



Generální projektant: Tomický & Martiňák www.a-tomic.cz			Hlavní inženýr projektu: ING. PETR TOMICKÝ číslo autorizace 1004721 obor autorizace IP00	Investor:	 NEMOCNICE KYJOV, p. o. Strážovská 1247, 697 33 Kyjov Tel. +420 518 601 111, www.nemkyj.cz
Název stavby: <b>NEMOCNICE KYJOV, p.o.</b> <b>STAVEBNÍ ÚPRAVY PROSTOR PRO</b> <b>UMÍSTĚNÍ SPECT/CT</b>			Zakázkové číslo: DSP+DPS 05-2024 Datum: 09-2024 Stupeň: PROVÁDĚNÍ STAVBY	Paré:	
Zpracovatel: HURYTA s.r.o., Staňkova 557/18a, Brno tel: +420 541 420 711 E-mail: lhuryta@huryta.cz		Oddíl: <b>SKŘ</b>		Autorizace:	
Odpovědný projektant: ING. LADISLAV HURYTA	Vypracoval: ING. ONDŘEJ JANUŠ	Kontroloval: ING. LADISLAV HURYTA			
Objekt: SO 01 - STAVEBNÍ ÚPRAVY PRO SPECT/CT					
Název přílohy: <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>				Označení přílohy: <b>D.1.01.2-002</b>	



## Obsah

1. Průvodní zpráva ke statickému výpočtu.....	4
1.1. Popis objektu .....	4
1.2. Použité normy .....	4
1.3. Použitý software.....	4
2. Výpočet zatížení.....	5
2.1. Zděný pilíř v 1.PP tl. 485 mm v obvodovém zdivu .....	5
2.2. Ocelové nosníky stropu pod SPECT/CT .....	5
2.3. Překlad na rozpětí 4,24 m v 1.NP .....	6
2.4. Překlad na rozpětí 1,60 m v 1.NP .....	7
3. Návrh a posouzení prvků.....	8
3.1. Zděný pilíř v 1.PP tl. 485 mm v obvodovém zdivu .....	8
3.2. Posouzení stávajících nosníků žebrového stropu pod SPECT/CT .....	10
3.3. Návrh zesílení stropu pod SPECT/CT (2x U240) .....	11
3.3.1. Zatížení .....	11
3.3.2. Výsledky – vnitřní síly .....	11
3.3.3. Výsledky – deformace .....	12
3.3.4. Posouzení na mezní stav únosnosti.....	12
3.3.5. Posouzení na mezní stav použitelnosti .....	13
3.4. Návrh ocelového průvlaku na rozpětí 4,24 m (2x HEB240) .....	14
3.4.1. Zatížení .....	14
3.4.2. Výsledky – vnitřní síly .....	15
3.4.3. Výsledky – deformace .....	15
3.4.4. Posouzení na mezní stav únosnosti.....	16
3.4.5. Posouzení na mezní stav použitelnosti .....	17
3.5. Návrh ocelového překladu na rozpětí 1,60 m (3x IPE160) .....	18
3.5.1. Zatížení .....	18
3.5.2. Výsledky – vnitřní síly .....	19
3.5.3. Výsledky – deformace .....	19
3.5.4. Posouzení na mezní stav únosnosti.....	20
3.5.5. Posouzení na mezní stav použitelnosti .....	21
3.6. Návrh železobetonové stropní desky nad 1P .....	22

# 1. Průvodní zpráva ke statickému výpočtu

## 1.1. Popis objektu

Ve statickém výpočtu jsou navrženy základní nosné prvky v rámci stavebních úprav pro nové zdravotnické zařízení. Jedná se o ocelový průvlak, ocelové překlady, zesílení stropu pod zdravotnickou technologií a nové otvory ve stěnách a střepech.

## 1.2. Použité normy

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

## 1.3. Použitý software

Microsoft Office Excel a Word

Scia Engineer 19

Idea Statica

## 2. Výpočet zatížení

### 2.1. Zděný pilíř v 1.PP tl. 485 mm v obvodovém zdivu

Zatížení na pilíř tl. 485 mm v obvodovém zdivu 1P							
typ	název	tl. [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	š. [m]	plošné [kN/m <sup>2</sup> ]	liniové [kN/m]	bodové [kN]
Stálé	Reakce od střechy - stálé			3,03		6,68	20,21
Proměnné	Reakce od střechy - sníh			3,03		5,34	16,15
Stálé	Strop nad 2N - stálé	3,025		3,15	6,20	19,53	59,08
Proměnné	Strop nad 2N - užité	3,025		3,15	2,00	6,30	19,06
Stálé	Zdivo 2N	3,300	19,00				38,72
Stálé	Strop nad 1N - stálé			2,80	7,94	22,22	34,44
Proměnné	Strop nad 1N - užité			2,80	2,00	5,60	8,68
Stálé	Zdivo 1N	3,300	19,00	0,65			28,53
Stálé	Reakce od stropního trámu nad 1P - stálé			2,18	7,94		24,83
Proměnné	Reakce od stropního trámu nad 1P - užité			2,18	2,00		5,44
Stálé	Zdivo 1P	3,300	19,00	0,65			19,77
celkem stálé $g_k$ =							<b>225,57</b>
celkem proměnné $q_k$ =							<b>49,33</b>

### 2.2. Ocelové nosníky stropu pod SPECT/CT

typ	název	tl. [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	š. [m]	plošné [kN/m <sup>2</sup> ]	liniové [kN/m]	bodové [kN]
Stálé	podkladní beton pod SPECT/CT	0,170	24,00	1,80	4,08	7,34	
Proměnné	užité - kat. C			1,80	2,00	3,60	
Proměnné	patientský stůl SPECT/CT (1200 kg)						12,00
Proměnné	Gantry SPECT/CT (4150 kg)						41,50
celkem stálé $g_k$ =							<b>7,34</b>
celkem proměnné $q_k$ =							<b>53,50</b>

