

**ZÁKLADNÍ ŠKOLA MARJÁNKA, BĚLOHORSKÁ 417, PRAHA 6**

**SANACE STROPNÍCH PODHLEDŮ VE 3.NP**

**investor: MČ Praha 6  
Čs. armády 601/23, 16052 Praha 6**

## **STATICKÝ VÝPOČET**

V Praze, dne 02.03.2015

Vypracoval: Ing. Vít Kocourek

Místo stavby: ZŠ Marjánka, Bělohorská 417, Praha 6

Stavebník: MČ Praha 6, Čs. armády 601/23, 160 52 Praha 6

Projektant: ing. Vít Kocourek, Prosecká 683/115, Praha 9  
autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, č. autorizace 0008965

## Použité předpisy, literatura, software

Při zpracování dokumentace byly využity následující předpisy:

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí,
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb,
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,
TP č.51	Statické tabulky
Software:	Scia Engineer 2014 Vlastní výpočtové utility v prostředí MS Excel, Mathcad 15.0

Podklady: PROJEKT PŮDNÍ VESTABY, autor: PROJEKTOVÝ ATELIER PRO  
ARCHITEKTURU A POZEMNÍ STAVBY, datum: únor 2001

Osobní prohlídka místa, zaměření, datum: únor 2015

## NOSNÁ KONSTRUKCE PODHLEDU

Nosná konstrukce podhledu bude provedena z ocelových válcovaných profilů i160 (na rozpětí 7,4m) a i100 (na rozpětí 3,2m). Ocelové nosníky budou kladeny v maximální rozteči 1,0m na podbetonávku do kapes ve zdivu. Ocelové nosníky se nesmí klást přímo pod ocelové nosníky podlahy!!!

Ocelové nosníky i160 budou ve třetině rozpětí zajištěny proti klopení. To bude provedeno přivařením ocelového L40x4 na spodní stranu horní příruby. L bude na koncích zapřeno o cihelné zdivo.

Konstrukce podlahy (ocelové nosníky, trapézové plechy apod.) nesmí být s podhledem spojena, kromě úhelníků zajišťujících klopení profilů i160. Bude se jednat pouze o kloubový styk mezi L40x4 a podlahovým nosníkem i240.

Spodní hrana nového podhledu bude ve shodné úrovni se stávajícím podhledem – světlá výška je cca 3,865m.

Průhyb profilů i160 nad učebnami bude 20mm.

Průhyb profilů i100 nad kabinety bude 6mm.

## PODHLED

Podhled bude proveden s požární odolností EI60. Pro projektový návrh je použitý standard Knauf. V případě použití jiného výrobce, je nutné respektovat jeho konkrétní technické předpisy, které vycházejí z konkrétních laboratorních zkoušek!!!

Podhled bude proveden na systémovém ocelovém roštu v jedné rovině. Maximální rozteč hlavních profilů má být 1250mm, ale ocelové nosníky jsou v rozteči 1,0m, proto i hlavní profily budou v této

rozteči. Montážní profily budou v rozteči max. 0,40m. Rozteč závěsů bude max. 0,50m. Dodavatel dodá statický posudek únosnosti skutečně použitých závěsů podhledu a jejich spojů.

Použijí se sádkartonové desky (Knauf Red) tl. 15mm ve dvou vrstvách. Celková tloušťka tedy bude 2x15=30mm. Spáry desek budou vzájemně překryté. Po obvodě místnosti budou desky připevněny k UD profilu, který bude kotven do zdiva. Kout mezi podhledem a stěnou bude řádně zatmelen v souladu s konkrétním certifikátem na požární odolnost.

## **ANTI-KOROZNÍ OCHRANA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**

Konstrukce se nachází v krytém prostředí bez přístupu povětrnosti.

Požadavky:

- Ochranný nátěrový vícevrstvý systém zahrnující min. dvojnásobný základní nátěr

Konkrétní materiálové řešení vč. technické dokumentace předloží zhotovitel objednateli před zahájením prací.

Při přípravě podkladu a provádění nátěrů je nutno dodržet technické požadavky výrobce systému.

