

Inženýrský manuál č. 09

Aktualizace 12/2024

# Posouzení ocelových prvků

## Zadání

Program: Truss 3D, Fin 2D, Ocel Soubor: DEMO\_AtticTruss.tr3

V tomto manuálu si ukážeme, jak podepřít přetížené vazníky průvlakem. Provedeme dvě materiálové varianty návrhu: z lepeného lamelového dřeva a z oceli. Pro návrh ocelového průvlaku použijeme programy "**Fin EC**".

# Návrh a posouzení dřevěného průvlaku

Spustíme program "**Truss 3D**" a zvolíme variantu "**Otevřít existující úlohu**". Vybereme soubor *DEMO\_AtticTruss.tr3* ze složky *Fine online příklady*. Otevře se nám jednoduchý projekt s hambalkovými vazníky.



Otevřený projekt

Konstrukce není posouzená. Přejdeme tedy do části "**Výsledky**" ovládacího stromečku, kde spustíme automatický návrh konstrukce. Ten můžeme spustit například klávesou *F8* nebo tlačítkem "<sup>SM</sup>" v nástrojové liště nad tabulkou vazníků.



Spuštění automatického návrhu

Vidíme, že zatímco vazník *V01* po návrhu vyhoví, vazník *V02*, který má o jednu podporu méně, výrazně nevyhoví.



Nevyhovující vazník VO2

Řešení se nabízí několik. Bylo by možné použít větší tloušťku řeziva, násobné vazníky či příložky. My s ohledem na příznivou topologii konstrukce použijeme jiný postup: vazníky *V02* dodatečně podepřeme průvlakem. Přejdeme do části "**Konstrukce**" ovládacího stromečku. V této části se nám zobrazují na pracovní ploše kromě stěn a vazníků i značky bodů, které při zadávání využijeme.





Část "Konstrukce" ovládacího stromečku

Nejprve si nakreslíme pomocnou úsečku, která nám vytvoří nezbytné úchopové body na stěnách. V nástrojové liště "**Popisky**" zvolíme nástroj "**Úsečka**".



Jako počátek úsečky zvolíme značku bodu 9.



Zadání počátku úsečky

Koncovým bodem bude bod 12.





Nyní máme na pracovní ploše novou úsečku. Protože je zadána ve výchozí hladině "Konstrukční čáry", neobjeví se nám později v tiskových sestavách.



Nyní upravíme vlastnosti vnitřních stěn 5 a 6. Pro úpravu použijeme boční panel "**Vlastnosti**", který slouží k hromadné editaci vlastností vybraných objektů. Panel vlastností může být minimalizován při pravém okraji pracovní plochy. V takovém případě ho nejprve zvětšíme tlačítkem "**I**". Vybereme zmíněné stěny (zvýrazní se nám zelenou barvou) a v části "**Podpora vazníku**" u nich zaškrtneme parametr "**Posunout dovnitř vazníku**". Díky tomu se styčník s podporou bude vkládat přesně do středu stěny, což bude výhodné především při pozdějším převodu statického schématu do programů "**Fin EC**".



Hromadná úprava vlastností



Přejdeme k samotnému zadání průvlaku. Vybereme položku "**Přidat vazník**" v ovládacím stromečku. Nejprve zvolíme počátek vazníku. Umístíme ho do průsečíku konstrukční úsečky a hrany stěny 5. Při zadávání bychom se k průsečíku měli kurzorem přibližovat ve směru od hrany zdi (tj. shora či zdola). Značka úchopového bodu se pak podbarví šedě, což značí, že se vazník přichytí ke stěně. Pokud by byla barva značky jiná, vazník se umístí bez vazby na stěnu a nepřevezme si od ní potřebné vlastnosti.



Stejný postup poté zvolíme i pro zadání koncového bodu průvlaku. Platí stejná pravidla pro výběr úchopového bodu. V tomto případě se nám místo průsečíku může nabídnout i úchopový bod "**kolmo**".



Následně se objeví okno "**Nový vazník**", kde lze polohu průvlaku upravit. My přejdeme za pomoci tlačítka "**Další**" do druhé části okna.



Nový vazník		×
– Vazník – Zarovnání:	na střed 🔻	$\ddot{\mathbf{Q}} = \mathbf{D} \cdot \mathbf{Q} \cdot \mathbf{Q} \cdot \mathbf{Q}$
Umístění Způsob u Počátek lo zeď Směr rovii zeď Převzi Protažení Počátek: Konec: Nedělá Protažení Počátek:	vazniku místění: 1 relativní umístění, natočení vazniku ▼ okálniho souřadného systému vazniku: ▼ 5 ▼ 3300,0 [mm] od počátku ▼ my vazniku: ▼ 6 ▼ Natočení vazniku: 0,000 [*] it výplet fhorních pasů vazniku neprotahovat ▼ Ispodních pasů vazniku neprotahovat ▼	
Konec:	neprotahovat 👻	
– Možnosti Použít Posun:	vícenásobného umístění vícenásobné umístění 0,0 [mm] Počet: 1	Vybrat vzorový výplet
opis:	Číslovaný 🗸 🗸 V [V03]	→ Další 💙 Storno

Okno "Nový vazník"

V druhé části okna "**Nový vazník**" nejprve upravíme parametry v tabulce v pravé části okna. Ve sloupci "**Typ generátoru**" zvolíme položku "**Spodní pás**" a ve sloupci "**Tloušťka**" zadáme tloušťku průvlaku *160mm*. Následně již můžeme pomocí položky "**Vytvořit vazník č.1**" průvlak vygenerovat.

Nový vazník					
<ul> <li>Hledat shodné vazníky</li> </ul>	Číslo	Typ generátoru		Tloušťka [mm]	Horní v. pasy posun (mm)
Vytvořit všechny vazníky Vytvořit vazník č.1 Spustit gene Lor	> 1 🗹 sp	odní pás	-	160	120
Ostatní 					
<u>Vazník ze souboru</u>	Zadání narov	a atuŝ auŝulalu: a iabo			

Zadání parametrů průvlaku a jeho vytvoření

Ve spodní části okna se nám zobrazí náhled na průvlak. Okno ukončíme tlačítkem "**OK**".



Nový vazník								×
<ul> <li>Hledat shodné vazníky</li> <li>Generátor</li> </ul>	Číslo		Typ generátoru	1	lloušťka [mm]	Horní v. pasy posun [mm]	Spodní pás posun [mm]	Násob.
Vytvořit všechny vazníky     Vytvořit vazník č.1     Spustit generátor     Ostatní     Vazník z konstrukce     Vazník ze souboru     Prázdná konstrukce	> 1	Spodní p	ás	• 2	160	120	0,1	3 1
			2					Ľ
Popis: číslovaný 🗸	V	[ V03 ]				🔶 Předchozí	🗸 ОК	🗙 Storno

Okno "Nový vazník" s vytvořeným průvlakem

V konstrukci nyní vidíme nový průvlak, který však výškově koliduje s hambalkovými vazníky.