### 2.3. Překlad na rozpětí 4,24 m v 1.NP

Zatížení na překlad rozpětí 4,24 m							
typ	název	tl. [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	š. [m]	plošné [kN/m <sup>2</sup> ]	liniové [kN/m]	bodové [kN]
<b>Strop nad 1N</b>							
Stálé	keramická dlažba	0,008	25,00	3,63	0,20	0,73	
Stálé	maltové lože	0,025	23,00	3,63	0,58	2,08	
Stálé	keramická dlažba	0,008	25,00	3,63	0,20	0,73	
Stálé	lepidlo	0,007	23,00	3,63	0,16	0,58	
Stálé	betonová mazanina	0,070	23,00	3,63	1,61	5,84	
Stálé	asfaltová lepenka			3,63	0,15	0,54	
Stálé	heraklit + násyp	0,090	15,00	3,63	1,35	4,89	
Stálé	žb deska + trámy	0,120	25,00	3,63	3,00	10,88	
Stálé	podhled prkenný	0,015	6,00	3,63	0,09	0,33	
Stálé	omítka	0,030	20,00	3,63	0,60	2,18	
Proměnné	užitné - kat. C			3,63	2,00	7,25	
<b>Strop nad 2N</b>							
Stálé	betonová mazanina	0,070	23,00	3,63	1,61	5,84	
Stálé	asfaltová lepenka			3,63	0,15	0,54	
Stálé	heraklit + násyp	0,090	15,00	3,63	1,35	4,89	
Stálé	žb deska + trámy	0,120	25,00	3,63	3,00	10,88	
Stálé	podhled prkenný	0,015	6,00	3,63	0,09	0,33	
Proměnné	užitné - kat. C			3,63	2,00	7,25	
<b>Střecha</b>							
Stálé	krov			3,63	2,50	9,06	
Stálé	krytina			3,63	0,50	1,81	
Proměnné	sníh			3,63	0,80	2,90	
Stálé	Kolmá stěna ve 2N						15,84
celkem stálé $g_k =$					<b>26,74</b>	<b>66,92</b>	<b>15,84</b>
celkem proměnné $q_k =$					<b>4,80</b>	<b>17,40</b>	<b>0,00</b>

## 2.4. Překlad na rozpětí 1,60 m v 1.NP

typ	název	tl. [m]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	š. [m]	plošné [kN/m <sup>2</sup> ]	liniové [kN/m]	bodové [kN]
<b>Strop nad 1N</b>							
Stálé	keramická dlažba	0,008	25,00	6,44	0,20	1,29	
Stálé	maltové lože	0,025	23,00	6,44	0,58	3,70	
Stálé	keramická dlažba	0,008	25,00	6,44	0,20	1,29	
Stálé	lepidlo	0,007	23,00	6,44	0,16	1,04	
Stálé	betonová mazanina	0,070	23,00	6,44	1,61	10,37	
Stálé	asfaltová lepenka			6,44	0,15	0,97	
Stálé	heraklit + násyp	0,090	15,00	6,44	1,35	8,69	
Stálé	žb deska + trámy	0,120	25,00	6,44	3,00	19,32	
Stálé	podhled prkenný	0,015	6,00	6,44	0,09	0,58	
Stálé	omítka	0,030	20,00	6,44	0,60	3,86	
Proměnné	užitné - kat. C			6,44	2,00	12,88	
<b>Strop nad 2N</b>							
Stálé	betonová mazanina	0,070	23,00	6,44	1,61	10,37	
Stálé	asfaltová lepenka			6,44	0,15	0,97	
Stálé	heraklit + násyp	0,090	15,00	6,44	1,35	8,69	
Stálé	žb deska + trámy	0,120	25,00	6,44	3,00	19,32	
Stálé	podhled prkenný	0,015	6,00	6,44	0,09	0,58	
Proměnné	užitné - kat. C			6,44	2,00	12,88	
<b>Střecha</b>							
Stálé	krov			6,44	2,50	16,10	
Stálé	krytina			6,44	0,50	3,22	
Proměnné	sníh			6,44	0,80	5,15	
<b>celkem stálé g<sub>k</sub>=</b>						<b>110,36</b>	
<b>celkem proměnné q<sub>k</sub>=</b>						<b>30,91</b>	

### 3. Návrh a posouzení prvků

#### 3.1. Zděný pilíř v 1.PP tl. 485 mm v obvodovém zdivu

##### Materiály

 Zdicí prvky ozn.: Cihla plná pálená P 15

Druh: pálené zdicí prvky (EN 771-1)

 Kvalita kontroly výroby: **kategorie II**

 Skupina: **skupina 1**

 Třída: **třída 3**

 Malta M 2,5  
 malta obyčejná  
 předpisová

##### Návrhová hodnota pevnosti zdiva v tlaku

$f_d$	1,45 MPa	<i><b>návrhová hodnota pevnosti zdiva v tlaku</b></i>
$f_k$	3,20 MPa	<i>charakteristická hodnota pevnosti zdiva v tlaku</i>
$\gamma_M$	2,2 -	<i>dílčí součinitel spolehlivosti materiálu</i>
$f_u$	15 MPa	<i>průměrná pevnost zdicího prvku v tlaku</i>
$f_b$	11,48 MPa	<i>normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdicího prvku</i>
$\eta$	1,0 -	<i>součinitel vlhkosti zdicích prvků</i>
$\delta$	0,77 -	<i>součinitel tvaru zdicího prvku</i>
$f_m$	2,50 MPa	<i>pevnost malty v tlaku</i>
K	0,55 - × 0,8	

