



REVIZE:	POPIS ZMĚNY:	DATUM:	VYPRACOVAL:

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv ±0,000 = 385,29 m n. m.

AKCE: KARLOVY VARY - REVITALIZACE OBJEKTU CÍSAŘSKÝCH LÁZNÍ		STUPEŇ PD: DPS-DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY		
INVESTOR A OBJEDNATEL: Karlovarský kraj, IČO 70891168 Závodní 353/88, 360 06 Karlovy Vary - Dvory		OBJEKT: SO 101 - HISTORICKÁ BUDOVA		
		PROFESE: D.1.2 - KONSTRUKČNĚ STATICKÁ ČÁST		
MÍSTO STAVBY: Mariánskolázeňská 306/2, 360 01 Karlovy Vary pozemky parc. č. 902, 903/2, k.ú. Karlovy Vary	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: 30080111-4		AUTORIZACE:	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT: <div>INTAR a.s. Bezručova 81/17a, 602 00 Brno tel.: +420 543 422 211 www.intar.cz, info@intar.cz</div>	DATUM: 12/2018			
	FORMÁT: × A4			
	KOPIE:			
VEDOUČÍ PROJEKTU: JAROSLAV KUPR, jkupr@intar.cz	MĚŘÍTKO:		STATICKÝ VÝPOČET	
HLAVNÍ ING. PROJEKTU: ING. MARTIN STRNAD, mstrnad@intar.cz				
ZHOTOVITEL ČÁSTI: <div>ALSTON spol. s r.o. Gorazdova 355/5, 120 00 Praha 2 tel.: +420 224 910 917 www.alston.cz, alston@alston.cz</div>	VÝKRES:			
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: ING. JAN ŠULCEK, sulcek@alston.cz	EVIDENČNÍ ČÍSLO: 30080111-4/SO 101/D.1.2			
VYPRACOVAL: Bc. MATĚJ HLAVÁČEK, hlavacek@alston.cz			ČÍSLO VÝKRESU:	REVIZE: -

1 Úvod

1.1 Popis objektu

Předmětem tohoto projektu je návrh nových nosných konstrukcí v rámci vestavby do objektu komplexu budovy Císařských lázní v Karlových Varech. Objekt je rozdělen konstrukcí zastřešení, dvě konstrukce vnitřních galerií, na konstrukci vestavby v suterénních prostorech a dvě konstrukce portálu a výtahové plošiny V6. Konstrukce galerií a konstrukce zastřešení je nesena konstrukcí suterénní části. Objekt suterénní části je založen na základové desce, podporované mikropilotami.

1.2 Projektové podklady, použité předpisy a programy

Projektové řešení bylo zpracováno na základě následujících podkladů:

/01/ Karlovy Vary- Revitalizace objektu Císařských lázní – stavební část, INTAR, a.s., Bezručova 81, Brno, listopad 2018.

Při návrhu a posuzování nosných konstrukcí se postupovalo podle následujících norem, předpisů a odborné technické literatury:

- /02/ ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- /03/ ČSN EN 1991-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- /04/ ČSN EN 1992-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- /05/ ČSN EN 1993-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- /06/ ČSN EN 1996-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- /07/ ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- /08/ Statické tabulky, Technický průvodce , sv.51 , SNTL Praha 1987.
- /09/ ČSN EN 206-1(732403) „Beton, část 1: Specifikace,vlastnosti, výroba a shoda“
- /10/ ČSN 730210-2 „Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění - část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí“
- /11/ ČSN 732601 „Provádění ocelových konstrukcí.“
- /12/ Bažant: „Metody zakládání staveb (Akademia,1973)“
- /13/ Verfel: „Injektování hornin a výstavba podzemních stěn“
- /14/ ČSN ISO 9690 (73 1215) – „Klasifikace podmínek vnějšího prostředí působícího na beton a vyztužené konstrukce“
- /15/ Straka, Bucek, Barták: „Kotvené pažení hlubokých stavebních jam“
- /16/ Széchy: „Chyby v zakládání staveb“
- /17/ Hulla: „Zakladanie staveb“
- /18/ Bažant: „Problémy zakládání staveb“
- /19/ Kysela: „Únosnost základů staveb“
- /20/ ČSN EN 1538 „Provádění spec. geotechnických prací – podzemní stěny“
- /21/ ČSN EN 1536 Provádění spec. geotechnických prací – vrtané piloty
- /22/ ČSN EN 197-1 Cement-1.část: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití
- /23/ ČSN EN 197-1 Cement-2.část: Hodnocení shody
- /24/ Inženýrsko – geologický průzkum zpracovaný Břetislavem Vylitou, září 2008

**KARLOVY VARY – REVITALIZACE OBJEKTU CÍSAŘSKÝCH LÁZNÍ
DOKUMENTACE PRO REALIZACI STAVBY
OBJEKT SO 101**

Pro statický výpočet a dimenzování konstrukcí byly použity následující výpočtové programy:

- /25/ SCIA Engineer Professional 2011.1
- /26/ Beton EC 2D ver. 2, FINE spol. s r.o.
- /27/ Beton EC 3D ver. 2, FINE spol. s r.o.
- /28/ Ocel-Požár, ver.2, FINE spol. s r.o.
- /29/ FIN EC Protlak ver. 2, FINE spol. s r.o.
- /30/ Tabulkový procesor aplikace Microsoft Excel

1.3 Nahodilá užitná zatížení.

Hodnoty nahodilých užitných zatížení v jednotlivých prostorách a místnostech byly uvažovány generelně dle předpisu /2/ v platném znění. Pro společné chodby a schodiště vestavby byla uvažována hodnota nahodilého užitného zatížení normovou hodnotou $5,00 \text{ kN/m}^2$, pro galerie s vestavěnými sedadly doporučenou hodnotou $3,0 \text{ kN/m}^2$, pro společné vstupní, venkovní a komerční prostory hodnotou $5,00 \text{ kN/m}^2$, v technických prostorách minimálně $2,00 \text{ kN/m}^2$.

Budova je navržena pro osazení do III.sněhové a III.větrové oblasti dle předpisu /2/ v platném znění.

Při výpočtu vnitřních sil byl používán program SCIA Engineer. Konstrukce byly zatíženy jednotlivými zatěžovacími stavy.

Výsledkem výpočtu jsou vnitřní síly v jednotlivých nosných prvcích konstrukce, deformace konstrukce a reakce. Na tyto hodnoty jsou dimenzovány vodorovné konstrukce a z reakcí do sloupů a stěn jsou odvozeny síly ve sloupech a stěnách a dále síly na základy. U stropních desek a průvlaků byl rovněž ověřen 2.MS - průhyb konstrukce a případně mezní šířka trhlin.

Při provádění nosných konstrukcí je třeba dodržovat ustanovení příslušných předpisů a norem, zejména ČSN EN 13670 „Provádění betonových konstrukcí“ a ČSN EN 1090 „Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí“

V Praze dne 19. 11. 2018 vypracovali:

Ing. Jan Šulcek

Ing. Jan Havel

Bc. Matěj Hlaváček

1. ZATÍŽENÍ

1.1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ

dle EN 1991-2-1:Zatížení vlastní tíhou a užitná zatížení

Střecha atria

Název	Tloušťka (m)	Obj. tíha (kNm ⁻³)	Charakt. zat.(kNm ⁻²)	γ (souč.zat.)	Návrhové zat.(kNm ⁻²)
Kačírek 100mm	0,1	18,0	1,80	1,35	2,43
tepelná izolace EPS	0,22	0,3	0,07	1,35	0,09
Hydroizolace	0,006	26,0	0,16	1,35	0,21
tepelná izolace	0,18	1,5	0,27	1,35	0,36
Betonová deska	0,09	25	2,25	1,35	3,04
Trapézový plech	-	-	0,14	1,35	0,19
Akustická izolace Orstech	0,08	0,8	0,06	1,35	0,09
Tahokov	-	-	0,06	1,35	0,07
SDK podhled	-	-	0,30	1,35	0,41
Celkem			5,10		6,89

SV59 - podlaha skladu

Název	Tloušťka (m)	Obj. tíha (kNm ⁻³)	Charakt. zat.(kNm ⁻²)	γ (souč.zat.)	Návrhové zat.(kNm ⁻²)
podlahová polyuretanová stěrka	0,002	18	0,04	1,35	0,05
roznášecí betonová deska C20/25 armovaná KARI sítí (6/100x6/100)	0,06	25	1,50	1,35	2,03
Tepelná izolace EPS 150S	0,04	1,5	0,06	1,35	0,08
železobetonová deska	0,09	25	2,25	1,35	3,04
Trapézový plech	-	-	0,14	1,35	0,19
Akustická izolace Orstech	0,08	0,8	0,06	1,35	0,09
SDK podhled	-	-	0,50	1,35	0,68
Celkem			4,55		6,14

SV44 - podlaha chodby

Název	Tloušťka (m)	Obj. tíha (kNm ⁻³)	Charakt. zat.(kNm ⁻²)	γ (souč.zat.)	Návrhové zat.(kNm ⁻²)
dlažba	0,01	28	0,28	1,35	0,38
roznášecí betonová deska C20/25 armovaná KARI sítí (6/100x6/100)	0,06	25	1,50	1,35	2,03
Tepelná izolace EPS 150S	0,04	1,5	0,06	1,35	0,08
železobetonová deska	0,09	25	2,25	1,35	3,04
Trapézový plech	-	-	0,14	1,35	0,19
Akustická izolace Orstech	0,08	0,8	0,06	1,35	0,09
SDK podhled	-	-	0,50	1,35	0,68
Celkem			4,80		6,47

1.2. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

Název	Tloušťka (m)	Obj. tíha (kNm ⁻³)	Normové zat.(kNm ⁻²)	γ (souč.zat.)	Vypočtové zat.(kNm ⁻²)
Výstavní síň	-	-	4,000	1,5	6,000
Chodby	-	-	3,000	1,5	4,500
Terasa	-	-	4,000	1,5	6,000
Provozní zatížení střech	-	-	0,750	1,5	1,125
sklady	-	-	10,000	1,5	15,000

Sníh

dle EN 1991-1-3:Zatížení sněhem

Sněhová oblast	s _k (kNm ⁻²)	μ _i	C	Normové zatížení s _k (kNm ⁻²)	γ	Výpočtové zatížení s _d (kNm ⁻²)
III.	1,500	0,80	1	1,200	1,50	1,800

sklon
střechy α

5

$$S_e = \mu_i C_e C_t S_k$$

$$S_d = \mu_i C_e C_t S_k \gamma$$

1.5. ZATÍŽENÍ - PŘÍČKY

Zděná stěna tl.250mm

Skladba	Tloušťka mm	Obj. hmotnost kN/m3	Normová hodnota kN/m2	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota kN/m2
Omítka	15,0	20	0,300	1,35	0,405
keramické zdivo	240	9	2,160	1,35	2,916
Omítka	15,0	20	0,300	1,35	0,405
Celkem			2,760	1,148	3,726

SÁDROKARTON DVOJITÝ

Skladba	Tloušťka mm	Obj. hmotnost kN/m3	Normová hodnota kN/m2	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota kN/m2
Stěrka 2x4mm	-	-	0,210	1,35	0,284
2x12,5	30,0	9	0,270	1,35	0,365
Nosná k-ce	-	-	0,150	1,35	0,203
IZOLACE Orsil	80	1,2	0,096	1,35	0,130
2x12,5	30,0	9	0,270	1,35	0,365
Celkem			0,996	1,350	1,345

Příčka zděná tl.150mm

Skladba	Tloušťka mm	Obj. hmotnost kN/m3	Normová hodnota kN/m2	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota kN/m2
Omítka	15,0	20	0,300	1,35	0,405

Cihla CP	140	18	2,520	1,35	3,402
Omítka	15,0	20	0,300	1,35	0,405
Celkem			3,120	1,148	4,212

Stěna zděná tl.750mm					
Skladba	Tloušťka mm	Obj. hmotnost kN/m3	Normová hodnota kN/m2	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota kN/m2
Omítka	15,0	20	0,300	1,35	0,405
Cihla CP	750	18	13,500	1,35	18,225
Omítka	15,0	20	0,300	1,35	0,405
Celkem			14,100	1,148	19,035

Stěna zděná tl.300mm					
Skladba	Tloušťka mm	Obj. hmotnost kN/m3	Normová hodnota kN/m2	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota kN/m2
Omítka	15,0	20	0,300	1,35	0,405
Cihla CP	300	18	5,400	1,35	7,290
Omítka	15,0	20	0,300	1,35	0,405
Celkem			6,000	1,148	8,100

Stěna zděná tl.200mm					
Skladba	Tloušťka mm	Obj. hmotnost kN/m3	Normová hodnota kN/m2	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota kN/m2
Omítka	15,0	20	0,300	1,35	0,405
Cihla CP	200	18	3,600	1,35	4,860
Omítka	15,0	20	0,300	1,35	0,405
Celkem			4,200	1,148	5,670

Plechobetonová deska: Atrium, deska nad kanálem

Teoretické rozpětí:	$l_0 =$	2,2 m
	$h_p =$	50 mm
	$h_d =$	50 mm
	$h =$	100 mm
	$b_s =$	300 mm
	$d =$	75 mm

Montážní stav:

Zatížení:

STÁLÉ	Tloušťka	Objemová tíha	Charakter. z.	γ_f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
čerstvý beton	90	25	2,25	1,35	3,04
plech			0,12	1,35	0,16
CELKEM:			2,37	1,35	3,20

NAHODILÉ

montážní zatížení	1,50	1,50	2,25
-------------------	------	------	------

Navržen plech:

VSŽ 11082

$I =$	6049000 mm ⁴	moment setrvačnosti
$W_{el} =$	18684 mm ³	tažené vlákno
$f_y =$	320 MPa	pevnost oceli
$E =$	210 GPa	modul pružnosti
$\gamma_a =$	1,00	
$f_k =$	3,87 kN/m ²	char. plošné zatížení
$f_d =$	5,45 kN/m ²	návrhové plošné zatížení
$s =$	1,00 m	zatěžovací šířka
$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot s \cdot l_0^2 =$	3,30 kNm	
$M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_y / \gamma_a =$	5,98 kNm	VYHOVUJE

Průhyb:

$$w = 5 \cdot f_k \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) = \mathbf{0,93} \text{ mm}$$

$$w_{lim} = l / 250 = \mathbf{8,80} \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Průhyb jen od čerstvého betonu:

$$f_{k0} = 2,25 \text{ kN/m}^2$$

$$w_1 = 5 \cdot f_{k0} \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) = \mathbf{0,54} \text{ mm}$$

$$w_{lim} = h / 10 = \mathbf{10,00} \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Tzv. rybníkový efekt není nutné uvažovat

Výsledný stav:

- uvažována nosná betonová deska
zatížení přenáší pouze plech

Zatížení:

STÁLÉ	Tloušťka	Objemová tíha	Charakter. z.	γ_f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
podlahy			2,71	1,35	3,66

železobeton	90	25	2,25	1,35	3,04
plech			0,14	1,35	0,19
CELKEM:			5,10	1,35	6,89

NAHODILÉ

užitné	3,00	1,50	4,50
--------	------	------	------

$f_k =$	8,10 kN/m ²	char. plošné zatížení
$f_d =$	11,39 kN/m ²	návrhové plošné zatížení
$s =$	1,00 m	zatěžovací šířka
$M_{Sd} = 1/8 * f_d * s * l_0^2 =$	6,89 kNm	
průměr výztuže:	$\Phi =$ 8 mm	
počet prutů na 1m'	$n =$ 5 ks	
plocha výztuže:	$A_s =$ 251 mm ²	
beton:	$f_{cd} =$ 10,7 MPa	B20 (C16/20)
výztuž:	$f_{yd} =$ 426,1 MPa	10 505 (R)
$x = A_s * f_{yd} / (0,8 * f_{cd}) =$	12,5 mm	
$z = d - 0,4 * x =$	70,0 mm	
$M_{Rd} = A_s * f_{yd} * z =$	7,49 kNm	
	5,98 kNm	plechová deska
(6,89 < 7,49) kNm		

VYHOVUJE

Průhyb při uvážení společného působení betonu i VSŽ plechu zřejmě vyhoví.

