

OBSAH STATICKÉHO VÝPOČTU: str. -2- až -8-

označení	název	strana
1.	OCELOVÁ KONSTRUKCE	2
2.	OCELOVÝ PŘEKLAD	8

ÚVOD:

Projektová dokumentace řeší nosnou konstrukci pro kytří vstupu do objektu SO 02 Interna v rámci realizace úspor energie v areálu Litomyšlské nemocnice.

POUŽITÉ PODKLADY A LITERATURA:

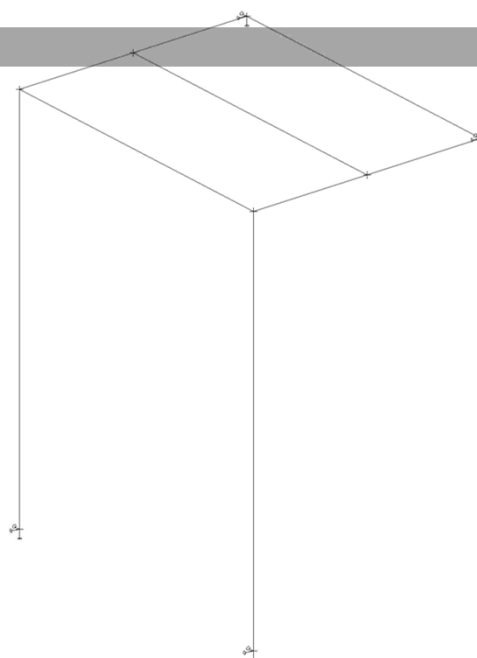
ČSN EN 1990	Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1993	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
Statické tabulky	Šafka , Hořejší

POUŽITÉ MATERIÁLY

ocelové konstrukce **ocel.řady 37 - ocel 11 373 , elektrody E 44.72**

POPIS OBJEKTU

Ocelová konstrukce je navržena z uzavřených čtvercových a obdélníkových průřezů. Statické schema konstrukce tvoří dva příčné rámy, uložené na kotevní plech na základový pas a přivařené na krajní průřez nově vkládaného ocelového překladu u snižovaného stávajícího vstupu. Příčné rámy jsou propojeny vaznicemi, kde tvoří podporu pro střešní plášť.

1. OCELOVÁ KONSTRUKLCE
1.1. Konstrukce přístřešku
1.1.1. Schema konstrukce

1.1.2. Zatížení (zatěžovací šířky)
ZS 1 Vlastní váha - viz. IDA NEXIS
ZS 2 Střešní plášť

 spodní a střední vaznice
horní vaznice

gk1 =	0,300	kN/m ²	B1=	0,85	m	gk11 =	0,255	kN/m
gk2 =	0,300	kN/m ²	B2=	0,45	m	gk21 =	0,135	kN/m

ZS 3 Sníh

 spodní a střední vaznice
horní vaznice

sk11 =	3,200	kN/m ²	B1=	0,85	m	sk111 =	2,720	kN/m
sk12 =	3,200	kN/m ²	B2=	0,45	m	sk121 =	1,440	kN/m

ZS 4, ZS 5, ZS 6, ZS 7 - Vítr levý, pravý, přední, zadní

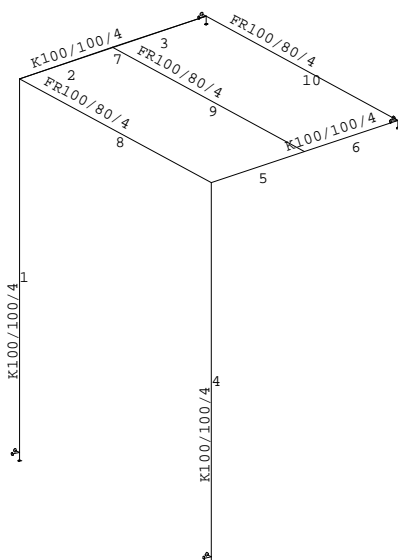
 spodní a střední vaznice
horní vaznice
sloupek - delší strana - tlak
sloupek - kratší strana - tlak
sloupek - delší strana - sání
sloupek - kratší strana - sání

wk1 =	0,200	kN/m ²	B1=	0,85	m	wk11 =	0,170	kN/m
wk2 =	0,200	kN/m ²	B2=	0,45	m	wk21 =	0,090	kN/m
wk3 =	0,500	kN/m ²	B3=	1,50	m	wk31 =	0,750	kN/m
wk4 =	0,500	kN/m ²	B4=	1,00	m	wk41 =	0,500	kN/m
wk5 =	-0,500	kN/m ²	B3=	1,50	m	wk31 =	-0,750	kN/m
wk6 =	-0,500	kN/m ²	B4=	1,00	m	wk41 =	-0,500	kN/m

1.1.3. Vnitřní síly, posudek (viz. IDA Nexis)

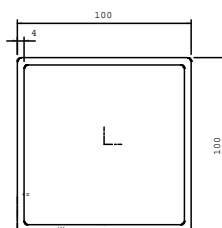
1.1.3. Vnitřní síly, posudek

1.1.3.1. Obecné informace



Schema konstrukce - 1:1

Průřezy



K100/100/4

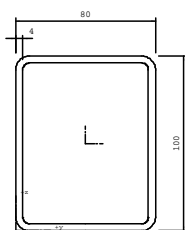
Průřez č. 1 - K100/100/4

Materiál : 10 - S 235

A	: 1.520000e+003 mm ²		
Ay/A	: 0.500	Az/A	: 0.500
Iy	: 2.360000e+006 mm ⁴	Iz	: 2.360000e+006 mm ⁴
Iyz	: 0.000000e+000 mm ⁴	It	: 3.570000e+006 mm ⁴
Iw	: 0.000000e+000 mm ⁶		
Wely	: 4.720000e+004 mm ³	Welz	: 4.720000e+004 mm ³
Wply	: 5.531344e+004 mm ³	Wplz	: 5.531344e+004 mm ³
cy	: 50.00 mm	cz	: 50.00 mm
iy	: 39.40 mm	iz	: 39.40 mm
dy	: 0.00 mm	dz	: 0.00 mm
Obrys	400.00 mm		

Druh posudku : Obdélníkové uzavřené průřezy

Výška	100.00 mm	Šířka	100.00 mm
Tloušťka stojiny	4.00 mm		



FR100/80/4

Průřez č. 2 - FR100/80/4

Materiál : 10 - S 235

A	: 1.334796e+003 mm ²		
Ay/A	: 0.444	Az/A	: 0.556
Iy	: 1.894239e+006 mm ⁴	Iz	: 1.341421e+006 mm ⁴
Iyz	: 0.000000e+000 mm ⁴	It	: 2.530700e+006 mm ⁴
Iw	: 0.000000e+000 mm ⁶		
Wely	: 3.789326e+004 mm ³	Welz	: 3.354218e+004 mm ³
Wply	: 4.561877e+004 mm ³	Wplz	: 3.915081e+004 mm ³
cy	: 40.00 mm	cz	: 50.00 mm
iy	: 37.67 mm	iz	: 31.70 mm
dy	: 0.00 mm	dz	: 0.00 mm
Obrys :	360.00 mm		

Druh posudku : Obdélníkové uzavřené průřezy

Výška	100.00 mm	Šířka	80.00 mm
Tloušťka stojiny	4.00 mm		

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	Vlastní váha	Vlastní váha. Směr -Z
2	Stálé	Stálé - Zatížení
3	Sníh	Nahodilé - sníh
4	Vítr - přední	Nahodilé - vítr Výběr.
5	Vítr - zadní	Nahodilé - vítr Výběr.
6	Vítr - levý	Nahodilé - vítr Výběr.
7	Vítr - pravý	Nahodilé - vítr Výběr.

Skupina nahodilých zatížení

Jméno	Popis
sníh	EC1 - typ zatížení Sníh
vítr	Výběr. EC1 - typ zatížení Vítr

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 Vlastní váha	1.00
		2 Stálé	1.00
		3 Sníh	1.00
		4 Vítr - přední	1.00
		5 Vítr - zadní	1.00
		6 Vítr - levý	1.00
		7 Vítr - pravý	1.00
2.	EC - použitelnost	1 Vlastní váha	1.00
		2 Stálé	1.00
		3 Sníh	1.00
		4 Vítr - přední	1.00
		5 Vítr - zadní	1.00
		6 Vítr - levý	1.00
		7 Vítr - pravý	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2
- 2 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS3
- 3 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS3
- 4 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS4 / 1.50*ZS5 / 1.50*ZS6 / 1.50*ZS7
- 5 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS4 / 1.50*ZS5 / 1.50*ZS6 / 1.50*ZS7
- 6 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4 / 1.35*ZS5 / 1.35*ZS6 / 1.35*ZS7
- 7 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4 / 1.35*ZS5 / 1.35*ZS6 / 1.35*ZS7

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

- 1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
- 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3
- 3 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS4 / 1.00*ZS5 / 1.00*ZS6 / 1.00*ZS7
- 4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 0.90*ZS3 / 0.90*ZS4 / 0.90*ZS5 / 0.90*ZS6 / 0.90*ZS7

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

- 1/ 5 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS4
- 2/ 5 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS5
- 3/ 5 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS6
- 4/ 5 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS7
- 5/ 2 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3
- 6/ 4 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS4
- 7/ 4 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS5
- 8/ 4 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS6
- 9/ 4 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS7
- 10/ 7 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4
- 11/ 6 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4
- 12/ 6 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS5
- 13/ 6 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS6
- 14/ 6 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS7

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

- 1/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3
- 2/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS4
- 3/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS5
- 4/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS6
- 5/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS7
- 6/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS4
- 7/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS5
- 8/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS6
- 9/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS7

1.1.3.2. Posouzení konstrukce

Příčel - EC3. Makro 2. KÚ vše.

Posouzení EC3

Makro 2	Přut 4	K100/100/4	S 235	Únos. kom 13	0.43
---------	--------	------------	-------	--------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-8.74	-0.16	0.12	-0.00	1.17	1.18

Kritický posudek v místě 1.70 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	236.93	64.96	
Redukovaná štíhlost	2.52	0.69	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.14	0.85	
Délka	3.18	3.18	m
Součinitel vzpěru	2.94	0.80	
Vzpěrná délka	9.34	2.56	m
Kritické Eulerovo zatížení	56.12	746.50	kN

Upozornění : štíhlost 236.93 je větší než 200.00 !

LTB	
Délka klopní	3.18 m
k	1.00
kw	1.00
C1	1.44
C2	0.26
C3	1.73

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	$0.00 < 1$
Vz	$0.00 < 1$
M	$0.04 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.19 < 1$
Prostorový vzpěr	$0.20 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.10 < 1$
Tlak + moment	$0.43 < 1$
Tlak + klopení	$0.40 < 1$

Vaznice - EC3. Makro 5. KÚ vše.

Posouzení EC3

Makro 5	Prut 9	FR100/80/4	S 235	Únos. kom 5	0.52
---------	--------	------------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.32	0.00	0.00	0.00	5.06	-0.00

Kritický posudek v místě 1.50 m

LTB	
Délka klopení	3.00 m
k	1.00
kw	1.00
C1	1.13
C2	0.45
C3	0.53

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	$0.00 < 1$
M	$0.52 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.52 < 1$
Tlak + moment	$0.52 < 1$
Tlak + klopení	$0.52 < 1$

Zatěžovací šířka nosníku:

B= 1,000 m

Světlá délka nosníku:

L= 3,00 m

Uložení:

Lo= 0,20 m

Teoretická délka nosníku:

L1= 3,10 m

Zatížení na překlad:

Plošné:

gk = 6,30 kN/m²

sk = 0,00 kN/m²

wk = 0,00 kN/m²

uk = 0,00 kN/m²

Vlastní váha nosníku:

qk = 2,00 kN/m

Bodové zatížení:

Gk = 2,00 kN

Sk = 1,00 kN

Wk = 1,00 kN

Uk = 0,00 kN

c= 0,20 m

d= 2,90 m

M_u= 33,41 kNm

u_{g,1} = 4,84 mm

u_{G,1} = 0,23 mm

u_{fin} = 610,63 /L

Ocelové překlady

Průvlak v nosné stěně

Název prvku: Průvlak L₀= 3000 m

Vstupní údaje:

Liniové zatížení:

Normové zatížení g_k= 8,30 kN/m

Návrhové zatížení g_d= 11,21 kN/m

Bodové zatížení:

Normové zatížení Q_k= 4,00 kN

Návrhové zatížení Q_d= 5,70 kN

Maximální ohybový moment M_{sd} (ve výpočtové hodnotě): 14,53 kNm

Posouvající síla V_{sd,A} (ve výpočtové hodnotě): 22,70 kN

Posouvající síla V_{sd,B} (ve výpočtové hodnotě): 17,74 kN

Součinitel materiál γ_{M0}: 1,15

Pevnost materiálu v tahu f_y: 2,35E+05 kPa

Modul pružnosti E_{0,mean}: 2,10E+08 kPa

Třída průřezu: 1

Namáhání ohybové

Výpočet - návrh:

1) Výpočtová hodnota pevnosti oceli: f_{y,d} = (f_y / γ_M) * k_{mod} = 204,35 MPa

2) Minimální nutný modul průřezu: W_{y,el,min} = M_d / f_{y,d} = 7,11E-05 m³

3) Navrženo: 3x I 120 W_{y,el}= 1,64E-04 m³

W_{y,pl}= 1,91E-04 m³

I_y = 9,81E-06 m⁴

A = 4,26E-03 m²

1. MS únosnosti

- posouzení:

1) Normálové napětí: σ_d = M_{sd} / W_{y,pl} = 76,13 MPa

2) Výpočtová hodnota pevnosti dřeva: f_{y,d} = (f_y / γ_M) * k_{mod} = 204,35 MPa

3) Podmínka spolehlivosti: σ_d ≤ f_{y,d} 76,13 MPa ≤ 204,35 MPa

PRŮŘEZ VYHOVUJE

Namáhání smykové

- posouzení:

1) Smykové napětí: τ_d = V_d / A = 5,33 MPa

2) Výpočtová hodnota pevnosti dřeva: f_d = (f_y / γ_M) * k_{mod} = 204,35 MPa

3) Podmínka spolehlivosti: τ_d ≤ f_{y,d} 5,33 MPa ≤ 204,35 MPa

PRŮŘEZ VYHOVUJE

2. MS únosnosti

1) Průhyb od zatížení: u_{fin} = 5,08 mm

2) Maximální povolený průhyb u_{lim} = L / 250 = 12,40 mm

3) Kontrola u_{fin} ≤ u_{lim} 5,08 mm ≤ 12,40 mm

PRŮŘEZ VYHOVUJE