##### Účinná výška a tloušťka

$h_{ef}$	2,363 m	<i>účinná výška</i>
$h$	3,150 m	<i>světlná výška</i>
$\lambda$	3,63 -	<i>štíhlostní poměr</i> <span style="color: green;">OK - menší než 27</span>
$u$	0,65 m	<i>uložení</i>
$u/t$	1,00 -	
$e$	0,0000 m	<i>výstřednost zatížení v hlavě</i>
$\rho_n$	0,75 -	<i>redukční součinitel v závislosti na počtu ztužení okrajů</i>
$n$	2	<i>počet ztužených okrajů</i>

 Stěna ztužená pilíři? ne  
 Dutinová stěna spojená sponami? ne
 $t$  0,650 m *tloušťka zdiva*  
 $t_{ef}$  0,650 m *účinná tloušťka zdiva*



### Posouzení prvku v hlavě stěny

$N_{Rd1}$	<b>412 kN</b>	<i>návrhová hodnota svislé odolnosti zdiva</i>
$\phi_1$	<b>0,90</b>	<i>zmenšovací součinitel na horním okraji</i>
A	0,31525 m <sup>2</sup>	<i>plocha posuzovaného průřezu</i>
b	0,485 m	<i>šířka průřezu</i>
$h_{ef}$	2,3625 m	<i>účinná výška</i>
t	0,650 m	<i>tloušťka zdiva</i>
$t_{ef}$	0,650 m	<i>účinná tloušťka</i>
$f_d$	1,45 MPa	<i>návrhová hodnota pevnosti zdiva v tlaku</i>
$e_1$	0,0325 m	<i>výstřednost v hlavě stěny</i>
<i>rozhoduje min. hodnota 0,05t</i>		
$M_{1d}/N_{1d}$	0,0005 m	<i>výstřednost od vnějšího zatížení</i>
$e_{he}$	0,0000 m	<i>výstřednost od vodorovného zatížení</i>
$e_{init}$	0,0053 m	<i>počáteční výstřednost</i>
$\lambda$	<b>3,63</b>	<i>štíhlostní poměr</i>

OK

$$N_{Rd1} \quad 412 \text{ kN} \quad > \quad N_{1d} \quad 364 \text{ kN}$$

*navržený průřez vyhovuje při posouzení na horním okraji*

### Posouzení prvku uprostřed výšky

$N_{Rdm}$	<b>411 kN</b>	<i>návrhová hodnota svislé odolnosti zdiva</i>
$\phi_m$	<b>0,90</b>	<i>zmenšovací součinitel uprostřed</i>
$A_1$	0,90	
U	0,08	
$\lambda$	0,11	
E	3196 MPa	<i>krátkodobý sečnový modul pružnosti zdiva</i>
$K_E$	1000	
$f_k$	3,20 MPa	<i>charakteristická hodnota pevnosti zdiva v tlaku</i>
$e_{mk}$	0,0325 m	<i>výstřednost uprostřed výšky</i>
$e_m$	0,0063 m	<i>výstřednost od zatížení</i>
$M_{md}/N_{md}$	0,0010 m	<i>výstřednost od vnějšího zatížení</i>
$e_k$	0,0000 m	<i>výstřednost od dotvarování</i>
<i>štíhlostní poměr <math>\lambda &lt; 15</math> - výstřednost od dotvarování <math>e_k=0</math></i>		
$e_{hm}$	0,0000 m	<i>výstřednost od vodorovného zatížení</i>
$e_{init}$	0,00525 m	<i>počáteční výstřednost</i>

$$N_{Rdm} \quad 411 \text{ kN} \quad > \quad N_{md} \quad 377 \text{ kN}$$

*navržený průřez vyhovuje při posouzení uprostřed*

**Posouzení prvku v patě stěny**

$N_{Rd2}$	412 kN	návrhová hodnota svislé odolnosti zdiva
$\phi_2$	0,90 -	zmenšovací součinitel na dolním okraji
A	0,31525 m <sup>2</sup>	plocha posuzovaného průřezu
b	0,485 m	šířka průřezu
$h_{ef}$	2,3625 m	účinná výška
t	0,650 m	tloušťka zdiva
$t_{ef}$	0,650 m	účinná tloušťka
$f_d$	1,45 MPa	návrhová hodnota pevnosti zdiva v tlaku
$e_2$	0,0325 m	výstřednost v patě stěny
rozhoduje min. hodnota 0,05t		
$M_{2d}/N_{2d}$	0,0005 m	výstřednost od vnějšího zatížení
$e_{he}$	0,0000 m	výstřednost od vodorovného zatížení
$e_{init}$	0,0053 m	počáteční výstřednost
$\lambda$	3,63 -	štíhlostní poměr

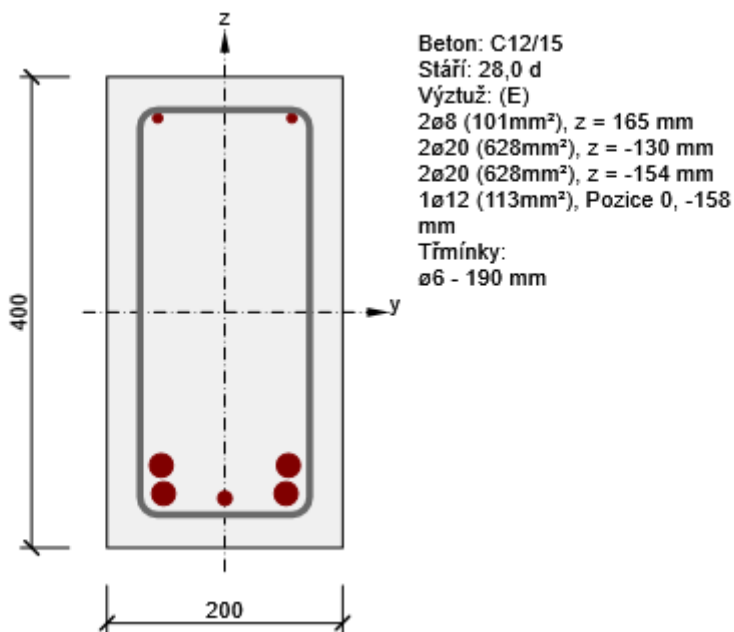
OK

$$N_{Rd2} \quad 412 \text{ kN} \quad > \quad N_{2d} \quad 389 \text{ kN}$$

navržený průřez vyhovuje při posouzení na dolním okraji

**Zděný pilíř vyhovuje**

**3.2. Posouzení stávajících nosníků žebrového stropu pod SPECT/CT**



Typ posudku	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	148,2		218,1	Nevyhovuje
Smyk		121,1	601,4	Nevyhovuje

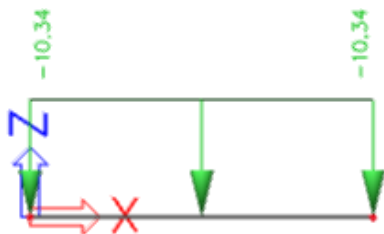
**Stropní konstrukce nevyhovuje bez zesílení pro zvýšené zatížení**

### 3.3. Návrh zesílení stropu pod SPECT/CT (2x U240)

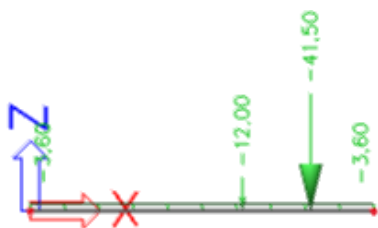
#### 3.3.1. Zatížení

ZS1 – vlastní tíha

ZS2 – ostatní stálé



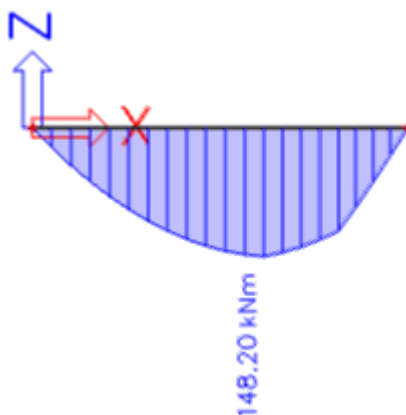
ZS3 – užité



#### 3.3.2. Výsledky – vnitřní síly

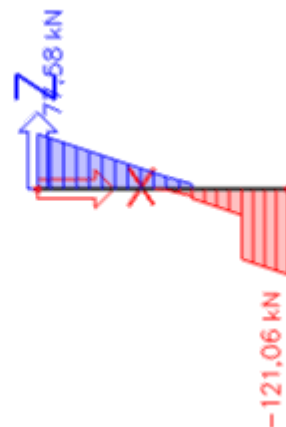
##### 1D vnitřní síly

Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



##### 1D vnitřní síly

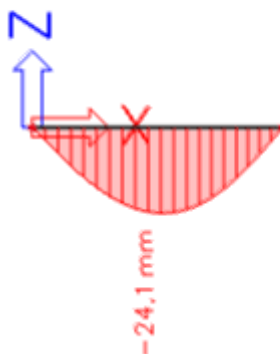
Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



### 3.3.3. Výsledky – deformace

#### 1D deformace

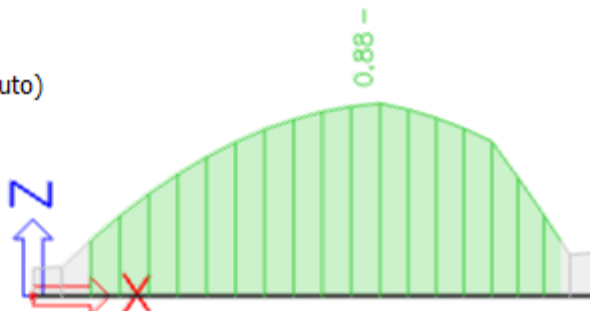
Hodnoty:  $u_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Souřadný systém: Globální  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



### 3.3.4. Posouzení na mezní stav únosnosti

#### Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC** Celkový  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



#### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.50\*ZS3

#### Dílčí souč. spolehlivosti

$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

#### Materiál

Mez kluzu	$f_y$	235,0	MPa
Pevnost v tahu	$f_u$	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

#### Kritický posudek je na pozici 3,610 m

Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	4,52	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	$T_{Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	148,20	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	80	13	2,325e+05	2,325e+05	1,00	0,43	1,00	6,17	9,00	10,00	14,00	1
2	I	227	10	2,325e+05	-2,325e+05	-1,00		0,50	23,89	72,00	83,00	124,00	1
3	UO	80	13	-2,325e+05	-2,325e+05								
4	UO	80	13	-2,325e+05	-2,325e+05								
5	I	227	10	-2,325e+05	2,325e+05	-1,00		0,50	23,89	72,00	83,00	124,00	1
6	UO	80	13	2,325e+05	2,325e+05	1,00	0,43	1,00	6,17	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.  
Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	7,1554e-04	m <sup>3</sup>
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	168,15	kNm
Jedn. posudek		0,88	-