## **ZÁVĚR**

Pokud není v technické zprávě uvedeno jinak je nutné při provádění dodržovat zejména tyto ČSN a to i jejich doporučené oddíly: ČSN EN 1090 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí, ČSN 73 2604 Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb a dále ČSN 73 2611 Úchyly rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí, ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě, ČSN 730210 1-3 Geometrická přesnost ve výstavbě, ČSN 730212 Přesnost geometrických parametrů ve výstavbě - Kontrola přesnosti, ČSN EN 10204 Druhy dokumentů kontroly a dalších souvisejících norem.

Zpracovatel projektu si vyhrazuje právo být neodkladně informován o všech změnách v rámci stavby a případných odchylkách skutečného stavu od dokumentace z důvodu neprovedených sond nebo anomálií v rámci stavby objektu. Současně si vyhrazuje právo podle těchto sdělení v rámci autorského dozoru upravit konstrukci nebo úpravy konstrukcí schválit.

Při provádění se musí dodržovat příslušné platné ČSN a ČSN EN, související normy, technologické předpisy a zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví pracujících, zejména nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

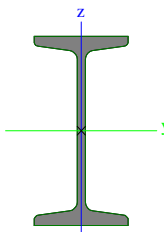
Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

PODHLÉD 3.NP			
POPIS		fn	jednotky
trám podhledu		0,15	kN/m <sup>2</sup>
minerální vata 40kg/m <sup>2</sup> tl. 160mm		0,10	kN/m <sup>2</sup>
SDK podhled tl. 30mm		0,40	kN/m <sup>2</sup>
osvětlení		0,20	kN/m <sup>2</sup>
Celkem stálé		0,85	kN/m <sup>2</sup>
Celkem nahodilé užité			kN/m <sup>2</sup>
Celkem		0,85	kN/m <sup>2</sup>

## 1. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00

## 2. Průřezy

Jméno	CS1	
Typ	I100	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	a	
Posudek rovinného vzpěru z-z	b	
Použit 2D MKP výpočet	x	
<div></div>		
A [m²]	1,0600e-03	
A <sub>y, z</sub> [m²]	7,2324e-04	4,5525e-04
I <sub>y, z</sub> [m⁴]	1,7100e-06	1,2200e-07
I <sub>w</sub> [m⁶], I <sub>t</sub> [m⁴]	3,0764e-10	1,6000e-08
W <sub>el y, z</sub> [m³]	3,4200e-05	4,8800e-06
W <sub>pl y, z</sub> [m³]	3,9708e-05	8,1000e-06
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUSS, ZUSS</sub> [mm]	25	50
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m²/m]	3,7000e-01	3,7023e-01
M <sub>ply +, -</sub> [Nm]	9,34e+03	9,34e+03
M <sub>plz +, -</sub> [Nm]	1,91e+03	1,91e+03

## 3. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek Zatěžovací stav	Typ Systém	Směr Rozložení	P1 [kN/m]	x1 x2	Souř. Poloha	Poč
LF1	B1 stale	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-0,85	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku

## 4. Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z
stale	Stálé	LG1	Standard	

## 5. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EC - únosnost	LC1 stale	1,00 1,00
CO2	EC - použitelnost	LC1 stale	1,00 1,00

## 6. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	1,000	1,000	N3	4,600	1,000

## 7. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS1 - I100	3,600	Čára	N1	N3	nosník (80)	standard	Vrstva1

## 8. Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Typ	X	Z	Ry
Sn1	N1	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn2	N3	Standard	Volný	Tuhý	Volný

## 9. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	<b>2,26</b>	<b>0,00</b>
B1	CO1/1	3,600	0,00	<b>-2,26</b>	0,00
B1	CO1/1	1,800	0,00	0,00	<b>2,04</b>

## 10. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
CO2/2	B1	0,000	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>5,0</b>
CO2/2	B1	1,800	0,0	<b>-5,7</b>	0,0
CO2/2	B1	3,600	0,0	0,0	<b>-5,0</b>

## 11. Reakce

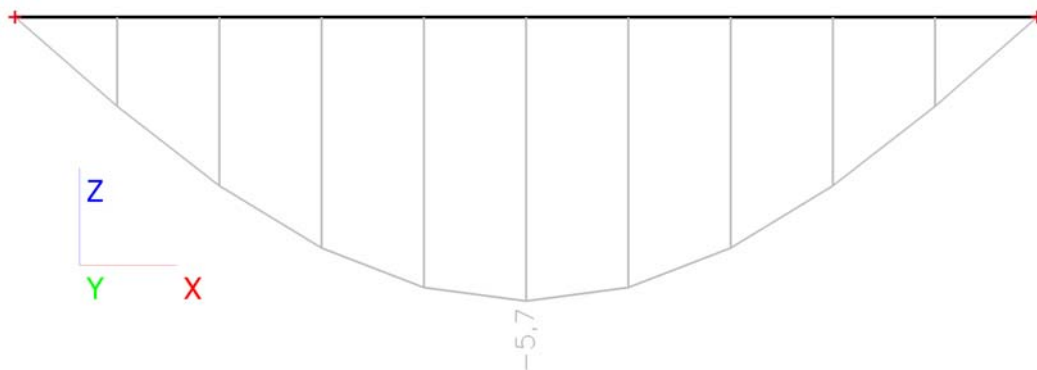
Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

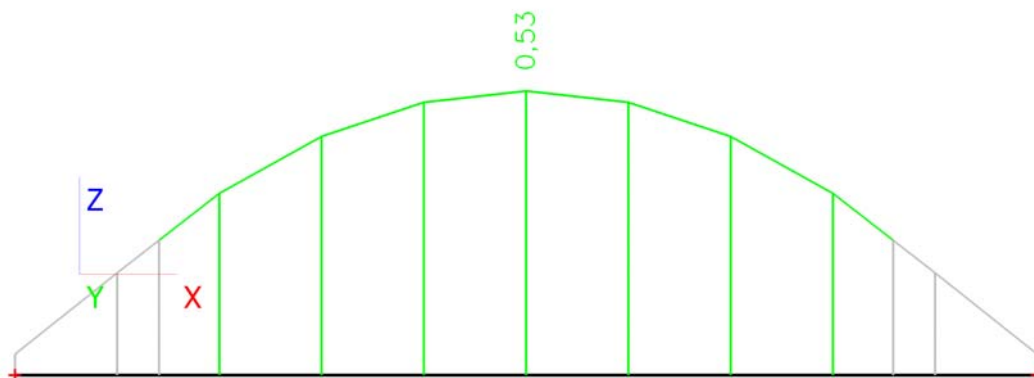
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	<b>2,26</b>	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>1,68</b>	0,00
Sn2/N3	CO1/1	<b>0,00</b>	<b>2,26</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N3	CO1/2	0,00	<b>1,68</b>	0,00

## 12. PRŮHYB



### 13. Posudek oceli; jed.posudek



### 14. Výztuhy na klopení

### 15. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Posouzení EC3

Prut B1	I100	S 235	CO1/1	0.53
---------	------	-------	-------	------

Základní data EC3		
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.10
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.10
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

#### POSUDEK ÚNOSNOSTI

Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny (Tab.5.3.1. a).

poměr 17.20 v místě 0.36 m

poměr		
maximální poměr	1	72.00
maximální poměr	2	83.00
maximální poměr	3	124.00

=> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici (Tab.5.3.1. c).

poměr 3.68 v místě 0.36 m

poměr		
maximální poměr	1	10.00
maximální poměr	2	11.00
maximální poměr	3	15.08

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 1.80 m

Vnitřní síly		
NSd	0.00	kN
Vy.Sd	0.00	kN
Vz.Sd	0.00	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	2.04	kNm
Mz.Sd	0.00	kNm

#### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

podle článku 5.4.8. & 5.4.9. a vzorce (5.23)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	8.48	kNm
MNVz.Rd	1.73	kNm

alfa 2.00 beta 1.00

Projekt  
Část  
Popis  
Autor

ZŠ MARJÁNKA  
REKONSTRUKCE PODHLEDU  
PODHLÉD NAD KABINETY - ROZPĚTÍ 3,6m  
AVEK s.r.o.

jedn. posudek 0.24  
Prvek VYHOVÍ na únosnost !

#### Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	posuvné	
Štíhlost	89.63	335.56	
Redukovaná štíhlost	0.95	3.57	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	3.60	3.60	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	3.60	3.60	m
Kritické Eulerovo zatížení	273.47	19.51	kN

Upozornění : štíhlost 335.56 je větší než 200.00 !

#### Posudek klopení

podle článku 5.5.2. a vzorce (5.48)

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	3.87	kNm
Beta W	1.00	
redukce	0.46	
imperfekce	0.21	
Mcr	5.31	kNm

LTB		
Délka klopení	3.60	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

záporný vliv pozice zatížení  
jedn. posudek =0.53

#### Posudek na tlak s ohybem

podle článku 5.5.4. a vzorce (5.51)

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-1.18
muz	-0.77
BetaMy	1.30
BetaMz	1.80

jedn. posudek = -0.00 + 0.24 + 0.00 = 0.24

#### Posudek na tlak, ohyb a klopení

podle článku 5.5.4. a vzorce (5.52)

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	0.55
muz	-0.77
BetaMlt	1.30
BetaMz	1.80

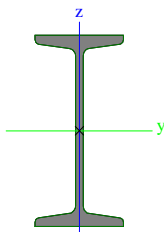
jedn. posudek = -0.00 + 0.53 + 0.00 = 0.53  
Prvek VYHOVÍ na stabilitu !



## 1. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00

## 2. Průřezy

Jméno	CS1	
Typ	I160	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	a	
Posudek rovinného vzpěru z-z	b	
Použit 2D MKP výpočet	x	
<div></div>		
A [m²]	2,2800e-03	
A <sub>y, z</sub> [m²]	1,4977e-03	1,0159e-03
I <sub>y, z</sub> [m⁴]	9,3500e-06	5,4700e-07
I <sub>w</sub> [m⁶], I <sub>t</sub> [m⁴]	3,6331e-09	6,5700e-08
W <sub>el y, z</sub> [m³]	1,1700e-04	1,4800e-05
W <sub>pl y, z</sub> [m³]	1,3583e-04	2,4800e-05
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUSS, ZUSS</sub> [mm]	37	80
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m²/m]	5,7000e-01	5,7325e-01
M <sub>ply +, -</sub> [Nm]	3,19e+04	3,19e+04
M <sub>plz +, -</sub> [Nm]	5,82e+03	5,82e+03

## 3. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek Zatěžovací stav	Typ Systém	Směr Rozložení	P1 [kN/m]	x1 x2	Souř. Poloha	Poč
LF1	B1 stale	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-0,85	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku

## 4. Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z
stale	Stálé	LG1	Standard	

## 5. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EC - únosnost	LC1 stale	1,00 1,00
CO2	EC - použitelnost	LC1 stale	1,00 1,00

## 6. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	1,000	1,000	N2	8,400	1,000

## 7. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS1 - I160	7,400	Čára	N1	N2	nosník (80)	standard	Vrstva1

## 8. Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Typ	X	Z	Ry
Sn1	N1	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
Sn2	N2	Standard	Volný	Tuhý	Volný

## 9. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	<b>5,12</b>	0,00
B1	CO1/1	7,400	0,00	<b>-5,12</b>	0,00
B1	CO1/2	0,000	0,00	3,79	<b>0,00</b>
B1	CO1/1	3,700	0,00	0,00	<b>9,48</b>

## 10. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
CO2/2	B1	0,000	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>8,8</b>
CO2/2	B1	3,700	0,0	<b>-20,5</b>	0,0
CO2/2	B1	7,400	0,0	0,0	<b>-8,8</b>

## 11. Reakce

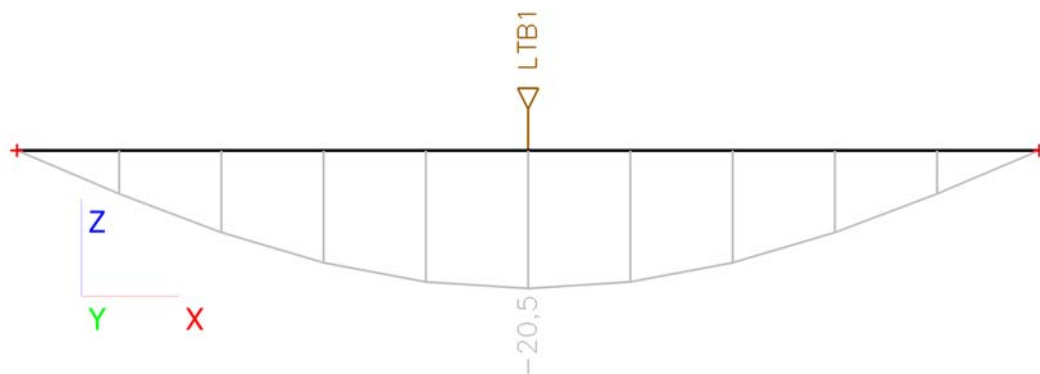
Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

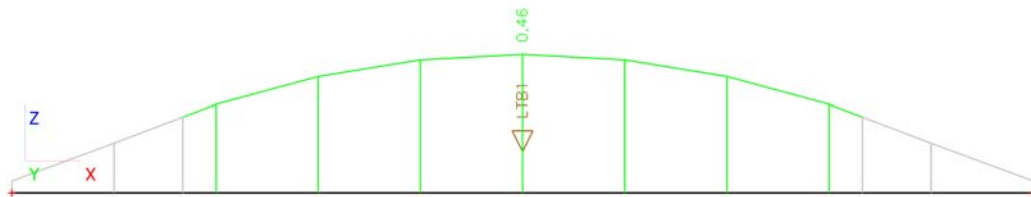
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	<b>5,12</b>	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>3,79</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	<b>5,12</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>3,79</b>	0,00

## 12. PRŮHYB



### 13. Posudek oceli; jed.posudek



### 14. Vzpěry bránící klopení

Jméno	Prvek	Poz x	Souř.	Poč.(n)	Pozice z
LTB1	B1	0,500	Rela	1	+ z

### 15. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek  
Výběr : Vše  
Kombinace : CO1

Posouzení EC3

Prut B1	I160	S 235	CO1/1	0.46
---------	------	-------	-------	------

Základní data EC3	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.10
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.10
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

#### POSUDEK ÚNOSNOSTI

Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny (Tab.5.3.1. a).

poměr 20.38 v místě 0.74 m

poměr		
maximální poměr	1	72.00
maximální poměr	2	83.00
maximální poměr	3	124.00

=> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici (Tab.5.3.1. c).

poměr 3.89 v místě 0.74 m

poměr		
maximální poměr	1	10.00
maximální poměr	2	11.00
maximální poměr	3	15.08

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 3.70 m

Vnitřní síly		
NSd	0.00	kN
Vy.Sd	0.00	kN
Vz.Sd	-0.00	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	9.48	kNm
Mz.Sd	0.00	kNm

#### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

podle článku 5.4.8. & 5.4.9. a vzorce (5.23)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	29.02	kNm
MNVz.Rd	5.30	kNm

alfa 2.00 beta 1.00

jedn. posudek 0.33

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

#### Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	posuvné	
Štíhlost	115.56	477.76	
Redukovaná štíhlost	1.23	5.09	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	7.40	7.40	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	7.40	7.40	m
Kritické Eulerovo zatížení	353.89	20.70	kN

Upozornění : štíhlost 477.76 je větší než 200.00 !

#### Posudek klopení

podle článku 5.5.2. a vzorce (5.48)

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	20.79	kNm
Beta W	1.00	
redukce	0.72	
imperfekce	0.21	
Mcr	37.22	kNm

LTB		
Délka klopení	3.70	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.73	
C2	0.09	
C3	0.94	

záporný vliv pozice zatížení

jedn. posudek = 0.46

#### Posudek na tlak s ohybem

podle článku 5.5.4. a vzorce (5.51)

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-1.56
muz	-1.36
BetaMy	1.30
BetaMz	1.80

jedn. posudek = -0.00 + 0.33 + 0.00 = 0.33

#### Posudek na tlak, ohyb a klopení

podle článku 5.5.4. a vzorce (5.52)

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	0.90
muz	-1.36
BetaMlt	1.68
BetaMz	1.80

jedn. posudek = -0.00 + 0.46 + 0.00 = 0.46

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !