

Bednění železobetonového mostu

Informace o projekt

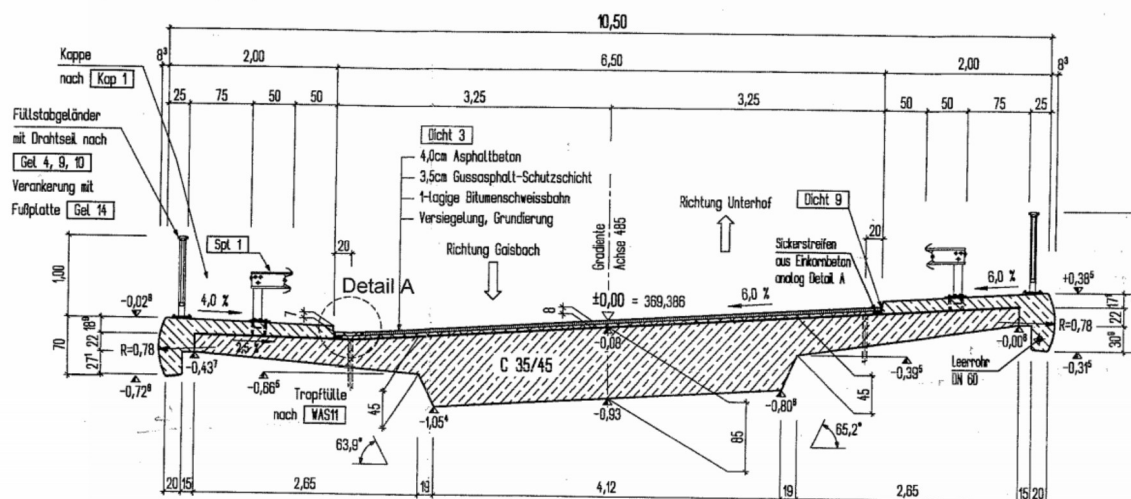
Program: Truss2D

Soubory(s): FineTrial.tris

Formwork.dxf

Úkolem tohoto návodu je zadání a posouzení vazníku pro bednění mostu. Most byl zvolen na základě reálného projektu vyhotoveném v Německu.

Regelquerschnitt M 1:50

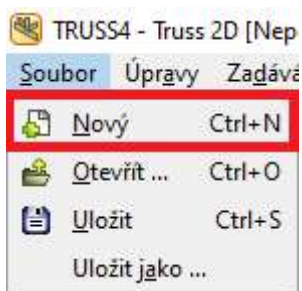


Vytvoření nového projektu

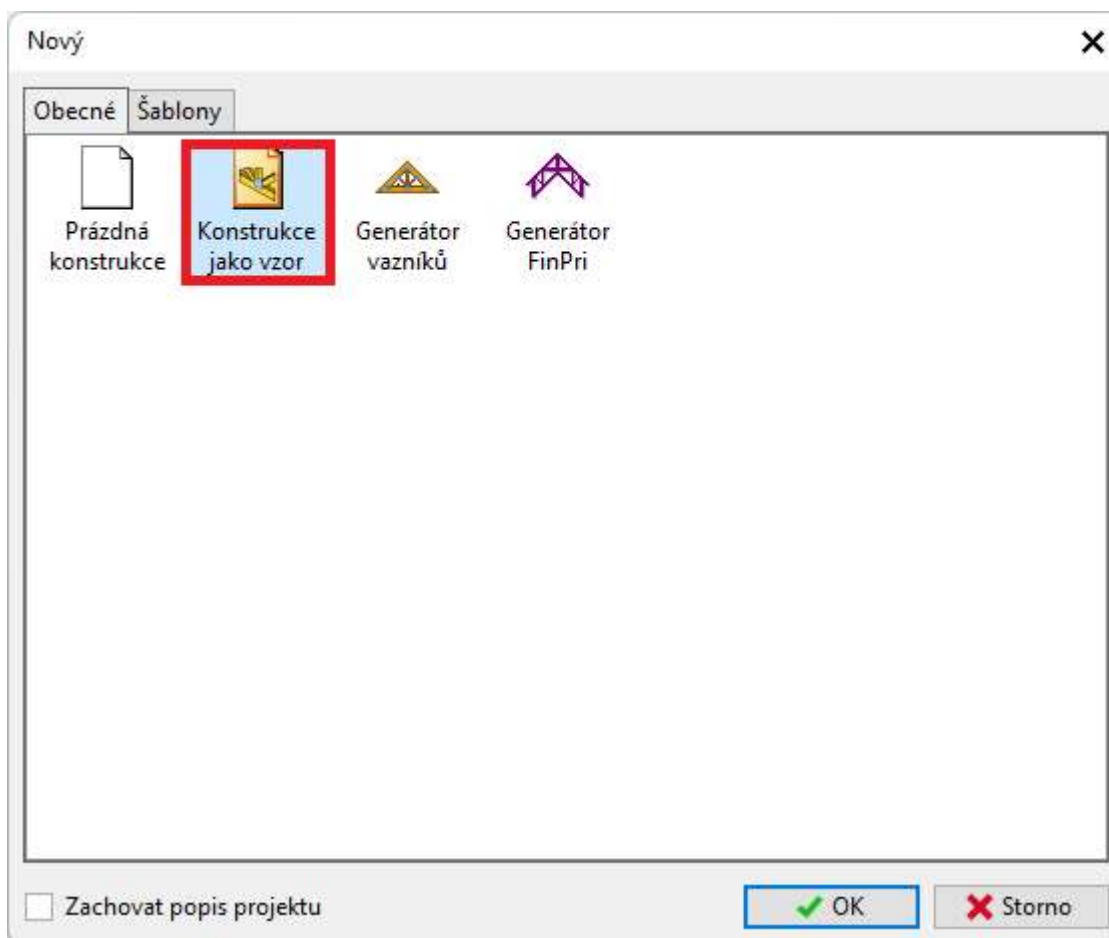
Spustíme Truss2D



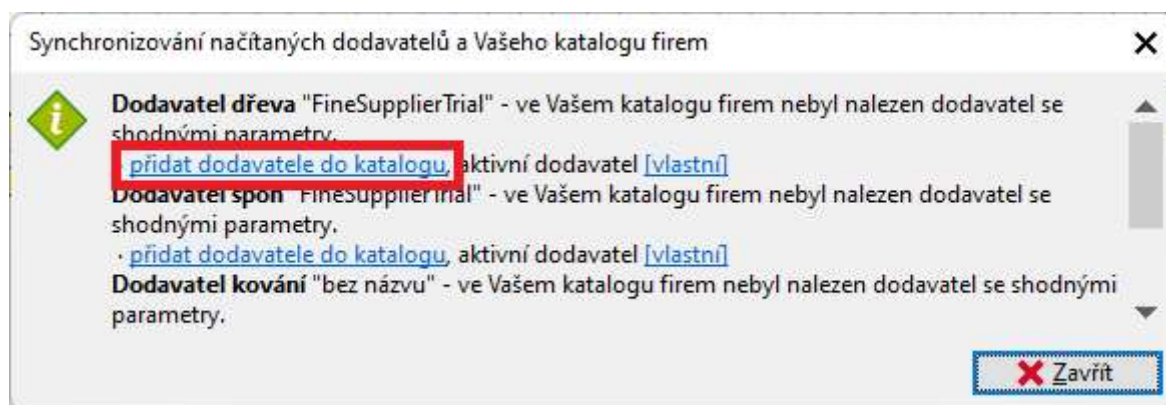
Vytvoříme nový projekt



Použijeme soubor FineTrial.tris přiloženém k tomuto inženýrskému manuálu jako vzor



Přidáme FineSupplierTrial katalog do databáze katalogů a potvrdíme kliknutím na "OK"



Pokud se toto dialogové okno nezobrazí, katalog se již nachází v naší databázi. Poté pouze zkontrolujeme, zda je správně nastaven dodavatel dřeva a spon ve "Vlastnosti vazníku". V případě, že je vybrán jiný katalog, klikneme na něho a vybereme FineSupplierTrial

Vlastnosti vazníku [[Upravit](#)]

Norma : [EN 1995-1-1 \(EC5\)](#); národní příloha : [EN 1995-1-1](#)

Parametry : počet umístění [1](#); počet totožných vazníků je [1](#);
: násobnost vazníku [1](#); zatěžovací šířka vazníku je [1000.0](#)

Osazení : **druh konstrukce** : [nosný vazník](#); způsob osazení : [pod obrys](#)

Symetrie : kontrola symetrie je [zapnuta celkově](#); symetrie vazníku doposud nebyla určena

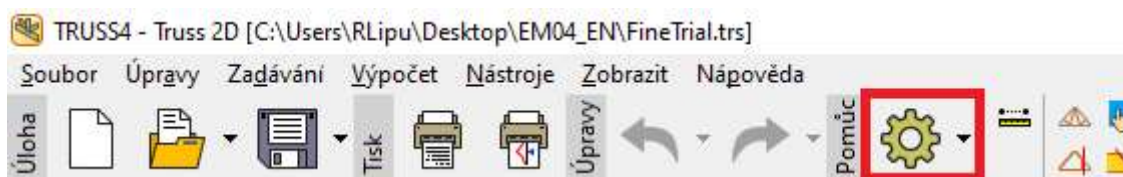
Tloušťka : zadaná tloušťka vazníku je [50](#) mm

Materiál : materiál vazníku [S10 \(C24\)](#) - [jehličnaté](#)

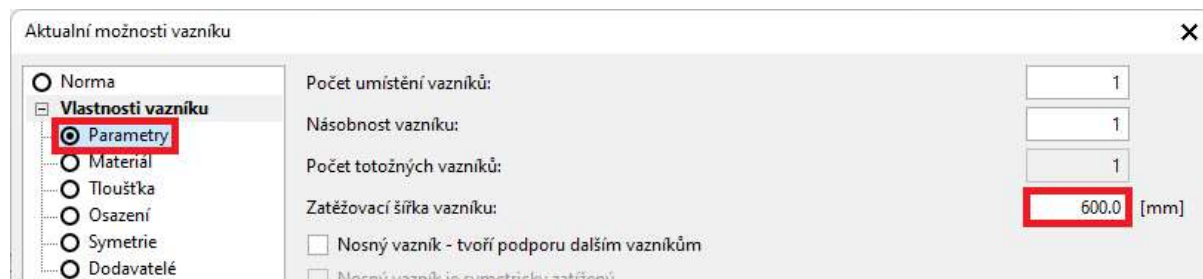
Dodavatelé : dřevo [\[katalog\] FineSupplierTrial](#) (max. délka 6000 mm); spony [\[katalog\] FineSupplierTrial](#) (typy: BV15, BV20)

Nastavení vazníku

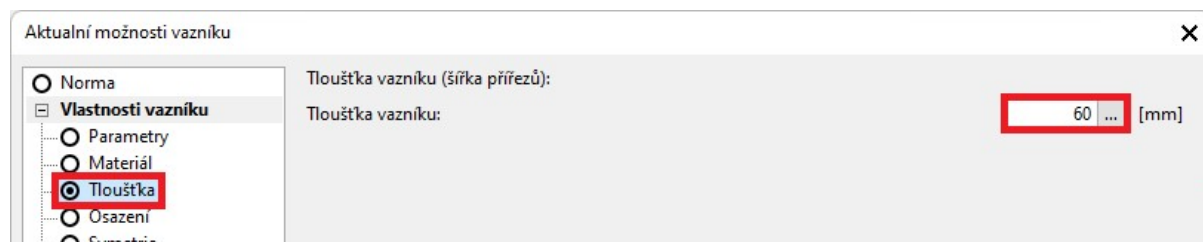
Otevřeme nastavení vazníku



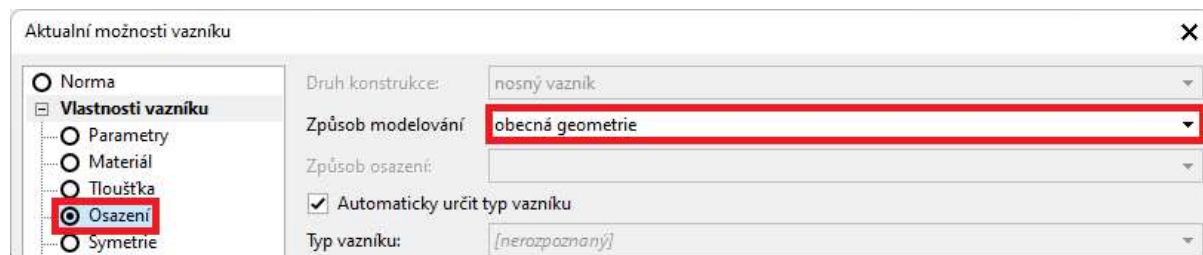
Nastavím zatěžovací šířku na 600 mm



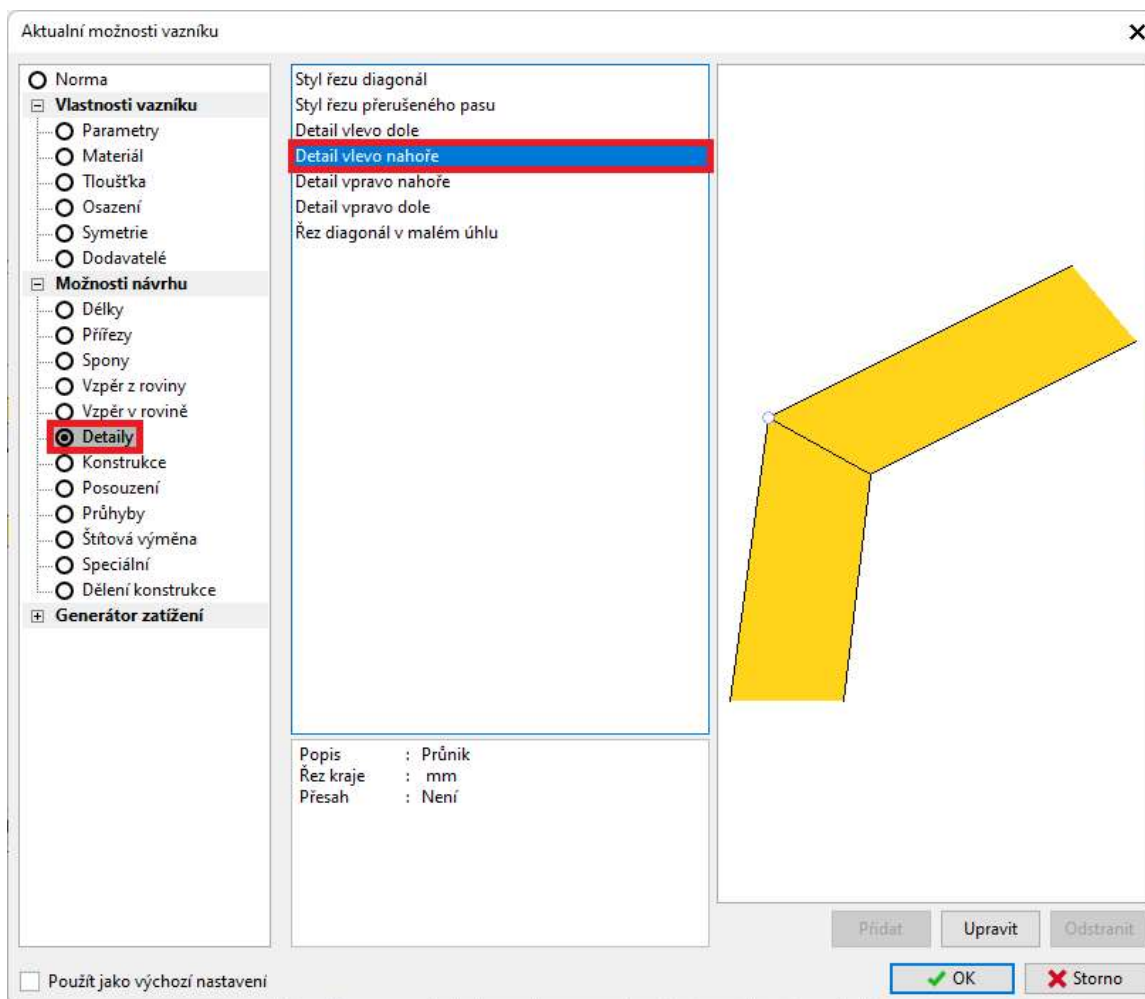
Nastavíme tloušťku na 60 mm



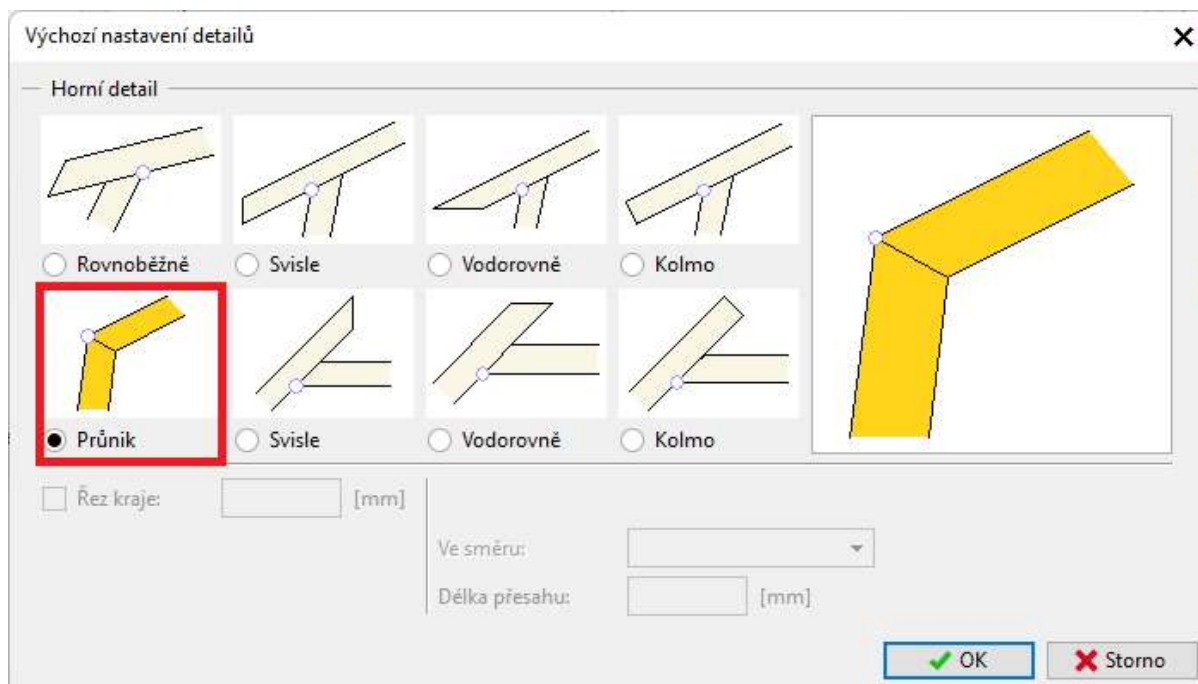
Změníme osazení na "Obecná geometrie"



Vybereme detail vlevo nahoře a klikneme na “Upravit”

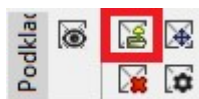


Vybereme detail “Průnik”

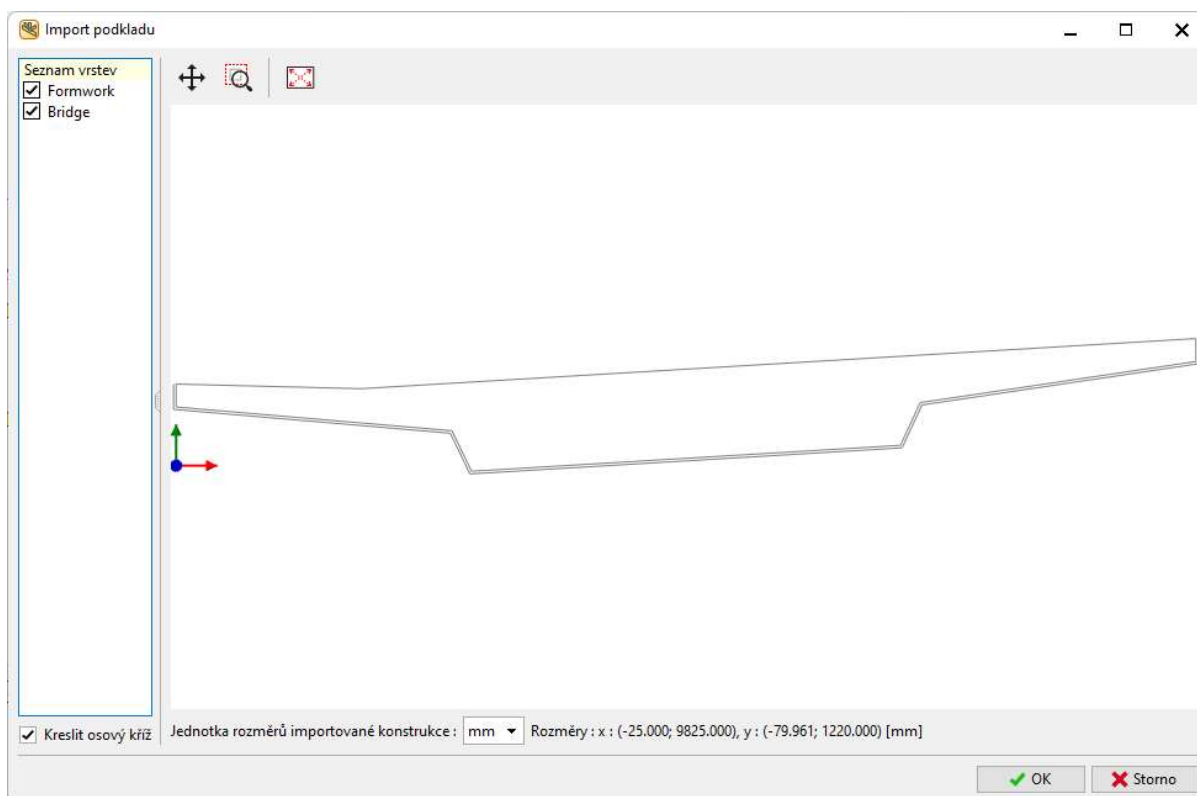


Vytvoření vazníku

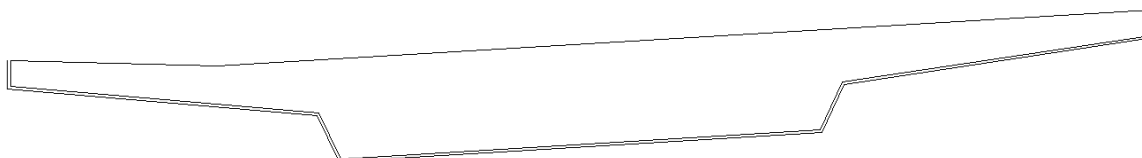
Importujeme podkladní výkres bednění mostu kliknutím na



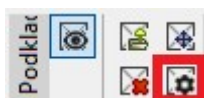
Načteme výkres Formwork.dxf přiloženém u tohoto návodu. Zobrazí se dialogové okno Importovat a pokračujeme kliknutím na tlačítko "OK". Tento výkres bude sloužit jak podklad na kreslicí ploše, podle kterého budeme definovat body vazníku. Čáry z podkladu nemohou interagovat s kreslicími pomůckami jako prodloužit/oříznout, rovnoběžka...



