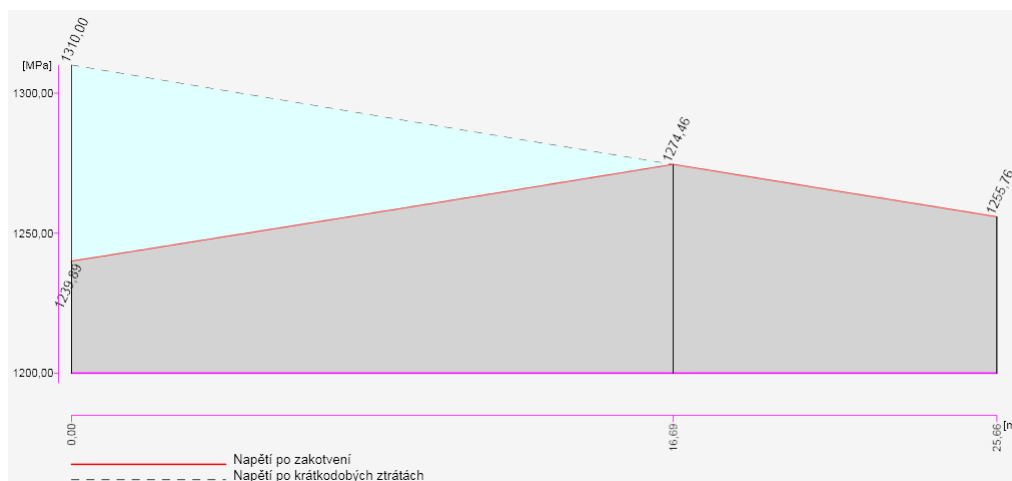
Na kartě **Popisy** se nastavuje způsob popisování řezů v grafu.

- **Žádné** – je-li přepínač zapnut, nepopisují se v grafu žádné řezy
- **Charakteristické body** – je-li přepínač zapnut, popisují se v grafu body charakteristických řezů – dosahy pokluzu nebo místa, kde se protínají ztráty třením při napínání z obou konců.
- **Všechny řezy** – je-li přepínač zapnut, popisují se v grafu řezy v charakteristických bodech a všechny řezy vygenerované v bodech podle nastavené hodnoty **Vzdálenost** na kartě **Ztráty**

11.2.3 Karta Směr popisů



- **Úhel** – zadání hodnoty úhlu, pod kterým se v grafu vykreslují hodnoty napětí.



Výpočet krátkodobých ztrát

Kabel: Tendon 1

Maximální povolené napětí po zakotvení podle 5.10.3(2)

Minimální napětí [MPa]	Maximální napětí [MPa]	Napětí po zakotvení σ_{pm0} [MPa]	Posouzení napětí
1239,89	1274,46	1275,00	✔

Vstupní hodnoty a mezivýsledky

Plocha kabelu	700 mm ²
Délka kabelu	25,66 m
Součet délek přímých částí kabelu	0,00 m
Součet délek částí kabelu v oblouku	25,66 m
Kumulativní úhel ovinutí	3,7 °
Minimální poloměr	401,47 m
Kotevní napětí	1310,00 MPa
Minimální napětí	1239,89 MPa
Maximální napětí	1274,46 MPa
Teoretické prodloužení kabelu před zakotvením	169 mm
Teoretické prodloužení kabelu po zakotvení	166 mm
Dosah pokluzu - začátek	16690 mm

Krátkodobé ztráty

d_x [m]	$\Delta\sigma_{pm}$ [MPa]	$\Delta\sigma_{pw}$ [MPa]	$\Delta\sigma_{pr}$ [MPa]	$\sigma_{pr,cor}$ [MPa]	σ_{p0} [MPa]	$\Delta\sigma_{pr}$ [MPa]	$\Delta\sigma_{pr,cap}$ [MPa]
0,00	0,00	-70,11	0,00	0,00	1239,89	0,00	-70,59
1,00	-2,16	-65,91	0,00	0,00	1241,94	0,00	-71,07
2,00	-4,30	-61,71	0,00	0,00	1243,99	0,00	-71,55
3,00	-6,45	-57,51	0,00	0,00	1246,04	0,00	-72,04
4,00	-8,60	-53,31	0,00	0,00	1248,09	0,00	-72,53
5,00	-10,74	-49,11	0,00	0,00	1250,15	0,00	-73,03
6,00	-12,88	-44,91	0,00	0,00	1252,22	0,00	-73,53
7,00	-15,01	-40,71	0,00	0,00	1254,28	0,00	-74,04
8,00	-17,15	-36,50	0,00	0,00	1256,35	0,00	-74,54
9,00	-19,28	-32,30	0,00	0,00	1258,42	0,00	-75,05
10,00	-21,40	-28,10	0,00	0,00	1260,50	0,00	-75,57
11,00	-23,52	-23,90	0,00	0,00	1262,58	0,00	-76,09
12,00	-25,64	-19,70	0,00	0,00	1264,66	0,00	-76,61
13,00	-27,76	-15,50	0,00	0,00	1266,74	0,00	-77,14
14,00	-29,87	-11,30	0,00	0,00	1268,83	0,00	-77,68
15,00	-31,98	-7,10	0,00	0,00	1270,93	0,00	-78,22
16,00	-34,08	-2,90	0,00	0,00	1273,02	0,00	-78,76
16,69	-35,54	0,00	0,00	0,00	1274,46	0,00	-79,13
17,00	-36,19	0,00	0,00	0,00	1273,81	0,00	-78,96
18,00	-38,28	0,00	0,00	0,00	1271,72	0,00	-78,42
19,00	-40,37	0,00	0,00	0,00	1269,63	0,00	-77,88
20,00	-42,46	0,00	0,00	0,00	1267,54	0,00	-77,35
21,00	-44,55	0,00	0,00	0,00	1265,45	0,00	-76,81
22,00	-46,64	0,00	0,00	0,00	1263,36	0,00	-76,29
23,00	-48,71	0,00	0,00	0,00	1261,29	0,00	-75,77
24,00	-50,79	0,00	0,00	0,00	1259,21	0,00	-75,25
25,00	-52,87	0,00	0,00	0,00	1257,13	0,00	-74,73
25,66	-54,24	0,00	0,00	0,00	1255,76	0,00	-74,39

12 Vyhodnocení vnitřních sil

Po provedení přepočtu konstrukce ve statickém programu lze provést vyhodnocení vnitřních sil na dimenzačních dílcích konstrukce se zohledněním fází výstavby.

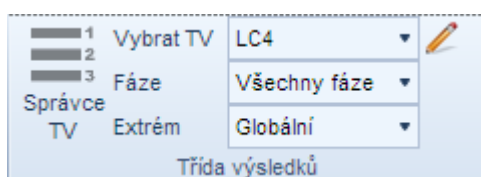
Vyhodnocení vnitřních sil na dimenzačním dílci se spouští příkazem navigátoru **Výsledky na dim. dílci > Vnitřní síly**.

V hlavním okně se vykreslují průběhy vnitřních sil od nastavené třídy výsledků na aktuálním dimenzačním dílci.


V datovém okně se vypisuje textová prezentace vnitřních sil.

Pro nastavení vyhodnocení vnitřních sil jsou k dispozici karty **Třída výsledků**, **Vnitřní síly**, **Předpětí** a **Směr popisů**.

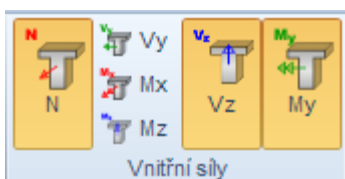
12.1 Karta Třída výsledků



Na kartě **Třída výsledků** se nastavuje aktuální třída výsledků a fáze výstavby, pro kterou se provádí vyhodnocení vnitřních sil.

- **Správce TV – Správce tříd výsledků** – přidání nebo úprava třídy výsledků – viz **13.3.8 Správce tříd výsledků**.
- **Vybrat TV** – v seznamu lze vybrat aktuální třídu výsledků, na kterou se bude provádět vyhodnocení vnitřních sil. Klepnutím na editační tlačítko  vedle seznamu se spustí editace vybrané třídy výsledků. **Je-li IDEA Tendon spuštěn z IDEA Beam, nelze třídy výsledků editovat.**
- **Fáze** – umožňuje odfiltrovat z vybrané třídy výsledků ty kombinace, které nejsou definovány pro vybranou fázi.
 - **Všechny fáze** – vyhodnotí se výsledky od všech kombinací (stavů, zatěžovacích skupin) z aktuální třídy výsledků bez ohledu na fáze.
 - **„Fáze“** – z aktuální třídy výsledků vyhodnotí výsledky pouze od kombinací (stavů, zatěžovacích skupin), které jsou definovány ve vybrané fázi.
- **Extrém** – v seznamu lze vybrat způsob vyhodnocení extrémů při vyhodnocování vnitřních sil nebo deformací.
 - **Ne** – extrémní hodnota se nehledá.
 - **Řez** – budou vyhledány extrémní hodnoty v řezu.
 - **Prvek** - budou vyhledány extrémní hodnoty vyhodnocovaných veličin jednotlivých 1D prvcích dimenzačního dílce.
 - **Globální** – budou vyhledány extrémní hodnoty vyhodnocovaných veličin ze všech prvků na dimenzačním dílci.

12.2 Karta Vnitřní síly

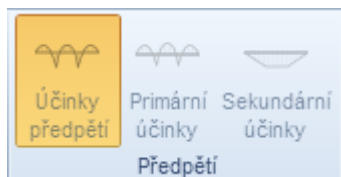


Na kartě Vnitřní síly se zapínají složky vnitřních sil, které se mají zobrazovat.

- **N** –zapne nebo vypne kreslení osové síly N.
- **Vy**- zapne nebo vypne kreslení posouvající síly Vy.
- **Vz** – zapne nebo vypne kreslení posouvající síly Vz.
- **Mx**- zapne nebo vypne kreslení krouticího momentu Mx.
- **My** – zapne nebo vypne kreslení ohybového momentu My.

- **Mz** – zapne nebo vypne kreslení ohybového momentu Mz.

12.3 Karta Předpětí



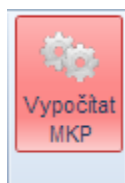
Pro třídu výsledků, ve které je pouze zatěžovací stav od předpětí, lze nastavit vyhodnocované účinky.

- **Účinky předpětí** – je-li přepínač zapnut, vyhodnocují se celkové účinky od předpětí.
- **Primární účinky** – je-li přepínač zapnut, vyhodnocují se staticky určité vnitřní síly (primární účinky) od předpětí.
- **Sekundární účinky** – je-li přepínač zapnut, vyhodnocují se staticky neurčité (sekundární) účinky od předpětí.

12.4 Karta Směr popisů

Viz 11.2.3 Karta Směr popisů

12.5 Karta Vypočítat MKP



Spustí přepočítání původní úlohy ve statickém programu. Po klepnutí na tlačítko se ve statickém programu zaktualizují hodnoty v zatěžovacím stavu pro předpětí a provede se statický výpočet.

Přepočítání je nutné provést po úpravách kabelů, kdy dojde ke změně hodnot ekvivalentního zatížení.

13 Posudek dimenzačního dílce

- **Je-li IDEA Tendon spuštěn z IDEA Beam nebo IDEA Frame, nelze zadání pozic pro posouzení a vlastní posouzení v modulu IDEA Tendon provádět – posouzení se provádí v nadřazené aplikaci.**

13.1 Fáze výstavby dimenzačního dílce

Zadání detailních vlastností dimenzačního dílce, které jsou uvažovány při jeho posouzení, se spustí příkazem navigátoru **Posouzení dim. dílce > Fáze výstavby**. Výchozí hodnoty jsou převzaty z fází výstavby celého projektu.

V hlavním okně se vykresluje časová osa aktuálního dílce.

V datovém okně se dají měnit vlastnosti aktuálního dimenzačního dílce.

Pro dimenzační dílec lze zadat hodnotu **Časového posunu Δt** mezi betonáží dílce a časem betonáže konstrukce (Fáze 0). Časový posun musí být menší nebo roven času první fáze výstavby mínus tři dny, protože pro beton mladší než tři dny nejsou definovány materiálové charakteristiky potřebné pro posouzení.

Jednotlivé sloupce tabulky fází dimenzačního dílce:

- **Název** – vypisuje se název fáze výstavby
- **t** - lokální čas dimenzačního dílce musí být vždy menší než je čas první fáze výstavby
- **Posudek** – zapnutí nebo vypnutí posouzení dané fáze aktuálního dimenzačního dílce
- **Kombinace** – změna přiřazených kombinací vybrané fázi pro posouzení aktuálního dimenzačního dílce.

Data				
Čas Δt vzniku dimenzačního dílce[d] <input type="text" value="0,0"/>				
Název	t [d]	Posudek	Kombinace	Popis
Betonáž	0	<input checked="" type="checkbox"/>		
Stage 1	5,0	<input checked="" type="checkbox"/>	LG1, LG2, LG3, LG4	
Stage 2	36500,0	<input checked="" type="checkbox"/>	LG1, LG2, LG3, LG4	

13.2 Zóny vyztužení

K posouzení se používá modul IDEA RCS. V programu IDEA RCS se navrhuje a posuzuje výztuž v řezech. Každému řezu je přiřazen vyztužený průřez. Aby bylo možné dimenzační dílec posoudit, je nutné na dimenzačním dílci zadat tzv. vyztužovací zóny a zónám přiřadit šablony vyztužení – zóna se vyztužuje betonářskou výztuží. Každá zóna odpovídá jednomu řezu a každá šablona vyztužení jednomu vyztuženému průřezu v programu IDEA RCS.

Zadání zón vyztužení a výztuže v zónách se spustí příkazem navigátoru **Posouzení dimenzačního dílce > Vyztužení**.

Jsou-li nadefinovány zóny, je možné je vyztužit pomocí šablon vyztužení nebo lze po zadání pozic pro posouzení spustit detailní posouzení v programu IDEA RCS a provést vyztužení betonářskou výztuží v programu IDEA RCS.

Pro vygenerování zón vyztužení lze použít šablony zón – viz **13.2.1 Šablony zón**.

Při zadávání zón výztuže jsou dostupné karty **Šablony zón**, **Nastavení kreslení**, **Měřítko**, **Vnitřní síly** a **Podrobné zobrazení**.

V hlavním okně se vykresluje dimenzační dílec s nadefinovanými zónami vyztužení.

V datovém okně je tabulka pro úpravu zón vyztužení a výztuže v zónách. V pravé části datového okna se vykresluje vyztužený průřez příslušející aktuální zóně.

Design Member 1

A-A B-B C-C B-B A-A

1,00 5,58 12,50 5,58 1,00
0,330 0,67 23,66 0,670 0,35

1 2 3 4 5 6

A-A: ø10mm à 0,10m
B-B: ø8mm à 0,10m
C-C: ø8mm à 0,20m

Zóny vyztužení				
Počátek	Začátek [m]	Konec [m]	Výztuž	
1	0	1	A-A	
3	0	5,58	B-B	
> 3	5,58	18,1	C-C	
4	-5,58	0	B-B	
4	0	1	A-A	





C-C

Výztuž:
 2ø10 (B 500B), z = 720 mm
 2ø28 (B 500B), z = 715 mm
 2ø28 (B 500B), z = 658 mm
 2ø10 (B 500B), z = 524 mm
 2ø10 (B 500B), z = 329 mm
 2ø10 (B 500B), z = 133 mm
 2ø10 (B 500B), z = -63 mm
 2ø10 (B 500B), z = -259 mm
 2ø10 (B 500B), z = -454 mm
 2ø10 (B 500B), z = -650 mm
 2ø20 (B 500B), z = -845 mm
 3ø20 (B 500B), z = -885 mm

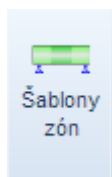
Tříninky:
 ø8 (B 500B) - 200 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení
 ø8 (B 500B) - 200 mm

Jednotlivé sloupce tabulky **Zóny vyztužení**:

- **Počátek** - výběr uzlu, ke kterému se vztahují souřadnice ve sloupcích **Začátek** a **Konec**.
- **Začátek** – zadání vzdálenosti začátku zóny od nastaveného počátku.

- **Konec** - zadání vzdálenosti konce zóny od nastaveného počátku.
- **Výztuž** - výběr šablony vyztužení příslušející k zóně. Klepnutím na editační tlačítko  se spustí editace šablony vyztužení zóny. Klepnutím na tlačítko  se spustí zadání nové šablony vyztužení, která se přiřadí aktuální zóně. Nově vytvořená šablona vyztužení je pak dostupná ve všech zónách, které mají stejný průřez.
-  - vložení nové zóny. Vložení nové zóny se příslušná zóna rozdělí na dvě poloviny.
-  - smazání aktuální zóny.

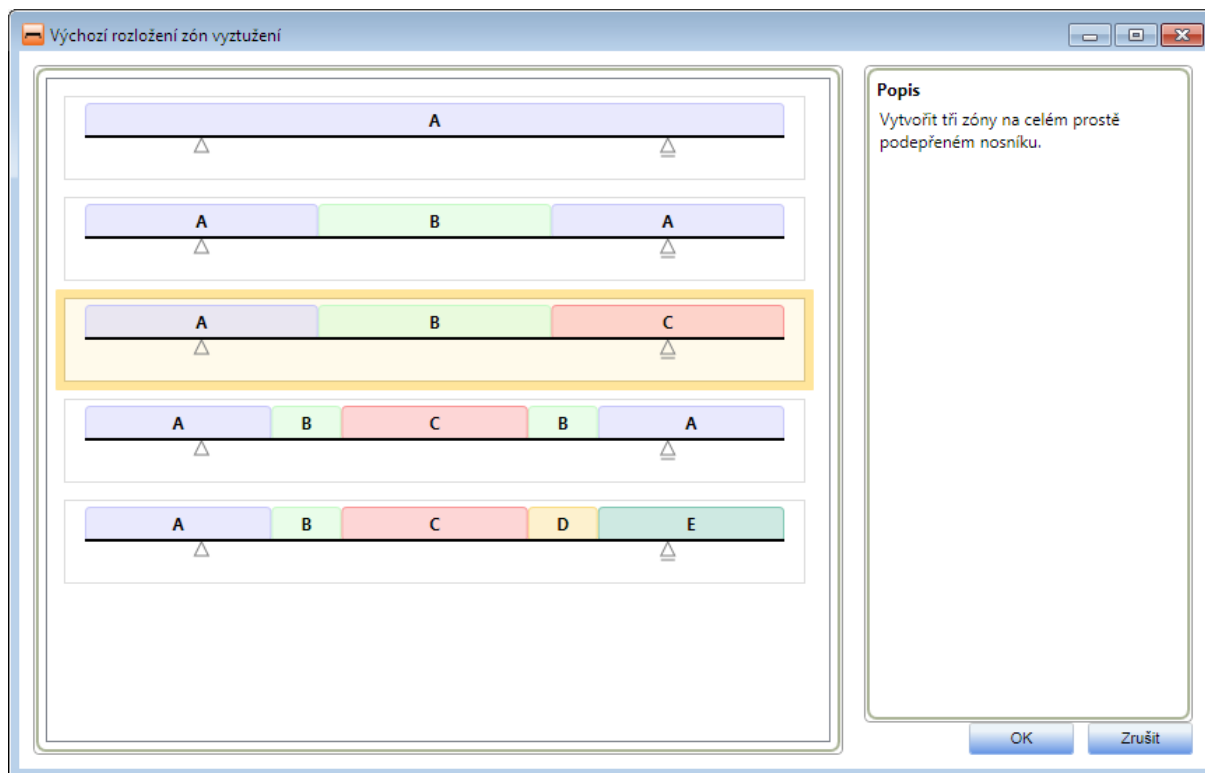
13.2.1 Šablony zón



Pro vygenerování zón po délce dimenzačního dílce lze použít šablony zón. Generování zón pomocí šablon se spustí klepnutím na **Šablony zón**.

V dialogu **Výchozí rozložení zón vyztužení** se zobrazí rozložení zón, které je možné na aktuálním návrhovém dílci vygenerovat automaticky.


Po klepnutí na OK se na dimenzačním dílci vygenerují zóny odpovídající vybrané šabloně.

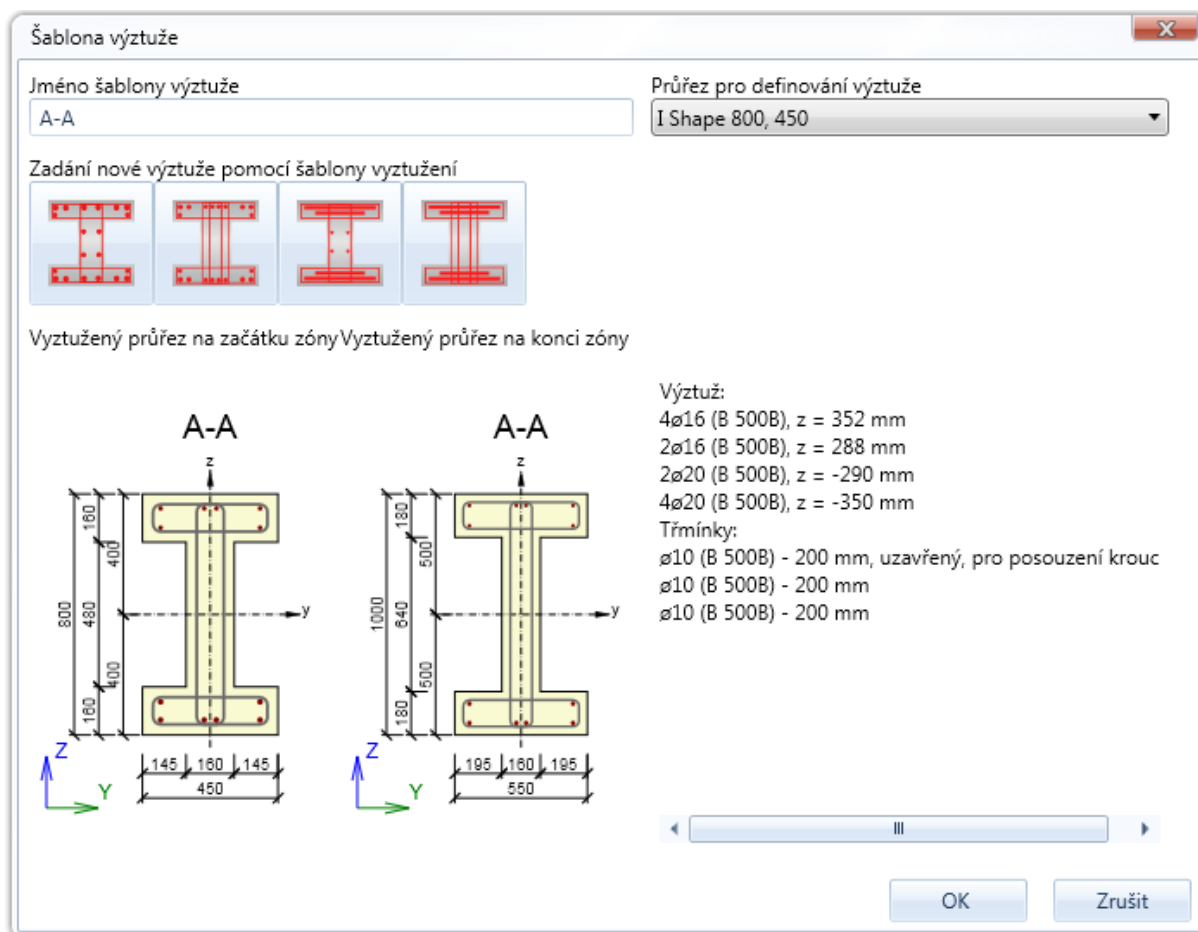


13.2.2 Editace vyztužení v zóně

Do zóny lze zadat výztuž pomocí šablon vyztužení. Již zadanou výztuž lze upravit buďto novým zadáním výztuže pomocí šablony (nahradí se veškerá výztuž v zóně), nebo lze spustit detailní posouzení řezů zóny a upravit vyztužení v modulu IDEA RCS.

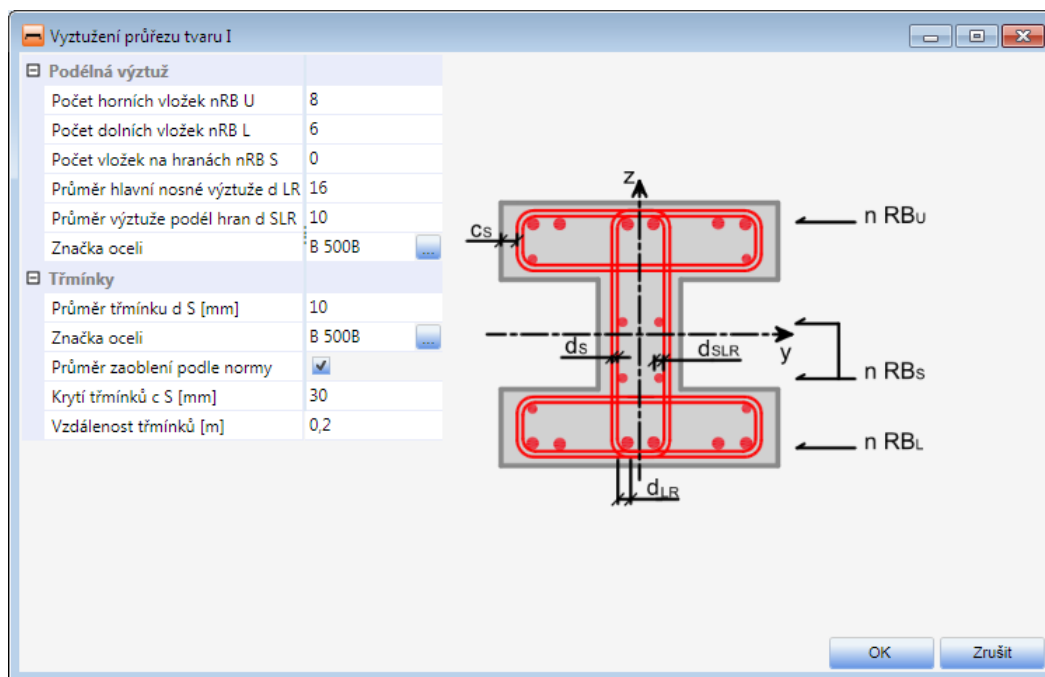
Zadání výztuže do zóny lze spustit:

- klepnutím na editační tlačítko  ve sloupci **Výztuž** v tabulce zón v datovém okně.
- klepnutím na obrázek průřezu nad zónu v hlavním okně.

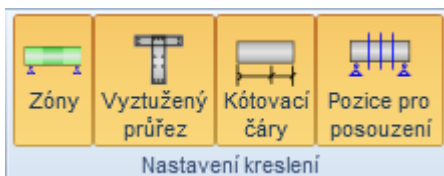


Jednotlivé volby dialogu:

- **Jméno šablony výztuže** – v poli se vypisuje, popř. edituje jméno šablony výztuže přiřazené zóně vyztužení. Jméno šablony tvoří jméno vyztuženého průřezu v programu IDEA RCS.
- **Průřez pro definování výztuže** – seznam je dostupný pro průřezy náběhů. V případě, že náběh je tvořen průřezy nestejných tvarů, vybírá se v seznamu řídicí průřez, do nějž se zadává výztuž šablonou. Do náběhu je pak výztuž z řídicího průřezu interpolována.
- **Zadat novou výztuž pomocí šablony** – v závislosti na typu vyztužovaného průřezu se zobrazují tlačítka s dostupnými šablonami výztuže. Po klepnutí na tlačítko s požadovaným rozložením výztuže se zobrazí dialog **Vyztužení průřezu**, ve kterém se zadávají parametry výztuže. Po zadání parametrů a uzavření dialogů klepnutím na **OK** se výztuž vloží do zóny.



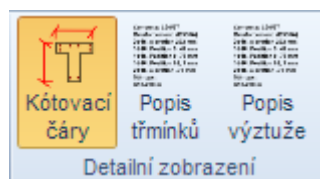
13.2.3 Karta Nastavení kreslení



Příkazy karty **Nastavení kreslení** se nastavuje způsob grafického zobrazení aktuálního dimenzačního dílce.

- **Zóny** – zapne nebo vypne kreslení zón vyztužení v obrázku dimenzačního dílce.
- **Vyztužený průřez** – zapne nebo vypne vykreslování vyztuženého průřezu nad jednotlivými zónami.
- **Kótovací čáry** – zapne nebo vypne kreslení kótovacích čar dimenzačního dílce se zónami.
- **Pozice pro posouzení** – zapne nebo vypne kreslení nadefinovaných pozic pro posouzení. Nastavení je dostupné pouze pro předpjaté dimenzační dílce.

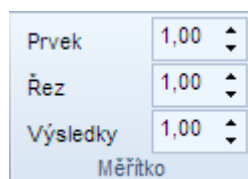
13.2.4 Karta Detailní zobrazení



Příkazy karty **Detailní zobrazení** se nastavuje způsob detailního grafického zobrazení vyztuženého průřezu aktuální zóny v pravé části datového okna.

- **Kótovací čáry** – zapne nebo vypne kreslení kótovacích čar vyztuženého průřezu.
- **Popis třmínků** – zapne nebo vypne kreslení popisu třmínků v průřezu
- **Popis výztuže** – zapne nebo vypne kreslení popisu hlavní výztuže v průřezu

13.2.5 Karta Měřítka

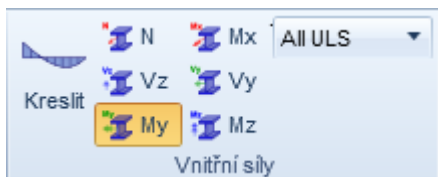


Příkazy karty **Měřítka** se nastavují měřítka vykreslení jednotlivých částí dimenzačního dílce.

- **Prvek** – nastavení hodnoty převýšeného měřítka pro vykreslení prvků dimenzačního dílce.
- **Řez** – nastavení hodnoty převýšeného měřítka pro vykreslení obrázků řezů nad jednotlivými zónami vyztužení.

- **Výsledky** – nastavení hodnoty měřítka pro kreslení průběhů výsledků.

13.2.6 Karta Vnitřní síly



Příkazy karty **Vnitřní síly** se nastavuje způsob vykreslování vnitřních sil v obrázku aktuálního dimenzačního dílce.

- **Kreslit** – zapne nebo vypne kreslení průběhu vnitřních sil.
- **N** – přepne na kreslení průběhu osově síly.
- **Vy** - přepne na kreslení průběhu posouvající síly Vy.
- **Vz** – přepne na kreslení průběhu posouvající síly Vz.
- **Mx** – přepne na kreslení průběhu krouticího momentu Mz.
- **My** – přepne na kreslení průběhu ohybového momentu My.
- **Mz** – přepne na kreslení průběhu ohybového momentu Mz.
- **Třída výsledků** – výběr třídy výsledků, pro kterou se vykreslují vnitřní síly.

13.3 Pozice a jejich posouzení

- **Je-li IDEA Tendon spuštěn z IDEA Beam nebo IDEA Frame, nelze zadání pozic pro posouzení a vlastní posouzení v modulu IDEA Tendon provádět – posouzení se provádí v nadřazené aplikaci.**

V nadefinovaných pozicích pro posouzení lze provést posouzení jednotlivých řezů modulem pro posouzení vyztužených průřezů. Pro nadefinované pozice se vygenerují jednotlivé řezy, vyztužené průřezy, fáze výstavby a zatěžovací extrémní programy IDEA RCS.

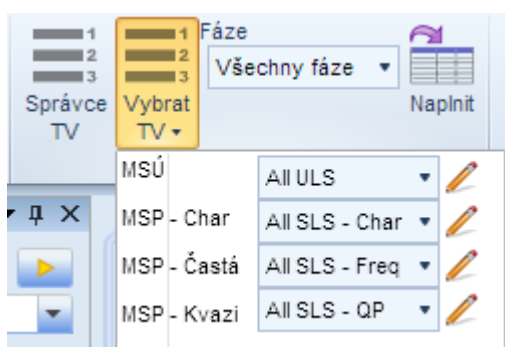
Zadání pozic pro posouzení dimenzačního dílce a nastavení posudku, dle kterých je posudek aktuálního dimenzačního dílce proveden, se spouští příkazem navigátoru **Posouzení dim. dílce > Pozice posouzení**. V hlavním okně se vykresluje aktuální dimenzační dílec.

V datovém okně se zobrazují záložky:





- **Pozice** - umožňuje editaci vygenerovaných pozic
- **Vnitřní síly** – zobrazení účinků pro jednotlivé vygenerované řezy tak, jak budou použity při posouzení betonu:

Při definování pozic pro posouzení jsou k dispozici karty **Posudek**, **Pozice**, **Zobrazení dimenzačního dílce**, **Pohled v rozvinutém průmětu**, **Výpočet** a **Posouzení aktuálního dimenzačního dílce**.

13.3.1 Nastavení posudku



Na kartě **Posudek** se provádí nastavení tříd výsledků a fází pro posouzení pozic aktuálního dimenzačního dílce.

- **Správce tříd výsledků** – přidání nebo úprava třídy výsledků – viz **13.3.8 Správce tříd výsledků**.
- **Vybrat TV** – zobrazí seznamy, ve kterých se přiřazují vytvořené třídy k jejich typům.
 - **MSÚ** – třída vybraná v seznamu bude použita pro vygenerování obsahu kombinace MSÚ - základní pro posouzení železobetonového průřezu. Obsah třídy lze změnit po klepnutí na editační tlačítko .
 - **MSP - Char** – třída vybraná v seznamu bude použita pro vygenerování obsahu kombinace MSP – charakteristická pro posouzení železobetonového průřezu. Obsah třídy lze změnit po klepnutí na editační tlačítko .
 - **MSP – Častá** – třída vybraná v seznamu bude použita pro vygenerování obsahu kombinace MSP – častá pro posouzení železobetonového průřezu. Obsah třídy lze změnit po klepnutí na editační tlačítko .
 - **MSP – Kvazi** – třída vybraná v seznamu bude použita pro vygenerování obsahu kombinace MSP – kvazistálá pro posouzení železobetonového průřezu. Obsah třídy lze změnit po klepnutí na editační tlačítko .
- **Fáze** – v seznamu se vybere fáze, která se bude posuzovat. Lze vybrat konkrétní fázi nebo všechny fáze. Je-li vybrána konkrétní fáze, zohlední se při generování zatěžovacích účinků pro posudek pouze ty kombinace z nastavené třídy zatížení, které již ve vybrané fázi působí.

- **Naplnit** – automaticky naplní základní třídy výsledků (All ULS, All SLS-char, All SLS-freq, All SLS-QP). Do jednotlivých tříd výsledků jsou přiřazeny všechny kombinace příslušného typu, které byly načteny ze statického programu.

13.3.2 Karta Pozice

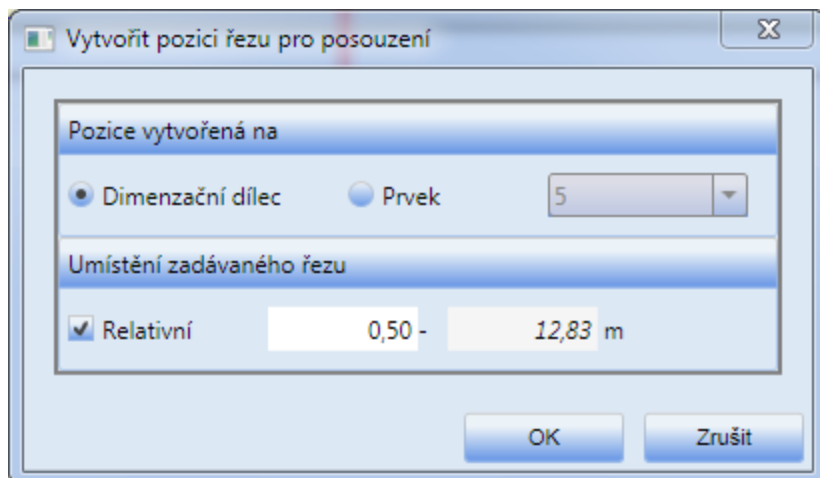


Příkazy na kartě **Pozice** se vytváří a odstraňují pozice.

- **Nová** – přidá novou jednotlivou pozici.
- **Smazat** – smaže vybrané pozice
- **Generovat** – spustí hromadné generování pozic.
- **Smazat vše** – vymaže existující všechny pozice

13.3.2.1 Nová jednotlivá pozice

Zadání nové pozice se spustí příkazem **Nová** na kartě **Pozice**.

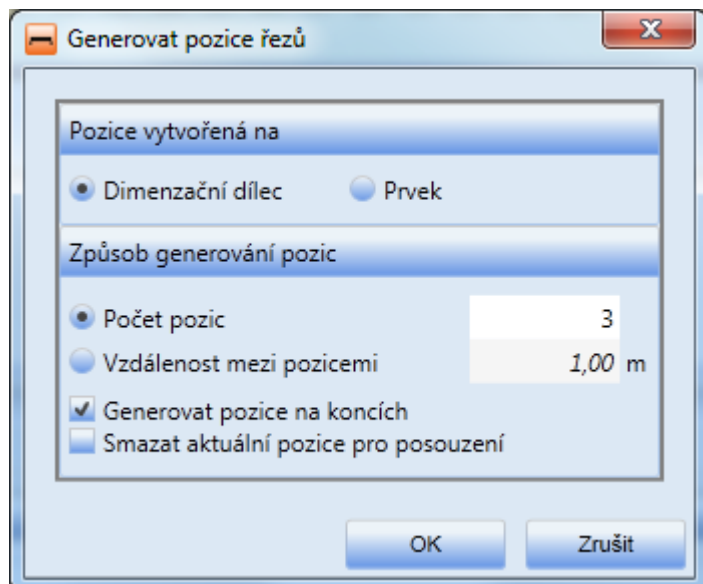


V dialogu **Vytvořit pozici řezu pro posouzení** se zadává poloha nové pozice pro posouzení.

- **Dimenzační dílec** – je-li přepínač zapnut, bude zadaná hodnota polohy řezu vztažena k počátku aktuálního dimenzačního dílce.
- **Prvek** – je-li přepínač zapnut, bude zadaná hodnota polohy řezu vztažena k počátku prvku vybraného v seznamu prvků.
- **Relativní** – je-li přepínač zapnut, zadává se hodnota pozice relativně k délce aktuálního návrhového dílce. Jinak se zadává absolutní hodnota vzdálenosti pozice od počátku aktuálního dimenzačního dílce.

13.3.2.2 Generování pozic pro posouzení

Hromadné generování pozic se spustí příkazem **Generovat** na kartě **Pozice**.



- **Dimenzační dílec** – nastavení ve skupině **Způsob generování pozic** bude použito na dimenzační dílec jako jeden celek.
- **Prvek** – nastavení ve skupině **Způsob generování pozic** bude použito na každý prvek dimenzačního dílce.

- **Počet pozic** – je-li přepínač zapnut, lze zadat počet pozic, které budou rovnoměrně rozmístěny po délce prvku nebo dimenzačního dílce.
- **Vzdálenost mezi pozicemi** – je-li přepínač zapnut, lze nastavit vzdálenost mezi dvěma sousedními pozicemi. V nastavené vzdálenosti se pak generují pozice po délce celého prvku nebo dimenzačního dílce.
- **Generovat pozice na koncích** – je-li volba zatržena, bude vygenerována pozice pro posouzení na koncích dimenzačního dílce nebo každého prvku dimenzačního dílce.
- **Smazat aktuální pozice** – je-li volba zatržena, vymažou se při generování nových pozic všechny aktuální pozice.

13.3.3 Editace pozic pro posouzení

Existující pozice lze editovat v datovém okně na záložce **Pozice**.

Jednotlivé sloupce tabulky **Pozice**:

- **Popis** – vypisuje se vygenerovaný název pozice. Popis obsahuje vzdálenost pozice od počátku dimenzačního dílce, jméno příslušného prvku v dimenzačním dílci a vzdálenost pozice od počátku tohoto prvku.
- **Pozice na** – nastavení počátku, ke kterému je vztažena poloha pozice:
 - **Dílec** - hodnota polohy ve sloupci **Pozice** je vztažena k počátku dimenzačního dílce.
 - **Prvek** - hodnota polohy ve sloupci **Pozice** je vztažena k příslušnému prvku v dimenzačním dílci.
- **Relativně** – nastavení způsobu vyhodnocení vzdálenosti ve sloupci **Pozice**.
- **Pozice** – nastavení hodnoty vzdálenosti pozice pro posouzení k počátku nastavenému ve sloupci **Pozice na**.
- **Pozice na dim. dílci** – vypisuje se vzdálenost pozice od počátku dimenzačního dílce.
- **Využití** – pro posouzené pozice se vypisuje maximální hodnota využití průřezu.
- **Status posudku** – zobrazuje se výsledný status posouzeného průřezu.

Popis	Pozice na	Relativní	Pozice	Pozice na dim. dílci	Využití	Status posudku
1 Beam 1 - 12,83m (1 - 11,83m)	<input checked="" type="radio"/> Dimenzační dílec <input type="radio"/> Prvek	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	0,50 [-]	12,83 [m]	0,00	?
2 Beam 1 - 2,09m (1 - 1,09m)	<input checked="" type="radio"/> Dimenzační dílec <input type="radio"/> Prvek	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	0,08 [-]	2,09 [m]	0,00	?

13.3.4 Vnitřní síly v pozicích pro posouzení

Účinky a jejich kombinace, na které bude provedeno posouzení pozic, lze zobrazit v datovém okně na kartě **Vnitřní síly**.

Data

Pozice Vnitřní síly

Beam 1 - 1,10m (1 - 0,10m)

Řez: Beam 1 - 1,10m (1 - 0,10m)

Extrém: Stage 1 (5,0d): SZS3 - SZS4 - SZS5 - SZS6

Total internal forces with influence of prestressing

Typ kombinace	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Základní MSÚ	-1710.96	0.00	569.70	0.00	-173.75	0.00
Charakteristická	-1710.96	0.00	388.53	0.00	-315.19	0.00
Častá	-1710.96	0.00	332.23	0.00	-359.16	0.00
Kvazistálá	-1710.96	0.00	318.15	0.00	-370.15	0.00

Internal forces without prestressing

Typ kombinace	Typ zatížení	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Základní MSÚ	Složka stálého Sum Gdj	0.00	0.00	563.08	0.00	439.53	0.00
Základní MSÚ	Proměnné Qd1	0.00	0.00	105.57	0.00	82.45	0.00
Základní MSÚ	Proměnné Sum Qdi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Charakteristická	Složka stálého Sum Gdj	0.00	0.00	417.10	0.00	325.58	0.00
Charakteristická	Proměnné Qd1	0.00	0.00	70.38	0.00	54.97	0.00
Charakteristická	Proměnné Sum Qdi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Častá	Složka stálého Sum Gdj	0.00	0.00	417.10	0.00	325.58	0.00
Častá	Proměnné Qd1	0.00	0.00	14.08	0.00	10.99	0.00
Častá	Proměnné Sum Qdi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kvazistálá	Složka stálého Sum Gdj	0.00	0.00	417.10	0.00	325.58	0.00
Kvazistálá	Proměnné Sum Qdi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kvazistálá	Proměnné Qd1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Internal forces caused by prestressing

Typ zatížení	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Primární účinky předpětí	-1707.22	0.00	-105.31	0.00	-694.00	0.00
Sekundární účinky předpětí	-3.74	0.00	6.36	0.00	-1.73	0.00

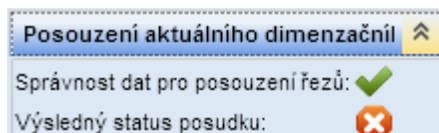
Výpis vnitřních sil obsahuje:

- Aktuální pozice, pro kterou se vypisují tabulky vnitřních sil, se vybírá v seznamu nad tabulkami.
- **Řez** – jméno pozice z předcházející tabulky
- **Extrém** – jméno extrému složené z
 - **Stage 1 (5,0d)** - jméno fáze výstavby a její čas z lokální časové osy dimenzačního dílce.
 - **SZZ3** – jméno kombinace zatěžovacích stavů z třídy výsledků **MSÚ**. Jméno kombinace pro **MSÚ** je umístěno ve jménu extrému vždy na prvním místě. Pokud není kombinace pro **MSÚ** zadána, objeví se místo jména kombinace text **,nenaplněno‘**.
 - **SZZ4** – jméno kombinace zatěžovacích stavů z třídy výsledků **MSP Char**. Jméno kombinace pro **MSP Char** je umístěno ve jménu extrému vždy na druhém místě.
 - **SZZ5** – jméno kombinace zatěžovacích stavů z třídy výsledků **MSP Častá**. Jméno kombinace pro **MSP Častá** je umístěno ve jménu extrému vždy na třetím místě.
 - **SZZ5** – jméno kombinace zatěžovacích stavů z třídy výsledků **MSP Kvazi**. Jméno kombinace pro **MSP Kvazi** je umístěno ve jménu extrému vždy na čtvrtém místě.

- **Tabulka vnitřních sil včetně účinků od předpětí** vypisuje celkové síly kombinací pro **MSÚ** a **MSP** (jména kombinací jsou vypsána v názvu extrému) pro aktuální extrém včetně účinků od předpětí.
- **Tabulka vnitřních sil kromě účinků od předpětí** vypisuje pro stejné kombinace vnitřní síly kromě účinků od předpětí. Vnitřní síly v každé kombinaci jsou dále rozděleny na vnitřní síly od složky stálého zatížení **Sum Gdj** a na složky proměnného zatížení **Qd1** a **Sum Qdi**.
- **Tabulka vnitřních sil od předpětí** vypisuje primární a sekundární účinky od předpětí. V účincích od předpětí jsou zohledněny dlouhodobé ztráty napětí v kabelu.

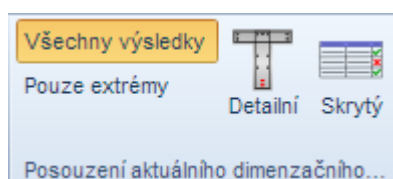
13.3.5 Řezy a extrémy pro posudek

Po zadání pozic a nastavení posudku jsou automaticky vygenerovány **řezy**, **extrémy** a k nim poslušné **vnitřní síly**. Počet vygenerovaných řezů je roven počtu zadaných pozic na dimenzačním dílci. Počet vygenerovaných extrémů pro jeden řez je roven maximálnímu počtu kombinací platných pro vybrané fáze z definovaných tříd výsledků. Pokud je zapnuta možnost **Pouze extrémy** na kartě **Posouzení aktuálního dimenzačního dílce**, vygeneruje se maximálně 12 extrémů. Extrémy a vnitřní síly pro vybranou pozici lze zobrazit na záložce **Vnitřní síly** v Data okně.



Stav generování řezů a extrémů lze zkontrolovat v **Info** okně. Pomocí tlačítka **Info** lze zjistit detailní informace.

13.3.6 Posouzení aktuálního dimenzačního dílce



Posouzení dimenzačního dílce se ovládá příkazy karty **Posouzení aktuálního dimenzačního dílce**.

- **Detailní** – spustí modul IDEA RCS, ve kterém lze provést detailní posouzení dimenzačního dílce.
- **Skrýt** - spustí posudek v programu IDEA RCS na

pozadí.

- **Všechny výsledky** – je-li přepínač zapnut, generuje se zatěžovací extrém pro každou kombinaci ve třídě výsledků.
- **Pouze extrémy** – je-li přepínač zapnut, vyhledávají se extrémní hodnoty ze všech kombinací ve třídě výsledků. Pro každý řez se tak vygeneruje maximálně 12 zatěžovacích extrémů.

Posudek	Využití	Status
Únosnost N-M-M	1000,00	✗
Odezva N-M-M	1000,00	✗
Smyk	31,80	✓
Kroucení	1000,00	✗
Interakce	1000,00	✗
Omezení napětí	93,89	✓
Šířka trhliny	6,18	✓
Konstrukční zásady	0,00	✓

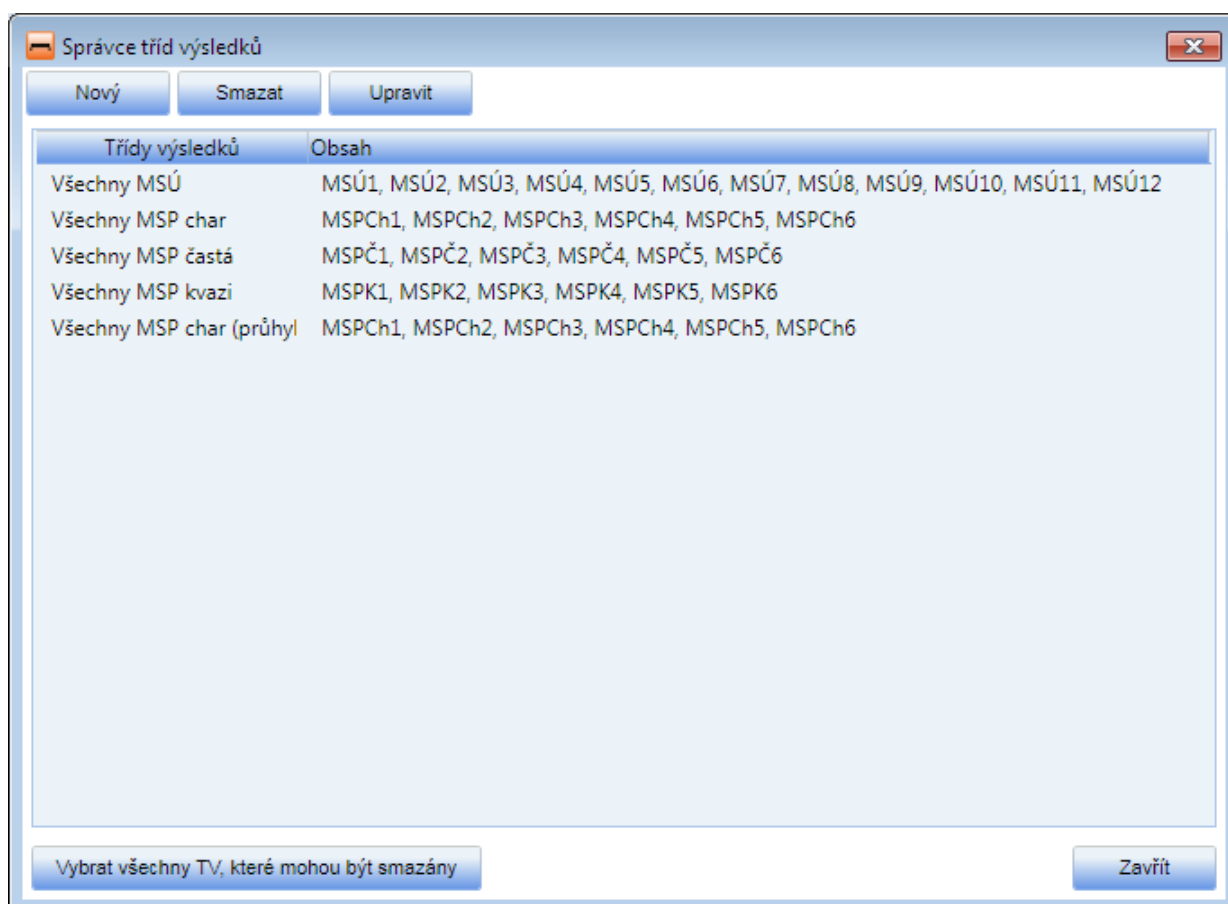
Výsledky posouzení jednotlivých pozic se zobrazují v **Data** okně v tabulce na záložce **Pozice**. Pro každou pozici se zobrazuje maximální hodnota využití spočtená ze všech posudků v řezu a celkový status posudku. Souhrn výsledků pro dimenzační dílec se zobrazuje v Info okně nebo v tabulce vlastností dimenzačního dílce při aktivním příkazu navigátoru **Data projektu > Dimenzační dílce**.

13.3.7 Třídy výsledků

Třída výsledků je skupina několika zatěžovacích stavů nebo kombinací, v rámci které jsou vyhodnocovány extrémní hodnoty účinků zatížení.

13.3.8 Správce tříd výsledků

Správce tříd výsledků umožňuje přidávat nové a upravovat nebo mazat stávající třídy výsledků.

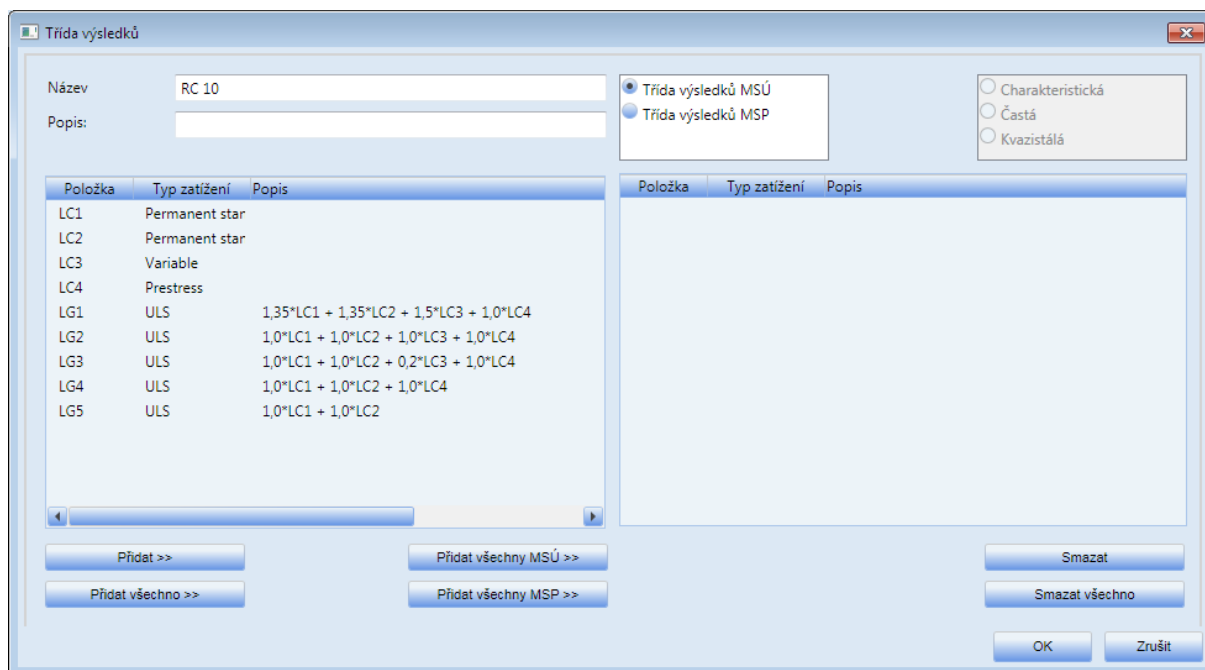


Jednotlivé volby dialogu Správce tříd výsledků:

- **Nová** – přidá novou třídu výsledků.
- **Smazat** – smaže vybranou třídu výsledků, pokud tato třída není přiřazena do seznamu pro vyhodnocení výsledků nebo posouzení.
- **Upravit** – spustí editaci vybrané třídy výsledků.
- **Třídy výsledků** – ve sloupci se vypisují názvy zadaných tříd výsledků.
- **Obsah** – ve sloupci se vypisují názvy zatěžovacích stavů nebo kombinací, které jsou součástí příslušné třídy.
- **Vybrat všechny TV, které mohou být smazány** – označí všechny třídy, které lze smazat, tj. ty, které nejsou uvedeny v seznamu tříd pro posouzení nebo v seznamu tříd pro vyhodnocení vnitřních sil.

13.3.8.1 Nová třída výsledků

Zadání nové třídy výsledků se spustí příkazem **Nová** ve správci tříd výsledků. V levém seznamu se vypisují dostupné zatěžovací stavy, popř. kombinace zatěžovacích stavů. V pravém seznamu se vypisuje obsah aktuální třídy výsledků.



Jednotlivé volby dialogu **Třída výsledků**:

- **Název** – zadání jména nové třídy.
- **Popis** – zadání popisu třídy.
- **Přidat >>** - přidá do třídy stav nebo kombinaci vybranou v levém seznamu. Stav nebo kombinaci lze také přidat dvojklikem myši na příslušný řádek v levém seznamu.
- **Přidat všechno >>** - přidá do třídy všechny stavy a kombinace z levého seznamu.
- **Přidat všechny MSÚ>>** - přidá do třídy všechny kombinace na MSÚ z levého seznamu.
- **Přidat všechny MSP>>** - přidá do třídy všechny kombinace na MSP z levého seznamu.
- **Třída výsledků MSÚ** – nastaví třídu na typ MSÚ.
- **Třída výsledků MSP** – nastaví třídu na typ MSP. Pro typ třídy MSP lze nastavit ještě jeden z podtypů:
 - **Charakteristická**
 - **Častá**
 - **Kvazistálá**
- **Smazat** – smaže z pravého seznamu vybrané stavy nebo kombinace. Stav nebo kombinaci lze také smazat dvojklikem myši na příslušný řádek v pravém seznamu.
- **Smazat všechno** – vymaže všechny stavy a kombinace z pravého seznamu.

13.3.9 Úprava třídy výsledků

Úprava třídy výsledků se spustí klepnutím na **Upravit** ve správci tříd výsledků. Úprava vybrané třídy se provádí ve stejném dialogu jako zadání nové třídy výsledků. Na rozdíl od zadání nové třídy výsledků nelze při editaci třídy změnit typ třídy výsledků (MSÚ/MSP).

13.3.10 Omezení programu IDEA RCS

V programu IDEA RCS spuštěném pro detailní posouzení vyztuženého průřezu z programu IDEA Tendon je omezena některá funkcionality. Jsou omezeny operace s:

- řezy, extrémy a vyztuženými průřezy;
- tvarem průřezu;
- kabely a kabelovými kanálky;
- fázemi výstavby;
- fázemi zatížení;
- účinky zatížení.

Dále je omezen:

- import celého vyztuženého průřezu, tvaru průřezu, kabelů a kabelových kanálků;
- XML import.

Není omezena funkcionality, které je potřeba pro práci s programem IDEA RCS a nelze ji převzít z nadřazené aplikace, tj. především:

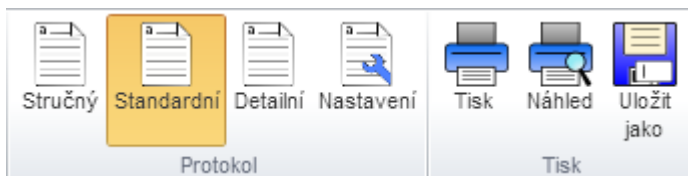
- nastavení aplikace, jednotek, normových proměnných a dat projektu;
- protokol, tisk a export protokolu;
- zadání otvorů;
- import výztuže;
- export vyztuženého průřezu, tvaru průřezu, výztuže, kabelů a kabelových kanálků;
- operace s podélnou a smykovou výztuží;
- editace dat dílce, dat imperfekcí a vzpěru a dat průhybů;
- výpočet;
- uložení projektu pro samostatnou aplikaci IDEA RCS.

14 Protokol

Protokol lze vygenerovat pouze pro dimenzační dílce, které mají ve vlastnostech dílce zatrženu volbu **Tisk**.

Protokol pro všechny dimenzační dílce lze zobrazit v navigátoru **Data projektu > Dimenzační dílce**. Protokol pro aktuální dimenzační dílec lze zobrazit v navigátoru **Protokol**.

14.1 Protokol pro všechny dílce v projektu



Protokol pro všechny dílce v projektu lze zobrazit v navigátoru **Data projektu > Dimenzační dílce**. Pro práci s protokolem jsou k dispozici karty **Protokol** a **Tisk**.

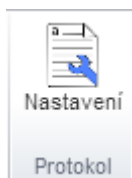
Jednotlivé příkazy karty **Protokol**:

- **Stručný** – přepne na zobrazení stručného protokolu pro všechny dimenzační dílce.
- **Standardní** – přepne na zobrazení standardního protokolu pro všechny dimenzační dílce.
- **Detailní** – přepne na zobrazení detailního protokolu pro všechny dimenzační dílce.

Jednotlivé příkazy karty **Tisk**:

- **Tisk** – spustí tisk protokolu.
- **Náhled** – zobrazí náhled protokolu před tiskem.
- **Uložit jako** – spustí uložení aktuálního protokolu do souboru formátu HTML, MHT (webový archiv včetně obrázků) nebo TXT.

14.2 Protokol pro aktuální dimenzační dílec



Pro vytvoření výstupního protokolu pro aktuální dimenzační dílec slouží příkazy navigátoru **Protokol**. Pro skupinu příkazů navigátoru **Protokol** jsou k dispozici karty **Protokol** nebo **Tisk**.

Při aktivním příkazu navigátoru **Protokol > Nastavení** se tlačítkem **Nastavení** na kartě **Protokol** se zobrazí dialog pro nastavení protokolu celého projektu.



Při aktivním příkazu navigátoru **Protokol > Standardní** nebo **Protokol > Detailní** se zobrazí karta **Tisk**.

Jednotlivé příkazy karty **Tisk**:

- **Tisk** – spustí tisk protokolu.
- **Náhled** – zobrazí náhled protokolu před tiskem.
- **Uložit jako** – spustí uložení aktuálního protokolu do souboru formátu HTML, MHT (webový archiv včetně obrázků) nebo TXT.



14.3 Typy protokolů

14.3.1 Stručný protokol

Vytvoření stručného protokolu se spustí příkazem navigátoru **Data projektu > Dimenzační dílce**, karta **Protokol**, tlačítko **Stručný**. Stručný protokol obsahuje pouze tabulku popisem a celkovým posouzením vybraných dimenzačních dílců. Obsah stručného protokolu je možné

ovlivnit pouze výběrem dimenzačních prvků pro tisk, ne však nastavením protokolu.

1. Stručné shrnutí výsledků dimenzačního dílce

Název dimenzačního dílce	Popis	Prvky	Kabely	Využití [%]	Status posudku
Design Member 1	Popis 1	M1	Tendon 1	1000.00	
Dimenzační dílec 2	Popis 2	M2		0.00	

14.3.2 Standardní protokol

Vytvoření standardního protokolu pro všechny dimenzační dílce v projektu se spustí příkazem navigátoru **Data projektu > Dimenzační dílce**, karta **Protokol**, tlačítko **Standardní** nebo pro aktuální dimenzační dílec příkazem navigátoru **Protokol > Standardní**. Standardní protokol obsahuje pouze základní informace o projektu, dimenzačních dílcích, předpětí a posouzení. Obsah standardního protokolu je možné ovlivnit pouze výběrem dimenzačních prvků pro tisk a nastavením protokolu.


1. Data projektu

Název	Continuous bridge_SEV.axs
Autor	--- Not Defined ---
Vytvořeno:	11/24/2011 10:40:30 AM
Popis	IDEA Prestressing

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1
Národní příloha	EN

2. Stručné shrnutí výsledků dimenzačního dílce


Název dimenzačního dílce	Popis	Prvky	Kabely	Využití [%]	Status posudku
Design Member 1	Popis 1	M1	Tendon 1	1000.00	

3. Fáze výstavby

Název	Čas [d]	Zatěžovací stavy	Kombinace	Popis
Stage 0	0.0			
Stage 1	55.0	Self weight, Prestress, Additional Dead	Kombinace 1, Kombinace 2	
Stage 2	36500.0		Kombinace 1, Kombinace 2	

4. Design Members

4.1. Design Member 1

Popis	Prvky	Kabely	Využití [%]	Status posudku
Popis 1	M1	Tendon 1	1000.00	

14.3.3 Detailní protokol

Vytvoření detailního protokolu pro všechny dílce v projektu se spustí příkazem navigátoru **Data projektu > Dimenzační dílce**, karta **Protokol**, tlačítko **Detailní** nebo pro aktuální dílec příkazem navigátoru **Protokol > Detailní**. Detailní protokol obsahuje podrobné informace o projektu, dimenzačních dílcích, předpětí a posouzení. Obsah detailního protokolu je možné ovlivnit výběrem dimenzačních prvků pro tisk a nastavením protokolu.

5. Kabely

5.1. Kabel: Tendon 1

Materiál	Počet lan	Zatěžovací stav	Plocha [mm ²]	Ø [mm]	Max. napětí [MPa]	počáteční Mezní napětí [MPa]	Posouzení napětí
Y1860S7-12.5	1	Prestress	93	11	1476,00	1476,00	✓

5.1.1. Geometrie

Rovina XY

Index	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Typ	Platný
1	0,00	16,56	16,56	Samostatný, parabolický s přímými	✓

Index	x [m]	y [mm]	Typ	L s [m]	L s,rel [-]	r [m]
1	0,00	0	Koncový bod (C)	0,00		
2	8,28	0	Vnitřní bod mezi přímým a parabolickým úsekem (S-P)		0,00	
3	16,56	0	Koncový bod (C)	0,00		

Rovina XZ

Index	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Typ	Platný
1	0,00	16,56	16,56	Samostatný, parabolický s přímými	✓

Index	x [m]	z [mm]	Typ	L s [m]	L s,rel [-]	r [m]
1	0,00	0	Koncový bod (C)	0,00		
2	4,97	-711	Vnitřní bod mezi přímým a parabolickým úsekem (S-P)		0,40	
3	16,56	0	Koncový bod (C)	0,00		


5.1.2. Ekvivalentní zatížení od předpětí

Název kabelu	Index	x [m]	F x [kN]	F y [kN]	F z [kN]	M x [kNm]	M y [kNm]	M z [kNm]
Tendon 1	1	0,00	102,73	-16,33	-28,39	0,00	0,00	0,00
	2	16,56	-104,08	10,09	-28,72	0,00	0,00	0,00

Název kabelu	Index	x začátek [m]	x konec [m]	p x [kN/m]	p y [kN/m]	p z [kN/m]	m x [kNm/m]	m y [kNm/m]	m z [kNm/m]
Tendon 1	1	0,00	0,49	2,96	-0,47	3,22	-0,04	-0,27	0,00
	2	0,49	0,68	3,42	-0,54	5,22	-0,09	-0,60	0,00
	3	0,68	0,70	5,40	4,54	2,90	0,83	-1,10	0,00
	4	0,70	0,84	5,40	4,54	2,90	0,83	-1,10	0,00

14.4 Nastavení protokolu

Nastavení výstupního protokolu se spustí příkazem navigátoru **Data projektu >. Dimenzační dílce**, karta **Protokol**, tlačítko **Nastavení** nebo **Protokol > Nastavení**. Nastavení se skládá z celkového a detailního nastavení.

Klepnutím na editační tlačítko  lze nastavit, které tabulky a obrázky se mají pro jednotlivé kapitoly tisknout. Pro kapitoly, které mají i grafickou prezentaci, lze vybrat a nastavit velikost obrázků.

☰
Nastavení protokolu
✕

Obsah	<input checked="" type="checkbox"/>
Data projektu	<input checked="" type="checkbox"/>
Souhrn	<input checked="" type="checkbox"/>
Fáze výstavby	<input checked="" type="checkbox"/>
Seznam dimenzačních dílců	<input checked="" type="checkbox"/>
Seznam kabelů	<input checked="" type="checkbox"/>
Seznam předpínacích materiálů	<input checked="" type="checkbox"/>

Podrobné nastavení protokolu

Dimenzační dílce

Geometrie	<input checked="" type="checkbox"/>	
Fáze	<input checked="" type="checkbox"/>	
Kabely - shrnutí	<input checked="" type="checkbox"/>	

Kabely

Geometrie	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ekvivalentní zatížení	<input checked="" type="checkbox"/>	
Lineární elastické napětí	<input type="checkbox"/>	
Ztráty	<input checked="" type="checkbox"/>	

Nastavení

Tabulky upozornění	<input checked="" type="checkbox"/>
Tabulky vysvětlení	<input checked="" type="checkbox"/>
Výsledkové obrázky	<input checked="" type="checkbox"/>

14.4.1 Skupina Dimenzační dílce

Skupina **Dimenzační dílce** umožňuje přidat do protokolu tabulky týkající se jednotlivých dílců. Je možné přidat tabulku geometrie, fázi výstavby, souhrn kabelů a pozic pro posouzení.

14.4.2 Skupina Kabely

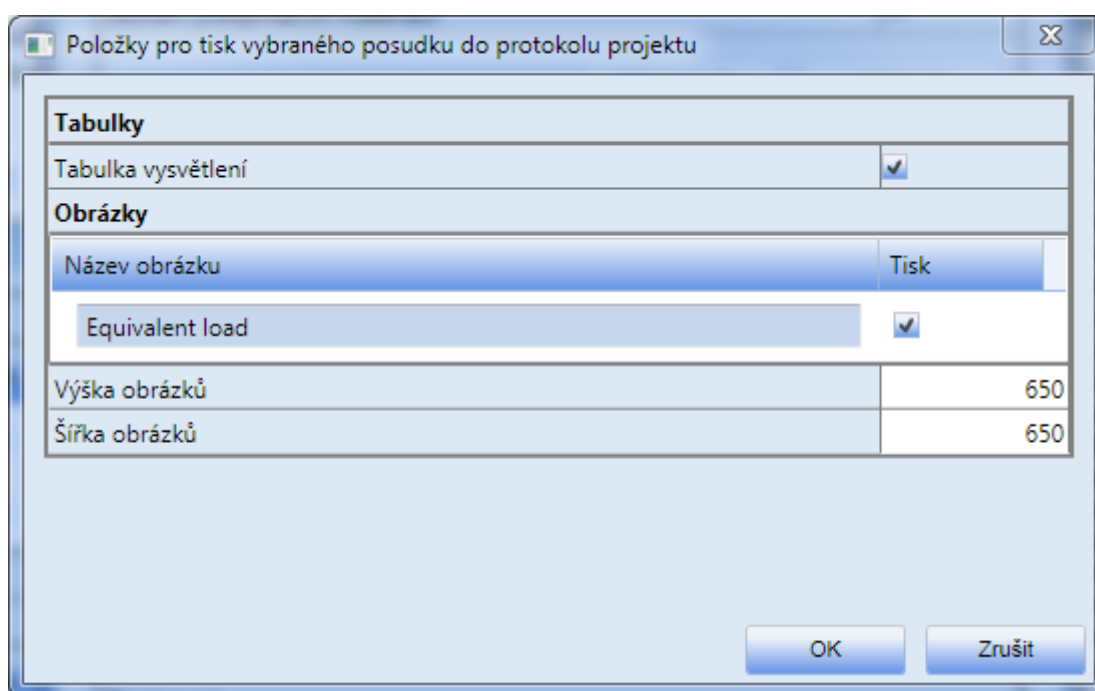
Skupina umožňuje přidat do protokolu tabulky a obrázky týkající se jednotlivých předpjatých kabelů.

14.4.3 Skupina Nastavení

Zapnutím nebo vypnutím voleb ve skupině nastavení lze globálně zapnout nebo vypnout položky, přidávané do protokolu

- **Tabulky upozornění** – je-li volba vypnuta, nebudou do protokolu vloženy žádné tabulky upozornění. V opačném případě budou tabulky přidány, pokud nebyly v detailním nastavení vypnuty.
- **Tabulky vysvětlení** – je-li volba vypnuta, nebudou do protokolu vloženy žádné tabulky vysvětlení. Při zapnutém přepínači budou tabulky vloženy, pokud nebyly vypnuty v detailním nastavení.
- **Výsledkové obrázky** – je-li volba vypnuta, nebudou do protokolu vloženy žádné obrázky grafické prezentace výsledků. Při zapnutém přepínači budou obrázky vloženy, pokud nebyly vypnuty v detailním nastavení.

14.4.4 Detailní nastavení protokolu pro kapitoly

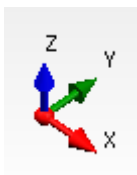


- **Tabulky** – v tabulce jsou vypsány dostupné tabulky výsledků pro nastavovanou kapitolu. Pro tabulku lze nastavit, zda se má tisknout.
- **Tabulka upozornění** – zapne nebo vypne tisk tabulky upozornění pro nastavovanou kapitolu
- **Tabulka vysvětlení** – zapne nebo vypne tisk tabulky s vysvětlením symbolů pro nastavovanou kapitolu
- **Obrázky** – v tabulce jsou vypsány dostupné grafické prezentace výsledků pro nastavovanou kapitolu. Pro obrázek je možné nastavit, zda se má tisknout.
- **Výška a šířka obrázků** – nastavení velikosti obrázků v protokolu v pixelech.

15 Souřadné systémy a konvence vnitřních sil

Všechny použité souřadné systémy jsou pravotočivé.

15.1.1 Globální souřadný systém

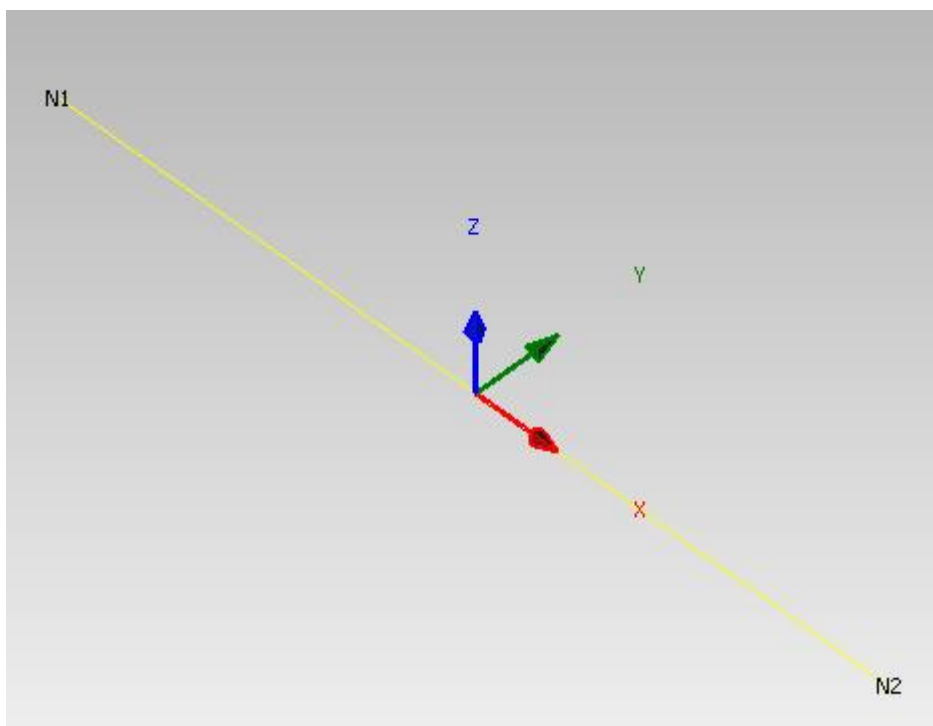


Osa X globálního souřadného systému je vodorovná a směřuje zleva doprava.

Osa Y globálního souřadného systému je vodorovná a směřuje zepředu dozadu.

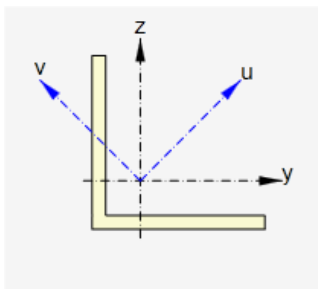
Osa Z globálního souřadného systému je svislá a směřuje zesponu nahoru.

15.1.2 Lokální souřadný systém části prvku



Každá část prvku je definován počátečním a koncovým uzlem. Každá část prvku má lokální souřadný systém, jehož počátek je v počátečním uzlu části prvku. Osa x lokálního systému části prvku je totožná s jeho osou a směřuje od počátku ke konci části prvku, osa y tohoto lokálního systému je obecně vodorovná a osa z lokálního systému části prvku směřuje vzhůru.

15.1.3 Souřadné systémy průřezu



Osy souřadného systému průřezu jsou označeny y (vodorovná) a z (svislá).

Hlavní centrální osy průřezu jsou označeny u a v.

Pokud jsou hlavní centrální osy totožné s referenčními, kreslí se u průřezu pouze referenční osy.

15.1.4 Konvence vnitřních sil na prutových prvcích (AxisVM)

Vnitřní síly na prutových prvcích působí následovně:

- kladný moment M_y působí tah ve vláknech průřezu se zápornou souřadnicí z
- kladný moment M_z působí tah ve vláknech průřezu se zápornou souřadnicí y
- kladný moment M_x působí kolem lokální osy x prutu
- kladná osová síla N působí ve směru osy x prutu a působí tah ve vláknech průřezu
- kladná posouvající síla V_z působí ve směru osy z průřezu
- kladná posouvající síla V_y působí ve směru osy y průřezu