Průhyb:

$$w = 5 * f_k * s * l_0^4 / (384 * E * I) = \boxed{1,63} \text{ mm}$$

$$w_{lim} = l / 250 = \boxed{8,80} \text{ mm}$$

VYHOVUJE

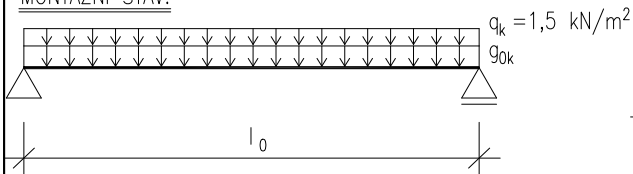
Minimální délky uložení plechobetonové desky:

- uložení plechu na ocel či beton:	$l_{bs} =$ 50 mm
- uložení betonu na ocel či beton:	$l_{bc} =$ 75 mm
- uložení plechu na jiný materiál:	$l_{bs} =$ 70 mm
- uložení betonu na jiný materiál:	$l_{bc} =$ 100 mm

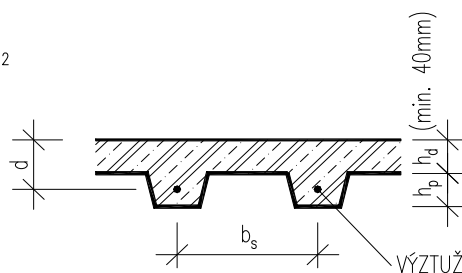
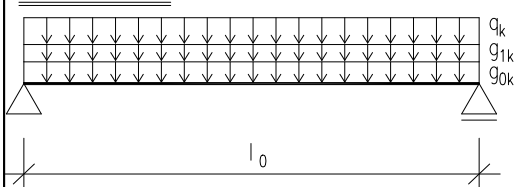
Plechobetonová deska: 1PP-MÍSTNOST -2.202

PLECHOBETONOVÁ DESKA – STATICKÉ SCHÉMA

MONTÁŽNÍ STAV:



PROVOZNÍ STAV:



PŘÍČNÁ I PODÉLNÁ VÝZTUŽ DESKY
min. 80,0 mm²/m

Teoretické rozpětí:

$l_0 =$	1,6 m
$h_p =$	80 mm
$h_d =$	60 mm
$h =$	140 mm
$b_s =$	100 mm
$d =$	115 mm

Montážní stav:

Zatížení:

STÁLÉ	Tloušťka	Objemová tíha	Charakter. z.	γ_f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
čerstvý beton	150	25	3,75	1,35	5,06
plech			0,15	1,35	0,20
CELKEM:			3,90	1,35	5,27

NAHODILÉ

montážní zatížení	1,50	1,50	2,25
-------------------	------	------	------

Navržen plech:

Hacierco 55/250-tl.1,25mm

$I =$	604904 mm ⁴	moment setrvačnosti
$W_{el} =$	18684 mm ³	tažené vlákno
$f_y =$	320 MPa	pevnost oceli
$E =$	210 GPa	modul pružnosti
$\gamma_a =$	1,00	
$f_k =$	5,40 kN/m ²	char. plošné zatížení
$f_d =$	7,52 kN/m ²	návrhové plošné zatížení
$s =$	1,00 m	zatěžovací šířka
$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot s \cdot l_0^2 =$	2,40 kNm	
$M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_y / \gamma_a$	5,98 kNm	

VYHOVUJE

Průhyb:

$$w = 5 \cdot f_k \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) = 3,63 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = l / 250 = 6,40 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Průhyb jen od čerstvého betonu:

$$f_{k0} = 3,75 \text{ kN/m}^2$$

$$w_1 = 5 \cdot f_{k0} \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) = 2,52 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = h/10 = 14,00 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Tzv. rybníkový efekt není nutné uvažovat

Výsledný stav:

- uvažována nosná železobetonová deska
bez spolupůsobení plechu

Zatížení:

STÁLÉ	Trouška	Objemová tíha	Charakter. z.	γ_f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
podlahy			1,80	1,35	2,43
beton	75	25	2,53	1,35	3,42
plech			0,12	1,35	0,16
CELKEM:			4,45	1,35	6,01

NAHODILÉ

užitné	5,00	1,50	7,50
--------	------	------	------

$$f_k = 9,45 \text{ kN/m}^2 \quad \text{char. plošné zatížení}$$

$$f_d = 13,51 \text{ kN/m}^2 \quad \text{návrhové plošné zatížení}$$

$$s = 1,00 \text{ m} \quad \text{zatěžovací šířka}$$

$$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot s \cdot l_0^2 = 4,32 \text{ kNm}$$

průměr výztuže:

$$\Phi = 0 \text{ mm}$$

počet prutů na 1m´

$$n = 5 \text{ ks}$$

plocha výztuže:

$$A_s = 0 \text{ mm}^2$$

beton:

$$f_{cd} = 10,7 \text{ MPa}$$

B20 (C16/20)

výztuž:

$$f_{yd} = 340,0 \text{ MPa}$$

10425V

$$x = A_s \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot f_{cd}) = 0,0 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 115,0 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 0,00 \text{ kNm}$$

$$5,98 \text{ kNm}$$

plechová deska

$$(4,32 < 5,98) \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

Průhyb při uvážení společného působení betonu i VSŽ plechu zřejmě vyhoví.

Průhyb:

$$w = 5 \cdot f_k \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) = 6,35 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = l/250 = 6,40 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

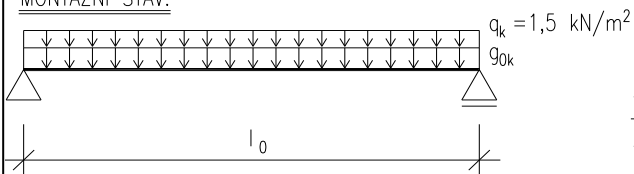
Minimální délky uložení plechobetonové desky:

- uložení plechu na ocel či beton:	$l_{bs} = 50 \text{ mm}$
- uložení betonu na ocel či beton:	$l_{bc} = 75 \text{ mm}$
- uložení plechu na jiný materiál:	$l_{bs} = 70 \text{ mm}$
- uložení betonu na jiný materiál:	$l_{bc} = 100 \text{ mm}$

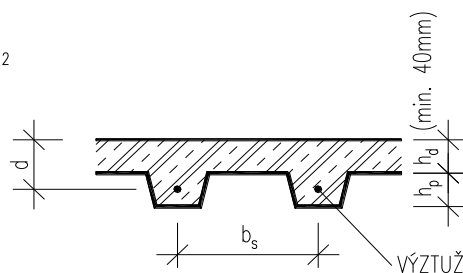
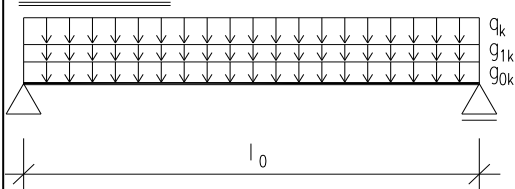
Plechobetonová deska: 1PP-MÍSTNOST 1.601

PLECHOBETONOVÁ DESKA – STATICKÉ SCHÉMA

MONTÁŽNÍ STAV:



PROVOZNÍ STAV:



PŘÍČNÁ I PODÉLNÁ VÝZTUŽ DESKY
min. 80,0 mm²/m

Teoretické rozpětí:	$l_0 =$	1,85 m
	$h_p =$	80 mm
	$h_d =$	60 mm
	$h =$	140 mm
	$b_s =$	100 mm
	$d =$	115 mm

Montážní stav:

Zatížení:

STÁLÉ	Tloušťka	Objemová tíha	Charakter. z.	γ_f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
čerstvý beton	150	25	3,75	1,35	5,06
plech			0,15	1,35	0,20
CELKEM:			3,90	1,35	5,27

NAHODILÉ

montážní zatížení	1,50	1,50	2,25
-------------------	------	------	------

Navržen plech:

VSŽ 12 102(R) tl.1,0mm

$I =$	1566200 mm ⁴	moment setrvačnosti
$W_{el} =$	33112 mm ³	tažené vlákno
$f_y =$	190 MPa	pevnost oceli
$E =$	210 GPa	modul pružnosti
$\gamma_a =$	1,00	
$f_k =$	5,40 kN/m ²	char. plošné zatížení
$f_d =$	7,52 kN/m ²	návrhové plošné zatížení
$s =$	1,00 m	zatěžovací šířka
$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot s \cdot l_0^2 =$	3,22 kNm	
$M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_y / \gamma_a$	6,29 kNm	

VYHOVUJE

Průhyb:

$$w = 5 \cdot f_k \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) = \boxed{2,50} \text{ mm}$$

$$w_{lim} = l / 250 = \boxed{7,40} \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Průhyb jen od čerstvého betonu:

$$f_{k0} = 3,75 \text{ kN/m}^2$$

$$w_1 = 5 \cdot f_{k0} \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) = \boxed{1,74} \text{ mm}$$

$$w_{lim} = h / 10 = \boxed{14,00} \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Tzv. rybníkový efekt není nutné uvažovat

Výsledný stav: - uvažována nosná železobetonová deska
bez spolupůsobení plechu

Zatížení:

STÁLÉ	Tloušťka	Objemová tíha	Charakter. z.	γ_f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
podlahy			4,97	1,35	6,71
příčky			0,00	1,35	0,00
plech			0,00	1,35	0,00
CELKEM:			4,97	1,35	6,71

NAHODILÉ			
užitné	5,00	1,50	7,50

$f_k =$	9,97 kN/m ²	char. plošné zatížení
$f_d =$	14,21 kN/m ²	návrhové plošné zatížení
$s =$	1,00 m	zatěžovací šířka
$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot s \cdot l_0^2 =$	6,08 kNm	

průměr výztuže:	$\Phi =$	0 mm
počet prutů na 1m'	$n =$	5 ks
plocha výztuže:	$A_s =$	0 mm ²

beton:	$f_{cd} =$	10,7 MPa	B20 (C16/20)
výztuž:	$f_{yd} =$	340,0 MPa	10425V
	$x = A_s \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot f_{cd}) =$	0,0 mm	
	$z = d - 0,4 \cdot x =$	115,0 mm	
	$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z =$	0,00 kNm	
		6,29 kNm	plechová deska
	(6,08 <	6,29) kNm	

VYHOVUJE

Průhyb při uvážení společného působení betonu i VSŽ plechu zřejmě vyhoví.

Průhyb:

$$w = 5 \cdot f_k \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) = \boxed{4,62} \text{ mm}$$

$$w_{lim} = l / 250 = \boxed{7,40} \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Minimální délky uložení plechobetonové desky:

- uložení plechu na ocel či beton:	$l_{bs}=$	50 mm
- uložení betonu na ocel či beton:	$l_{bc}=$	75 mm
- uložení plechu na jiný materiál:	$l_{bs}=$	70 mm
- uložení betonu na jiný materiál:	$l_{bc}=$	100 mm

Výpočet Mikropiloty

Vstupní data

Projekt

Akce : CÍSAŘSKÉ LÁZNĚ KARLOVY VARY - SO101 VESTAVBA
 Popis : Posouzení tlačené mikropiloty
 Autor : JAN HAVEL
 Datum : 19.09.2016

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Mikropiloty

Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda
 Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho
 Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{mq} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50	[-]

Parametry zemin

navážka

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

R4-R3

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$

JAN HAVEL

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$ **Třída S5**Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie**

Průměr = 108,0 mm

Tloušťka stěny = 16,0 mm

Volná délka mikropiloty $l = 3,00 \text{ m}$ Délka kořene $l_r = 6,00 \text{ m}$ Průměr kořene $d_r = 0,20 \text{ m}$ Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 0,00^\circ$ Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,00 \text{ m}$ **Materiál konstrukce:****Cementová směs**

Normová pevnost v tlaku = 20,00 MPa

Modul pružnosti $E_b = 29000,00 \text{ MPa}$ **Ocel**

Normová pevnost oceli = 210,00 MPa

Modul pružnosti $E_s = 210000,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	navážka	
2	1,90	Třída S5	
3	7,90	Třída G4	
4	8,40	Třída G4	
5	-	R4-R3	

Zatížení

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	ANO		Síla č. 1	300,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1**Posouzení průřezu - výpočet číslo 1****Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda**

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží $E_p = 10,00 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln $n = 1,90$

Vzpěrná délka $l_{cr} = 2,23 \text{ m}$

Kritická normálová síla $N_{crd} = 2197,73 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 300,00 \text{ kN}$

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu $A_i = 5,25E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 5,27E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu $\lambda = 70,370$

Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,871$

Napětí v oceli $= 68,15 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli $= 140,00 \text{ MPa}$

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene $= 0,85$

Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav} = 150,00 \text{ kPa}$

Celková únosnost kořene mikropiloty $= 480,66 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $Q_{rd} = 320,44 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 300,00 \text{ kN}$

Únosnost kořene VYHOVUJE

Výpočet Mikropiloty

Vstupní data

Projekt

Akce : CÍSAŘSKÉ LÁZNĚ KARLOVY VARY
 Popis : Posouzení tažené mikropiloty
 Autor : JAN HAVEL
 Datum : 19.09.2016

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Mikropiloty

Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda
 Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho
 Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{mq} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50	[-]

Parametry zemin

navážka

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

R4-R3

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$

JAN HAVEL

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$ **Třída S5**Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie**

Průměr = 108,0 mm

Tloušťka stěny = 16,0 mm

Volná délka mikropiloty $l = 3,00 \text{ m}$ Délka kořene $l_r = 6,00 \text{ m}$ Průměr kořene $d_r = 0,20 \text{ m}$ Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 0,00^\circ$ Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,00 \text{ m}$ **Materiál konstrukce:****Cementová směs**

Normová pevnost v tlaku = 20,00 MPa

Modul pružnosti $E_b = 29000,00 \text{ MPa}$ **Ocel**

Normová pevnost oceli = 210,00 MPa

Modul pružnosti $E_s = 210000,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	navážka	
2	1,90	Třída S5	
3	7,90	Třída G4	
4	8,40	Třída G4	
5	-	R4-R3	

Zatížení

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	ANO		Síla č. 1	-250,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1**Posouzení průřezu - výpočet číslo 1**

Mikropilota je tažená, vnitřní stabilita vyhovuje.