Průvlak v konstrukci

Výchozí zarovnání prvků v rovině podhledu je totiž směrem nad referenční rovinu podhledu. Je nutné toto zarovnání změnit. Přejdeme do části "**Výsledky**" ovládacího stromečku. Na hlavní pracovní ploše máme náhled na průvlak. Pokud ne, zobrazíme si ho tam pomocí klávesové zkratky *Ctrl+Tab*. Pravým tlačítkem myši vyvoláme místní nabídku pro dílec a v ní zvolíme položku "**Upravit dílec**". Alternativně by bylo možné využít dvojklik levým tlačítkem myši na dílec.





Otevře se okno "**Upravit dílec**". V záložce "**Profil**" odškrtneme "**Automatická volba stylu osazení přířezu**" a zvolíme možnost "**Pod osu dílce**". Poté můžeme okno zavřít tlačítkem "**OK**".

Upravit dílec	×
Topologie Kód Profil Délky Vzpěr Příložky	
Typ profilu: standardní dílec	•
✓ Automatický návrh výšky přířezu	
Navržená výška přířezu:	80 [mm]
Automatická volba stylu osazení přířezu	
pod osu dílce	-
Automaticky určená : 80; Uživatelsky zvolená : 0	<b>A</b>
Materiál přířezu S10 (C24) - jehličnaté je shodný s materiálem vazníku.	
Šířka přířezu (tlouštka vazníku) je 160 mm.	
Sirka prirezu je vzdy totozna s tioustkou vazniku. Styl osazení přířezu vzhledem k ose dílce:	
dolní případně pravá hrana přířezu leží na ose dílce; směr posunu příře	ezu je ve směru lokální osy 3 🔹
Redukovat tuhost pro třídy provozu 2 a 3	
Zvolit jiné odsazení krajních svislic	
Odsazení krajních svislic	[mm]
Zvolit jiné nastavení vlivu smyku	
Uvažovat vliv smyku	
Zvolit jiné maximální využití	
Maximální povolené využití:	100,0 [%]
Použít na symetrický prvek číslo 1	VOK X Storno

Úprava svislého zarovnání dílce vůči ose

Průvlak je v 3D náhledu na konstrukci již umístěn pod vazníky, přibyly i značky indikující přenos sil z vazníků na průvlak.



Průvlak s upraveným výškovým zarovnáním

Další úprava, kterou musíme provést, je změna třídy dřeva. Předpokládáme využití lepeného lamelového dřeva, které má jiné pevnostní charakteristiky než výchozí materiál pro rostlé dřevo. Pokud klikneme pravým tlačítkem myši kamkoliv na pracovní plochu mimo samotný průvlak, vyvoláme místní nabídku pro celý vazník. Tam zvolíme položku "**Možnosti vazníku**"



Spuštění okna "Možnosti vazníku"

V tomto okně přejdeme do části "**Parametry**", která obsahuje kromě vlastností jako je typ vazníku či zatěžovací šířka též třídu materiálu. Tlačítkem "**Upravit**" vyvoláme okno "**Katalog materiálů - Dřevo**" s výběrem přednastavených pevnostních tříd. Ze skupiny "**Dřevo EC5**" vybereme třídu "**GL24c lepené**" a výběr potvrdíme tlačítkem "**OK**". Následně tlačítkem "**OK**" zavřeme i celé okno "**Možnosti vazníku**".

) Norma	Druh konstrukce: nosný díleo		
Vlastnosti vazníku			
- Katalogy	— Materiál —		
Parametry	Tlouštka vazniku:		160 [mm]
- Symetrie	noustka vazniku.		
Možnosti návrhu	Materiál: S10 (C24) - jehličnaté		Upravit
– 🔿 Délky			
- Přířezy	Katalog materiálů - Dřevo		× -
- Spony	Ratalog matchala Dievo		~
- Vzpěr	— Výběr materiálu z katalogu ———		
O Detaily	Dževo FC 5	D60 listenté	
O Konstrukce	Dřevo EC 5. Cerká republika	D65 - listnate	
- O Posouzení	Dřevo EC 5. Slovensko	D70 - listnaté	
- O Průhyby	Dřevo EC 5. Německo	D75 - listnaté	
- Stítová výména	Dřevo EC 5. Rakousko	D80 - listnaté	
	Dřevo EC 5. Francie	GI 20h - Jepené	
	Dřevo EC 5. Irsko	GL20c - Jepené	_
	Dřevo EC 5. Nizozemsko	GI 22h - Jepené	
	Dřevo EC 5. Severské státy	GL22c - Jepené	
	Dřevo EC 5. Portugalsko	GL24h - Jepené	
	Dřevo EC 5. Španělsko	GL24c - lepené	
	Dřevo EC 5, Spojené království	GL26h - lepené	
	Informace		VOK X Storno

Změna třídy materiálu v okně "Možnosti vazníku"

Poslední úpravou před výpočtem je nastavení správného režimu pro přenos zatížení ze střešních rovin. Průvlak bude zatížen pouze osamělými silami od hlavních vazníků. Proto nechceme, aby přebíral jakékoliv zatížení ze střešních rovin. V tabulce vazníků ve sloupečku "**Přenos sil ze střešních rovin**" tedy zvolíme pro průvlak možnost "**nepřenášet**".

0/0	🕙 🔊 ·	- 🔛 - 🛛		<ul> <li>Použít přeno</li> </ul>	s sil me	zi vazní	ky	Export	Export a tisk pouze vybraných typů 📄 Povolit výběr typu vazníku										
ků 3	Číslo	Popis 🔺	<ul> <li>Posouzení</li> </ul>					Tloušťka		Násob.	K <sub>svs</sub>	Pře	nos zatížení ze střešních rovin		Tlak ve :				
azni		MSÚ MSP		1	[mm]			[-]	Šířka [mm]	Způsob přenosu									
niv	<b>&gt;</b> 1	K01	1	neposouzeno			~	160		1	1,00	1000,0	nepřenášet	•	automat				
uze	2	V01	1	neposouzeno				60		1	1,00	1000,0	přenášet plně	•	automat				
050	3	V02	1	neposouzeno				60		1	1,00	1000,0	přenášet plně	•	automat				

Volba způsobu přenosu sil ze střešních rovin



Nyní již můžeme spustit automatický návrh konstrukce. Použijeme odpovídající tlačítko v nástrojové liště nad tabulkou vazníků nebo klávesu *F8*.