Upravíme měřítko pohledu aby byly vidět všechny objekty



Vypneme hladinu průřezu mostu



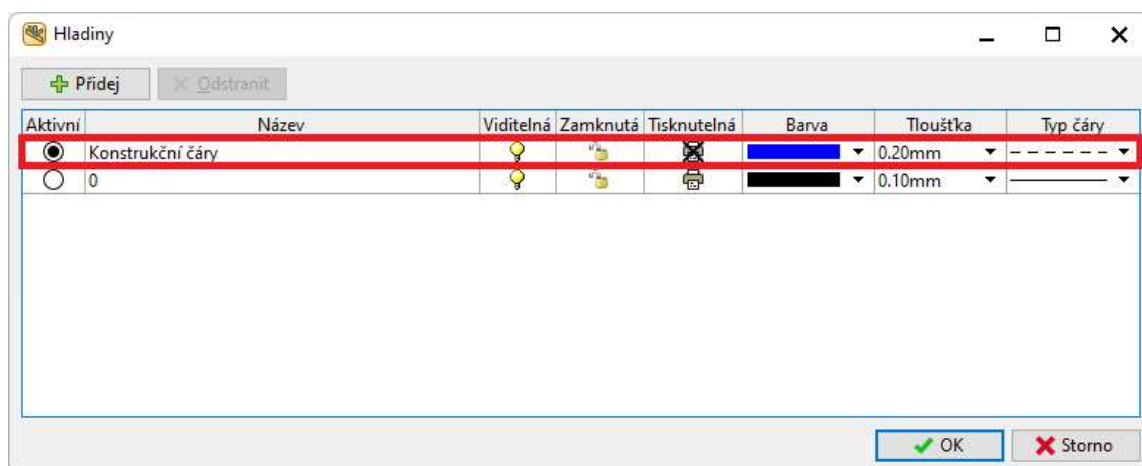
A necháme aktivní pouze hladinu bednění "Formwork"



Hladina bednění



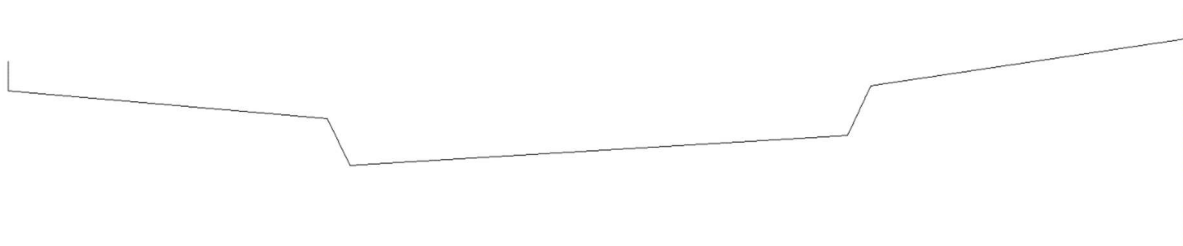
Upravíme vlastností konstrukční čáry v panelu "Popisky"



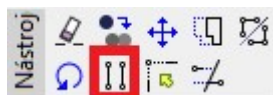
Vytvoříme konstrukční čáry, které nám pomůžou s přidáváním stvčnicků a dílců. Vybereme tlačítko popisků “Úsečka”



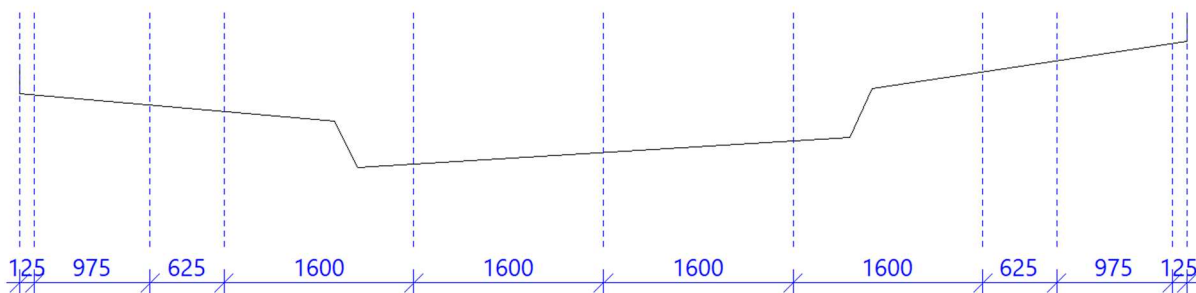
Vytvoříme úsečku z pravého horního rohu podkladního výkresu o délce 2000 mm směrem dolů



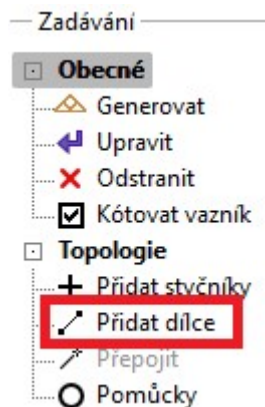
Zkopírujeme tuto úsečku pomocí funkce “Rovnoběžka”



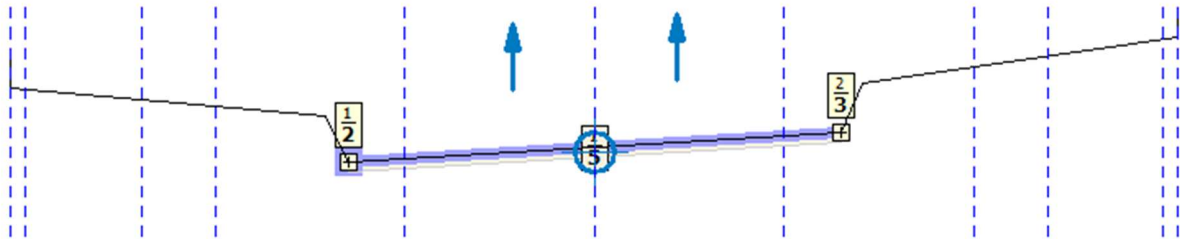
Zadáme vzdálenosti dle obrázku níže, 125, 975, 625, 1600... a klikneme na levou stranu od kopírované čáry. Toto opakujeme s nově vytvořenou čarou. Klikneme na čáru, kterou chceme zkopírovat, zadáme vzdálenost a klikneme na směr kterým chceme tuto čáru zkopírovat.



Vybereme “Přidat dílce” ve stromečku zadání



Klikneme na levý spodní bod podkladního výkresu a pak na pravý spodní bod. Tímto vytvoříme spodní pás vazníku



Objeví se číslování styčníků a dílců. Styčnky i dílce mají vždy 2 čísla. Horní číslo znamená pořadové číslo a spodní číslo udává kód styčnicku či dílce. Čísla styčnicku se vždy zobrazují těsně nad daným styčnickem. Číslo dílce je umístěno na dílci, většinou je to uprostřed, ale jeho poloha se může lišit dle počtu styčnicku na daném dílci.

Dvě modré šipky znázorňují úchopové body vazníku a modrý kruh s osou je jeho těžiště. Pokud se vám nezobrazují, zaškrtněte následující políčka v nastavení kót. Při nastavování se musíte nacházet v záložce "Obecné" ve stromečku programu

The screenshot shows the TRUSS4 software interface. The main window displays a truss structure with a yellow chord and blue arrows indicating support points. The 'Kóty' (Dimensions) settings panel is open, showing the following options:

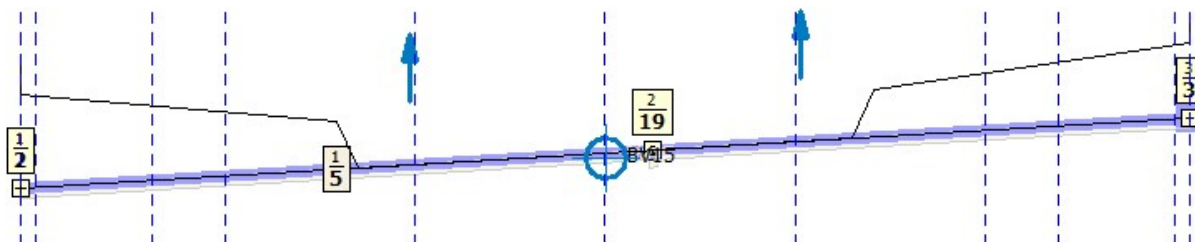
- kótovat pouze vybrané dílce
- kótovat styčnky v místě nastavení
- osazovací styčnky kótovat po vnitřní hraně přířezů
- nekreslit kóty se shodnými vynášecími body a textem
- kóty osazovacích styčnicků kreslit vodorovně
- kóty obvodových přímých hran kreslit vodorovně
- použít malé písmo
- vybrané kóty kreslit současně ve směru i vodorovně
- těžiště vazníku
- montážní úvazky vazníku

The 'Zadávání' (Input) tab is selected in the left sidebar, and the 'Kóty' (Dimensions) sub-tab is active. The status bar at the bottom shows 'Zatěžovací stavy: 3 Kombinace MSÚ / MSP: 5 / 5', 'chyby: 0, varování: 0', and 'EN 1995-1-1 (EC5)'.

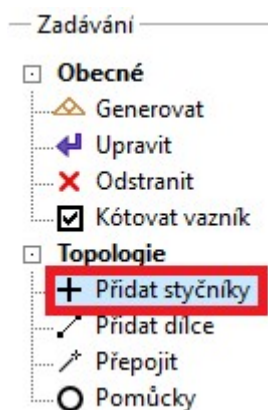
Použitím funkce Prodloužit/Oříznout z lišty Nástroje prodloužíme dolní pás na požadovanou vzdálenost, definovanou krajními konstrukčními čarami.



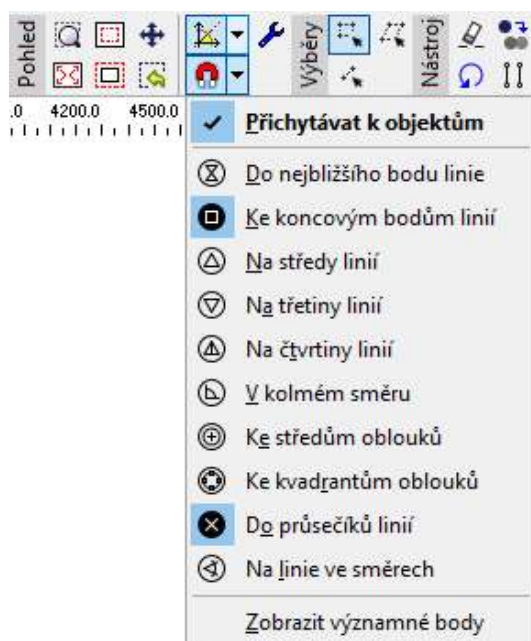
Prvně klikneme na konstrukční čáru nacházející se nejvíce vlevo a poté na dolní pás. Toto opakujeme pro pravou stranu. Klikneme na tlačítko Prodloužit/Oříznout, následně na konstrukční čáru nejvíce vpravo a poté na dolní pás.



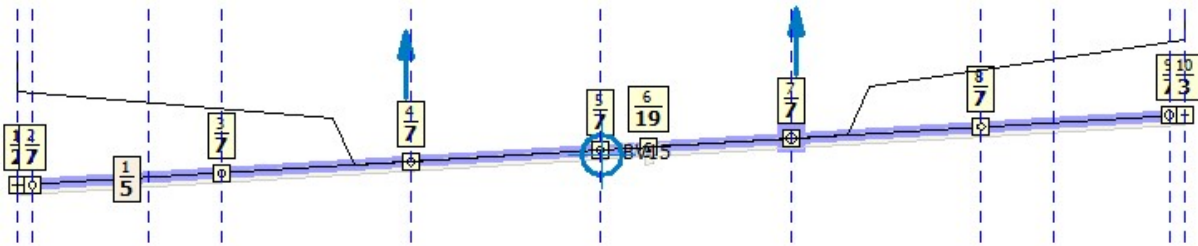
Podpory vazníku



Nastavíme úchopové body




Přiblížíme si do místa, kde budeme přidávat styčník pomocí kolečka myši a klikneme na průsečík konstrukční čáry a horního okraje spodního pasu. Toto opakujeme pro všechny další styčníky, dokud naše konstrukce nevypadá jako na obrázku.



V dalším kroku těmto styčníkům přidáme podpory. Je jednodušší přidat podpory nyní jelikož, je konstrukce přehlednější. Styčníky mohou být buď relativní nebo absolutní. Absolutní styčníky mají fixní polohu v souřadném systému. Relativní styčníky jsou vázány na jednotlivý dílec a lze je na něm snadno posouvat. Jejich pozice se automaticky změní, pokud se změní poloha dílce.

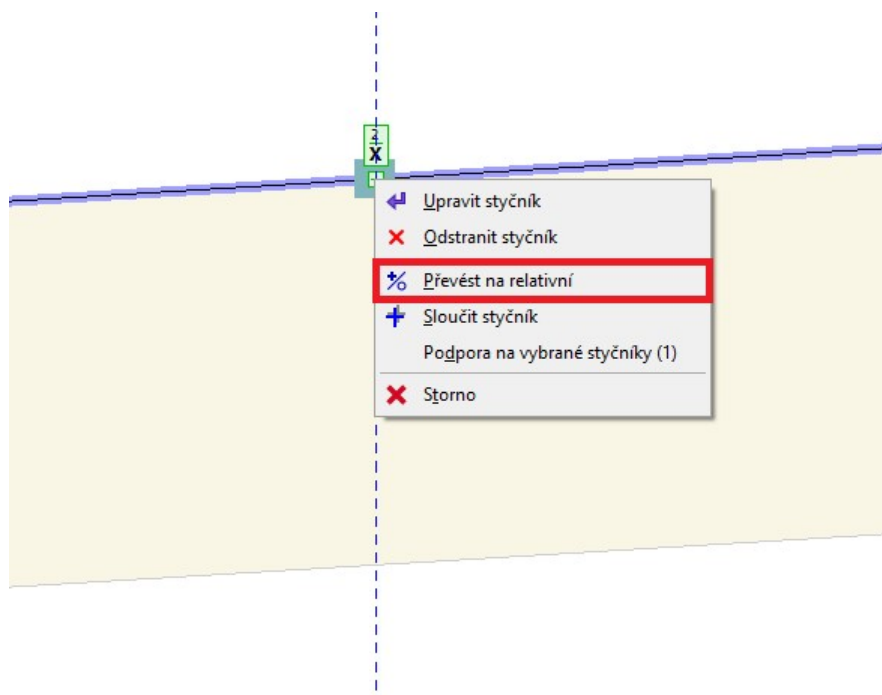
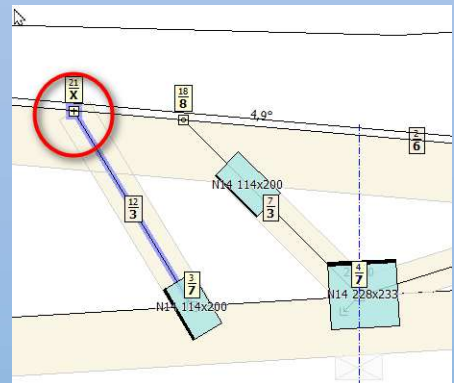
Pokud se nově přidáný styčník stal absolutním, změňte ho na relativní pomocí vybrání a pravého tlačítka myši.

V případě, že chcete zrušit vybranou funkci stiskněte klávesu <ESC>, pokud jste provedli změnu, kterou

chcete vrátit použijte tlačítko  nebo zkratku <CTRL+Z>

Poznámka:

Dílce diagonál musí začínat a končit relativními styčníky, pokud zde bude absolutní styčník, spoj se neosadí sponou. V případě, že jste zde vytvořili absolutní styčník, změňte ho na relativní.

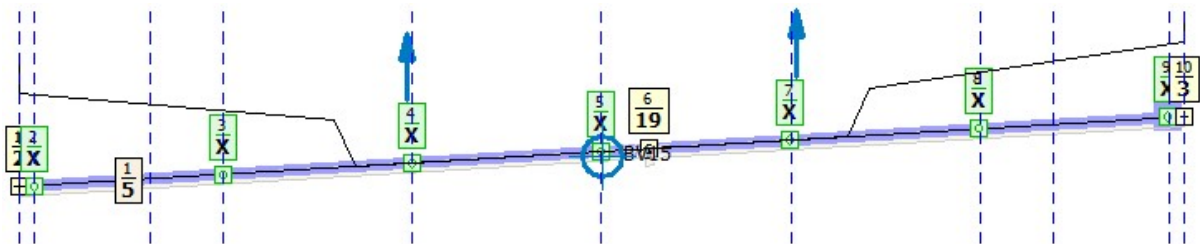


Tabulka styčnicků by měla vypadat takto

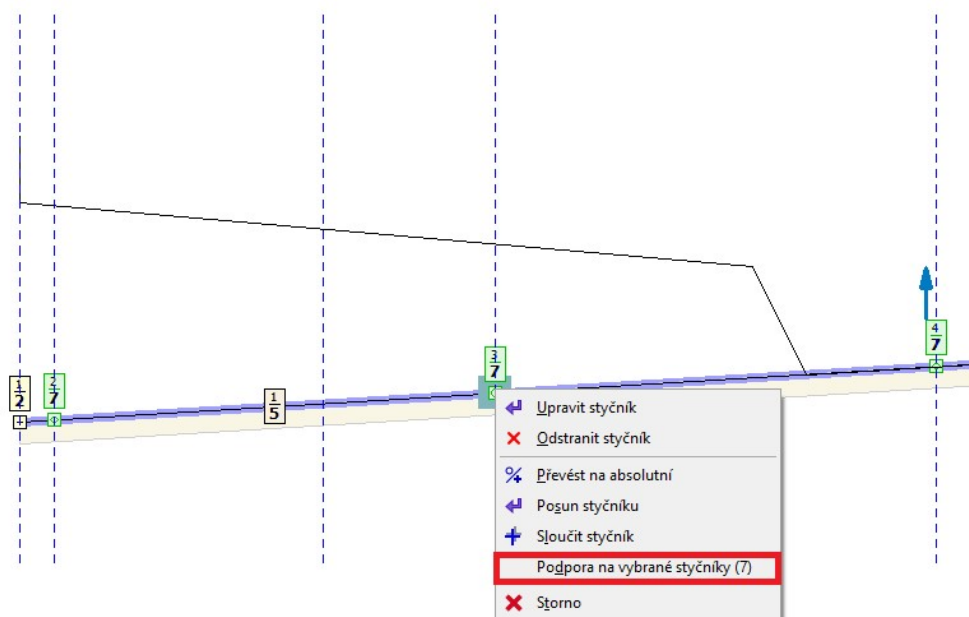
Styčnický		Dílce	Způsob zadání	Souřadnice	
Číslo		Y [mm]		Z [mm]	
1	abs.		-25.0	-252.2	
2	rel. k 1; 125.2mm od výchozího v ose 1		100.0	-244.7	
3	rel. k 1; 1728.1mm od výchozího v ose 1		1700.0	-148.0	
4	rel. k 1; 3331.1mm od výchozího v ose 1		3300.0	-51.3	
5	rel. k 1; 4929.2mm od výchozího v ose 1		4895.2	45.1	
6	rel. k 1; 5334.7mm od výchozího v ose 1		5300.0	69.6	
7	rel. k 1; -3335.9mm od koncového v ose 1		6495.2	141.8	
8	rel. k 1; -1733.0mm od koncového v ose 1		8095.2	238.5	
9	rel. k 1; -130.1mm od koncového v ose 1		9695.2	335.2	
10	abs.		9825.0	343.1	

Nově vytvořeným styčnickům přiřadíme pružné podpory ve směru Z o tuhosti 2,0 MN/m.

Stiskneme <ESC> pro ukončení jakékoli vybrané funkce. Vybereme styčnický 2 až 5 a 7 až 9 pomocí Windows funkcionality (stisknutí <Shift> a kliknutím na styčnický 2 a 5, následně pomocí <CTRL> a klikání na styčnický 7-9 v tabulce) nebo výběrem na pracovní ploše. Vybrané styčnický se zobrazují zeleně na pracovní ploše.



Klikneme pravým tlačítkem myši na jakýkoli vybraný styčnický a zvolíme "Přidat zatížení na vybrané styčnický"



Změníme šířku podpory na 160mm a vybereme typ podpory "Speciální"

Podpora na vybrané styčníky (7)

— Podpora —

Volná

Posun Y

Kloub

Pevná

Posun Z

Speciální...

Posun ve směru osy:
Y: bráněno
Z: 2.0

Otočení okolo osy:
X: bráněno

Natočení okolo osy:
X: 0.000 °

Vybočení z roviny vazníku - posun ve směru osy X:
 bráněno vybočení z roviny vazníku

— Pozednice —

Podpora konstrukce je tvořena:
dřevěnou pozednicí

— Parametry podpory —

Šířka podpory: [mm]

Vzdálenost středu od teoretické: [mm]

Poloha výpočtového prutu [-]

Použít při generování výpočtového schématu
 Neuposuzovat otláčení

OK Storno

Nastavíme pružnou podporu ve směru Z o tuhosti 2,0 MN/m

Speciální vlastnosti podpory

Vnější podpora

Bráněno posunu ve směru osy:

Y: volná K [MN/m]

Z: pružná K 2.000 [MN/m]

Bráněno otočení okolo osy:

X: volná K [MNm/r]

Volná Pevná Pružná

Natočení vnější podpory

Natočení podpory kolem osy:

X: /_x [°]

OK Storno

Přidáme podepření ve směru Y. Klikneme na styčník č. 1 a pomocí pravého tlačítka zvolíme “Upravit styčník”, následně vybereme záložku “Podpora” a zaškrtneme políčko “Y: bráněno”

Upravit vlastnosti styčníku číslo 1

Topologie | Kód | Podpora | Pozednice | Dolní detail | Řez prken

Volná

Posun Y

Kloub

Pevná

Posun Z

Speciální...

Posun ve směru osy:
Y: bráněno
Z: bráněno

Otočení okolo osy:
X: bráněno

Natočení okolo osy:
X: 0.000 °

Vybočení z roviny vazníku - posun ve směru osy X:
 bráněno vybočení z roviny vazníku

Stiskneme <ESC> pro zrušení všech výběru

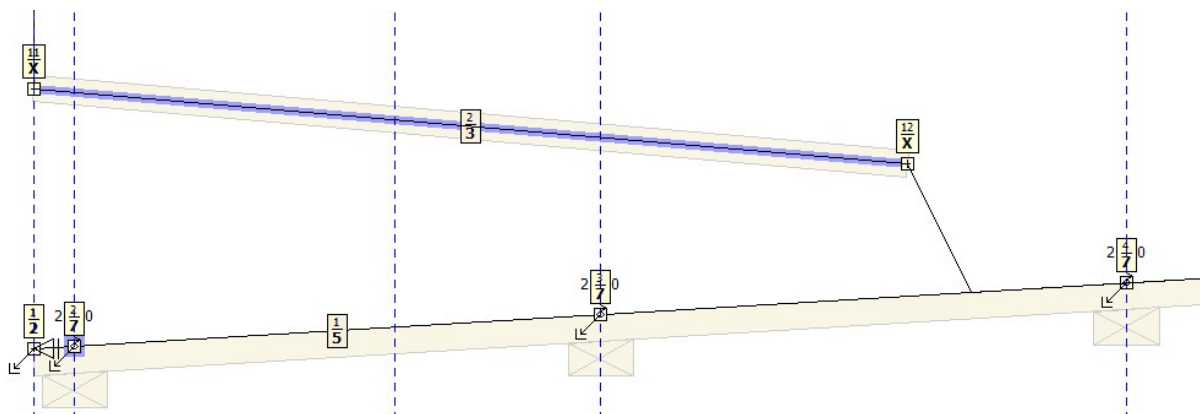
Tabulka styčníku se souřadnicemi a informacemi o podepření

Styčníky		Dílce	Způsob zadání		Souřadnice		Podepření		
Číslo			Y [mm]	Z [mm]	P _y	P _z	O _x		
1	abs.		-25.0	-252.2	✓				
2	rel. k 1; 125.2mm od výchozího v ose 1		100.0	-244.7		✓			
3	rel. k 1; 1728.1mm od výchozího v ose 1		1700.0	-148.0		✓			
4	rel. k 1; 3331.1mm od výchozího v ose 1		3300.0	-51.3		✓			
5	rel. k 1; 4929.2mm od výchozího v ose 1		4895.2	45.1		✓			
6	rel. k 1; 5329.9mm od výchozího v ose 1		5295.2	69.3					
7	rel. k 1; -3335.9mm od koncového v ose 1		6495.2	141.8		✓			
8	rel. k 1; -1733.0mm od koncového v ose 1		8095.2	238.5		✓			
9	rel. k 1; -130.1mm od koncového v ose 1		9695.2	335.2		✓			
10	abs.		9825.0	343.1					

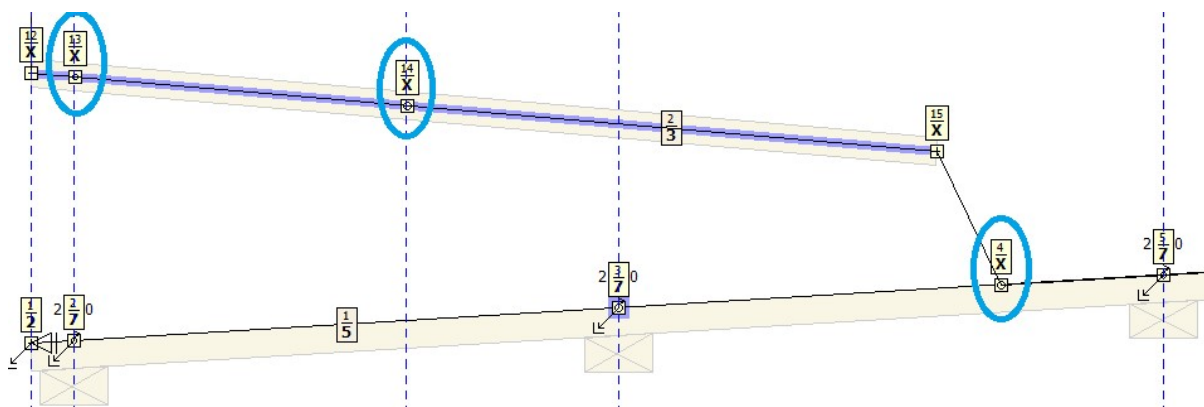
Přidání dalších dílců

Přidáme horní pás, který bude definovat obrys vazníku. Následně přidáme diagonály a svislice pro podepření dolního/horního pasu a snížení jejich deformací.

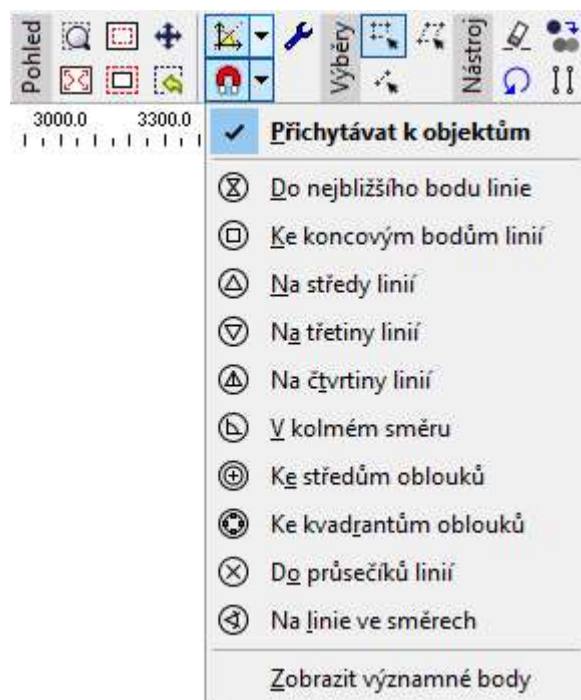
Přiblížíme si levou část konstrukce a přidáme dílec tvořící horní pás vazníku. Pro přidání použijeme obrys z podkladního výkresu bednění. Konstrukce by měla vypadat jako na následujícím obrázku:



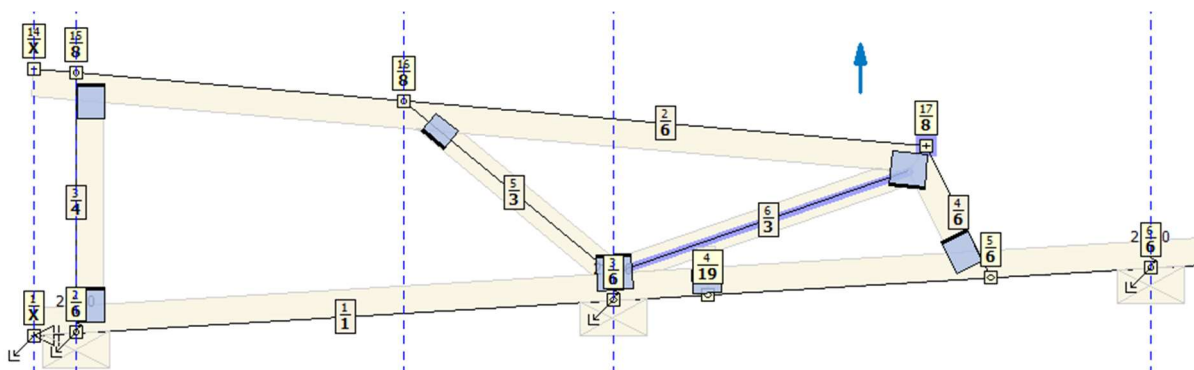
Pokračujeme přidáním relativních styčnic na dolní a horní pás, které budou sloužit pro snadnější přidání svislic a diagonál. Všechny tyto styčnice musí být relativní, pokud se některý z nich přidal jako absolutní, změňte ho na relativní



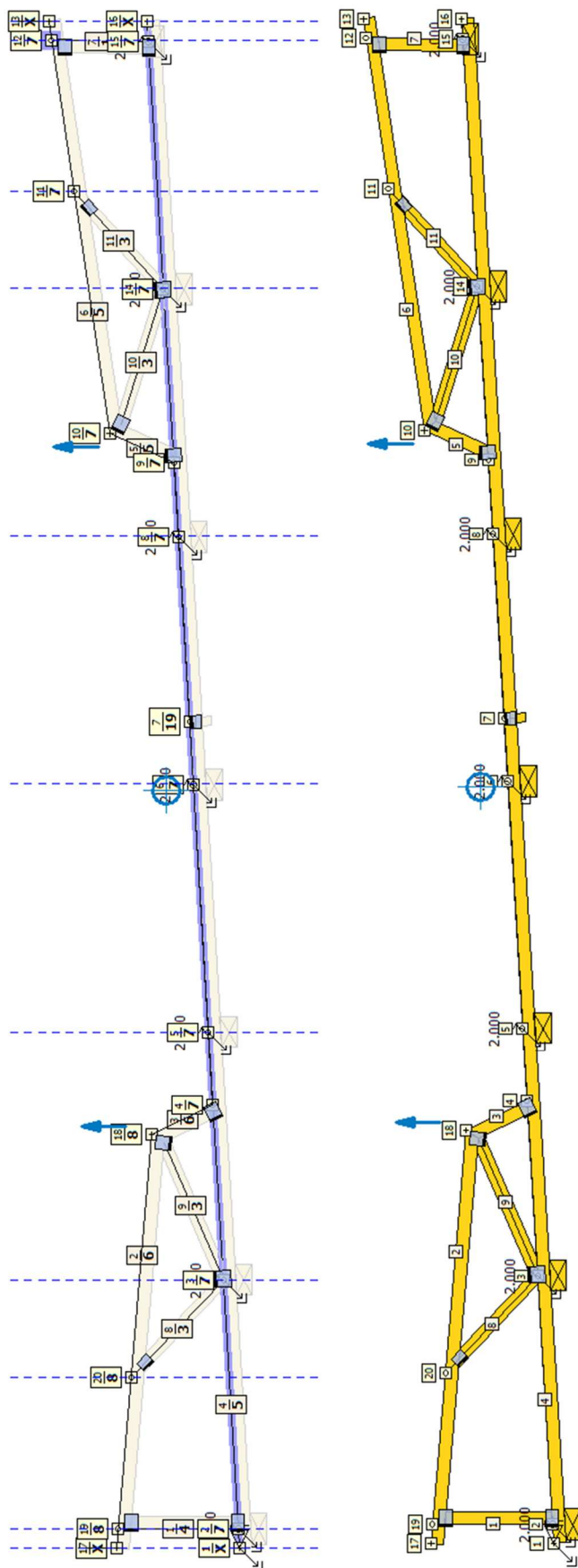
Před přidáním dalších dílců si nastavíme úchopové body a necháme zapnuté pouze "Přichytávat k objektům". Toto nám zajistí, přesné kliknutí na požadovaný styčník



Přidáme dílce mezi styčníky 2-15, 17-5, 16-3, 3-17 a proces opakujeme pro pravou stranu

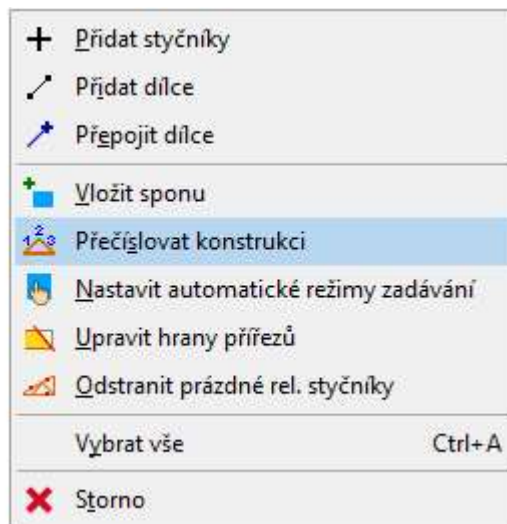
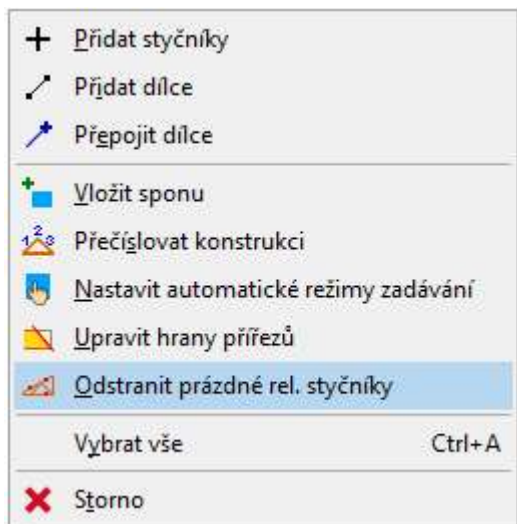


Finální konstrukce by měla vypadat takto



Zadávání geometrie konstrukce je nyní dokončeno.

Pro shodné číslování styčnicků a dílců s návodem uděláme následující. Klikneme pravým tlačítkem myši do plochy a zvolíme funkci “Odstranit prázdné rel. styčnický” a následně zvolíme “Přečíslovat konstrukci”.



Pokud nám přečíslování nedalo totožný výsledek jako v tomto návodu v následující tabulce, změňte číslování ručně v tabulce pomocí tlačítek s šipkami. **Není nutné mít stejná čísla styčnicků a dílců, nicméně pro hladký průběh dalšího zadávání dle tohoto návodu je to více než doporučeníhodné.**

Styčnický	Dílec
+	Číslo ▲
←	
×	1 abs.
	2 rel. k 1; 125.2r
↑	3 rel. k 1; 1728.
↓	4 rel. k 1; 3331.

Tabulka styčnicků – čísla a souřadnice

Styčnický	Dílec	Číslo ▲	Způsob zadání	Souřadnice		Podepření		
				Y [mm]	Z [mm]	P _Y	P _Z	O _X
+		1	abs.	-25.0	-252.2	✓		
←		2	rel. k 4; 125.2mm od výchozího v ose 1	100.0	-244.7		✓	
×		3	rel. k 4; 1728.1mm od výchozího v ose 1	1700.0	-148.0		✓	
		4	rel. k 4; 2855.1mm od výchozího v ose 1	2824.9	-80.0			
↑		5	rel. k 4; 3331.1mm od výchozího v ose 1	3300.0	-51.3		✓	
↓		6	rel. k 4; 4929.2mm od výchozího v ose 1	4895.2	45.1		✓	
		7	rel. k 4; 5334.7mm od výchozího v ose 1	5300.0	69.6			
		8	rel. k 4; -3335.9mm od koncového v ose 1	6495.2	141.8		✓	
		9	rel. k 4; 7014.2mm od výchozího v ose 1	6976.4	170.9			
		10	abs.	7167.0	582.3			
		11	rel. k 6; 1575.2mm od výchozího v ose 1	8725.0	814.5			
		12	rel. k 6; 2561.0mm od výchozího v ose 1	9700.0	959.9			
		13	abs.	9825.0	978.5			
		14	rel. k 4; -1733.0mm od koncového v ose 1	8095.2	238.5		✓	
		15	rel. k 4; -130.1mm od koncového v ose 1	9695.2	335.2		✓	
		16	abs.	9825.0	343.1			
		17	abs.	-25.0	540.1			
		18	abs.	2633.8	311.3			
		19	rel. k 2; 125.5mm od výchozího v ose 1	100.0	529.3			
		20	rel. k 2; 1104.1mm od výchozího v ose 1	1075.0	445.4			


Tabulka dílců – číslo, počáteční, koncový, délka





Styčníky		Dílce				Délka [mm]	Sklon [°]	Profil
Číslo	poč.	vých.	cil.	konc.				
1	2	2	19	19	774.0	90.000	60 x 100	
2	17	17	18	18	2668.6	-4.918	60 x 160	
3	18	18	4	4	435.5	-63.970	60 x 160	
4	1	1	16	16	9868.0	3.459	60 x 160	
5	9	9	10	10	453.4	65.142	60 x 160	
6	10	10	13	13	2687.4	8.478	60 x 160	
7	15	15	12	12	624.7	89.557	60 x 100	
8	20	20	3	3	861.8	-43.516	60 x 80	
9	3	3	18	18	885.0	20.342	60 x 80	
10	10	10	14	14	842.9	-13.603	60 x 80	
11	14	14	11	11	853.5	42.445	60 x 80	

Přidání zatěžovacích stavů a kombinací

Pro běžné typy vazníku lze zatěžovací stavy, kombinace a zatížení automaticky vygenerovat pomocí tlačítka "Generovat" ve stromečku "Zadávání". Nicméně pro obecný vazník v našem případě automatické generování nemůžeme použít.

V prvním kroku vytvoříme 3 zatěžovací stavy: vlastní tíha, beton a užité zatížení. Následně vygenerujeme kombinace pro Mezní Stav Únosnosti (MSÚ) a Mezní Stav Použitelnosti (MSP). Nakonec přidáme zatížení jednotlivým zatěžovacím stavům.

Vybereme "Zatížení" ve stromečku "Zadávání" a stiskneme tlačítko  v tabulce "Zatěžovací stavy".

Zatěžovací stavy	Kombinace MSÚ	Kombinace MSP
 Číslo ▲   		Název

První zatěžovací stav je vlastní tíha

Nový zatěžovací stav
✕

Zatěžovací stav

Zatěžovací šířka

Druh zatížení: zatížení není upřesněno

Název: G1 vlastní tíha-stálé [šablona]

Kód: vlastní tíha Typ: stálé

Součinitel zatížení - nepříznivé působení zatížení: Y_{f,Sup} = [-]

Součinitel zatížení - příznivé působení zatížení: Y_{f,Inf} = [-]

Kategorie: [standardní zadání]

Součinitel redukce stálých zatížení v alternativní kombinaci: ξ = [-]

Součinitel kombinační hodnoty: ψ₀ = [-]

Součinitel časté hodnoty: ψ₁ = [-]

Součinitel kvazistálé hodnoty: ψ₂ = [-]

Použit pro hlavní proměnné zatížení při automatickém generování kombinací

Číslo:

+ Přidat
✕ Storno

Klikneme na tlačítko přidat a pokračujeme v zadání dalších dvou zatěžovacích stavů

Druhý zatěžovací stav nazveme Beton a typ zatížení zvolíme proměnné krátkodobé s Kategorií E: skladovací plochy

Nový zatěžovací stav
✕

Zatěžovací stav
Zatěžovací šířka

Druh zatížení: zatížení není upřesněno

Název: Q2 Beton [šablona]

Kód: silové Typ: proměnné krátkodobé

Součinitel zatížení - nepříznivé působení zatížení: $Y_{t,Sup} =$ 1.50 [-]

Součinitel zatížení - příznivé působení zatížení: $Y_{t,inf} =$ [-]

Kategorie: Kategorie E: skladovací plochy

Součinitel redukce stálých zatížení v alternativní kombinaci: $\xi =$ [-]

Součinitel kombinační hodnoty: $\psi_0 =$ 1.00 [-]

Součinitel časté hodnoty: $\psi_1 =$ 0.90 [-]

Součinitel kvazistálé hodnoty: $\psi_2 =$ 0.80 [-]

Použít pro hlavní proměnné zatížení při automatickém generování kombinací

Číslo: 2
+ Přidat
✕ Storno

Přidáme třetí zatěžovací stav s názvem Užité zatížení o stejném typu a kategorii jako předchozí zatěžovací stav. Klikneme na "Přidat" a zavřeme dialogové okno pomocí "Storno"

Nový zatěžovací stav
✕

Zatěžovací stav
Zatěžovací šířka

Druh zatížení: zatížení není upřesněno

Název: Q3 Užité [šablona]

Kód: silové Typ: proměnné krátkodobé

Součinitel zatížení - nepříznivé působení zatížení: $Y_{t,Sup} =$ 1.50 [-]

Součinitel zatížení - příznivé působení zatížení: $Y_{t,inf} =$ [-]

Kategorie: Kategorie E: skladovací plochy

Součinitel redukce stálých zatížení v alternativní kombinaci: $\xi =$ [-]

Součinitel kombinační hodnoty: $\psi_0 =$ 1.00 [-]

Součinitel časté hodnoty: $\psi_1 =$ 0.90 [-]

Součinitel kvazistálé hodnoty: $\psi_2 =$ 0.80 [-]

Použít pro hlavní proměnné zatížení při automatickém generování kombinací

Číslo: 3
+ Přidat
✕ Storno

Tabulka zatěžovacích stavů nyní ukazuje 1 stálo a 2 proměnné krátkodobé zatěžovací stavy

Zatěžovací stavy		Kombinace MSÚ	Kombinace MSP	Zatěžovací stavy		Součinitel zatížení						Použití
Číslo	Název	Kód	Typ	Kategorie	γ_{lim}	γ_{inf}	ξ	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Zatěžovací síla	
1	G1 Vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	[standardní zadání]	1,35	0,90	0,85					
2	Q2 Beton	Silové	Proměnné krátkodobé	Kategorie E: skladovací plochy	1,50			1,00	0,90	0,80	✓	
3	Q3 Užitné	Silové	Proměnné krátkodobé	Kategorie E: skladovací plochy	1,50			1,00	0,90	0,80	✓	

Vybereme tabulku “Kombinace MSÚ” a klikneme na tlačítko s vyobrazením zeleného blesku



a vygenerujeme kombinace pro MSÚ

Vlastnosti generátoru kombinací pro MSÚ ✕

Mezní stav únosnosti

Generovat pro typ kombinace Základní


Použít optimalizované generování kombinací

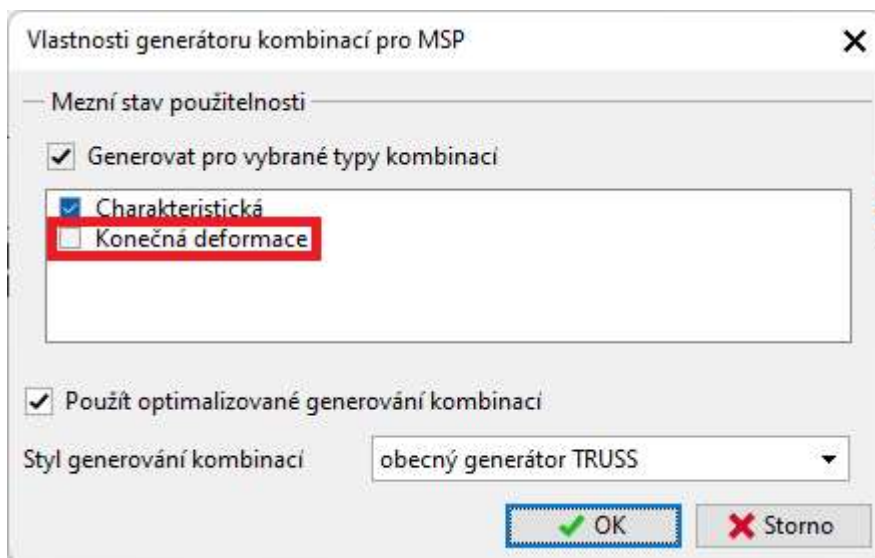
Styl generování kombinací obecný generátor TRUSS

OK
Storno







Program vygeneroval 5 zatěžovacích stavů, 1 pouze se stálým zatížením a další 4 s kombinací stálého a proměnného krátkodobého

Zatěžovací stavy	Kombinace MSÚ	Kombinace MSP
	Číslo	
	1*	G1
	2*	Q3:G1
	3*	Q2:G1
	4*	Q2:G1+Q3
	5*	Q3:G1+Q2

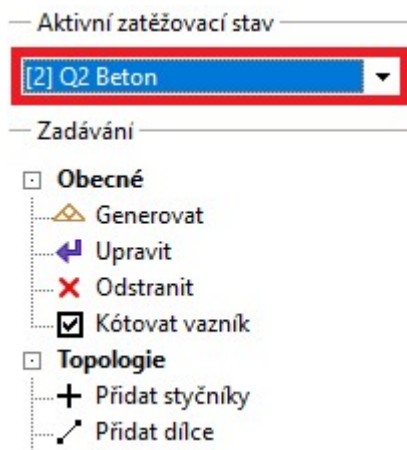
Vybereme tabulku “Kombinace MSP” a opět klikneme na tlačítko generovat v tabulce  pro vygenerování mezních stavu použitelnosti (deformace). V dialogové okně ponecháme zaškrtnuté pouze “Charakteristické” jelikož proměnná zatížení nebudou působit dostatečně dlouho aby způsobily jakékoli trvalé deformace



Program vygeneroval ř zatěžovacích stavů

Zatěžovací stavy	Kombinace MSÚ	Kombinace MSP
	Číslo ▲	
	1*	G1
	2*	Q3:G1
	3*	Q2:G1
	4*	Q2:G1+Q3
	5*	Q3:G1+Q2

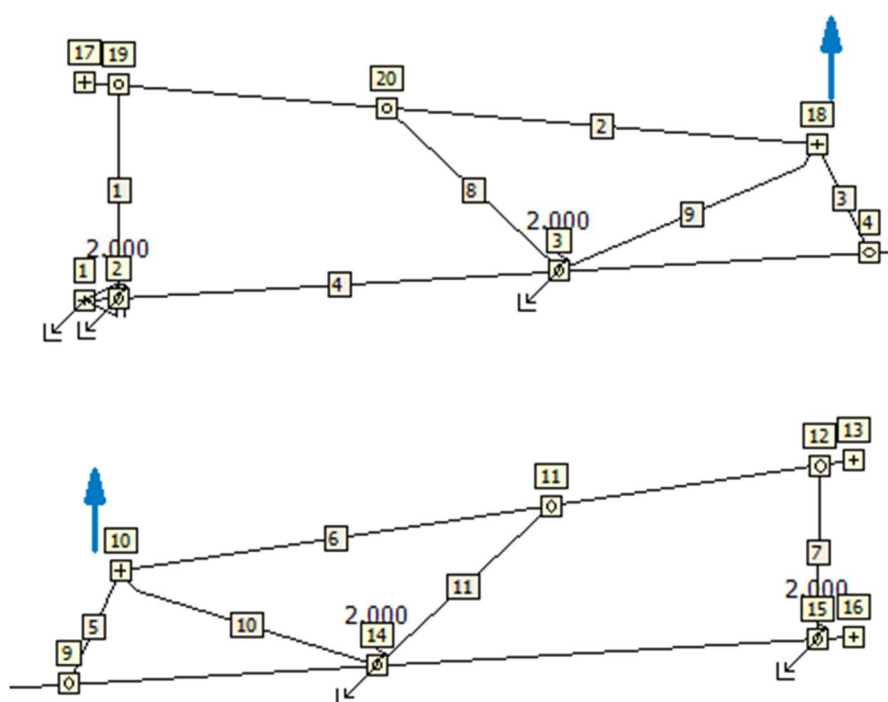
Ve stromečku vybereme jako “Aktivní zatěžovací stav” [2] Beton. Pro tento zatěžovací stav nyní budeme přidávat zatížení



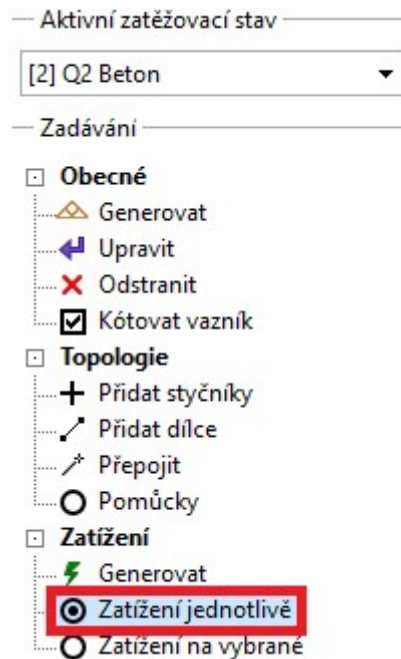
Přidání zatížení na dílce


Po vytvoření zatěžovacích stavů a kombinací můžeme přistoupit k vytváření jednotlivých zatížení. Zatížení musí být definována buď na dílec nebo styčník. V našem případě budeme používat zatížení na dílec. V následující tabulce jsou tato zatížení definována:

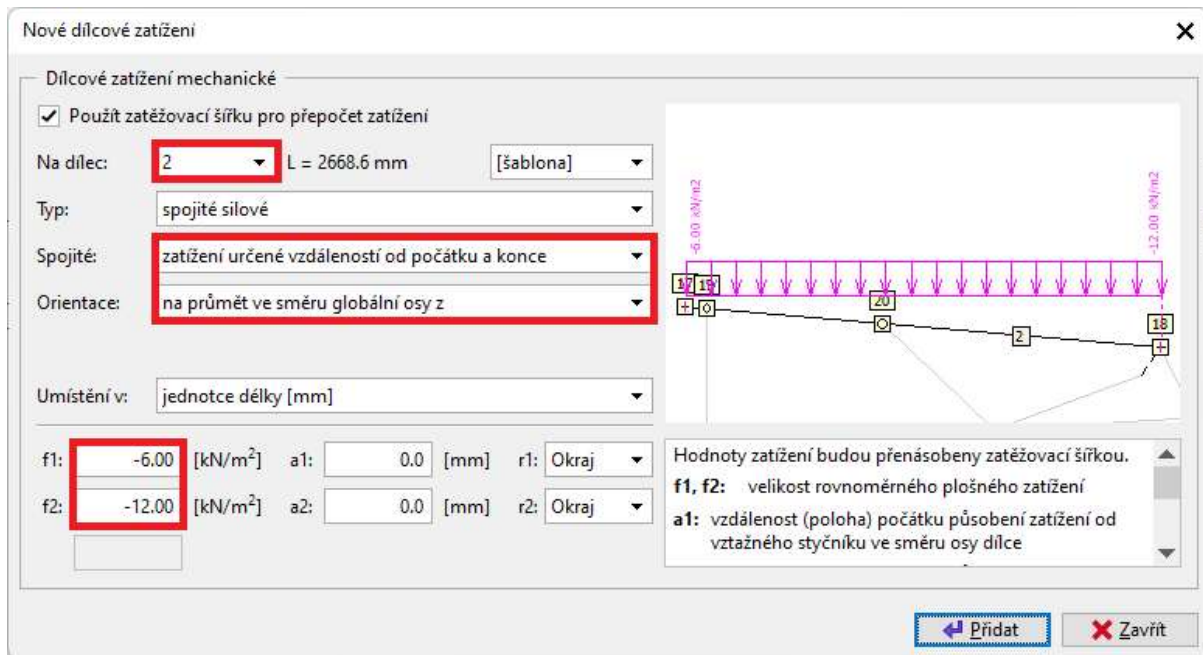
Dílec č.	Styčník začátek - konec	Zatížení Směr-Z [kN/m ²]	Zatížení Směr-Y [kN/m ²]
2	17 – 18	-6,0 – (-12,0)	-
3	18 – 4	-12,0 – (-22,5)	-12,0 – (-22,5)
4	4 – 9	-22,5 – (-22,5)	-
5	9 – 10	-22,5 – (-12,0)	+22,5 – (+12,0)
6	10 - 13	-12,0 – (-6,0)	-



Vybereme “Zatížení jednotlivě” ve stromečku “Zadávání” a při aktivním zatěžovacím stavu [2] Beton



Klikneme na  v tabulce “Zatížení dílců” a zadáme následující hodnoty dle obrázku:



Na dílci č. zvolíme spojitě “Zatížení určené vzdálenosti od počátku a konce” a orientaci “na průmět ve směru globální osy Z”. Hodnoty zatížení použijeme dle obrázku a klikneme na “Přidat”

Vybereme dílec č. 3, zkontrolujeme orientaci dílce dle pořadí čísel styčnicků r1 a r2 (mělo by být 18 pro r1 a 4 pro r2), změníme hodnoty zatížení na -12 pro f1 a -22.5 pro f2

Nové dílcové zatížení

Dílcové zatížení mechanické

Použít zatěžovací šířku pro přepočítání zatížení

Na dílec: **3** L = 435.5 mm [šablona]

Typ: spojité silové

Spojité: **zatížení určené vzdáleností od počátku a konce**

Orientace: **na průmět ve směru globální osy z**

Umístění v: jednotce délky [mm]

f1: **-12.00** [kN/m²] a1: 0.0 [mm] r1: **18**

f2: **-22.50** [kN/m²] a2: 0.0 [mm] r2: **4**

Hodnoty zatížení budou přenášeny zatěžovací šířkou.
f1, f2: velikost rovnoměrného plošného zatížení
a1: vzdálenost (poloha) počátku působení zatížení od vztažného styčnicku ve směru osy dílce

Stiskneme "Přidat" a pokračujeme v zadávání. V tabulce zatížení by se nyní měly nacházet 2 zatížení

Zatížení styčnicků		Zatížení dílců	
	Číslo	Dílec	Typ zatížení
	1	2	Spojité silové
	2	3	Spojité silové

Nyní změníme orientaci "na průmět ve směru globální osy y" a stiskneme "Přidat". Tímto jsme přidali horizontální zatížení hydrostatickým tlakem betonu na dílec

Nové dílcové zatížení

Dílcové zatížení mechanické

Použít zatěžovací šířku pro přepočítání zatížení

Na dílec: **3** L = 435.5 mm [šablona]

Typ: spojité silové

Spojité: **zatížení určené vzdáleností od počátku a konce**

Orientace: **na průmět ve směru globální osy y**

Umístění v: jednotce délky [mm]

f1: **-12.00** [kN/m²] a1: 0.0 [mm] r1: **18**

f2: **-22.50** [kN/m²] a2: 0.0 [mm] r2: **4**

Hodnoty zatížení budou přenášeny zatěžovací šířkou.
f1, f2: velikost rovnoměrného plošného zatížení
a1: vzdálenost (poloha) počátku působení zatížení od vztažného styčnicku ve směru osy dílce

Pokračujeme definováním zatížení na dílec č. 4 dle obrázku

Nové dílcové zatížení ✕

Dílcové zatížení mechanické

Použít zatěžovací šířku pro přepočet zatížení

Na dílec: 4 L = 9868.0 mm [šablona]

Typ: spojité silové

Spojité: zatížení určené vzdáleností od počátku a konce

Orientace: na průmět ve směru globální osy z

Umístění v: jednotce délky [mm]

f1: -22.50 [kN/m²] a1: 0.0 [mm] r1: 4

f2: -22.50 [kN/m²] a2: 0.0 [mm] r2: 9

Hodnoty zatížení budou přenásobeny zatěžovací šířkou.
f1, f2: velikost rovnoměrného plošného zatížení
a1: vzdálenost (poloha) počátku působení zatížení od vztažného styčnicku ve směru osy dílce

← Přidat
✕ Zavřít

Přidáme zatížení na dílec č. 5 s vertikálním a horizontálním zatížením.

Nové dílcové zatížení ✕

Dílcové zatížení mechanické

Použít zatěžovací šířku pro přepočet zatížení

Na dílec: 5 L = 453.4 mm [šablona]

Typ: spojité silové

Spojité: zatížení určené vzdáleností od počátku a konce

Orientace: na průmět ve směru globální osy z

Umístění v: jednotce délky [mm]

f1: -22.50 [kN/m²] a1: 0.0 [mm] r1: 9

f2: -12.00 [kN/m²] a2: 0.0 [mm] r2: 10

Hodnoty zatížení budou přenásobeny zatěžovací šířkou.
f1, f2: velikost rovnoměrného plošného zatížení
a1: vzdálenost (poloha) počátku působení zatížení od vztažného styčnicku ve směru osy dílce

← Přidat
✕ Zavřít

Pro horizontální zatížení musíme změnit znaménka, aby působilo ve správném směru (pozitivní směruje doprava)

Nové dílcové zatížení

Dílcové zatížení mechanické

Použít zatěžovací šířku pro přepočet zatížení

Na dílec: **5** L = 453.4 mm [šablona]

Typ: spojité silové

Spojité: **zatížení určené vzdáleností od počátku a konce**

Orientace: **na průmět ve směru globální osy y**

Umístění v: jednotce délky [mm]

f1: **22.50** [kN/m²] a1: 0.0 [mm] r1: **9**

f2: **12.00** [kN/m²] a2: 0.0 [mm] r2: **10**

Hodnoty zatížení budou přenásobeny zatěžovací šířkou.
f1, f2: velikost rovnoměrného plošného zatížení
a1: vzdálenost (poloha) počátku působení zatížení od vztažného styčnicku ve směru osy dílce

Poslední zatížení na dílec č. 6

Nové dílcové zatížení

Dílcové zatížení mechanické

Použít zatěžovací šířku pro přepočet zatížení

Na dílec: **6** L = 2687.4 mm [šablona]

Typ: spojité silové

Spojité: **zatížení určené vzdáleností od počátku a konce**

Orientace: **na průmět ve směru globální osy z**

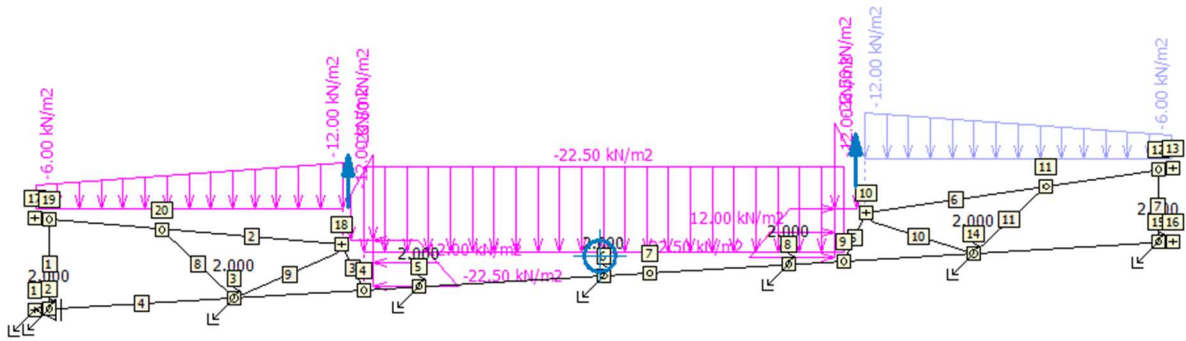
Umístění v: jednotce délky [mm]

f1: **-12.00** [kN/m²] a1: 0.0 [mm] r1: **Okraj**

f2: **-6.00** [kN/m²] a2: 0.0 [mm] r2: **Okraj**

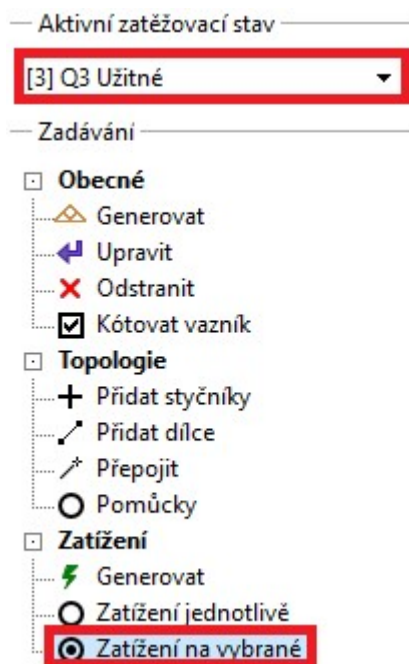
Hodnoty zatížení budou přenásobeny zatěžovací šířkou.
f1, f2: velikost rovnoměrného plošného zatížení
a1: vzdálenost (poloha) počátku působení zatížení od vztažného styčnicku ve směru osy dílce

Klikneme na "Přidat" a zavřeme dialog

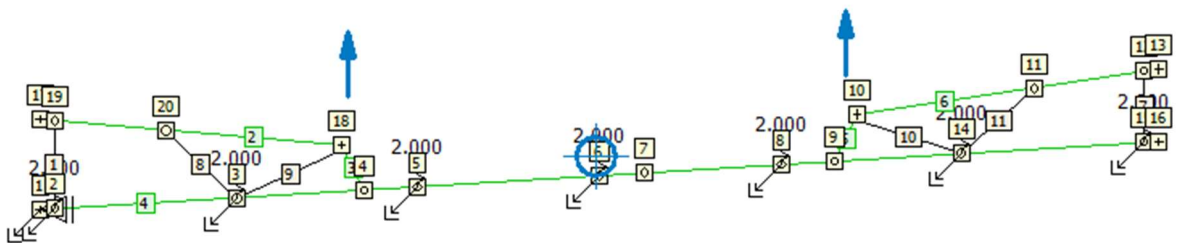


Změníme “Aktivní zatěžovací stav” ve stromečku na [3] Proměnné zatížení.

Ve stromečku “Zadávání” vybereme “Zatížení na vybrané”



Na pracovní ploše vybereme dílce 2-6, které zatížíme proměnným zatížením. Vybrané dílce se na pracovní ploše zobrazí zeleně.



V tabulce “Zatížení dílců” klikneme na . V dialogovém okně vybereme orientaci “na průmět ve směru globální osy z” zadáme hodnotu zatížení -2 kN/m^2 pro f.

Nové dílcové zatížení ✕

Dílcové zatížení mechanické

Použít zatěžovací šířku pro přepočítání zatížení

Zatížení je zadáváno na vybrané dílce [šablona] ▾

Typ: spojité silové ▾

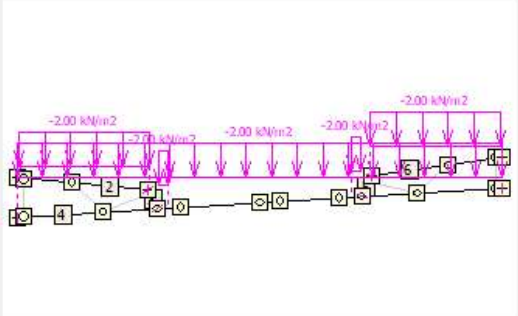
Spojité: rovnoměrné zatížení na celý dílec ▾

Orientace: **na průmět ve směru globální osy z** ▾

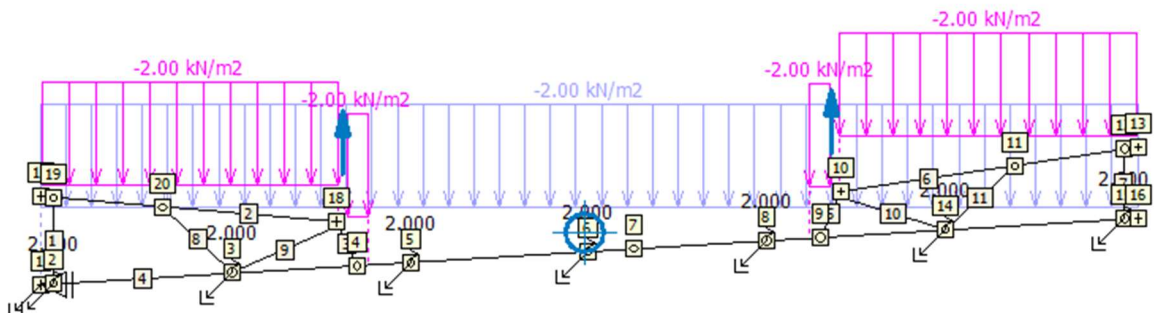
f: **-2.00** [kN/m²]

Hodnoty zatížení budou přenásobeny zatěžovací šířkou.
f: velikost rovnoměrného plošného zatížení

← Přidat
✕ Zavřít

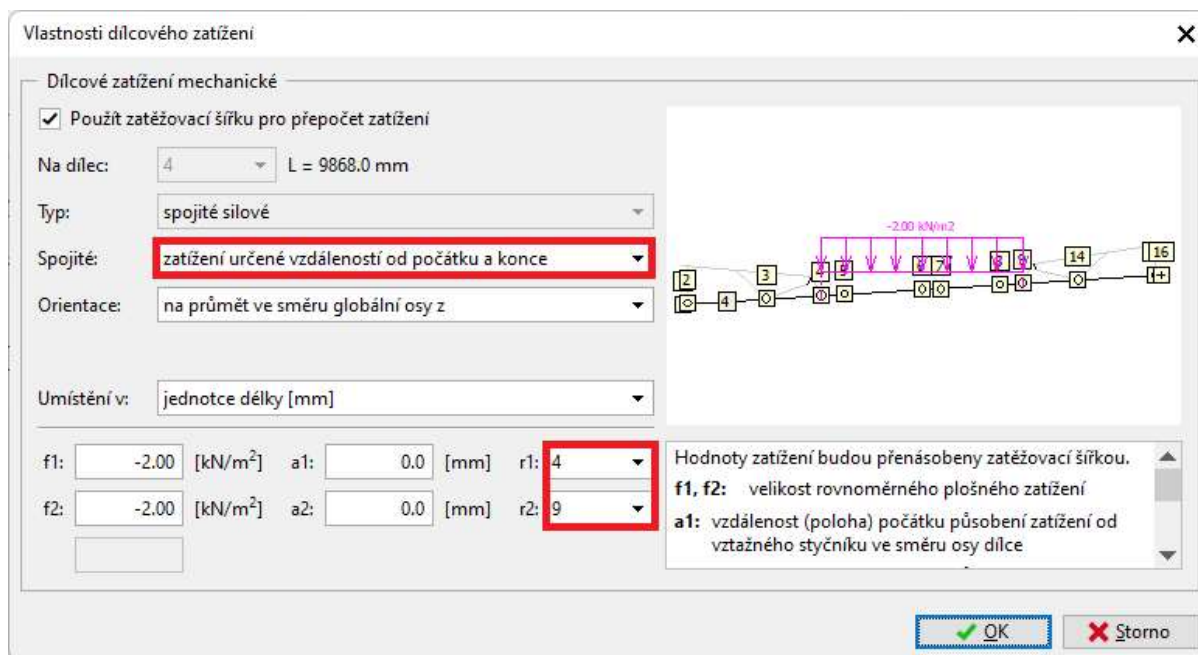


Stiskneme “Přidat” a “Zavřít”.

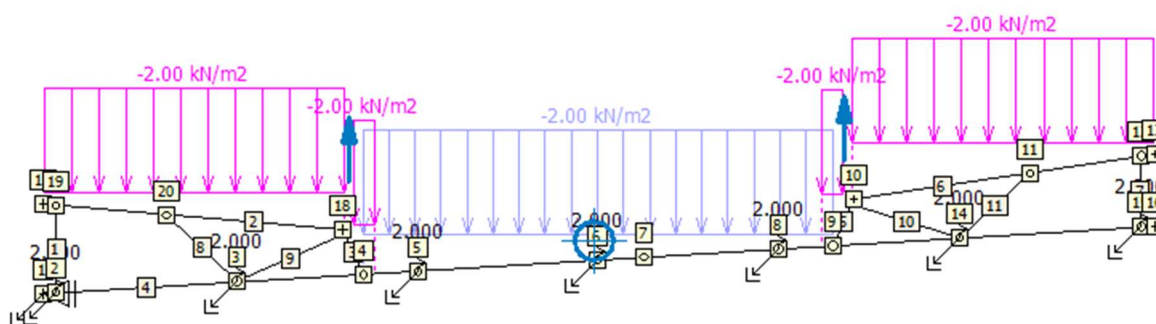


Proměnné zatížení je nyní rovnoměrně rozloženo po celé délce dolního pasu, nicméně chceme, aby působilo pouze mezi styčnicí 4 a 8. Ve stromečku “Zadávání” vybereme “Zatížena jednotlivě”, vybereme zatížení na dílci č. č v tabulce a dvakrát na ně klikneme.

V dialogovém okně změňme spojitě na “zatížení určené vzdálenosti od počátku a konce“ a nastavíme styčníky 4 a 8 jako r1 a r2. Potvrdíme stisknutím “OK“

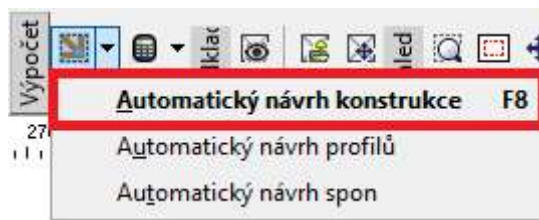


Zadávaní zatížení je tímto ukončeno a můžeme se přesunout k návrhu

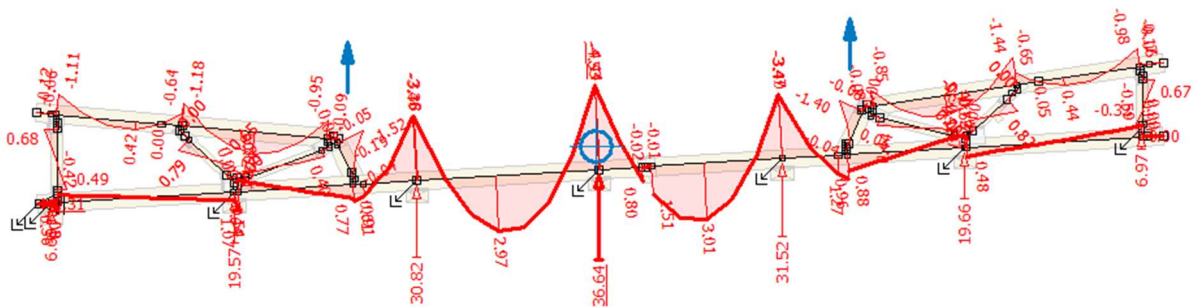


Návrh a posouzení vazníku

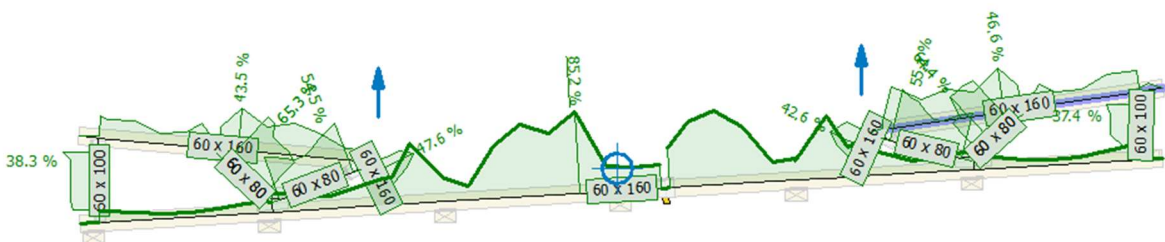
Navrhne vazník stisknutím <F8> nebo



Zkontrolujeme hodnoty reakcí, momentů a průhybů



Kontrola využití dílců



Tabulka využití styčnickových desek

Číslo		Popis	Posouzení - obálka	
			Maximální využití	Rozhodující kombinace
2	pozednice šířka: 160 mm		✓ [28.8 %]	
3	pozednice šířka: 160 mm		✓ [56.9 %]	
5	pozednice šířka: 160 mm		✓ [89.6 %]	
6	pozednice šířka: 160 mm		✗ [106.6 %]	
8	pozednice šířka: 160 mm		✓ [91.7 %]	
14	pozednice šířka: 160 mm		✓ [57.2 %]	
15	pozednice šířka: 160 mm		✓ [-10.0 %]	
2	spona BV15 1014 (105 x 147)		✓ [76.9 %]	[4] Q2:G1+Q3
3	spona BV20 2819 (280 x 198)		✓ [79.5 %]	[4] Q2:G1+Q3
4	spona BV15 0712 (70 x 126)		✓ [67.5 %]	[4] Q2:G1+Q3
7	spona BV15 1714 (175 x 147)		✓ [76.9 %]	[4] Q2:G1+Q3
9	spona BV15 0712 (70 x 126)		✓ [70.5 %]	[4] Q2:G1+Q3
10	spona BV15 2812 (280 x 126)		✓ [85.4 %]	[4] Q2:G1+Q3
11	spona BV15 2808 (280 x 84)		✓ [83.9 %]	[4] Q2:G1+Q3
12	spona BV15 1014 (105 x 147)		✓ [83.9 %]	[4] Q2:G1+Q3
14	spona BV20 1633 (160 x 330)		✓ [81.9 %]	[4] Q2:G1+Q3
15	spona BV15 1010 (105 x 105)		✓ [77.0 %]	[4] Q2:G1+Q3
18	spona BV15 2812 (280 x 126)		✓ [86.2 %]	[4] Q2:G1+Q3
19	spona BV15 1414 (140 x 147)		✓ [72.4 %]	[4] Q2:G1+Q3
20	spona BV15 1021 (105 x 210)		✓ [98.8 %]	[4] Q2:G1+Q3

V tabulce můžeme vidět, že Styčnick č. 6 nevyhoví. Toto je dáno vysokou tlakovou silou ve spoji, což znamená, že musíme zvýšit šířku podpory.

Dvojklikem na styčník v tabulce se nám otevře dialogové okno, kde změníme šířku podpory na 180 mm

Upravit vlastnosti styčníku číslo 6

Topologie | Kód | Podpora | Pozednice | Řez prken

Podpora konstrukce je tvořena:
dřevěnou pozednicí

Parametry podpory

Šířka podpory: **180** [mm]

Vzdálenost středu od teoretické: 0.0 [mm]

Poloha výpočtového prutu 0.50 [-]

Použít při generování výpočtového schématu
 Neposuzovat otláčení



Číslo: 6

OK Storno

Znovu navrhne vazník stisknutím <F8>

Celkové posouzení styčnicků v konstrukci: **VYHOVÍ**

Číslo	Popis	Posouzení - obálka	
		Maximální využití	Rozhodující kombinace
2	pozednice šířka: 160 mm	✓ [28.8 %]	
3	pozednice šířka: 160 mm	✓ [56.9 %]	
5	pozednice šířka: 160 mm	✓ [89.6 %]	
6	pozednice šířka: 180 mm	✓ [97.7 %]	
8	pozednice šířka: 160 mm	✓ [91.7 %]	
14	pozednice šířka: 160 mm	✓ [57.2 %]	
15	pozednice šířka: 160 mm	✓ [-10.0 %]	
2	spóna BV15 1014 (105 x 147)	✓ [76.9 %]	[4] Q2:G1+Q3
3	spóna BV20 2819 (280 x 198)	✓ [79.5 %]	[4] Q2:G1+Q3
4	spóna BV15 0712 (70 x 126)	✓ [67.5 %]	[4] Q2:G1+Q3
7	spóna BV15 1714 (175 x 147)	✓ [76.9 %]	[4] Q2:G1+Q3
9	spóna BV15 0712 (70 x 126)	✓ [70.5 %]	[4] Q2:G1+Q3
10	spóna BV15 2812 (280 x 126)	✓ [85.4 %]	[4] Q2:G1+Q3
11	spóna BV15 2808 (280 x 84)	✓ [83.9 %]	[4] Q2:G1+Q3
12	spóna BV15 1014 (105 x 147)	✓ [83.9 %]	[4] Q2:G1+Q3
14	spóna BV20 1633 (160 x 330)	✓ [81.9 %]	[4] Q2:G1+Q3
15	spóna BV15 1010 (105 x 105)	✓ [77.0 %]	[4] Q2:G1+Q3
18	spóna BV15 2812 (280 x 126)	✓ [86.2 %]	[4] Q2:G1+Q3
19	spóna BV15 1414 (140 x 147)	✓ [72.4 %]	[4] Q2:G1+Q3
20	spóna BV15 1021 (105 x 210)	✓ [98.8 %]	[4] Q2:G1+Q3

Všechny styčníky a dílce vyhovují. Tímto jsme úspěšně zakončili tento inženýrský manuál.

Pro další inženýrské manuály navštivte stránky www.fine.cz