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu: Tažená mikropilota - s pevností betonu v tahu se nepočítá.

Napětí v oceli = 54,06 MPa

Výpočtová pevnost oceli = 140,00 MPa

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene = 0,85

Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav} = 130,00$ kPa

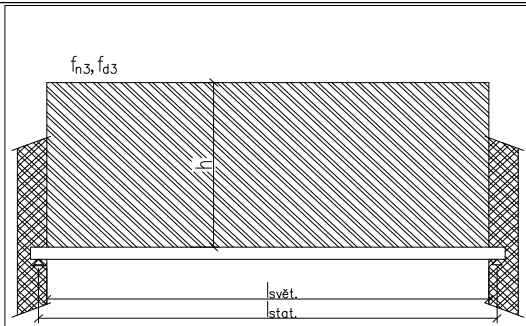
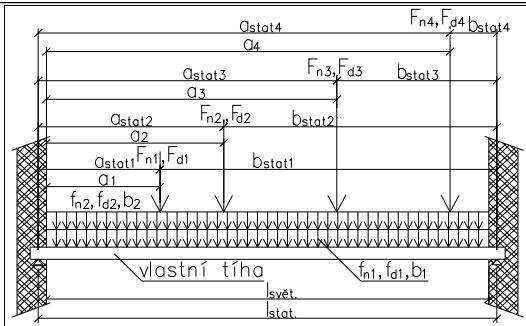
Celková únosnost kořene mikropiloty = 416,58 kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $Q_{rd} = 277,72$ kN

Maximální normálová síla $N_{max} = 250,00$ kN

Únosnost kořene VYHOVUJE

NÁVRH OCELOVÉHO ROŠTU POD VZT JEDNOTKAMI



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	7,360
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	10,150
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	0,635
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět.}$ [m]:	3,360
Statické rozpětí $l_{stat.}$ [m]:	3,528

Ocel	Fe360
Pevnost f_{yk} [MPa]:	235
Požadovaný průhyb $1/n$:	250

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	0
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	0
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	0,00
Výška zdiva h [m]:	0

Pomocné veličiny:	
a_{stat1} [m]:	0,084
b_{stat1} [m]:	3,444
a_{stat2} [m]:	0,084
b_{stat2} [m]:	3,444
a_{stat3} [m]:	0,084
b_{stat3} [m]:	3,444
a_{stat4} [m]:	0,084
b_{stat4} [m]:	3,444

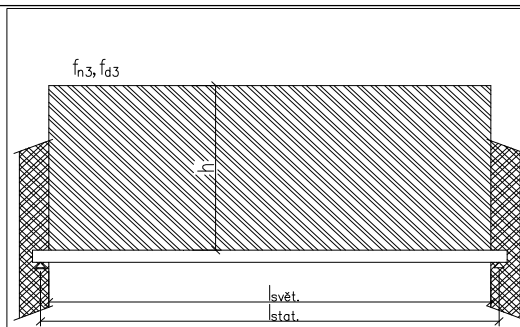
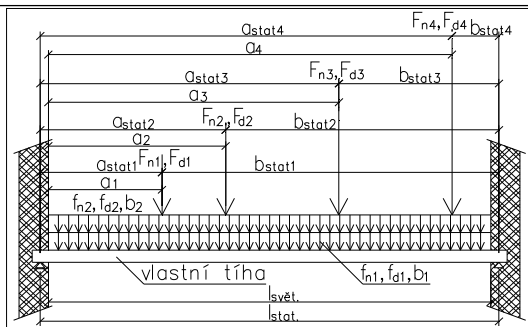
POSOUZENÍ OCELOVÉHO ROŠTU POD VZT JEDNOTKAMI

Ocelový válcovaný profil:	1x I140
W_y [mm ³]:	81 857,143
I_y [mm ⁴]:	5 730 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,144
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,194

Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	10,330
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	126,190
Napětí je menší než pevnost f_{yk}	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0081
Průhyb maximální f_{lm} [m]:	0,0141
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉHO ROŠTU POD VZT JEDNOTKAMI



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	
Síla F_{n1} [kN]:	8,499
Síla F_{d1} [kN]:	11,720
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	0,530
Síla F_{n2} [kN]:	8,499
Síla F_{d2} [kN]:	11,720
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	1,650
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světý rozměr $l_{svět.}$ [m]:	3,700
Statické rozpětí $l_{stat.}$ [m]:	3,900

Ocel	Fe360
Pevnost f_{yk} [MPa]:	235
Požadovaný průhyb $1/n$:	250

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	0
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	0
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	0,00
Výška zdiva h [m]:	0

Pomocné veličiny:

a_{stat1} [m]:	0,630
b_{stat1} [m]:	3,270
a_{stat2} [m]:	1,750
b_{stat2} [m]:	2,150
a_{stat3} [m]:	0,100
b_{stat3} [m]:	3,800
a_{stat4} [m]:	0,100
b_{stat4} [m]:	3,800

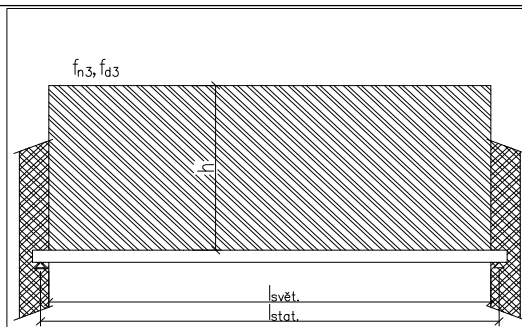
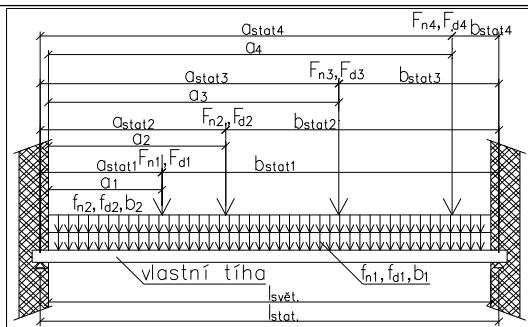
POSOUZENÍ OCELOVÉHO ROŠTU POD VZT JEDNOTKAMI

Ocelový válcovaný profil:	1x I180
W_y [mm ³]:	161 111,111
I_y [mm ⁴]:	14 500 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,219
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,296

Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	15,933
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	98,897
Napětí je menší než pevnost f_{yk}	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0052
Průhyb maximální f_{lm} [m]:	0,0156
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉHO ROŠTU POD VZT JEDNOTKAMI



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	11,530
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	15,780
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	0,440
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět}$ [m]:	1,610
Statické rozpětí l_{stat} [m]:	1,760

Ocel	Fe360
Pevnost f_{yk} [MPa]:	235
Požadovaný průhyb $1/n$:	250

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	0
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	0
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	0,00
Výška zdiva h [m]:	0

Pomocné veličiny:

a_{stat1} [m]:	0,075
b_{stat1} [m]:	1,685
a_{stat2} [m]:	0,075
b_{stat2} [m]:	1,685
a_{stat3} [m]:	0,075
b_{stat3} [m]:	1,685
a_{stat4} [m]:	0,075
b_{stat4} [m]:	1,685

POSOUZENÍ OCELOVÉHO ROŠTU POD VZT JEDNOTKAMI

Ocelový válcovaný profil:	1x I140
W_y [mm ³]:	81 857,143
I_y [mm ⁴]:	5 730 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,144
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,194

Mezivýsledky:

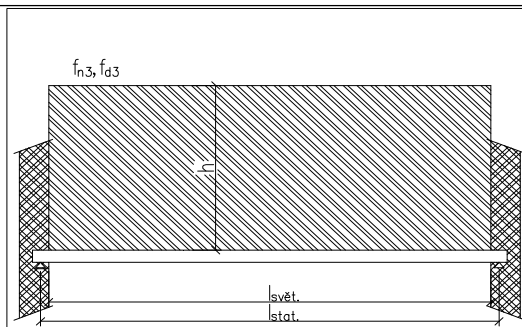
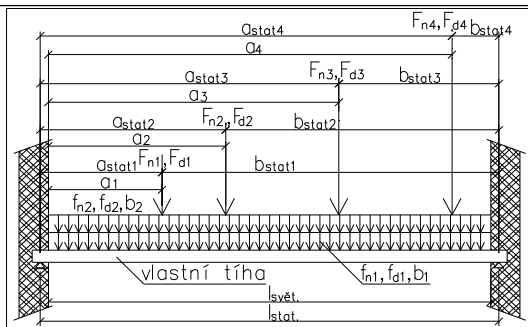
Celkový moment M_d [kNm]:	2,763
-----------------------------	-------

Výsledky a posouzení:

Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	33,760
Napětí je menší než pevnost f_{yk}	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0005
Průhyb maximální f_{lm} [m]:	0,0070
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉHO ROŠTU POD VZT JEDNOTKAMI



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	11,530
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	15,780
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	0,440
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	
Síla F_{n1} [kN]:	4,587
Síla F_{d1} [kN]:	6,280
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	0,480
Síla F_{n2} [kN]:	4,587
Síla F_{d2} [kN]:	6,280
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	1,200
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět.}$ [m]:	3,550
Statické rozpětí $l_{stat.}$ [m]:	3,750

Ocel	Fe360
Pevnost f_{yk} [MPa]:	235
Požadovaný průhyb $1/n$:	250

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	0
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	0
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	0,00
Výška zdiva h [m]:	0

Pomocné veličiny:

a_{stat1} [m]:	0,580
b_{stat1} [m]:	3,170
a_{stat2} [m]:	1,300
b_{stat2} [m]:	2,450
a_{stat3} [m]:	0,100
b_{stat3} [m]:	3,650
a_{stat4} [m]:	0,100
b_{stat4} [m]:	3,650

POSOUZENÍ OCELOVÉHO ROŠTU POD VZT JEDNOTKAMI

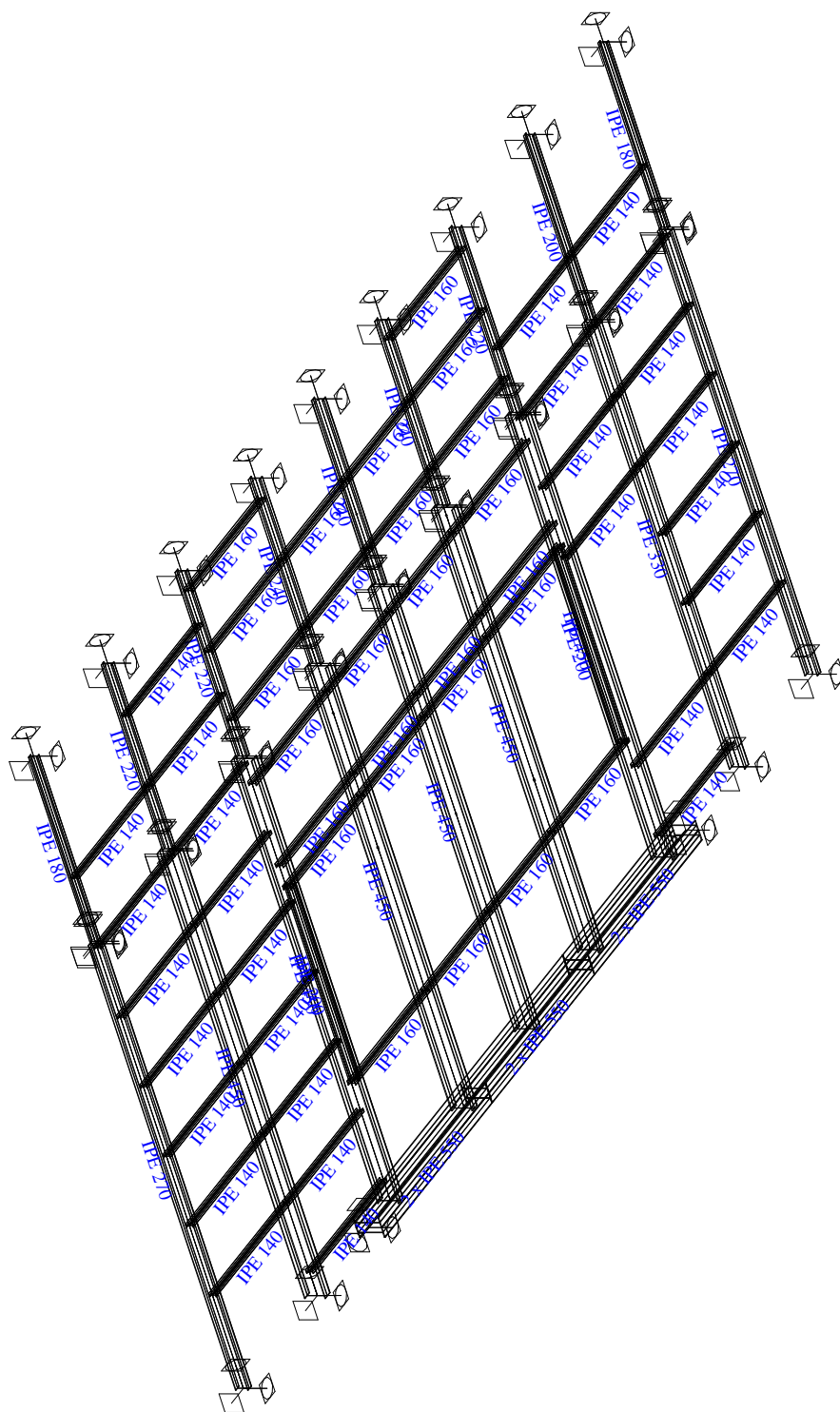
Ocelový válcovaný profil:	1x I180
W_y [mm ³]:	161 111,111
I_y [mm ⁴]:	14 500 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,219
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,296

Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	19,312
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	119,865
Napětí je menší než pevnost f_{yk}	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0067
Průhyb maximální f_{lm} [m]:	0,0150
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

OCELOVÝ ROŠT CLKV, MODEL
Zat. stav : VLASTNÍ TÍ

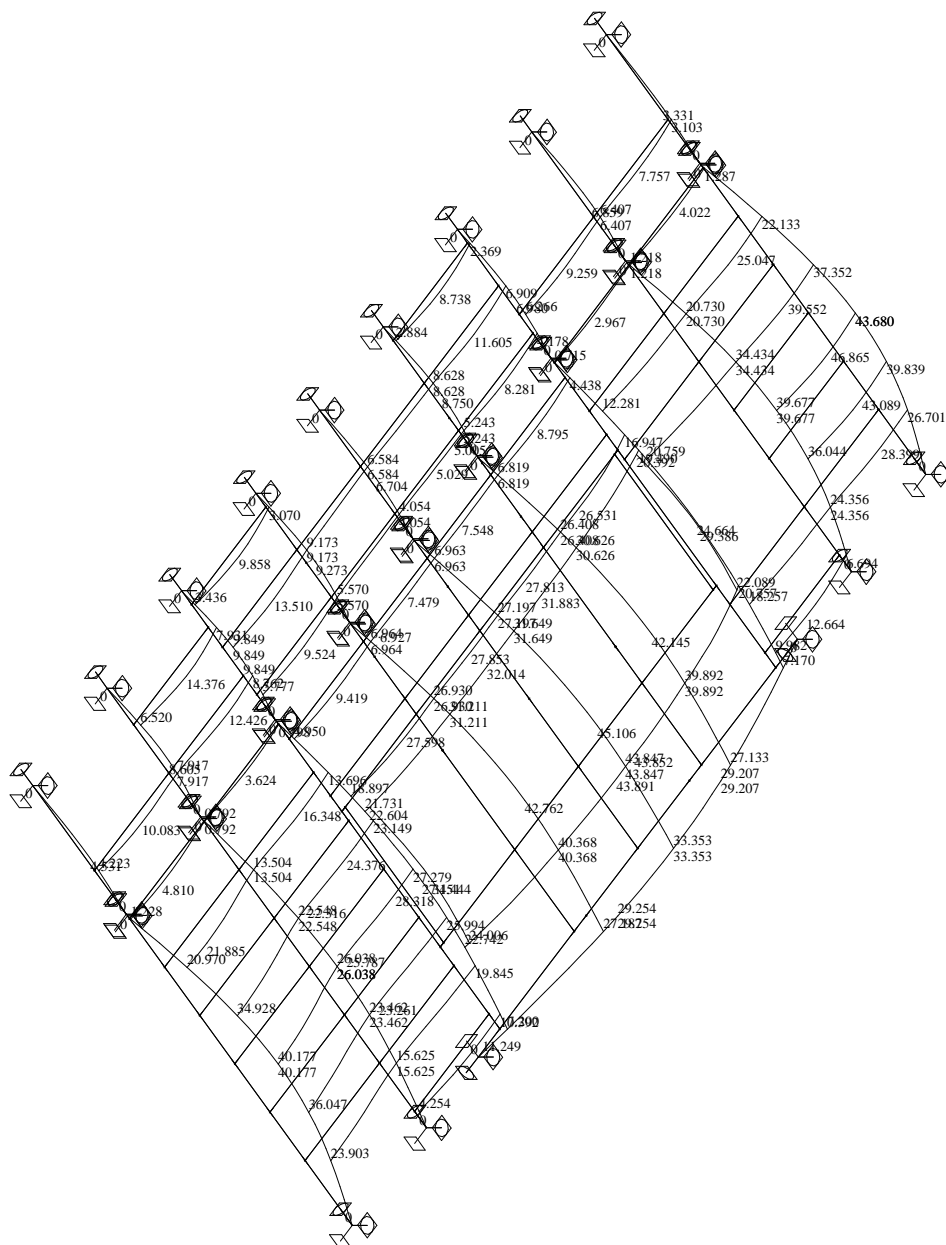
Datum : 17.9.2016
Čas : 21:45
Projekt : OCELOVY ROST
CLKV



Datum : 17.9.2016
Čas : 21:46
Projekt : OCELOVY ROST
CLKV



Pruty
osy veličiny lokální
deformace celková [mm]



OCELOVÝ ROŠT CLKV

Zat. stav : KZS1

Datum : 17.9.2016

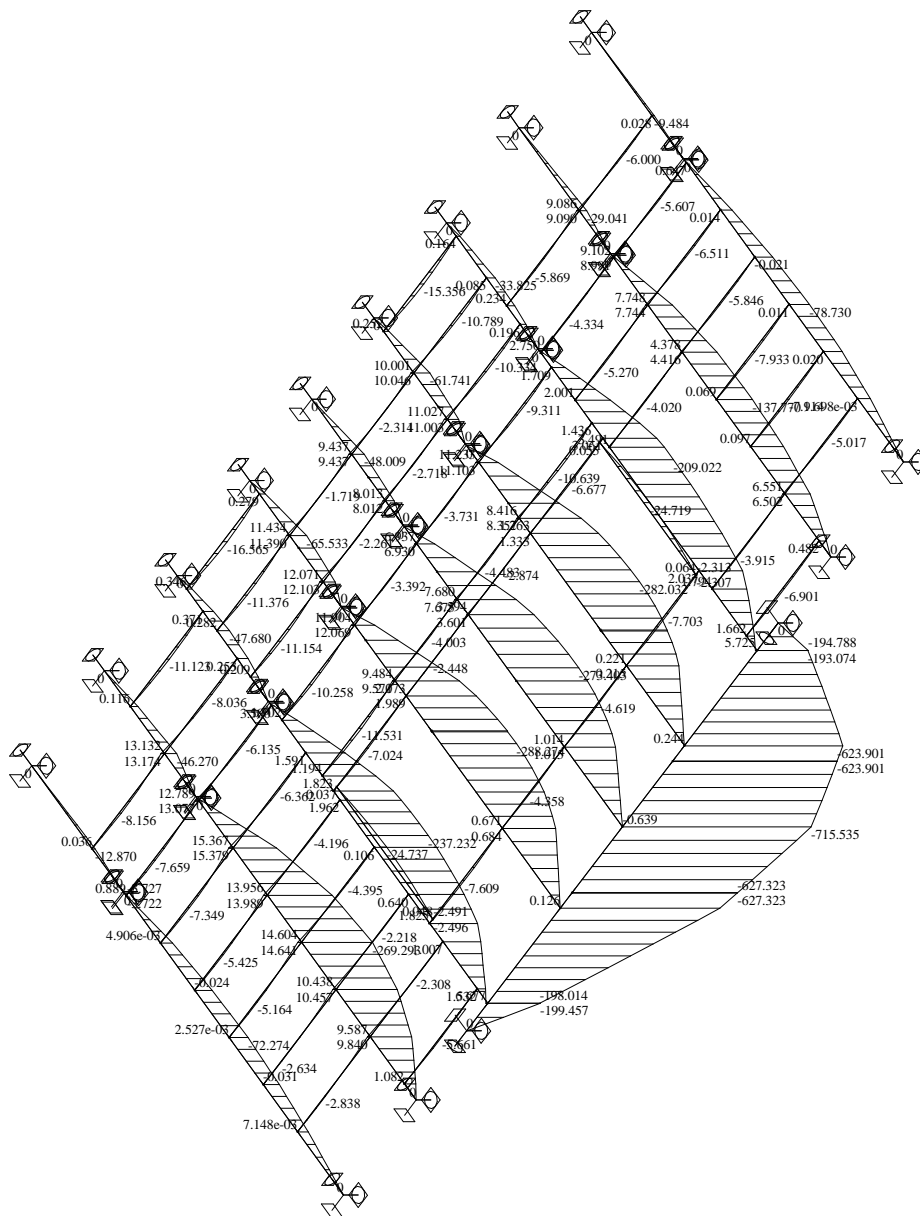
Čas : 21:47

Projekt : OCELOVY ROST
CLKV

Pruty

osy veličiny lokální

moment M_y [kNm]



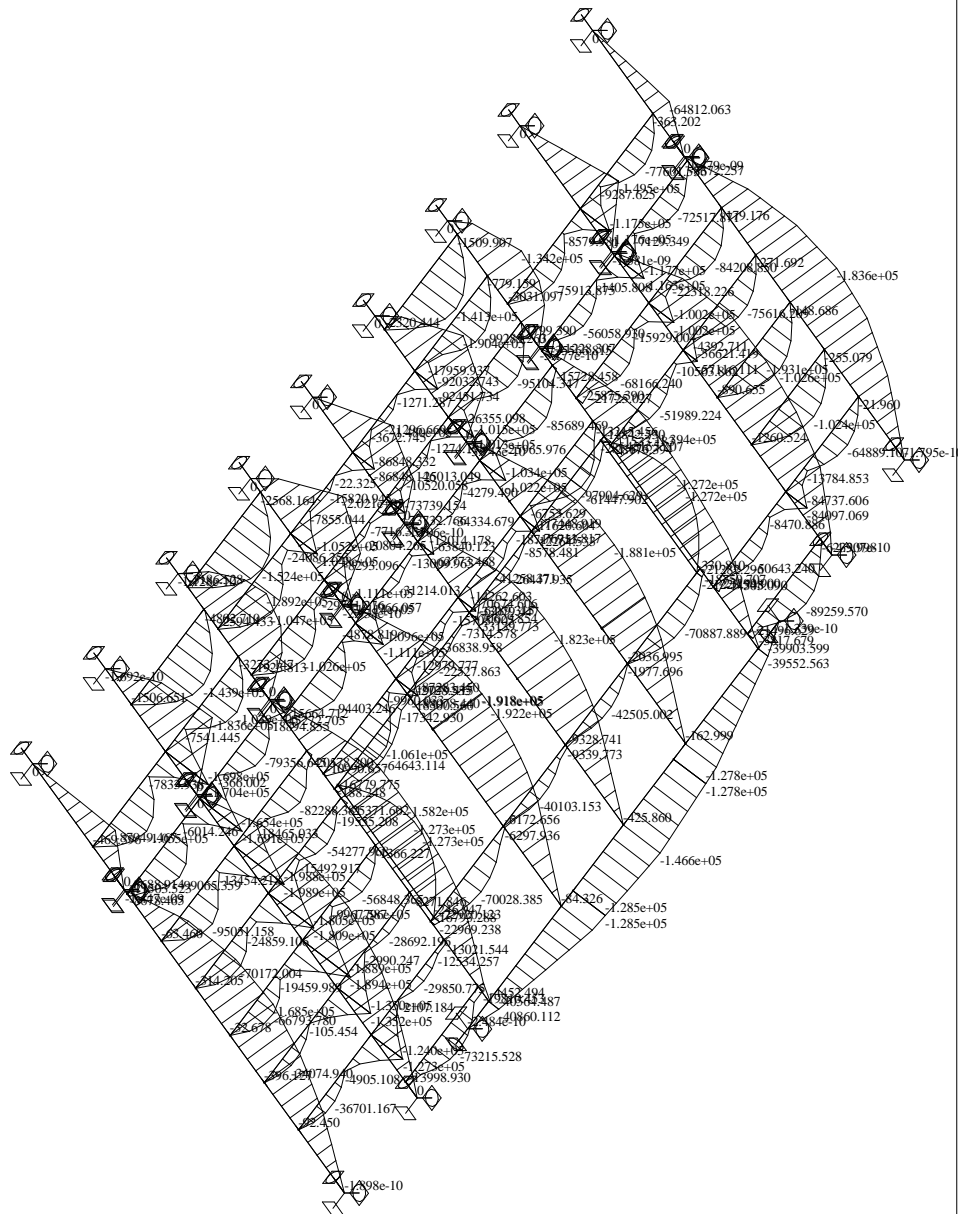
OCELOVÝ ROŠT CLKV, NAPĚTÍ JE MENŠÍ NEŽ PEVNOST 235 MPa, VYHOVUJE

Zat. stav : KZS1

Datum : 17.9.2016
Čas : 21:48
Projekt : OCELOVY ROST
CLKV



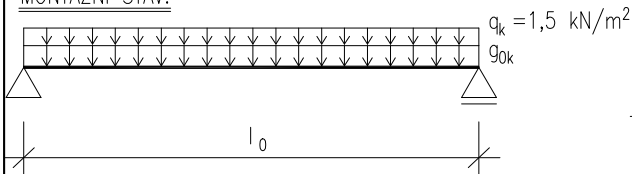
Pruty
osy veličiny lokální
minimální napětí [kPa]



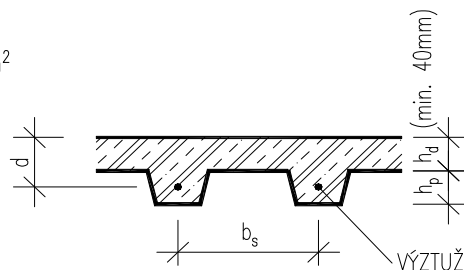
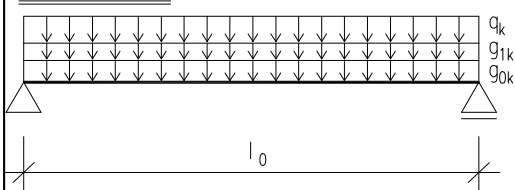
Plechobetonová deska - D3.1

PLECHOBETONOVÁ DESKA – STATICKÉ SCHÉMA

MONTÁŽNÍ STAV:



PROVOZNÍ STAV:



PŘÍČNÁ I PODÉLNÁ VÝZTUŽ DESKY
min. 80,0 mm²/m

Teoretické rozpětí:

l_0	=	1,15 m
h_p	=	50 mm
h_d	=	60 mm
h	=	110 mm
b_s	=	200 mm
d	=	85 mm

Montážní stav:

Zatížení:

STÁLÉ	Tloušťka	Objemová tíha	Charakter. z.	g_f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
čerstvý beton	90	26	2,34	1,35	3,16
plech			0,12	1,35	0,16
CELKEM:			2,46	1,35	3,32

NAHODILÉ

montážní zatížení	3,00	1,50	4,50
-------------------	------	------	------

Navržen plech:

VSŽ 11 001(R)

I	=	325700 mm ⁴	moment setrvačnosti
W_{el}	=	13440 mm ³	tažené vlákno
f_y	=	235 MPa	pevnost oceli
E	=	200 GPa	modul pružnosti
g_a	=	1,15	
f_k	=	5,46 kN/m ²	char. plošné zatížení
f_d	=	7,82 kN/m ²	návrhové plošné zatížení
s	=	1,00 m	zatěžovací šířka
$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot s \cdot l_0^2$	=	1,29 kNm	
$M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_y / g_a$	=	2,75 kNm	

VYHOVUJE

Průhyb:	$w = 5 \cdot f_k \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) =$	1,91 mm	
	$w_{lim} = l / 250 =$	4,60 mm	VYHOVUJE
Průhyb jen od čerstvého betonu:			
	$f_{k0} =$	2,34 kN/m ²	
	$w1 = 5 \cdot f_{k0} \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) =$	0,82 mm	
	$w_{lim} = h / 10 =$	11,00 mm	VYHOVUJE
Tzv. rybníkový efekt není nutné uvažovat			

Výsledný stav:

- uvažována nosná železobetonová deska
bez spolupůsobení plechu

Zatížení:

STÁLÉ	Tloušťka	Objemová tíha	Charakter. z.	g _f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
vlastní tíha			2,35	1,35	3,17
příčky			3,00	1,35	4,05
skladba			2,30	1,35	3,11
CELKEM:			7,65	1,35	10,33

NAHODILÉ

užitné	3,00	1,50	4,50
--------	------	------	------

$f_k =$	10,65 kN/m ²	char. plošné zatížení
$f_d =$	14,83 kN/m ²	návrhové plošné zatížení
$s =$	1,00 m	zatěžovací šířka
$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot s \cdot l_0^2 =$	2,45 kNm	
průměr výztuže:	F = 8 mm	
počet prutů na 1m´	n = 5 ks	
plocha výztuže:	$A_s =$	251 mm ²
beton:	$f_{cd} =$	16,7 MPa
výztuž:	$f_{yd} =$	426,1 MPa
	$x = A_s \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot f_{cd}) =$	8,0 mm
	$z = d - 0,4 \cdot x =$	81,8 mm
	$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z =$	8,76 kNm
	(2,45 <	8,76) kNm

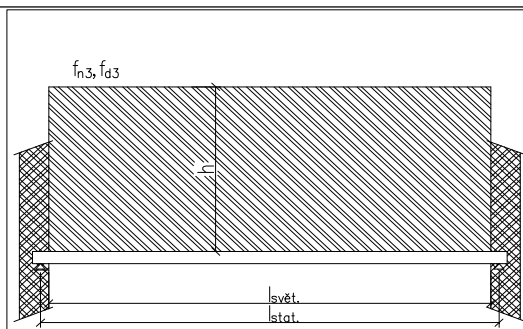
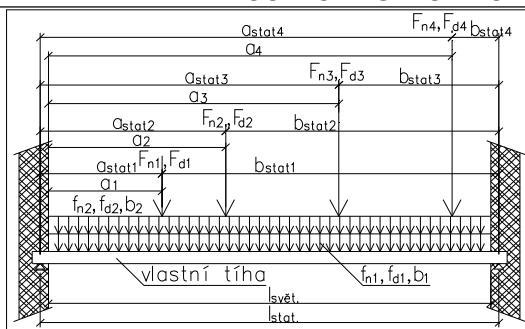
VYHOVUJE

Průhyb při uvážení společného působení betonu i VSŽ plechu vyhoví.

Minimální délky uložení plechobetonové desky:

- uložení plechu na ocel či beton:	$l_{bs} =$	50 mm
- uložení betonu na ocel či beton:	$l_{bc} =$	75 mm
- uložení plechu na jiný materiál:	$l_{bs} =$	70 mm
- uložení betonu na jiný materiál:	$l_{bc} =$	100 mm

NÁVRH OCELOVÉ STROPNICE POD D3.01



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	7,300
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	9,350
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	0,700
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět}$ [m]:	3,400
Statické rozpětí l_{stat} [m]:	3,700

Ocel	Fe360
Pevnost f_y [MPa]:	235
Požadovaný průhyb 1/n:	250

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	0
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	0
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	0
Výška zdiva h [m]:	0

Pomocné veličiny:

a_{stat1} [m]:	0,150
b_{stat1} [m]:	3,550
a_{stat2} [m]:	0,150
b_{stat2} [m]:	3,550
a_{stat3} [m]:	0,150
b_{stat3} [m]:	3,550
a_{stat4} [m]:	0,150
b_{stat4} [m]:	3,550

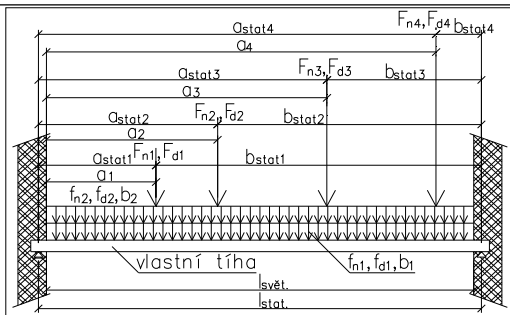
POSOUZENÍ OCELOVÉ STROPNICE POD D3.01

Ocelový válcovaný profil:	1x I140
W_y [mm ³]:	81 857,143
I_y [mm ⁴]:	5 730 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,144
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,194

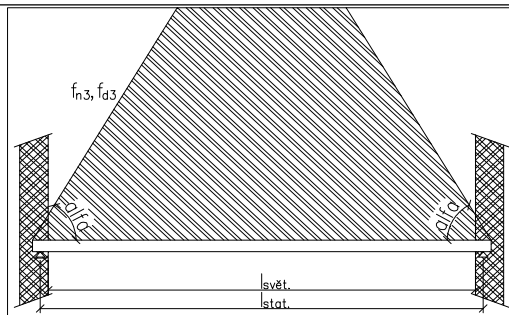
Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	11,532
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	140,880
Napětí je menší než pevnost f_y	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0107
Průhyb maximální f_{lim} [m]:	0,0148
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉHO PŘEKLADU POD D3.1



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	7,300
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	9,350
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	0,700
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	11,380
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	14,080
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	1,750
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět.}$ [m]:	1,600
Statické rozpětí $l_{stat.}$ [m]:	1,850



Ocel	Fe360
Pevnost f_k [MPa]:	235
Požadovaný průhyb 1/n:	600

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0,25
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0,29
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	18
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	5,3
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	7,155
Roznášecí úhel α [°]:	60

Pomocné veličiny:	
a_{stat1} [m]:	0,125
b_{stat1} [m]:	1,725
a_{stat2} [m]:	0,125
b_{stat2} [m]:	1,725
a_{stat3} [m]:	0,125
b_{stat3} [m]:	1,725
a_{stat4} [m]:	0,125
b_{stat4} [m]:	1,725

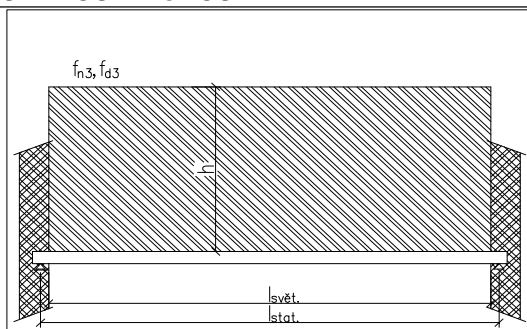
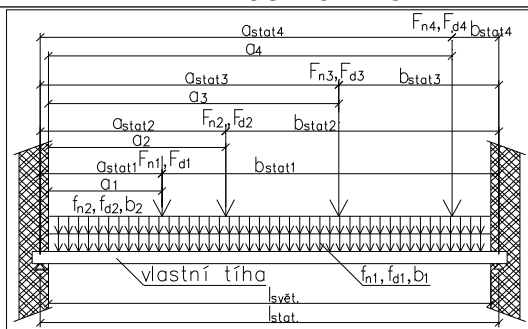
POSOUZENÍ OCELOVÉHO PŘEKLADU POD D3.1

Ocelový válcovaný profil:	2x I140
W_y [mm ³]:	163 714,286
I_y [mm ⁴]:	11 460 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,287
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,388

Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	16,777
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	102,476
Napětí je menší než pevnost f_yk	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0019
Průhyb maximální f_{lim} [m]:	0,0031
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉHO PŘEKladu POD BOURANOU PŘÍČKOU



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	11,380
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	14,080
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	1,525
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět.}$ [m]:	2,750
Statické rozpětí $l_{stat.}$ [m]:	2,950

Ocel	Fe360
Pevnost f_{yk} [MPa]:	235
Požadovaný průhyb 1/n:	600

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0,14
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0,18
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	18,00
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	3,32
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	4,48
Výška zdiva h [m]:	1,50

Pomocné veličiny:

a_{stat1} [m]:	0,100
b_{stat1} [m]:	2,850
a_{stat2} [m]:	0,100
b_{stat2} [m]:	2,850
a_{stat3} [m]:	0,100
b_{stat3} [m]:	2,850
a_{stat4} [m]:	0,100
b_{stat4} [m]:	2,850

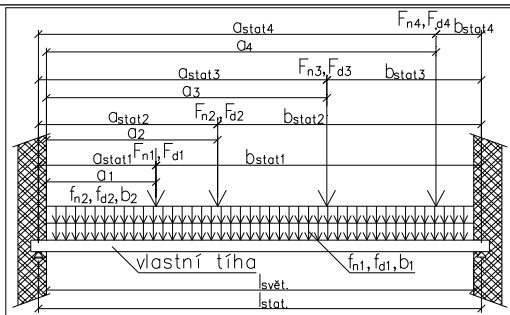
POSOUZENÍ OCELOVÉHO PŘEKladu POD BOURANOU PŘÍČKOU

Ocelový válcovaný profil:	1x 220
W_y [mm ³]:	278 181,818
I_y [mm ⁴]:	30 600 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,310
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,419

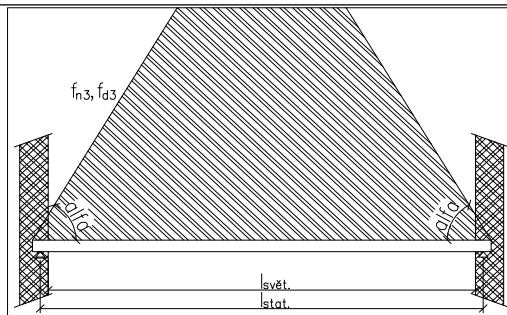
Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	31,126
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	111,892
Napětí je menší než pevnost f_{yk}	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0035
Průhyb maximální f_{lim} [m]:	0,0049
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉHO PŘEKLADU



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	11,380
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	14,080
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	1,375
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	11,380
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	14,080
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	1,700
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět.}$ [m]:	1,400
Statické rozpětí $l_{stat.}$ [m]:	1,650



Ocel	Fe360
Pevnost f_k [MPa]:	235
Požadovaný průhyb 1/n:	600

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0,44
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0,48
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	18
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	8,72
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	11,772
Roznášecí úhel α [°]:	60

Pomocné veličiny:

a_{stat1} [m]:	0,125
b_{stat1} [m]:	1,525
a_{stat2} [m]:	0,125
b_{stat2} [m]:	1,525
a_{stat3} [m]:	0,125
b_{stat3} [m]:	1,525
a_{stat4} [m]:	0,125
b_{stat4} [m]:	1,525

POSOUZENÍ OCELOVÉHO PŘEKLADU

Ocelový válcovaný profil:	4x I120
W_y [mm ³]:	218 666,667
I_y [mm ⁴]:	13 120 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,446
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,602

Mezivýsledky:

Celkový moment M_d [kNm]:	18,755
-----------------------------	--------

Výsledky a posouzení:

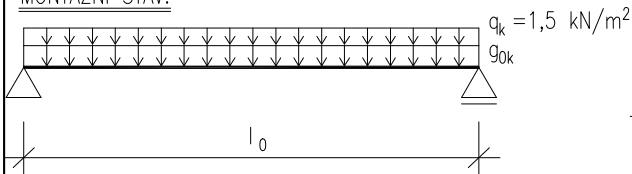
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	85,772
Napětí je menší než pevnost f_y	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0015
Průhyb maximální f_{lim} [m]:	0,0028
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

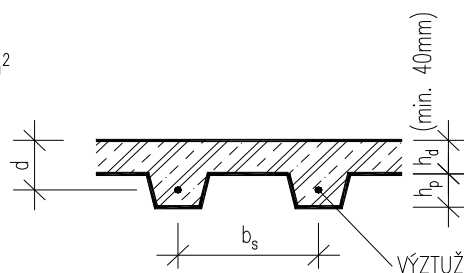
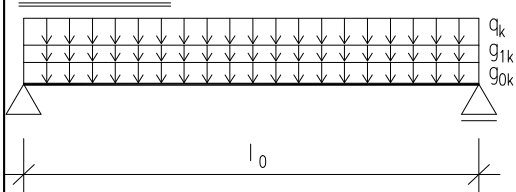
Plechobetonová deska - D2.1

PLECHOBETONOVÁ DESKA – STATICKÉ SCHÉMA

MONTÁŽNÍ STAV:



PROVOZNÍ STAV:



PŘÍČNÁ I PODÉLNÁ VÝZTUŽ DESKY
min. 80,0 mm²/m

Teoretické rozpětí:

$l_0 =$	1,15 m
$h_p =$	50 mm
$h_d =$	60 mm
$h =$	110 mm
$b_s =$	200 mm
$d =$	85 mm

Montážní stav:

Zatížení:

STÁLÉ	Tloušťka	Objemová tíha	Charakter. z.	g_f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
čerstvý beton	90	26	2,34	1,35	3,16
plech			0,12	1,35	0,16
CELKEM:			2,46	1,35	3,32

NAHODILÉ

montážní zatížení	3,00	1,50	4,50
-------------------	------	------	------

Navržen plech:

VSŽ 11 001(R)

$I =$	325700 mm ⁴	moment setrvačnosti
$W_{el} =$	13440 mm ³	tažené vlákno
$f_y =$	235 MPa	pevnost oceli
$E =$	200 GPa	modul pružnosti
$g_a =$	1,15	
$f_k =$	5,46 kN/m ²	char. plošné zatížení
$f_d =$	7,82 kN/m ²	návrhové plošné zatížení
$s =$	1,00 m	zatěžovací šířka
$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot s \cdot l_0^2 =$	1,29 kNm	
$M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_y / g_a$	2,75 kNm	