3/0		) N-		∎ -	<ul> <li>Použít přen</li> </ul>	os sil mez	zi vazní	ky	Export	a tisl				
ķů		Číslo	Popis		Posouz		Tloušťka							
azni						MSÚ	MSP		[mm]					
ni <	>	1	K01	~	neposouzeno			~	160					

Spuštění automatického návrhu konstrukce

Po provedení výpočtu vidíme, že průvlak nevyhovuje. V záhlaví hlavní pracovní plochy přepneme zobrazení do režimu "**Posouzení dílců**". Vidíme, že průvlak nevyhoví uprostřed rozponu, tedy v místě největšího momentu.



Výsledek posouzení průvlaku

Je vidět, že se automatický návrh ukončil na výšce průřezu *260mm*. To odpovídá výchozí databázi dřeva pro tento projekt. Vyšší hodnotu tedy musíme zadat ručně ve vlastnostech dílce. Shodně jako v případě volby výškového zarovnání dílce vyvoláme pomocí místní nabídky dílce okno "**Upravit dílec**". V režimu "**Posouzení dílců**" není možné použít dvojklik levým tlačítkem myši, ten totiž vyvolává výpis podrobných výsledků posouzení dílce. V záložce "**Profil**" vypneme automatický návrh zaškrtávacím políčkem "**Automatický návrh výšky přířezu**" a následně ručně zadáme výšku *300mm*.



Upravit dílec	×
Topologie Kód Profil Délky Vzpěr Příložky	
Typ profilu: standardní dílec	<b>•</b>
Automatický návrh výšky přířezu	
Zadaná (pevná) výška přířezu:	300 [mm]
Automatická volba stylu osazení přířezu	
pod osu dílce	•
Automaticky určená : 260; Uživatelsky zvolená : 0	
Materiál přířezu GL24c - lepené je shodný s materiálem vazníku.	
Šířka přířezu (tlouštka vazníku) je 160 mm. Šířka přířezu je vždy totožná s tlouštkou vazníku.	
Styl osazení přířezu vzhledem k ose dílce: dolní případně pravá hrana přířezu leží na ose dílce: směr posunu pří	ířezu je ve směru lokální osv 3 🔻
Redukovat tuhost pro třídy provozu 2 a 3	
Zvolit jiné odsazení krajních svislic	
Odsazení krajních svislic	[mm]
Zvolit jiné nastavení vlivu smyku	
Uvažovat vliv smyku	
Zvolit jiné maximální využití	
Maximální povolené využití:	100,0 [%]
Použít na symetrický prvek číslo 1	✓ OK Storno

Zadání vlastní výšky dílce

Po změně výšky průřezu a opětovném přepočtu konstrukce již průvlak vyhoví. Vyhovující je tedy průvlak o průřezu *160x300mm*.

### Posouzení průvlaku z ocelového HEB profilu

Pokud nás omezuje podchozí výška, může být výhodnější využít nižší ocelový průvlak z profilu typu *HEB*. Program "**Truss 4**" přímé posouzení ocelových prvků nenabízí. Umožňuje však export statického schématu vazníku včetně zatížení a zatěžovacích kombinací do XML souboru, který lze načíst do programu "**Fin EC**" pro posouzení obecných ocelových, dřevěných a betonových konstrukcí. Pro export statického schématu je nutné otevřít průvlak v programu "**Truss 2D**". To provedeme příslušným tlačítkem v nástrojové liště v záhlaví tabulky vazníků nebo dvojklikem na příslušný řádek v tabulce.

0/8	<b>S</b>	<b>N</b> -	- 🔛 - 🛙	∎ •	<ul> <li>Použít přenos</li> </ul>	sil mez	i vazní	(y						
ků.	hốc	íslo	Popis 🔺		Posouzení									
azní						MSÚ	MSP							
ni va	>	1	K01	~	vyhoví		-	~						
uze		2	V01	~	vyhoví	~	~							

Spuštění programu "Truss 2D"



V programu "**Truss 2D**" provedeme export XML souboru se statickým schématem. Ten nalezneme v části "**Soubor**" "**Exportovat**" "**Konstrukci**" hlavního menu. Protože se exportuje statické schéma, lze tuto operaci provádět pouze pro spočítanou konstrukci.



Export XML souboru se statickým schématem

Program nabídne okno pro zadání složky, kam se \*.xml soubor uloží.

Export souborů		×
— Export XML ——		
Uložit do složky:	모	
Typ výpočtu:	Statika I.řád	*
Pro dva a více to	tožných vazníků generovat prostorové schema	
Typ výpočtu určuje, XML souboru nepo • konečná deform	které výpočetní schema bude použité pro export. Export do dporuje následující vlastnosti: ace	
	V OK X Sto	rno

Volba složky pro uložení \*.xml souboru

Tím skončila naše práce v programu "**Truss 4**". Další práce bude probíhat v programu "**Fin 2D**" z balíku "**Fin EC**". Spustíme tedy tento program. Uživatelské prostředí programu je podobné jako v programu "**Truss 2D**". Vlevo nalezneme ovládací stromeček, vpravo pracovní plochu a pod ní zadávací rám.



FIN EC 2024 - FIN 2D (64 bit) [Nepojmenovaný.f2e] - [Pohled]																														0	3	×
Soubor Úpravy Zadávání Pomi	ůcky	Nasta	avení	Náp	ověda																											
in A. M.			Ś	4		A .	B	1			3 5	32	Vých	ozí	<ul> <li>Aktivní zatěžovací stav</li> </ul>					5+	OA ED		Π	T	troje	Q	P2 7	; [[]	٨	î, î		
🛐 🗆 📂 🍽 🛓 ។		1	Úpra	Zpět	Z	novu	· [	Ð,	∎		2	22		•	(2)	[n	ení]			Ŧ	Výb	0%		7		I	Nást	0	// [	/.		Pon
🛞 Informace o projektu	Ð	X	-6,000	-5,00	0 -4,0	100 -3	.000 -	2,000	-1,000	0,00	0 1,0	000	2,000	3,00	0 4,	,000	5,000	6,00	0 7	.000	8,000	9,0	00	10,000	11,0	00 1	2,000	13,00	0 14,	000 1	5,000	16, m
🕰 Generovat	~	8-																		• •												
	Q	: :				•		a				e . e			a.	a - a				e - 2		a. 1			e 12		12	s - 6			a	
Pridat stycniky     Pridat dilce	0	9.00	•	• •	× - 3		• •		÷	• •	2							• •			1	1		÷	• •	•	2	8 8			3 3	
- Upravit					4				¥.				÷							• •		97 B					4	• •			• •	
- × Odstranit	÷	8.0	- 24																													· · · ·
- ? Informace	-	8:				· ·						× ×								× - <						8.00		× ×		• •		
- O Pomůcky	23	2.														6 6 0 0								-	a aa		2					
- X Přidat nůžkový spoj	0	8:			-			10 10 10 10				а а 6 в	2			6 6 5 8					- 1			÷			а 1					
<ul> <li>Zatížení</li> </ul>	~	9.5			a .																			2								
- Zatěžovací stavy		8-									140					· .						a) 0			1.12			x - x				
- O Zatížení		6														× ×					•											
<ul> <li></li></ul>		8-													12																	
– 📠 Přidat zatížení dílců		* :	•	• •			• •	8 8	8		•	8 8		6.3		÷ .			3	8 8	•	•		÷		•	8	8	8.3	0.9	3 3	
- Cloravit zatizeni		3,000	•	• •	8		• •	8 - 8		• •	$\sim$	8 8	1	•	8	÷ - +				8 - 6	÷	•	3	8	•	•	8	8 8	6.3		5	· · ·
- Kombinace			6 (14)	an ar	ж. 3	•	•	· ·			10	× ×		•	14	× ×		•		÷ •		•	×	×	x (x	( <b>a</b> )	а.	×	× .	e: - 3		· · ·
Výpočet		2.00			*		• •	• •				× ×		• •						×	•2	× .		×	•		a.	× ×	8 - S			· · ·
			5.05		18 2		(a) (a			· NA	2	e . e			2	2 2				з с		10.12		×.	s - 23			× ×	5.0			
		19-1							÷								10						1			- 353 					2.2	
	Ab	8:			÷.				- 0 - 2	) L	1	-> V.								0 0 2 2		-		÷			÷	6 6 6 8				
	410	Inravit		Obecr	né info	rmaci	p					-	Zada	iní									Vý	poče	t:							_
				Hlavič Akce Část Popis Odběr Vyprac Datum	ika: atel coval		Nepo 28.10	.2024	ovaný				Tope Velik Styč Dílce Zatí Nom Třída	ologie cost ko niky žení: ma a prov	nstru ozu E	ikce C5		: 0,0 : 0 ( : 0 : EN : 2	00 m abs 0, 1990,	x 0,00 rel 0) /Česk	0 m		Sta Sta	itika l	řád I.řád			:	není nepo	spočte čítat	no	
Obrázky				Císlo z	akázk	:							Zatě	żovac	stav	У		: 0 (	vit 0, s	sil 0, d	ef 0,	tep										
Přidat obrázek				Pozná	mka	:							Zatí	iení st	/čník	ů		: 0 (	vlt 0, s	sil 0, d	ef 0,	tep										
				Soubo			Nen	imen	nuanú	£2.e			7at-	ení di	ců.			0)	lt 0		of 0	ten										
Počet: 0				Veliko	st		[neni	k dis	ozici]	120			200	cent di	cu			0)	vit 0, S	an 0, 0	er v,	reh										
Seznam obrázků				Vytvoi Uložer	eno	:	[neni [neni	k dis k dis	ozici]				Kon Stati	ka I.řá	e: d			: 0														
EN 1990/Česko	Y = 1	10,997	m; Z	= 7,289	m				Výb	ěr prv	ků jed	Inotlin	vě ne	bo ob	délní	em -	Levé	vybe	rte st	yčník	nebo	dílec	nebo	o pop	isek/	zadejt	te pro	otileh	é rohy	obdé	lníku;	Shift

Uživatelské rozhraní programu "Fin 2D"

Práci v programu začneme načtením souboru vyexportovaného z programu "**Truss 2D**". V hlavním menu v části "**Soubor**" zvolíme "**Importovat**" "**Formát XML...**" a vybereme soubor vytvořený v minulých krocích.

25	FIN	EC 2024 - F	IN 2D (64 b	it) [N	lepojme	novaný	.f2e] -	[Pohle	d]						
Sou	bor	Úpravy	Zadávání	Po	můcky	Nasta	avení	Nápověda							
ß	Nov	Ń	Ctrl+N				avy	+		1		Þ	1.		
₽	Ote	vřít	Ctrl+0	Tisk	Ē	۳.	Úpr	Zpět	÷	Zno	/u		Ē		
Ħ	Ulo	žit	Ctrl+S		÷	74	-6,000	-5,000	) 	4,000 . I	-3,0	)0 	-2,0		
	Ulo	žit jako				0.0		• •	•	•	• •				
	Zno	vu otevřít	•			8.									
	Slož	iky	+		LQ.										
	Imp	ortovat	۰,		Formát	CAD		· ·	·	•	• •		•		
	Exp	ortovat	•		Formát	XML			:	:					
÷	Text	tový tisk	Ctrl+P		Nastave	ení FIN	EC								
÷	Tisk	okna			$\odot$	6,000	• •	- · ·	·	·	• •		·		
			100		+ VN AI	6011	haru								

Import XML souboru

Po výběru souboru se v zadávacím rámu objeví možnosti, jak ovlivnit vložení importované konstrukce. Zároveň je již na pracovní ploše vidět vkládané schéma. My pouze potvrdíme vložení tlačítkem "**OK**".

	0.400							×		
		→Y								
DA6	- 10 - 2.	5								AS I
ערב	<ul> <li>vložit ja</li> <li>nahradi</li> <li>Pojmenova</li> <li>vložit d</li> </ul>	ko součást : t aktuální ko né výběry – o výběru	stávající k onstrukci	onstrukce vkládanou	1	2	( = Z = x =	0,000	[m] [m] [°]	

Vložení importované konstrukce

Konstrukce se nám vložila, avšak vidíme pouze čárové schéma bez jakýchkoliv podrobností. Kresbu můžeme ovlivnit v okně "**Nastavení kreslení**", které lze spustit tlačítkem se symbolem ozubeného kola.



V okně "**Nastavení kreslení**" zaškrtneme v části "**Dílce**" políčko "**Průřezy**". Tím se nám zapne zobrazení průřezů jednotlivých dílců na pracovní ploše. Okno zavřeme tlačítkem "**OK**".



Nastavení kreslení					×
Topologie a zatížení konstrukce — Společné ✓ Globální souřadný systém ✓ Kreslit 1	mřížku				
- Styčníky		Dílce			
Číslování: Popisovat	•	Číslování:	F	opisovat	•
✓ Značky		Popisy průřezů:	E	Bez popisu	-
Podpory		<ul> <li>Lokální osy</li> <li>✓ Uložení dílců</li> <li>Začátky dílců</li> <li>✓ Průřezy</li> </ul>			
- Průřezy					
Srovnat velikosti profilů	Násobek velikost	i: 1,00			
Zatížení konstrukce     Kreslit styčníkové zatížení     Kreslit dílcové zatížení     Kreslit pop	is is	<ul> <li>Způsob kreslení z</li> <li>Srovnat veliko</li> <li>✓ Šrafovat zatíže</li> </ul>	atížení ost silového z ení	atížení	
- Společné					
Zatížení, vnitřní síly a deformace pouze na vybrar U hodnot zatížení, vnitřních sil a deformací psát j	vých dílcích ednotky				
Korekce velikosti zobrazení zatížení, vnitřních sil a schematických deformací:	1		Ţ	į.	]
Velikost popisu:					
Velikost značek podpor a uložení:					
	nejmenší		výchozi		největší
				<b>✓</b> <u>O</u> K	X Storno

Okno "Nastavení kreslení"

Nyní již máme na pracovní ploše lepší přehled o konstrukci. Vidíme, že schéma průvlaku je tvořeno čtyřmi dílci, které spojují koncové styčníky, podpory a prázdný styčník, který program "**Truss 4**" uprostřed rozponu automaticky vytvořil. Všechny dílce mají shodný průřez.



Hlavní změnou, kterou máme provést, je změna průřezu na ocelový válcovaný profil. Vybereme celou konstrukci a kliknutím pravým tlačítkem myši na plochu vyvoláme místní nabídku. Zde vybereme nástroj "**Upravit profily vybraných dílců**", který lze využít pro hromadnou změnu průřezů.





Objeví se okno "**Profily vybraných dílců**". Zde v části "**Typ průřezu**" klikneme na tlačítko "**Ocel**" a následně vybereme položku "**Katalog**" jako způsob zadání průřezu.



Výběr typu průřezu pro vybrané dílce

Následně se objeví katalog průřezů. V horní liště zvolíme knihovnu I-profilů, v třídě profilů "**Tyče průřezu HE**" a následně profil "**HE 120 B**". Výběr potvrdíme tlačítkem "**OK**".



Katalog průřezů		×
		$) \land \checkmark \land \lor \sim \land \land \lor \sim$
Třída profilu Tyće průřezu (I(PN) Tyće průřezu IPE Tyće průřezu HE Tyće průřezu HE Tyće průřezu HD Tyće průřezu HD Tyće průřezu UD Tyće průřezu UB Tyće průřezu J Tyće průřezu J Tyče p	Profil HE 100 C HE 200 M HE 120 AA HE 120 AA HE 120 B HE 120 C HE 120 M HE 140 AA HE 140 AA HE 140 A HE 140 A HE 140 M HE 140 M	
Informace		VK XStorno

Výběr profilu

Protože byly dosavadní průřezy dřevěné, vyskočí automaticky též okno pro volbu třídy oceli. Vybereme knihovnu "**Konstrukční ocel EN 1993-1-1**" a třídu "**S 235**". Opět potvrdíme tlačítkem "**OK**".

Katalog materiálů - Konstrukční ocel	×
Konstrukční ocel EN 1993-1-1	S 235
Korozivzdorná ocel EN 1993-1-4	S 275
Ocel EN pro piloty SSAB	S 355
Konstrukční ocel EN (ostatní)	S 450
	S 275 N/NL
	S 355 N/NL
	S 420 N/NL
	S 460 N/NL
	S 275 M/ML
	S 355 M/ML
	S 420 M/ML
	S 460 M/ML 👻
Informace	✓ OK X Storno

Výběr třídy materiálu

Nyní již v okně "**Profily vybraných dílců**" vidíme námi zvolený průřez i materiál. Okno ukončíme tlačítkem "**OK**".



Průřez				
		- Typ	p průřezu	
			I Ocel	Dřevo
	₩.		T Beton	Zdivo
20/0		→y	Číselně	Editor
-			🖊 Edituj zad	laný 🔻 🔳
HE 120 B A = 3,40E+03 m I <sub>y</sub> = 8,64E+06 mi	120,0 m <sup>2</sup> P = 686,4 mm m <sup>4</sup> I <sub>z</sub> = 3,18E+06 r	nm <sup>4</sup>		
Materiál ———				
🖌 Katalog	S 235	02 MD= C - C	01 00E . 02 MD	
č. 1 ×	$\alpha_t = 12,00$	$E = 06 \ 1/K \ \gamma = 78$	3,50 kN/m <sup>3</sup>	a
Ciselné				

Nově zvolený průřez a materiál

Po zavření okna se nám na pracovní ploše již zobrazují nové průřezy. Více úprav dělat nemusíme, spustíme tedy výpočet tlačítkem se symbolem kalkulačky.



Před spuštěním výpočtu nás program vyzve k uložení souboru. Zvolíme název souboru a složku, kam bude uložen. Zadání potvrdíme tlačítkem "**Ulož**".



			×
ocuments\Fine\TRUSS4 Příklady\			
Název	<u>ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ</u>	Velikost	Datum změny
			•
	ocuments\Fine\TRUSS4 Příklady\ Název	ocuments\Fine\TRUSS4 Příklady\ Název A	ocuments\Fine\TRUSS4 Příklady\ Název A Velikost

Uložení souboru

Poté se již spustí výpočet vnitřních sil a deformací. Na konci výpočtu program vypíše rekapitulaci. Po přečtení můžeme okno ukončit tlačítkem "**Zavřít**".

Výpočet
Průběh výpočtu Výsledky výpočtu
Rekapitulace dat
(i) počet styčniků: 5 (i) počet dílců: 4 (i) počet zatěžovacích stavů: 22
Příprava výpočtu l.řádu
<ul> <li>(i) počet výpočetních styčníků: 5</li> <li>(i) počet výpočetních dílců: 4</li> <li>(i) počet kombinací: 175</li> </ul>
Statický výpočet I.řádu
(i) výpočet proběhl v pořádku
🗙 Zavřít

Shrnutí výpočtu

Na pracovní ploše je po výpočtu možné prohlížet výsledky výpočtu. Protože posuzujeme prostý nosník, zajímají nás především deformace, konkrétně pak maximální průhyb ve svislém směru. Deformace na pracovní ploše vidíme, ale pokud chceme vidět maximální hodnotu, musíme zobrazit výsledky pro obálku zatěžovacích kombinací. V části "**Průběh**" hlavní nástrojové lišty tedy zvolíme možnost "**obálka komb. I. řádu, MSP**".



Volba obálky kombinací



U obálky však musíme nejprve zadat, jaké kombinace v ní budou obsaženy. K tomu použijeme tlačítko "**Zadat**".



Tlačítko pro zadání obsahu obálky

Otevře se okno "**Obálka kombinací pro I. řád**". Zde překontrolujeme, že v levém sloupci jsou všechny kombinace zaškrtnuté a budou tedy v obálce zohledněny. Poté stačí okno zavřít tlačítkem "**OK**".

Seznam kombinací pro l.řád:         ✓ Vnitřní sí           ✓ [1] G1+G2+G3+G4+G5         ✓ Všechny           ✓ [2] 0a         Žádné           ✓ [3] 0c         Čádné	íly – Reakce – Deformace – rný extrém Záporný extrém Záporný extrém ný extrém Nie Kladný extrém
✓ [1] G1+G2+G3+G4+G5     ✓ Všechny     Zápor       ✓ [2] 0a     Žádné     Kladn       ✓ [3] 0c     Žádné     O boo	rný extrém Záporný extrém Záporný extrém ný extrém Kladný extrém Kladný extrém
✓ [4] W13:G1+G2+G3+G4+G5         ✓ [5] W14:G1+G2+G3+G4+G5         ✓ [6] W18:G1+G2+G3+G4+G5         ✓ [7] W19:G1+G2+G3+G4+G5         ✓ [9] S12:G1+G2+G3+G4+G5+S12         ✓ [9] S12:G1+G2+G3+G4+G5+S12         ✓ [9] S12:G1+G2+G3+G4+G5+S12         ✓ [10] Q6:G1+G2+G3+G4+G5+Q6         ✓ [11] S12:G1+G2+G3+G4+G5+Q6         ✓ [12] Q6:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W17         ✓ [13] S12:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W16         ✓ [14] Q6:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W15         ✓ [15] S12:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W15         ✓ [16] Q6:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W15         ✓ [17] S11:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W17         ✓ [18] Q6:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W17         ✓ [19] S11:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W17         ✓ [19] S11:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W16         ✓ [22] Q6:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W17         ✓ [22] Q6:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W16         ✓ [22] Q6:G1+G2+G3+G4+G5+Q6+W16	extrémy lky kci ůřezu F <sub>y</sub> F <sub>z</sub> M <sub>x</sub> M <sub>x</sub>

Vlastnosti obálky kombinací

Poté se nám na pracovní ploše vykreslí aktualizovaná hodnota průhybu, a to 21,7mm.



Výpis deformace pro obálku kombinací MSP

My máme průvlak o rozponu *4100mm* a chceme dodržet limitní průhyb *1/300* rozponu. To je v tomto konkrétním případě *13,7mm*. Vidíme, že hodnota na pracovní ploše je vyšší. Proto musíme zvolit větší průřez. Opět vybereme všechny dílce a použijeme pomůcku "**Upravit profily vybraných dílců**". V okně "**Profily vybraných dílců**" však při pouhé změně rozměru v rámci stejného typu průřezu můžeme použít rychlejší postup pomocí tlačítka "**Edituj zadaný**".



	,
Profez	Typ průřezu         I Ocel       Dřevo         Beton       Zdivo         Číselně       Editor         ✓ Edituj zadaný       I         Natočení průřezu       α =       0,00       [°]
HE 120 B A = 3,40E+03 mm <sup>2</sup> P = 686,4 mm l <sub>y</sub> = 8,64E+06 mm <sup>4</sup> l <sub>z</sub> = 3,18E+06 mm <sup>4</sup> Materiál	/Pa G = 81,00E+03 MPa /K γ = 78,50 kN/m <sup>3</sup>
lačíst z konstrukce	✓ OK X Storno

Úprava průřezu v rámci stejného typu

Rovnou se nám zobrazí katalog předdefinovaných ocelových průřezů. Zde tentokrát zvolíme průřez "**HE 140 B**".

Katalog průřezů				×
			v r	~
Třída profilu     Profil       Týče průřezu I(IPN)     +       Týče průřezu IE     +       Týče průřezu IPE     +       Týče průřezu HE     +       Týče průřezu UB     +       Týče průřezu UBP     +       Týče průřezu UBP     +       Týče průřezu UBP     +       Tyče průřezu UBP     +       Tyče průřezu J     +       Týče průřezu J     +       Tuče orivieru S     -       Norma     Euronorm 53-62, DIN 1025-2       Zdroj     Arcelor/Mittal, Ferona	0A 0B 0C 0M 0AA 0B 0C 0M 0AA 0A 0A 0B 0C 0M	27.0		
Informace		~	OK X S	torno

Změna velikosti průřezu

Po opětovném výpočtu je maximální deformace pro obálku kombinací MSP rovna hodnotě 12,5mm, což je méně, než výše uvedený limit.



Maximální průhyb průvlaku s upraveným průřezem



Tímto jsme si ověřili, že kritéria daná pro mezní stavy použitelnosti jsou splněna. Nyní je ještě nezbytné ověřit mezní stavy únosnosti, tedy únosnost průvlaku. Abychom nemuseli posuzovat samostatně čtyři na sebe navazující prvky, sloučíme je nejprve do tzv. "**dimenzačního dílce**". Přejdeme do části "**Dimenzační prvky**" ovládacího stromečku a stiskneme tlačítko "**Generovat**" u tabulky dimenzačních prvků. Rozbalí se nám nabídka, ze které vybereme možnost "**Generovat** dimenzační dílce".

📰 Výpočet				
Výsledky				
- Průběhy				
<ul> <li>Dimenzační prvky</li> </ul>				
- 🗲 Generovat			_	
- × Rozložit	🕈 Generovat	Generovat dimenzační dílce	Тур	
O Dimenzování 🗸 🗸	ulu Sloučit	Generovat dimenzační skupiny	nzační dílec	1
Legenda	J - Sioucit	ocherorot annenzaenn skopnity	:nzační dílec	2
	🗙 Rozložit	Rozložit dimenzační prvky na pruty	nzační dílec	3
Vnitřní síly N+ N- [kN]	1 Nahoru	4:DD 4 d	imenzační dílec	4

Vytvoření dimenzačního dílce

#### Dimenzační dílce a dimenzační skupiny

Program nabízí následující možnosti, jak zredukovat počet posuzovaných dílců: **Dimenzační dílce (DD)** lze využít pro sloučení dílců stejného materiálu (dřevo, ocel, beton), které leží v jedné přímce a vzájemně na sebe navazují. Sloučené dílce mohou mít různé průřezy (neplatí pro betonové konstrukce). Do dimenzačního programu se poté místo více dílců převede jeden dílec s délkou, která je rovna součtu délek jednotlivých dílců. Všem prvkům v dimenzačním dílci pak je možné společně přiřazovat parametry nutné pro posouzení. Vzhledem k tomu, že se do dimenzačních programů předávají až spočítané průběhy vnitřních sil, lze slučovat i dílce, které jsou propojeny pouze klouby či jinak obdobně uvolněnými spoji.

**Dimenzační skupina (DS)** slouží ke sloučení identických dílců, které by měly být posuzovány jako jeden prvek. Do dimenzační skupiny lze sloučit takové prvky (dimenzační dílce), které mají shodný průřez, délku a orientaci. Do dimenzačního programu je dimenzační skupina předána jako jeden prvek, počet posuzovaných zatěžovacích případů je však znásoben počtem dílců ve skupině.

Poté se v zadávacím rámu zobrazí informace, že program nalezl jeden možný dimenzační dílec. Informaci potvrdíme tlačítkem "**OK**".

1	<mark>. ✓</mark> U	važovat všechny generované prvky nenzační dílce	
ání	Číslo	Popis	
hled	1	prvek 1	
Automatické vy		✓ <u>Q</u> K Storno Výběr prvk	ů jednotlivě nebo obd

Potvrzení vytvoření dimenzačního dílce

V tabulce prvků je nově pouze jeden řádek, neboť čtyři dílce se sloučily do jednoho. V tabulce máme možnost dílec pojmenovat.



<ul> <li>□ Výsledky</li> <li>□ Průběhy</li> <li>□ Dimenzační prvky</li> <li>□ F Generovat</li> </ul>	ł	<b>≜</b> Ab							
Rozložit		🗲 Generovat	Číslo	-	Popis	1	ур		Dílce
	•	Sloučit	1:DD		Průvlak	dimenzačni	dílec	1 - 4	
Legenda	-	Poole Et							
Vnitřní síly		KOZIOZIT							
$\begin{array}{ccc} N+N- [kN] \\ V_3 V_V V_z [kN] \end{array}$		1 Nahoru							

Pojmenování dílce

Nyní již můžeme přejít do části "**Dimenzování**" ovládacího stromečku, kde probíhá samotné posouzení dílců. V zadávacím rámu zvolíme záložku "**Ocel**" a následně převedeme tlačítkem "**Spustit program**" posuzovaný průvlak do program "**Ocel**".

O Dimenzační prvky     Generovat     Rozložit     O Dimenzování     Legenda	ky ↓ Ocel Progra	Dřevo Beton m Ocel	▼ BSpustit program	Pouze nespočtené dimenzační prvky	,
Vnitřní síly N+ N- [kN]	✓ Uv	ažovat všechny dimenzační pr	nky "N	Dimenzační prv	CV.
V <sub>3</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> [kN]		P	opis	Posouzení	Využití
M <sub>2</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> [kNm Reakce [kN, k	Nml	D Průvlak			

Spuštění posuzovacího programu

V programu "**Ocel**" jsou posuzované dílce uspořádány ve stromečku v levé části okna. První uzel "**Projekt**" obsahuje možnost zadat identifikační údaje o projektu a též zvolit parametry návrhové normy.

🚟 FIN EC 2024 - FIN 2D (64 bit) - Ocel	l (64 bit) [C:\Users\Public\Documents\Fine\TRUSS4 Přiklady\průvlak.f2e *]		×
Soubor Úpravy Data Nastavení	Nápověda		
철 🛱 🛱 📅 🎝 Žpět			
<b>∏ Projekt</b> ⇔ Průvlak	Obecné údaje o projektu         41 Upravit         Akce : průvlak         Datum : 28.10.2024		
	- Norma		
	44 Upravit       Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-3, EN 1993-1-4/Česko.         Součinitele pro ocelové konstrukce       Únosnost průřezu         Únosnost průřezu při posuzování stability:       YMD = 1,0         Únosnost průřezu při posuzování stability:       YMT = 1,0         Únosnost průřezu       YMD = 1,2         Součinitele pro korozivzdornou ocel       YMD = 1,1         Únosnost průřezu       YMT = 1,1         Únosnost průřezu       YMT = 1,2		
Posuď vše			
Náhled na konstrukci EN 1993/Česko			
	۸	<b>X</b> <u>S</u>	orno

Základní obrazovka programu "Ocel"

Po kliknutí na náš dílec v ovládacím stromečku se rozbalí seznam částí, z kterých se skládá samotné posouzení dílce. Většina údajů ("**Průřez**", "**Materiál**", "**Vnitřní síly**") je převzata z programu "**Fin 2D**". Jiné parametry musíme doplnit. Protože posuzujeme příčně namáhaný průvlak bez namáhání normálovou silou, jedná se pouze o parametry klopení.



■ Projekt ➡ Průvlak	(+)         0,000         0,200         0,400         0,600
- T Průřez	Q
–iaa Spojky –i⊿ Materiál	Q
– 🖶 Vnitřní síly – D Vzpěr	↔
– I \$ Klopení – ♀ Oslabení	HE 140 B
Příčné výztuhy	Q *

Rozbalené vlastnosti dílce

Přejdeme do části "**Klopení**". S ohledem na namáhání nás bude zajímat pouze klopení od momentu  $M_y$ . Vlastnosti klopení lze zadat různé po délce dílce, my však zadáme shodné parametry pro celou délku. Proto využijeme pouze výchozí úsek klopení, který je již v tabulce zadaný. Tlačítkem "**Upravit**" otevřeme okno s vlastnostmi.

	¥-€ HE 140 B					HE 140 B	HE 140 B	
<ul> <li>(x) Není předána hodnota l<sub>z1</sub> pro l od M<sub>y</sub> na 1. úseku dílce</li> <li>(x) Je nutno zadat uložení konců n</li> </ul>	a Klopení My Klo	Klopení pro výpočet: klopení uvažovat Klopení My Klopení Mz				Klopení jednotlivě podle ZP		
moment M <sub>2</sub> na 1. úseku klopeni od (x) Je nutno zadat uložení konců v krou na 1. úseku klopení od M <sub>y</sub>	kroucení + <u>P</u> řidat	Číslo Za 1	čátek [m] 0,000	Konec [m] 4,350	Délka [m] 4,350	Klopná délka l <sub>21</sub> [m] (nezadáno)	Tvar momentové plochy	
	<ul> <li>HE 140 B</li> <li>HE 140 B</li> <li>(x) Není předána hodnota I<sub>21</sub> pro kod dl, na 1. úseku dílce</li> <li>(x) Je nutno zadát uložení konců n moment M<sub>2</sub> na 1. úseku klopení od M<sub>y</sub></li> </ul>	<ul> <li></li></ul>	<ul> <li></li></ul>	<ul> <li></li></ul>	<ul> <li></li></ul>	Image: Second	Image: Second	

Tlačítko pro úpravu parametrů klopení

"**Délka úseku pro klopení**" představuje základní vzpěrnou délku, na které může dílec klopit. My konzervativně zvolíme stejnou délku jako je délka dílce, neboť si nejsme jisti tuhostí přípojů, mezi vazníky a průvlakem. V případě relativně tuhého *HEB* průřezu toto zjednodušení nebude mít zásadní vliv na posudek. "**Poloha zatížení z<sub>p</sub>**" určuje polohu zatížení po výšce průřezu. V našem případě zatížení působí na horní pásnici, proto zadáme hodnotu *1,0*. Následně vybereme statické schéma uložení konců, zvolíme variantu "**kloub-kloub**".



Editace úseku klopení: 1	×
— Úsek	
Počátek úseku : 0,000 [m]	
Konec úseku : 4,350 [m]	
Délka úseku : 4,350 [m]	
— Působení klopení	-
Klopení neuvažovat - klopení je zabráněno	
🧾 Jiná délka úseku pro klopení	
Délka úseku pro klopení : 4,350 [m]	
— Křivka klopení	_
Zadat křivku 👻	
— Momentová plocha ————————————————————————————————————	_
Tvar momentové plochy My	
Automaticky 🗸	Usek klopení zasahuje do více úseků průřezů nebo v daném úseku není zadaný průřez.
Poloha zatížení zp: 1,0 [-	1
Poměr ψ (M <sub>zac</sub> /M <sub>kon</sub> ):	-]
- Parametry	_
Uložení konců k <sub>z</sub> :	
🛆 🔽 🕹 kloub-kloub 🔻	
Uložení konců v kroucení k <sub>w</sub>	
🛆 🛛 🕹 kloub-kloub 🗸	
	✓ <u>O</u> K Storno

Zadané parametry klopení

Nyní již můžeme přejít do části "**Posouzení**", kde lze vidět výsledky posudku. Je vidět, že náš průvlak vyhoví na 70,3%.



10 FIN EC 2024 - FIN 2D (64 bit) - Oce	el (64 bit) [C:\Users\Public\Documents\Fine\TRUSS4 Přiklady\průvlak.f2e *]	_ 0	×
<u>S</u> oubor Úpr <u>a</u> vy <u>D</u> ata <u>N</u> astavení	Nápověda		
🛓 🛱 🛱 🕅 🔹 🖍			
Projekt	⊕. 4.600 - 0.300 0.000 0.300 0.600 0.900 1.200 1.500 1.800 2.100 2.400 2.700 3.000 3.300 3.600 3.600 4.50     ↓	0 4,800 	5,10 [m]
		0%	
⊞a Spojky ₩ Materiál		%	
- 🖶 Vnitřní síly		-	
-I & Klopení		užití	
—∑ Oslabení –	4		
Posouzení	Q		
	2		
		la	
	Počítej Způsob výpočtu: Obálka maximálního vvužití (108)		-
	Posouzení dílce: VYHOVUJE Max. využití: 70,3%; Kombinace č.12 - Q6:G1+G2+G3+G4+G5+S12+W16; X=1,995m.		
	+ <u>Přidat</u> Číslo Označení Souřadnice Využití Posouzení řezu X=1,995m; 70,3%; Zat.P.: Kombinace č.12	-	<b>^</b>
	Image: Strength of the strengt of the strength of the strength of the strength of the s		
	Ogstranit     Q6:G1+G2+G3+G4+G5+S12+W16; Třída průřezu: 1     Posudek smyku od posouvající síly V.;		
	10,532 kN < 177,466 kN Vyhovuje		
	Ref Tisk	iu:	
Posuď vše	Unosnosti: M <sub>V,R</sub> = 47,844 kNm   0,0 + 0,703 + 0,0   =   0,703   < 1 Vyhovuje		
Náhled na konstrukci	Štihlost dilce: 121,6		-
EN 1993/Česko	Souřadnice X = 0,517 [m]		
	<u>▲ ōk</u>	XS	torno

Posouzení průvlaku

Pokud si nechceme vytisknout statickou dokumentaci, můžeme se vrátit do programu "**Fin 2D**" pomocí tlačítka "**OK**" v pravém dolním rohu programu "**Ocel**". Základní výsledky posouzení se nám zobrazí v tabulce prvků.

28 FIN EC 2024 - FIN 2D (64 bit) [C:\U	Users\Public\Docu	uments\Fine\TRUSS4 Příkl	ady\průvlak.f2e *] - [Vj	ýsledky (Def/OK I G1+G2	+G3+G4+G5 Q6:G1+G2+G3+G4+G	5 S7:G1+G2+G3+G4+G5 W1	13:G1+G2+G 🔔 🗖 🗙
Soubor Úpr <u>avy Z</u> adávání <u>P</u> om	ůcky <u>N</u> astavení	í Nápově <u>d</u> a					
🤹 - 📑 - 🚰 (	de and	Tpět - Znovu - E	Vypočet Kresba	Deformace	obálka komb. I. řádu, MSI	Výběr ▲ 0	
Onformace o projektu     Po Generovat     Topologie     Pridat stýčniky     -/ Pridat stýčniky     -/ Pridat dílce     Upravit     Pomůcky     Pomůcky     Pomůcky     Pomůcky     Zitění     O Zatělovací stavy     O Zatižení     -∬ Přidat zatižení dílců     -∬ Přidat zatižení dílců     -∬ Přidat zatižení     -∬ Přidat zatižení     -∬ Přidat zatižení     -∬ Přidat zatižení     -∬ Přidat zatižení		9K <del>a + + + + + + +</del> ]- <sup>2</sup>	+ + € Průvlak +	•••••	* 3 * * * * * * * * * * * * * *	<ul> <li>Průvlak • • •</li> </ul>	•••••••M.Prigfak Z
- Kombinace	Ocel Dřevo	Beton					
Legenda _	Program Oce	: <b>•</b>	😰 Spustit program	Pouze nespočtené	dimenzační prvky		
Vnitřní sílv	✓ Uvažovat v	sechny dimenzační prvky					
N+ N- [kN]	Číslo 🔺				Dimenzační prvky		
V <sub>3</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> [kN]		Pop	is		Posouzení	Využití	Program
M <sub>2</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> [kNm]	> 1:DD Pr	růvlak		vyhovuje		70,3 % Ocel	
Neace [kV, KVm] KNaj [MPa] Deformace w $\varphi$ [mm, mrad] Obrázky Přídat obrázek Počet: 0 Seznam obrázků							
EN 1990/Česko			Výběr prvků	iednotlivě nebo obdélník	em – Levé: vyberte dim. pryek/zao	leite protilehlé rohy obdélni	ku .
			Joerpring	,			

Posouzený průvlak v programu "Fin 2D"

Další inženýrské manuály naleznete na https://www.fine.cz/.