#### Posudek smyku pro $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	$\eta$	1,20	
Smyk. plocha	$A_v$	4,5224e-03	m <sup>2</sup>
Plastická smyková únosnost pro $V_y$	$V_{pl,y,Rd}$	613,59	kN
Jedn. posudek		0,01	-

*Prvek splňuje podmínky posudku průřezu*

### 3.3.5. Posouzení na mezní stav použitelnosti

#### EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Hodnoty: **Posudek Celkový**

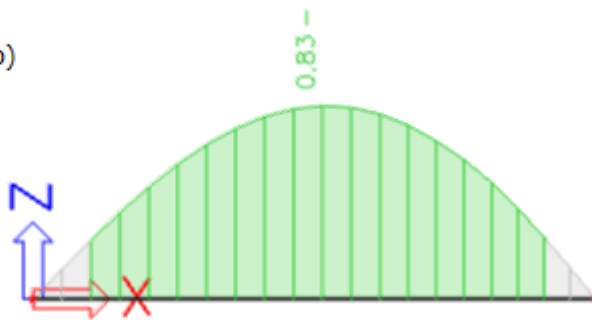
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



Jméno	dx [m]	Stav	$u_{y,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-]	Posudek Celkový [-]
			$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	
B1	3,008-	MSP-Char (auto)/1	0,0 -24,1	0,0 -12,9	29,2 29,2	16,3 16,3	0,00 0,83	0,00 0,80	<b>0,83</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3

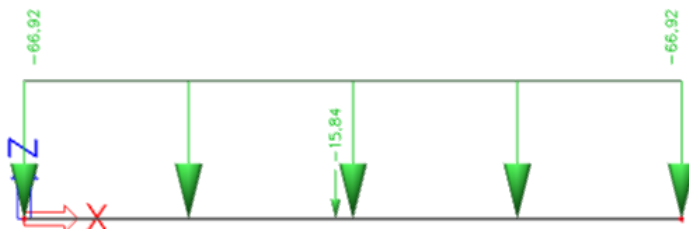
*Prvek splňuje mezní stav použitelnosti*

### 3.4. Návrh ocelového průvlaku na rozpětí 4,24 m (2x HEB240)

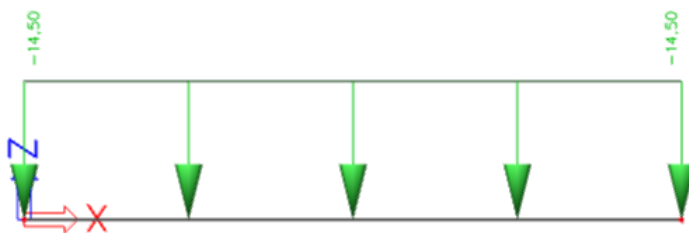
#### 3.4.1. Zatížení

ZS1 – vlastní tíha

ZS2 – ostatní stálé



ZS3 – užité



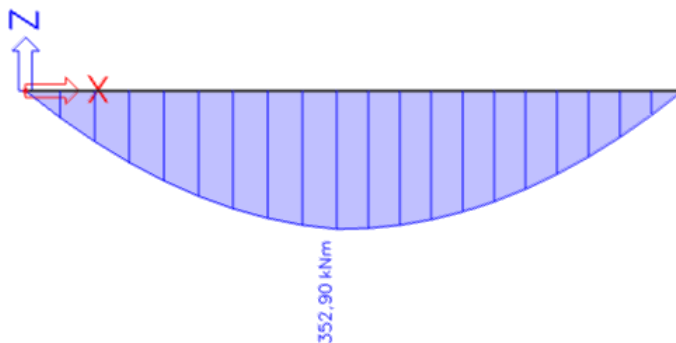
ZS4 – sníh



### 3.4.2. Výsledky – vnitřní síly

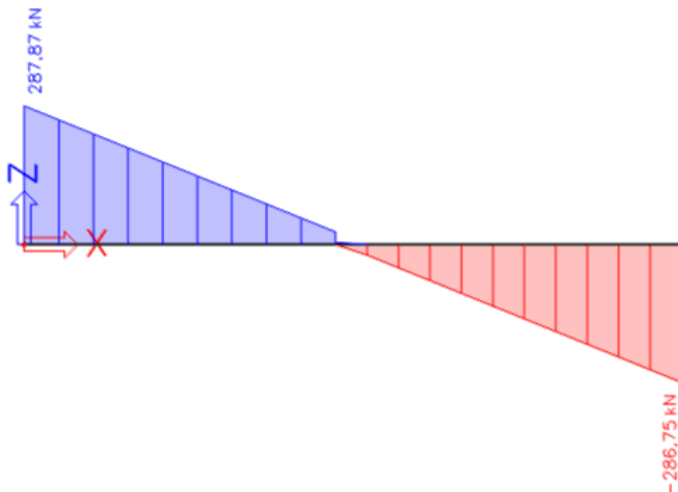
#### 1D vnitřní síly

Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



#### 1D vnitřní síly

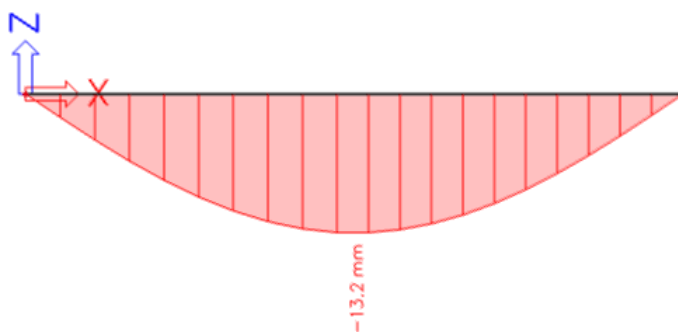
Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



### 3.4.3. Výsledky – deformace

#### 1D deformace

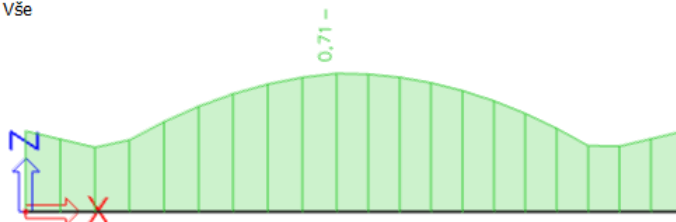
Hodnoty:  $u_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Souřadný systém: Globální  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



### 3.4.4. Posouzení na mezní stav únosnosti

#### Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



#### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.50\*ZS3 + 0.75\*ZS4

#### Dílčí souč. spolehlivosti

$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

#### Materiál

Mez kluzu	$f_y$	235,0	MPa
Pevnost v tahu	$f_u$	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

Kritický posudek je na pozici 2,250 m

Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	25,81	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	$T_{Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	352,90	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m²]	$\sigma_2$ [kN/m²]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída
1	UO	120	17	-1,774e+05	-1,774e+05							
2	UO	120	17	1,774e+05	1,774e+05	1,00	0,43	1,00	7,06	9,00	10,00	1
3	UO	120	17	1,774e+05	1,774e+05	1,00	0,43	1,00	7,06	9,00	10,00	1
4	UO	120	17	-1,774e+05	-1,774e+05							
5	I	9	10	-1,774e+05	-1,639e+05							
6	I	206	10	-1,639e+05	1,639e+05	-1,00		0,50	20,60	72,00	83,00	1
7	I	9	10	1,639e+05	1,774e+05	0,92		1,00	0,85	28,00	34,00	1
8	UO	120	17	-1,774e+05	-1,774e+05							
9	UO	120	17	1,774e+05	1,774e+05	1,00	0,43	1,00	7,06	9,00	10,00	1
10	UO	120	17	1,774e+05	1,774e+05	1,00	0,43	1,00	7,06	9,00	10,00	1
11	UO	120	17	-1,774e+05	-1,774e+05							
12	I	9	10	-1,774e+05	-1,639e+05							
13	I	206	10	-1,639e+05	1,639e+05	-1,00		0,50	20,60	72,00	83,00	1
14	I	9	10	1,639e+05	1,774e+05	0,92		1,00	0,85	28,00	34,00	1



**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.  
Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,1076e-03	m <sup>3</sup>
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	495,29	kNm
Jedn. posudek		0,71	-

#### Posudek smyku pro $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	$\eta$	1,20	
Smyk. plocha	$A_w$	5,1071e-03	m <sup>2</sup>
Plastická smyková únosnost pro $V_y$	$V_{pl,y,Rd}$	692,92	kN
Jedn. posudek		0,04	-

*Prvek splňuje podmínky posudku průřezu*

### 3.4.5. Posouzení na mezní stav použitelnosti

#### EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Hodnoty: **Posudek Celkový**

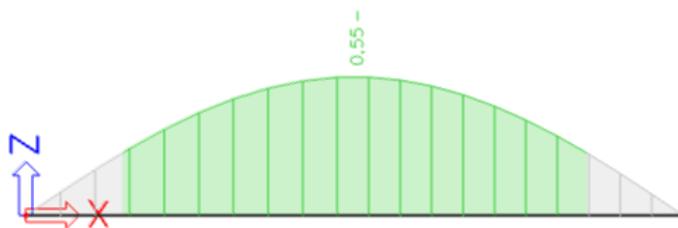
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



Jméno	dx [m]	Stav	$u_{y,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-]	Posudek Celkový [-]
			$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	
B1	2,477-	MSP-Char (auto)/1	0,0 -13,2	0,0 -2,3	23,8 23,8	13,2 13,2	0,00 0,55	0,00 0,18	<b>0,55</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS4

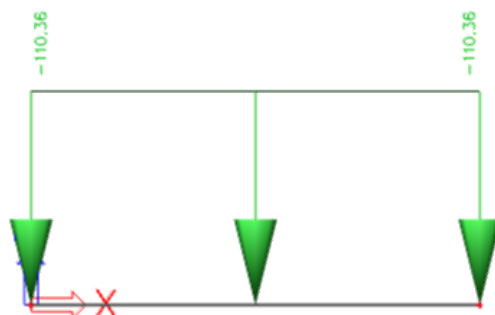
*Prvek splňuje mezní stav použitelnosti*

### 3.5. Návrh ocelového překladu na rozpětí 1,60 m (3x IPE160)

#### 3.5.1. Zatížení

ZS1 – vlastní tíha

ZS2 – ostatní stálé



ZS3 – užité



ZS4 – sníh



### 3.5.2. Výsledky – vnitřní síly

#### 1D vnitřní síly

Hodnoty:  $M_y$

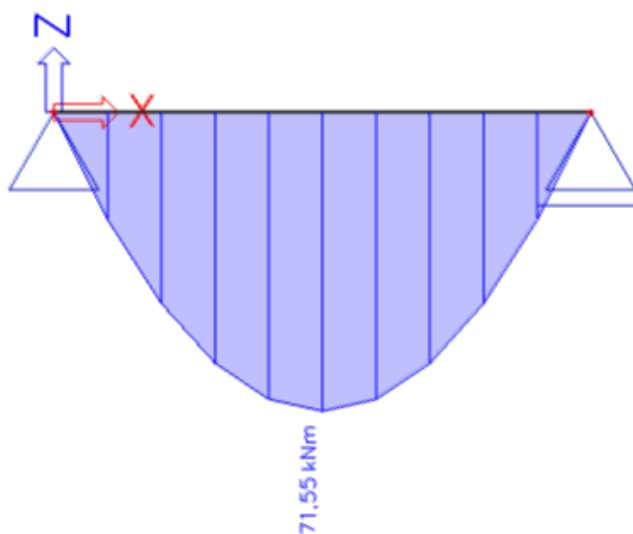
Lineární výpočet

Kombinace: C01

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



#### 1D vnitřní síly

Hodnoty:  $V_z$

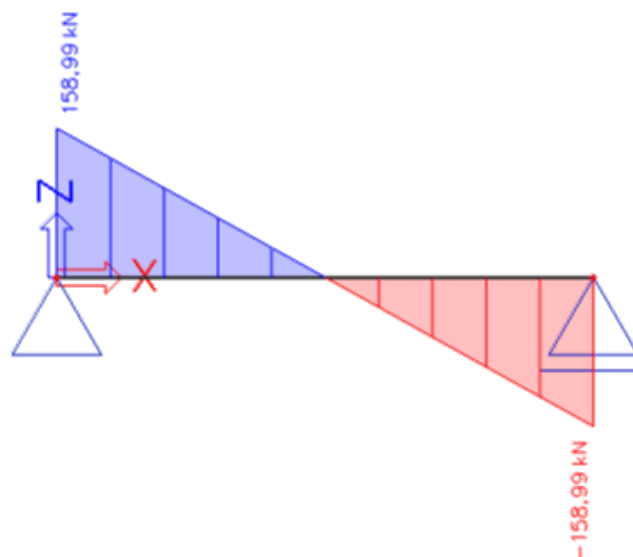
Lineární výpočet

Kombinace: C01

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



### 3.5.3. Výsledky – deformace

#### 1D deformace

Hodnoty:  $U_{total}$

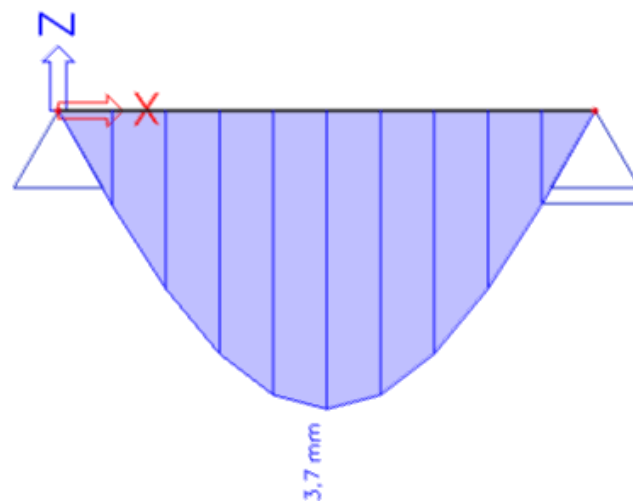
Lineární výpočet

Kombinace: C02

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



### 3.5.4. Posouzení na mezní stav únosnosti

#### Posudek ocelových prvků na MSÚ

EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový

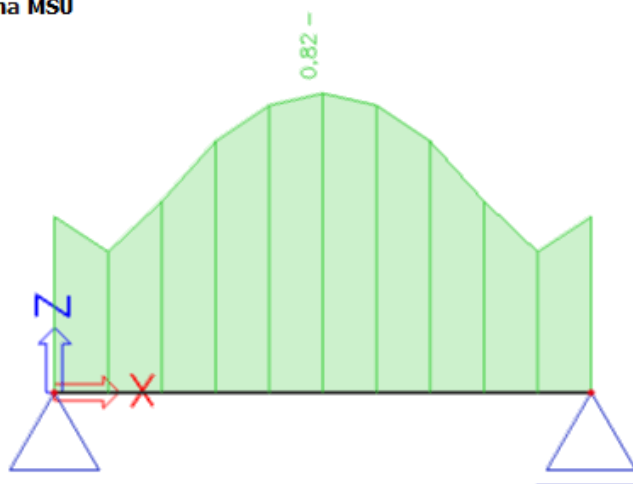
Lineární výpočet

Kombinace: C01

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Obecné	

**Kritický posudek je na pozici 0,900 m**

Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	71,55	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída
1	I	41	7	-2,128e+05	-2,128e+05					
2	I	41	7	2,128e+05	2,128e+05	1,00		1,00	5,54	1
3	UO	41	7	2,128e+05	2,128e+05	1,00	0,43	1,00	5,54	1
4	UO	41	7	-2,128e+05	-2,128e+05					
5	I	4	5	-2,128e+05	-2,025e+05					
6	I	145	5	-2,025e+05	2,025e+05	-1,00		0,50	29,04	1
7	I	4	5	2,025e+05	2,128e+05	0,95		1,00	0,74	1
8	I	41	7	-2,128e+05	-2,128e+05					
9	I	41	7	2,128e+05	2,128e+05	1,00		1,00	5,54	1
10	I	41	7	2,128e+05	2,128e+05	1,00		1,00	5,54	1
11	I	41	7	-2,128e+05	-2,128e+05					
12	I	4	5	-2,128e+05	-2,025e+05					
13	I	145	5	-2,025e+05	2,025e+05	-1,00		0,50	29,04	1
14	I	4	5	2,025e+05	2,128e+05	0,95		1,00	0,74	1
15	UO	41	7	-2,128e+05	-2,128e+05					
16	UO	41	7	2,128e+05	2,128e+05	1,00	0,43	1,00	5,54	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída
17	I	41	7	2,128e+05	2,128e+05	1,00		1,00	5,54	1
18	I	41	7	-2,128e+05	-2,128e+05					
19	I	4	5	-2,128e+05	-2,025e+05					
20	I	145	5	-2,025e+05	2,025e+05	-1,00		0,50	29,04	1
21	I	4	5	2,025e+05	2,128e+05	0,95		1,00	0,74	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.  
Průřez je klasifikován třídou 1

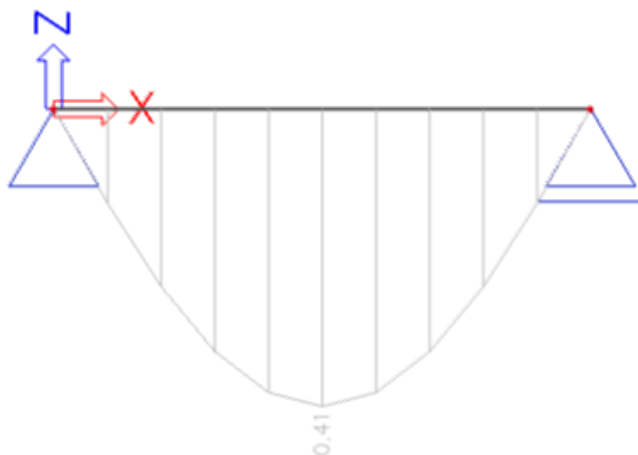
#### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	3,7185e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	87,38	kNm
Jedn. posudek	0,82	-

*Prvek splňuje podmínky posudku průřezu*

### 3.5.5. Posouzení na mezní stav použitelnosti



Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
B1	0,900	CO2/1	-3,7	1/488	0,41

*Prvek splňuje mezní stav použitelnosti*

### 3.6. Návrh železobetonové stropní desky nad 1P

Prvek: Deska nad 1PP pnutá jedním směrem											
Geometrie	h	0,070 m									
	b	1,000 m									
	$l_{eff}$	1,070 m									
	$l_n$	1,000 m									
Zatížení	č.	typ	název	tl. [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	š. [m]	plošné [kN/m <sup>2</sup> ]	liniové [kN/m]	bodové [kN]	$\psi_0$	
	1	Stálé	p. beton pod SPECT/CT	0,17	24,00	1,00	4,08	4,08			
	2	Stálé	vlastní tíha	0,07	25,00	1,00	1,75	1,75			
	3	Proměnné	užitné			1,00	2,00	2,00			
	4	Proměnné	SPECT/CT - náhradní			1,00	10,00	10,00			
	celkem stálé $g_k=$						5,83	5,83			
celkem proměnné $q_k=$							12,00	12,00			
Vnitřní síly	MSÚ		MSP								
			charak.	častá							kvazi.
	M	3,70	2,55								1,86
	$V_{(0)}$	13,84									
	$V_{(1)}$										
N	0,00										
Mat.	Beton	C25/30	$f_{cd}$	16,67 MPa	$f_{ctm}$	2,60 MPa	$E_{cm}$	31 GPa			
	Výztuž	B 500B	$f_{yd}$	434,78 MPa	$E_s$	200,00 GPa	$\epsilon_{yd}$	2,17 ‰			
Ohyb	$\varnothing$	8	/	100 mm	$A_{s,l}$	5,03E-04 m <sup>2</sup> /m'	c	20 mm			
	d	0,046 m	x	0,016 m	stupeň vlivu prostředí				XC1		
	$F_s$	218,55 kN/m'	$\epsilon_s$	6,32 ‰	>	$\epsilon_{yd}$	2,17 ‰		OK		
	z	0,039 m	$M_{Rd}$	8,62 kNm/m'	>	$M_{Ed}$	3,70 kNm/m'		OK		
	$A_{s,min}$	6,22E-05 m <sup>2</sup> /m'	$A_{s,max}$	2,80E-03 m <sup>2</sup> /m'	$s_{max}$	140 mm			OK		
RV	$\varnothing$	8	/	100	$A_{s,r}$	5,03E-04 m <sup>2</sup> /m'	$s_{r,max}$	210 mm		OK	
Smyk	$V_{Rd,cm}$	33,25 kN/m'	$C_{Rd,c}$	0,12 -	k	2,00 -					
	$V_{Rd,cn}$	0,00 kN/m'	$\sigma_{cp}$	0,00 MPa	$A_{sl}$	5,03E-04 m <sup>2</sup> /m'					
	$v_{min}$	0,495 MPa	$V_{Rd,c}$	33,25 kN/m'	>	$V_{Ed}$	13,84 kN/m'		OK		
MSP	krátkodobý	1	/	500	$w_{st,lim}$	2,1 mm	$w_{st}$	2,0 mm			
	$M_{Ek}$	2,55 kNm/m'	$M_E$	1,86 kNm/m'	krátkodobý průhyb vyhovuje						
	$M_{Cr}$	0,13 kNm/m'	vznik trhlin								
	dlouhodobý	1	/	500	$w_{lt,lim}$	4,3 mm	$w_{lt,celk}$	3,9 mm			
	$M_{Ek,\psi_2}$	1,86 kNm/m'	$w_{Cs}$	2,4 mm	$w_{lt,G}$	1,5 mm					
	$E_{c,eff}$	7,48 GPa	$\varphi(t_0;\infty)$	3,14 -	dlouhodobý průhyb vyhovuje						

Brno, září 2024

 Ing. Ondřej Januš, Ph.D.  
 HURYTA s.r.o.