VYHOVUJE

Průhyb:	$w = 5 \cdot f_k \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) =$	1,91 mm	
	$w_{lim} = l / 250 =$	4,60 mm	VYHOVUJE
Průhyb jen od čerstvého betonu:			
	$f_{k0} =$	2,34 kN/m ²	
	$w1 = 5 \cdot f_{k0} \cdot s \cdot l_0^4 / (384 \cdot E \cdot I) =$	0,82 mm	
	$w_{lim} = h / 10 =$	11,00 mm	VYHOVUJE
Tzv. rybníkový efekt není nutné uvažovat			

Výsledný stav:

- uvažována nosná železobetonová deska
bez spolupůsobení plechu

Zatížení:

STÁLÉ	Tloušťka	Objemová tíha	Charakter. z.	g _f	Návrhové zat.
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
vlastní tíha			2,35	1,35	3,17
příčky			3,00	1,35	4,05
skladba			2,30	1,35	3,11
CELKEM:			7,65	1,35	10,33

NAHODILÉ

užitné	3,00	1,50	4,50
--------	------	------	------

$f_k =$	10,65 kN/m ²	char. plošné zatížení
$f_d =$	14,83 kN/m ²	návrhové plošné zatížení
$s =$	1,00 m	zatěžovací šířka
$M_{Sd} = 1/8 \cdot f_d \cdot s \cdot l_0^2 =$	2,45 kNm	
průměr výztuže:	F = 8 mm	
počet prutů na 1m´	n = 5 ks	
plocha výztuže:	$A_s =$	251 mm ²
beton:	$f_{cd} =$	16,7 MPa
výztuž:	$f_{yd} =$	426,1 MPa
	$x = A_s \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot f_{cd}) =$	8,0 mm
	$z = d - 0,4 \cdot x =$	81,8 mm
	$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z =$	8,76 kNm
	(2,45 <	8,76) kNm

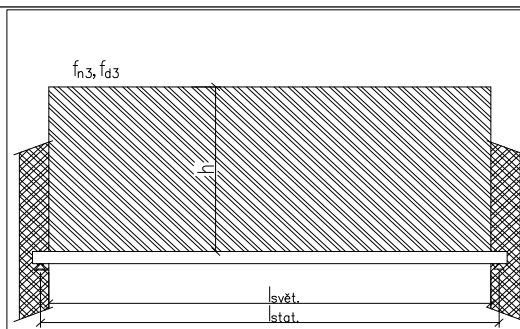
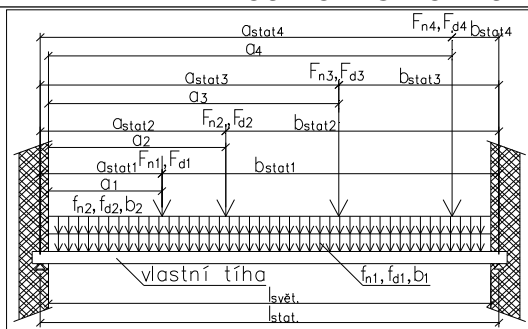
VYHOVUJE

Průhyb při uvážení společného působení betonu i VSŽ plechu vyhoví.

Minimální délky uložení plechobetonové desky:

- uložení plechu na ocel či beton:	$l_{bs} =$	50 mm
- uložení betonu na ocel či beton:	$l_{bc} =$	75 mm
- uložení plechu na jiný materiál:	$l_{bs} =$	70 mm
- uložení betonu na jiný materiál:	$l_{bc} =$	100 mm

NÁVRH OCELOVÉ STROPNICE POD D2.1



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	7,300
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	9,350
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	0,700
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět.}$ [m]:	3,200
Statické rozpětí $l_{stat.}$ [m]:	3,450

Ocel	Fe360
Pevnost f_y [MPa]:	235
Požadovaný průhyb 1/n:	250

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0,00
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0,00
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	0,00
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	0,00
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	0,00
Výška zdiva h [m]:	0,00

Pomocné veličiny:

a_{stat1} [m]:	0,125
b_{stat1} [m]:	3,325
a_{stat2} [m]:	0,125
b_{stat2} [m]:	3,325
a_{stat3} [m]:	0,125
b_{stat3} [m]:	3,325
a_{stat4} [m]:	0,125
b_{stat4} [m]:	3,325

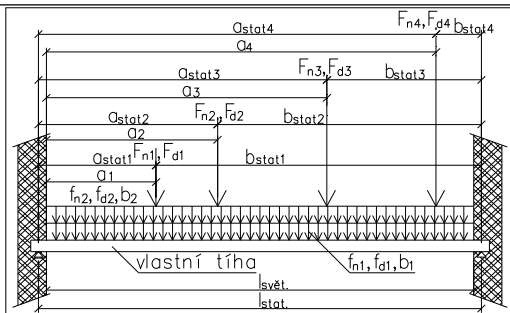
POSOUZENÍ OCELOVÉ STROPNICE POD D2.1

Ocelový válcovaný profil:	1x I140
W_y [mm ³]:	81 857,143
I_y [mm ⁴]:	5 730 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,144
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,194

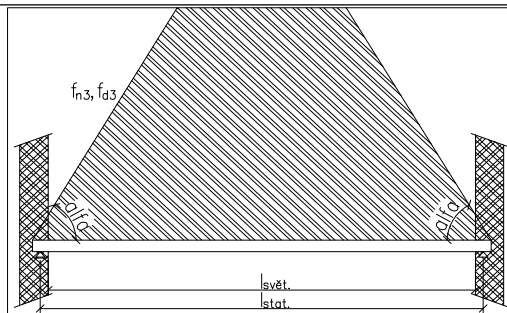
Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	10,026
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	122,485
Napětí je menší než pevnost f_y	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0081
Průhyb maximální f_{lim} [m]:	0,0138
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉHO PŘEKLADU POD D2.1



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	7,300
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	9,350
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	0,700
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	13,650
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	16,960
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	1,750
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět}$ [m]:	1,600
Statické rozpětí l_{stat} [m]:	1,850



Ocel	Fe360
Pevnost f_k [MPa]:	235
Požadovaný průhyb 1/n:	600

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0,44
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0,48
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	18
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	8,72
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	11,772
Roznášecí úhel α [°]:	60

Pomocné veličiny:

a_{stat1} [m]:	0,125
b_{stat1} [m]:	1,725
a_{stat2} [m]:	0,125
b_{stat2} [m]:	1,725
a_{stat3} [m]:	0,125
b_{stat3} [m]:	1,725
a_{stat4} [m]:	0,125
b_{stat4} [m]:	1,725

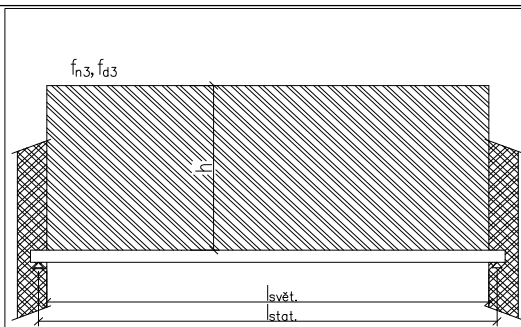
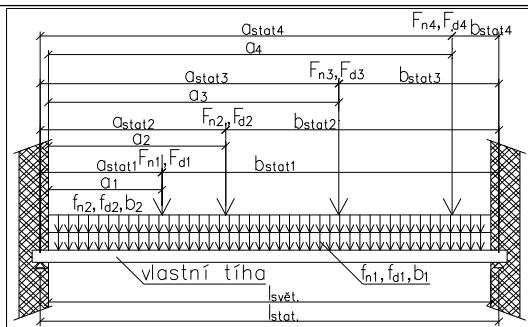
POSOUZENÍ OCELOVÉHO PŘEKLADU POD D2.1

Ocelový válcovaný profil:	2x I140
W_y [mm ³]:	163 714,286
I_y [mm ⁴]:	11 460 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,287
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,388

Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	21,043
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	128,533
Napětí je menší než pevnost f_y	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0024
Průhyb maximální f_{lim} [m]:	0,0031
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉ STROPNICE POD BOURANOU PŘÍČKOU



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	9,450
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	11,550
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	1,525
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světý rozměr $l_{svět.}$ [m]:	3,250
Statické rozpětí $l_{stat.}$ [m]:	3,500

Ocel	Fe360
Pevnost f_{yk} [MPa]:	235
Požadovaný průhyb 1/n:	600

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0,14
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0,18
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	18,00
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	3,32
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	4,48
Výška zdiva h [m]:	1,50

Pomocné veličiny:	
a_{stat1} [m]:	0,125
b_{stat1} [m]:	3,375
a_{stat2} [m]:	0,125
b_{stat2} [m]:	3,375
a_{stat3} [m]:	0,125
b_{stat3} [m]:	3,375
a_{stat4} [m]:	0,125
b_{stat4} [m]:	3,375

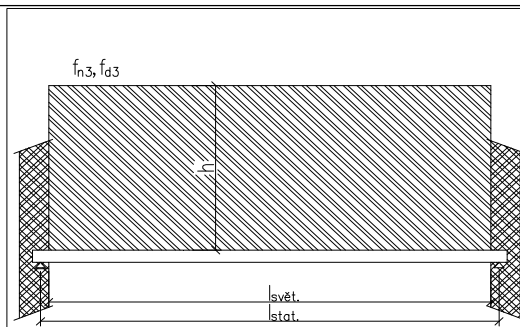
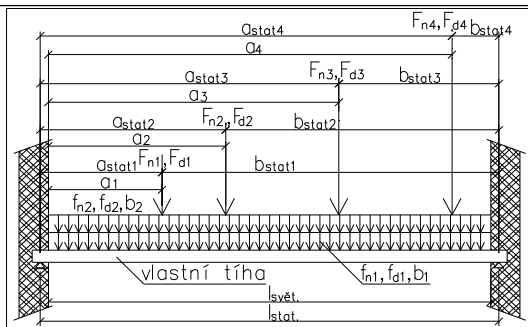
POSOUZENÍ OCELOVÉ STROPNICE POD BOURANOU PŘÍČKOU

Ocelový válcovaný profil:	1x I240
W_y [mm ³]:	354 166,667
I_y [mm ⁴]:	42 500 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,362
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,489

Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	38,014
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	107,333
Napětí je menší než pevnost f_{yk}	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0043
Průhyb maximální f_{lm} [m]:	0,0058
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉ STROPNICE POD BOURANOU PŘÍČKOU



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	11,250
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	13,710
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	1,525
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět.}$ [m]:	2,750
Statické rozpětí $l_{stat.}$ [m]:	3,000

Ocel	Fe360
Pevnost f_{yk} [MPa]:	235
Požadovaný průhyb 1/n:	600

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0,14
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0,18
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	18,00
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	3,32
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	4,48
Výška zdiva h [m]:	1,50

Pomocné veličiny:

a_{stat1} [m]:	0,125
b_{stat1} [m]:	2,875
a_{stat2} [m]:	0,125
b_{stat2} [m]:	2,875
a_{stat3} [m]:	0,125
b_{stat3} [m]:	2,875
a_{stat4} [m]:	0,125
b_{stat4} [m]:	2,875

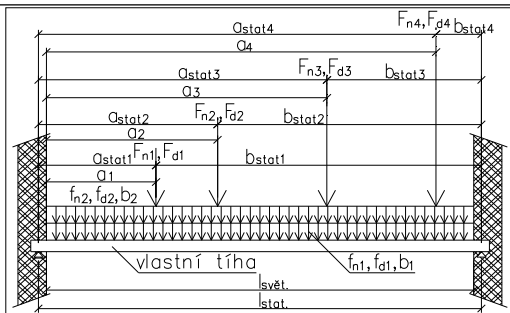
POSOUZENÍ OCELOVÉ STROPNICE POD BOURANOU PŘÍČKOU

Ocelový válcovaný profil:	1x I220
W_y [mm ³]:	278 181,818
I_y [mm ⁴]:	30 600 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,310
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,419

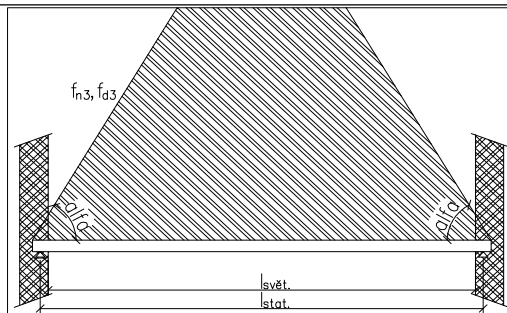
Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	31,556
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	113,435
Napětí je menší než pevnost f_{yk}	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0037
Průhyb maximální f_{lm} [m]:	0,0050
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉHO PŘEKLADU



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	11,250
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	13,710
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	1,625
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět}$ [m]:	1,400
Statické rozpětí l_{stat} [m]:	1,650



Ocel	Fe360
Pevnost f_k [MPa]:	235
Požadovaný průhyb 1/n:	600

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0,29
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0,31
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	18
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	5,62
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	7,587
Roznášecí úhel α [°]:	60

Pomocné veličiny:	
a_{stat1} [m]:	0,125
b_{stat1} [m]:	1,525
a_{stat2} [m]:	0,125
b_{stat2} [m]:	1,525
a_{stat3} [m]:	0,125
b_{stat3} [m]:	1,525
a_{stat4} [m]:	0,125
b_{stat4} [m]:	1,525

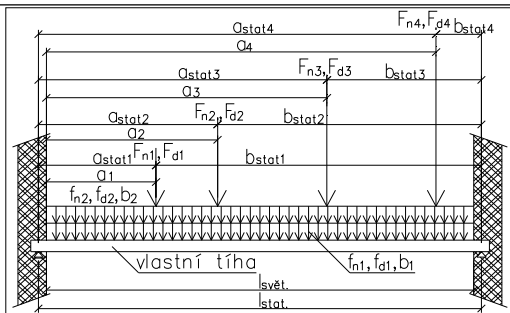
POSOUZENÍ OCELOVÉHO PŘEKLADU

Ocelový válcovaný profil:	2x I120
W_y [mm ³]:	109 333,333
I_y [mm ⁴]:	6 560 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,223
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,301

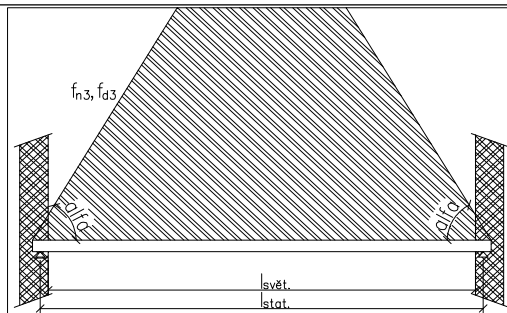
Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	10,144
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	92,779
Napětí je menší než pevnost f_yk	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0017
Průhyb maximální f_{lim} [m]:	0,0028
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉHO PŘEKLADU



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	9,250
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	11,310
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	1,500
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	9,250
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	11,310
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	1,500
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světlý rozměr $l_{svět.}$ [m]:	1,500
Statické rozpětí $l_{stat.}$ [m]:	1,750



Ocel	Fe360
Pevnost f_k [MPa]:	235
Požadovaný průhyb 1/n:	600

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0,74
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0,78
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	18
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	14,12
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	19,062
Roznášecí úhel α [°]:	60

Pomocné veličiny:

a_{stat1} [m]:	0,125
b_{stat1} [m]:	1,625
a_{stat2} [m]:	0,125
b_{stat2} [m]:	1,625
a_{stat3} [m]:	0,125
b_{stat3} [m]:	1,625
a_{stat4} [m]:	0,125
b_{stat4} [m]:	1,625

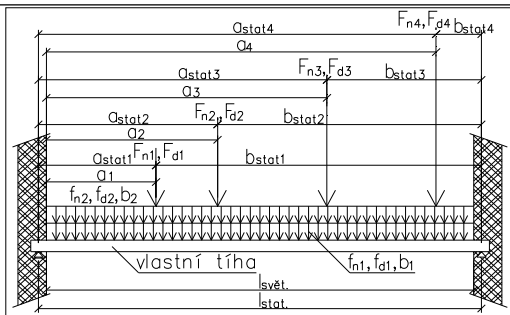
POSOUZENÍ OCELOVÉHO PŘEKLADU

Ocelový válcovaný profil:	4x I120
W_y [mm ³]:	218 666,667
I_y [mm ⁴]:	13 120 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,446
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,602

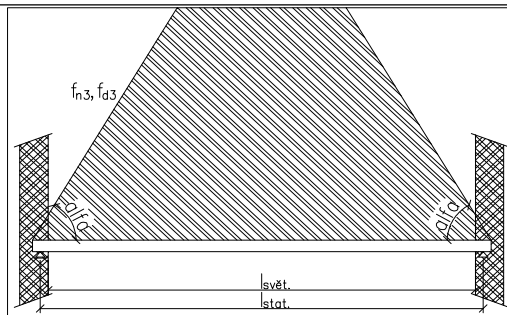
Mezivýsledky:	
Celkový moment M_d [kNm]:	20,592
Výsledky a posouzení:	
Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	94,171
Napětí je menší než pevnost f_y	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0019
Průhyb maximální f_{lim} [m]:	0,0029
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

NÁVRH OCELOVÉHO PŘEKLADU



Zatížení f_{n1} [kN/m ²]:	9,250
Zatížení f_{d1} [kN/m ²]:	11,310
Zatěžovací šířka b_1 [m]:	1,500
Zatížení f_{n2} [kN/m ²]:	
Zatížení f_{d2} [kN/m ²]:	
Zatěžovací šířka b_2 [m]:	
Síla F_{n1} [kN]:	
Síla F_{d1} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_1 [m]:	
Síla F_{n2} [kN]:	
Síla F_{d2} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_2 [m]:	
Síla F_{n3} [kN]:	
Síla F_{d3} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_3 [m]:	
Síla F_{n4} [kN]:	
Síla F_{d4} [kN]:	
Vzdálenost síly od kraje nosníku a_4 [m]:	
Světý rozměr $l_{svět}$ [m]:	1,200
Statické rozpětí l_{stat} [m]:	1,450



Ocel	Fe360
Pevnost f_{yk} [MPa]:	235
Požadovaný průhyb 1/n:	600

Tloušťka zdiva bez omítek [m]:	0,74
Tloušťka zdiva včetně omítek [m]:	0,78
Objemová hmotnost zdiva [kN/m ³]:	18
Zatížení zdiva f_{n3} [kN/m ²]:	14,12
Zatížení zdiva f_{d3} [kN/m ²]:	19,062
Roznášecí úhel α [°]:	60

Pomocné veličiny:

a_{stat1} [m]:	0,125
b_{stat1} [m]:	1,325
a_{stat2} [m]:	0,125
b_{stat2} [m]:	1,325
a_{stat3} [m]:	0,125
b_{stat3} [m]:	1,325
a_{stat4} [m]:	0,125
b_{stat4} [m]:	1,325

POSOUZENÍ OCELOVÉHO PŘEKLADU

Ocelový válcovaný profil:	4x I100
W_y [mm ³]:	136 800,000
I_y [mm ⁴]:	6 840 000,000
f_n nosníku [kN/m ²]:	0,333
f_d nosníku [kN/m ²]:	0,449

Mezivýsledky:

Celkový moment M_d [kNm]:	8,771
-----------------------------	-------

Výsledky a posouzení:

Napětí σ [MPa] bez vlivu klopení:	64,113
Napětí je menší než pevnost f_{yk}	NOSNÍK VYHOVUJE
Průhyb f_n [m]:	0,0010
Průhyb maximální f_{lim} [m]:	0,0024
Celkový průhyb je menší než průhyb limitní	NOSNÍK VYHOVUJE

NOSNÍK VYHOVUJE NA 1.MS A SOUČASNĚ VYHOVUJE NA 2.MS

1 CLKV

Popis: luxferový strop

Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy EN 1992-1-1/Česko.

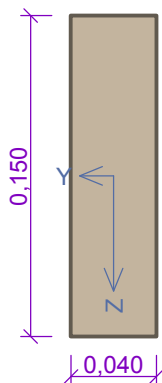
2 trámeček

2.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XC4, XF3

Průřez



Materiály

Beton : C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)

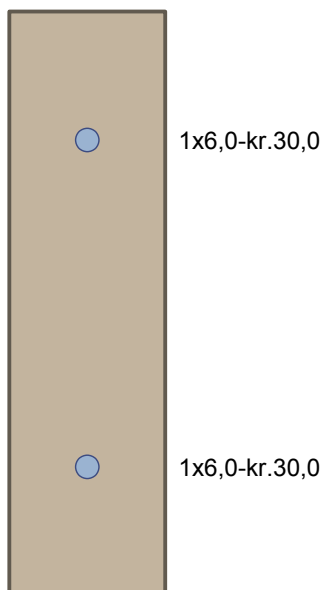
Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	1,00	1,000

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
1	6,0	30,0	horní výztuž
1	6,0	30,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(6; 30; 10) = 30 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 30 + 10 = 40 \text{ mm}$$

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00604 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00942 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,43	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

3 hl.nosník

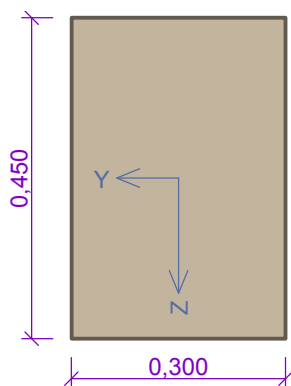
3.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XC4, XF3

Průřez

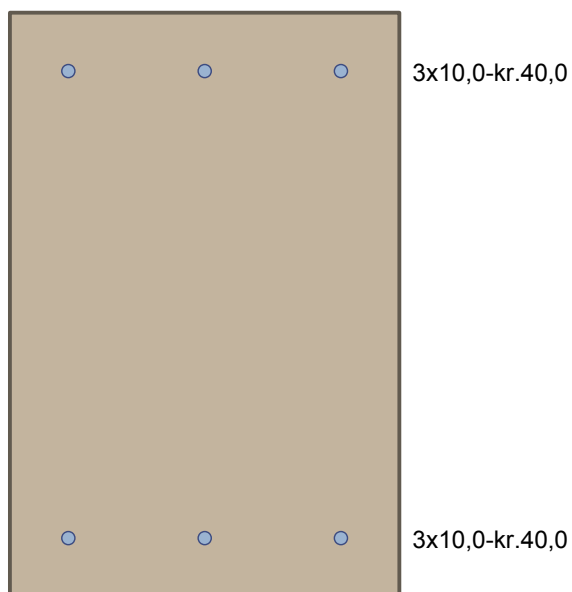
Materiály

**Beton : C 30/37** $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)**Ocel příčná : B500** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)**Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	10,50	1,000

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
3	10,0	40,0	horní výztuž
3	10,0	40,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(10; 30; 10) = 30 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 30 + 10 = 40 \text{ mm}$$

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00194 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00349 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	0,00	0,00	10,50	44,19	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

ZASTŘEŠENÍ ATRIA - ZATÍŽENÍ

zatěžovací šířka	3,35 m
------------------	--------

STÁLÉ- SKLADBA STŘECHY

	b [m]	h [m]	γ [kN/m ^{2,3}]	[kN/m]	γ_m	[kN/m]	pozn.
sklo 30mm	3,35	0,03	25	2,5	1,35	3,4	
akrylové panely, světla				0,2	1,35	0,2	200kg na nosník
vaznice	3,35		0,04	4,07	1,35	5,5	síly v 1/3 rozpětí
$f_k =$				6,8	$f_d =$	9,1	

STÁLÉ- PODHLED, REVIZNÍ LÁVKY

	b [m]	h [m]	γ [kN/m ^{2,3}]	[kN/m]	γ_m	[kN/m]	pozn.
lávky	3,35		0,8	2,7	1,35	3,6	
člověk				1,0	1,35	1,4	
$f_k =$				3,7	$f_d =$	5,0	

NAHODILÉ- SNÍH

III. sněhová oblast $s_k = 1,5$ kPa

sklon < 30°

$$s_0 = \mu * C_e * C_t * s_k$$

$$s_0 = 0,8 * 1 * 1 * 1,5 = 1,2 \text{ kNm}^{-2}$$

NAHODILÉ- VÍTR

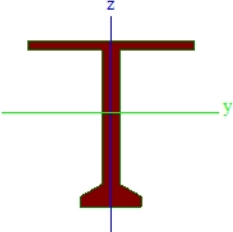
$$\text{oblasti tahu, tlaku zprůměrovány na } 0,78 \text{ kPa}$$

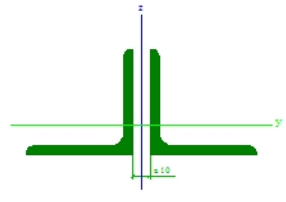
Rozhodující je zatížení sněhem.

Ve výpočtu je uvažováno s bráněním proti vzpěru v místech uložení ocelových nosných prvků skleněné střechy.

Tzn. Musí být proveden pevný styk (svar, šrouby..) příčných vaznic cca po 1550mm.

1. Průřezy

Jméno	H.H.pásnice	
Typ	Obecný průřez	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
Výpočet FEM		
		
A [m ²]	3,2337e-03	
A _{y, z} [m ²]	3,2337e-03	3,2337e-03
I _{y, z} [m ⁴]	7,1789e-06	1,5080e-06
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	3,7265e-07
W _{el y, z} [m ³]	9,7354e-05	2,3200e-05
W _{pl y, z} [m ³]	1,3752e-04	4,4780e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	9
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	5,7205e-01	
M _{ply +, -} [Nm]	3,23e+04	3,23e+04
M _{plz +, -} [Nm]	1,05e+04	1,05e+04

Jméno	2xL	
Typ	2LT	
Detailní	L60X5; 10	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z		b
		
A [m ²]	1,1640e-03	
A y, z [m ²]	5,8199e-04	5,8199e-04
I y, z [m ⁴]	3,8721e-07	9,2173e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	9,5833e-09
Wel y, z [m ³]	8,8869e-06	1,4180e-05
Wpl y, z [m ³]	1,6341e-05	2,4943e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	-5	16
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	4,6620e-01	

2. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

3. Zatěžovací stavy

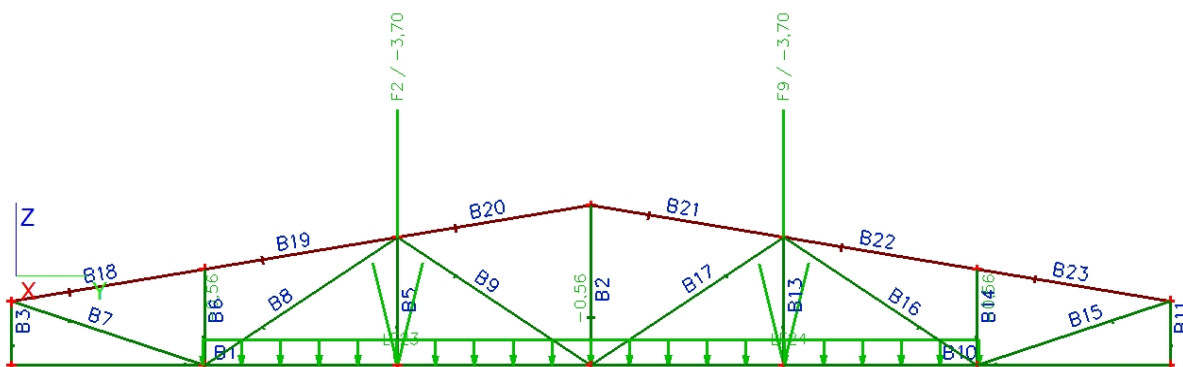
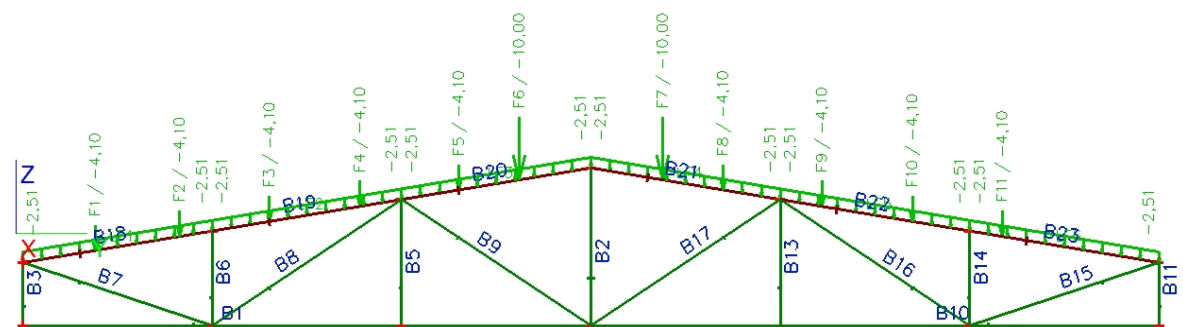
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Řídící zat. stav
LC1	vl.tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z	

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Řídící zat. stav
LC2	skladba střechy	Stálé	LG1	Standard			
LC3	podhled, revizní lávky	Stálé	LG1	Standard			
LC4	vítr	Nahodilé	LG2	Statické	Statický vítr		Žádný
LC5	sníh	Nahodilé	LG3	Statické	Sníh		Žádný

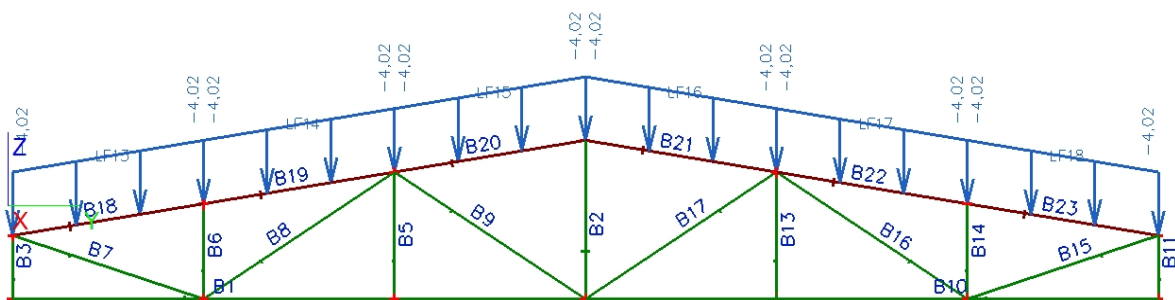
4. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	msu-sníh	Obálka - únosnost	LC1 - vl.tíha	1,35
			LC2 - skladba střechy	1,35
			LC3 - podhled, revizní lávky	1,35
			LC5 - sníh	1,50
CO2	msu-vitr	Obálka - únosnost	LC1 - vl.tíha	1,35
			LC2 - skladba střechy	1,35
			LC3 - podhled, revizní lávky	1,35
			LC4 - vítr	1,50
CO3	msp-sníh	Obálka - únosnost	LC1 - vl.tíha	1,00
			LC2 - skladba střechy	1,00
			LC3 - podhled, revizní lávky	1,00
			LC5 - sníh	1,00
CO4	msp-vitr	Obálka - únosnost	LC1 - vl.tíha	1,00
			LC2 - skladba střechy	1,00
			LC3 - podhled, revizní lávky	1,00
			LC4 - vítr	1,00

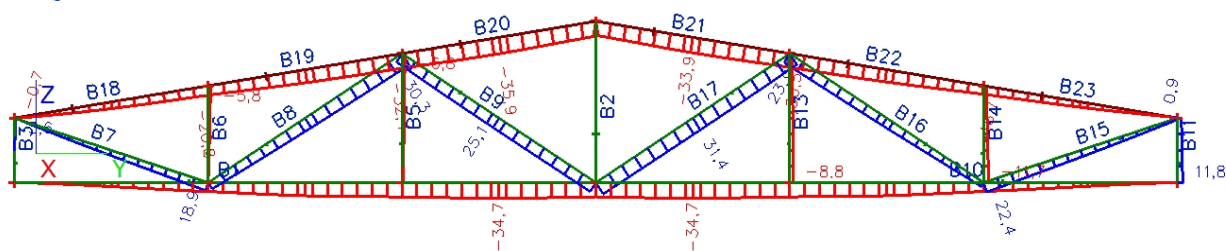
5. zatížení skladba střechy



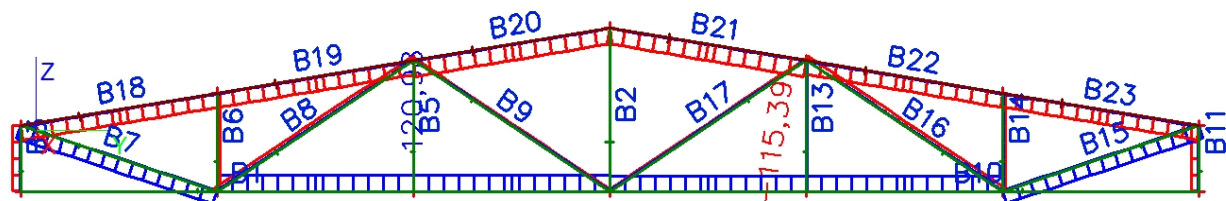
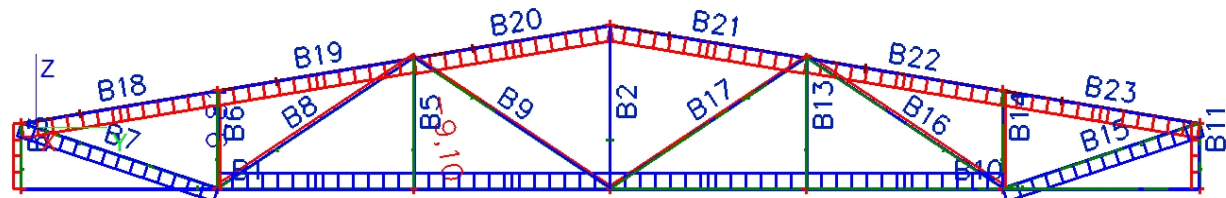
7. zatížení-sníh



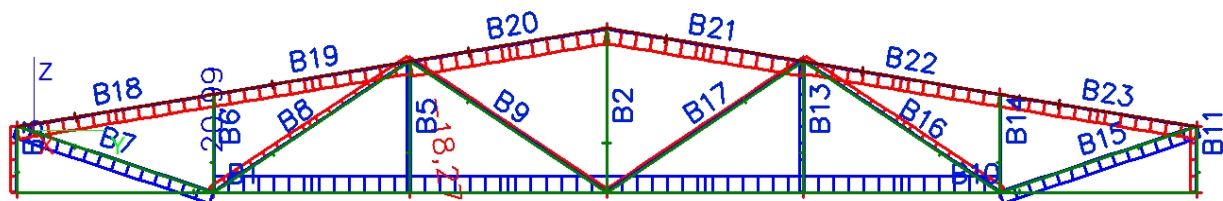
8. Průhyb ke



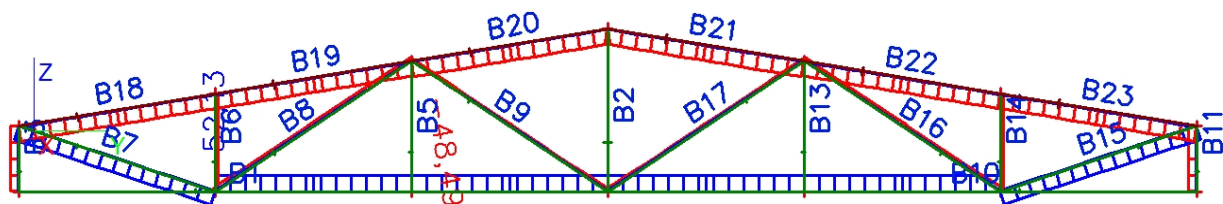
9. Vnitřní síly vlastní tíže: N



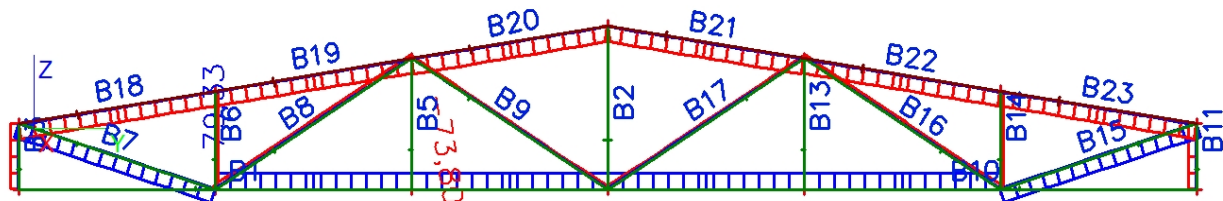
11. Vnitřní síly-podhled,lávky; N



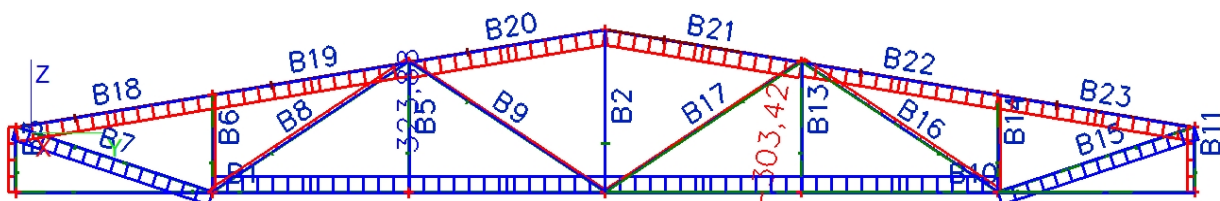
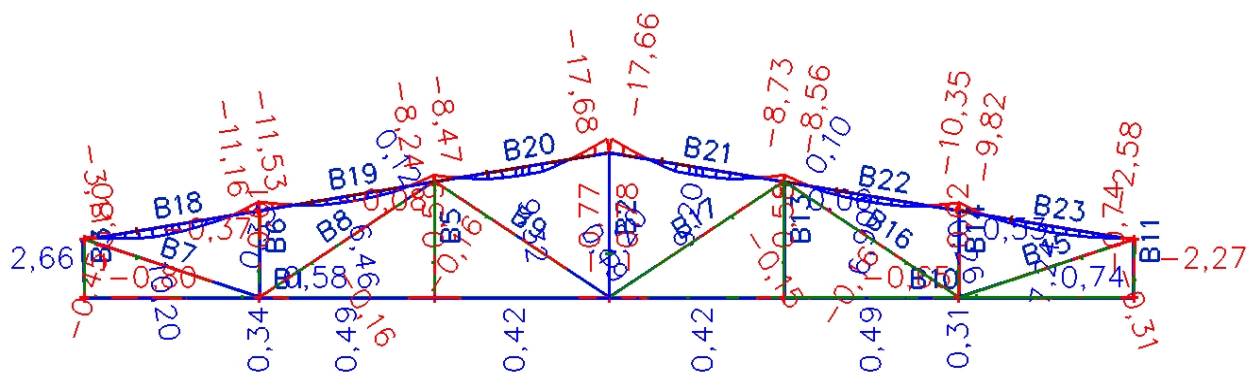
12. Vnitřní síly-vítr; N



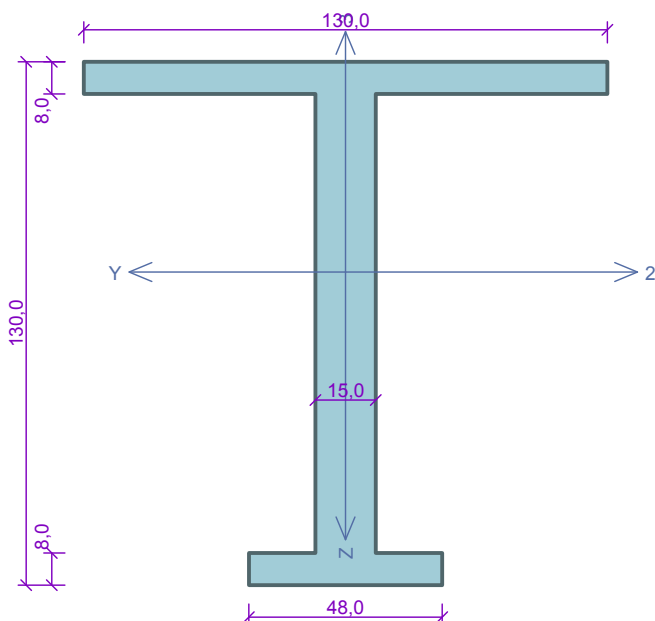
13. Vnitřní síly-sníh; N



14. Vnitřní síly na prutu; M_y



Řez 1 horní pasnice



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Dílicí součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez I-průřez 130x130

Průřezová plocha: $A = 3,134E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 65,0 \text{ mm}$ $z_T = 77,8 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 6,647E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,570E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,273E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,416E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 8,548E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,416E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,676E05 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,045E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,284E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,482E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -303,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 9,320 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 9,420 m

$L_z = 1,500 \text{ m}$

$L_y = 3,140 \text{ m}$

$L_{\omega} = 9,420 \text{ m}$

$k_z = 1,000$

$k_y = 1,000$

$L_{cr,z} = 1,500 \text{ m}$

$L_{cr,y} = 3,140 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 1,600 \text{ m}$

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$

M_y : Tvar č.6

M_z : Tvar není

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = -303,000 \text{ kN}$; $M_y = 9,320 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -566,235 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 21,781 \text{ kNm}$

$|0,535 + 0,428 + 0,000| = |0,963| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -527,553 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 26,516 \text{ kNm}$

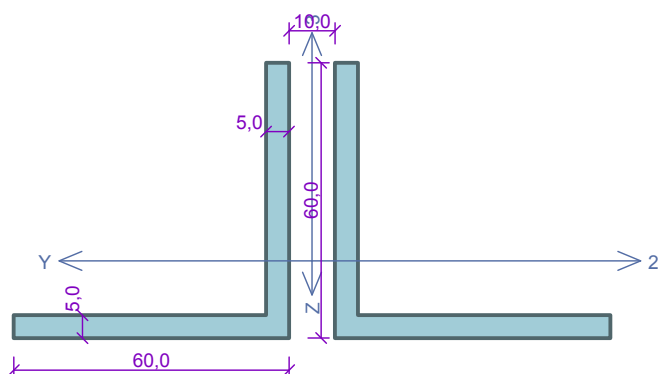
$|0,574 + 0,351 + 0,000| = |0,926| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 68,2

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Řez 1 dolní pasnice



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Dílič součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez 2 x úhelník

Průřezová plocha: $A = 1,150E03 \text{ mm}^2$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 3,982E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 9,471E05 \text{ mm}^4$

Vzdálenost díličích průřezů: $d = 10,0 \text{ mm}$

Dílič průřez úhelník

Průřezová plocha:

$A = 5,750E02 \text{ mm}^2$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,991E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,991E05 \text{ mm}^4$

Vzdálenost vložek: $I_1 = 3,100 \text{ m}$

Rozměry vložek:

$h = 60,0 \text{ mm}$ $b = 60,0 \text{ mm}$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 197,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$M_y = 0,000 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 9,420 m

$L_z = 3,140 \text{ m}$

$k_z = 1,000$

$L_{cr,z} = 3,140 \text{ m}$

$L_y = 3,140 \text{ m}$

$k_y = 1,000$

$L_{cr,y} = 3,140 \text{ m}$

$L_\omega = 9,420 \text{ m}$

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 197,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek namáhání kombinace tahu a ohybu:

Vnitřní síly na díličím prutu: $N_{ch} = 98,500 \text{ kN}$

Únosnosti: $N_R = 135,125 \text{ kN}$

$|0,729 + 0,000 + 0,000| = |0,729| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 168,8

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE