

0,000 = ÚROVEŇ ČISTÉ PODLAHY 1.NP

Název stavby:				
<b>REKONSTRUKCE HALY SOLI V ŽAMBERKU</b>				
Místo stavby:				
k.ú. Žamberk, areál SÚS Žamberk, parc. č. st. 4605				
Objednatel:				
<b>Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 33 Pardubice</b>				
Generální projektant: <b>APOLO CZ s.r.o., Tyršova 155, 572 01 Polička</b>		 <b>APOLO CZ s.r.o.</b> Tyršova 155, 572 01 Polička + 420 441 722 204 apolo@apolecz.cz www.apolecz.cz	Autorizační razítko:	
Autor návrhu: -				
HIP: Ing. Karel Marek				
Projektant: Ing. Martin Šabata				
Zodp. projektant: Ing. Martin Šabata				
Kraj: Pardubický	Formát: xx A4	Číslo zakázky: P0519		
Stav. úřad: Žamberk	Revize: 00	Datum: 3/2019		
Stupeň PD: DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY				
Objekt: D1-01 HALA SOLI			Označení přílohy:	Číslo paré:
Část: D1-01-2b STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST - BETONOVÉ KONSTRUKCE			<b>D1-01-2b.3</b>	
Obsah přílohy:			Měřítko:	
<b>STATICKÉ POSOUZENÍ</b>				

## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Sklad soli - Žamberk  
Část : opěrná stěna  
Datum : 15.02.2019

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru  
Dovolená excentricita : 0.333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1.40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30 [-]	

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$   
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$

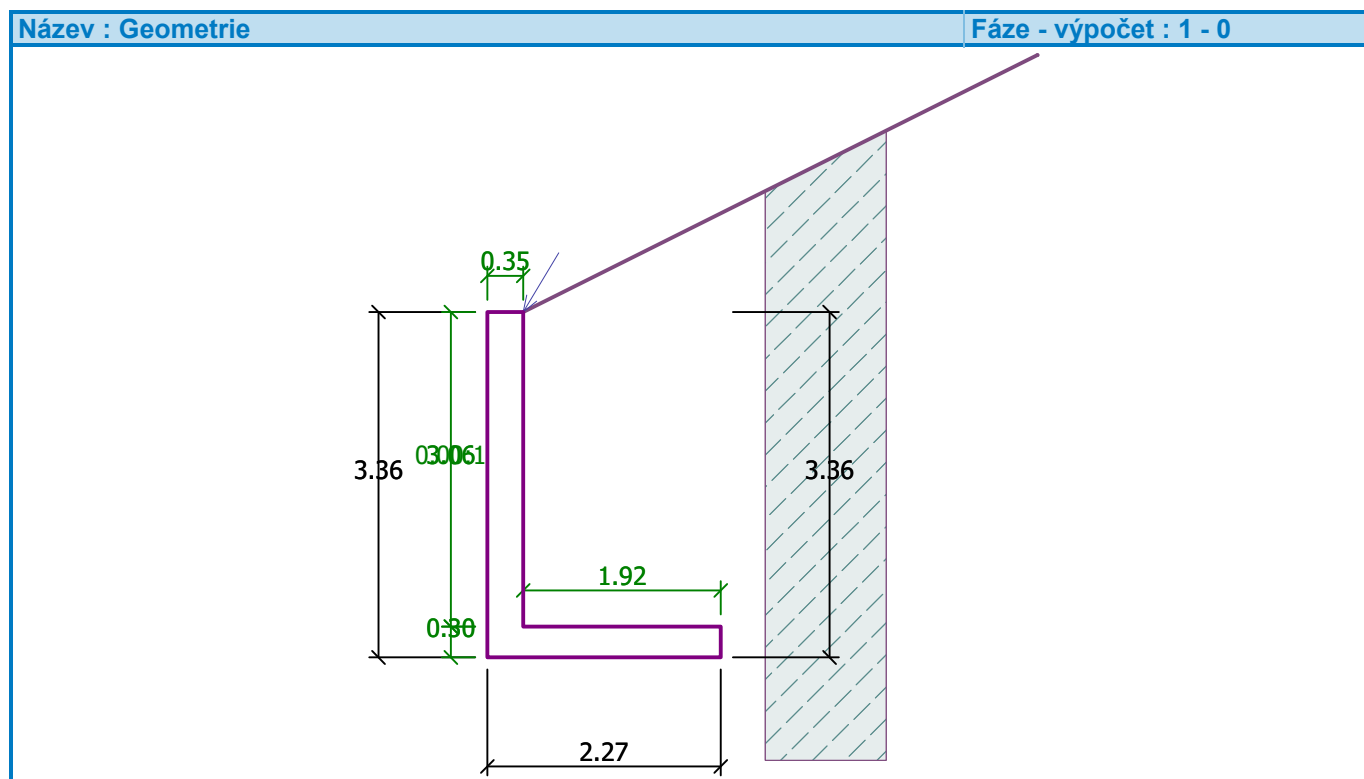
#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.06
3	1.92	3.06
4	1.92	3.36
5	-0.35	3.36
6	-0.35	3.06
7	-0.35	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 1.75 m<sup>2</sup>.



## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	sůl		28.00	0.00	12.00	2.00	0.00


Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

## Parametry zemín

### sůl

Objemová tíha :  $\gamma = 12.00$  kN/m<sup>3</sup>  
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28.00$  °  
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0.00$  kPa  
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0.00$  °  
 Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 12.00 \text{ kN/m}^3$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	sůl	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2.00 (úhel sklonu je 26.57 °).  
Výška náspu je 2.50 m, délka náspu je 5.00 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Zadané síly působící na konstrukci**

Číslo	Síla		Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	$M$ [kNm/m]	$x$ [m]	$z$ [m]
	nová	změna							
1	Ano		Síla č. 1	stálé	-9.00	15.00	0.00	0.00	0.00

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	114.07	195.12	63.14	0.258	177.26
2	137.74	175.53	85.24	0.346	250.54

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	107.15	157.73	63.14

**Dimenzace čís. 1****Posouzení dřiku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0.00	-1.53	24.62	0.17	1.000	1.350	1.000
Tlak v klidu	46.41	-1.02	0.00	0.35	1.350	1.000	1.350
Síla č. 1	9.00	-3.06	15.00	0.35	1.350	1.350	1.350

**Posouzení dřiku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 3.06 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu  
7 ks profil 14.0 mm, krytí 55.0 mm  
Šířka průřezu = 1.00 m  
Výška průřezu = 0.35 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.37 \% > 0.15 \% = \rho_{\min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0.03 \text{ m} < 0.18 \text{ m} = x_{\max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 141.86 \text{ kN} > 74.80 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 129.44 \text{ kNm} > 97.50 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.15	13.25	1.31	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.90	66.55	1.19	1.350
Aktivní tlak	54.14	-1.44	35.88	2.04	1.000
Kontaktní napětí	0.00	0.00	-121.17	0.78	1.000

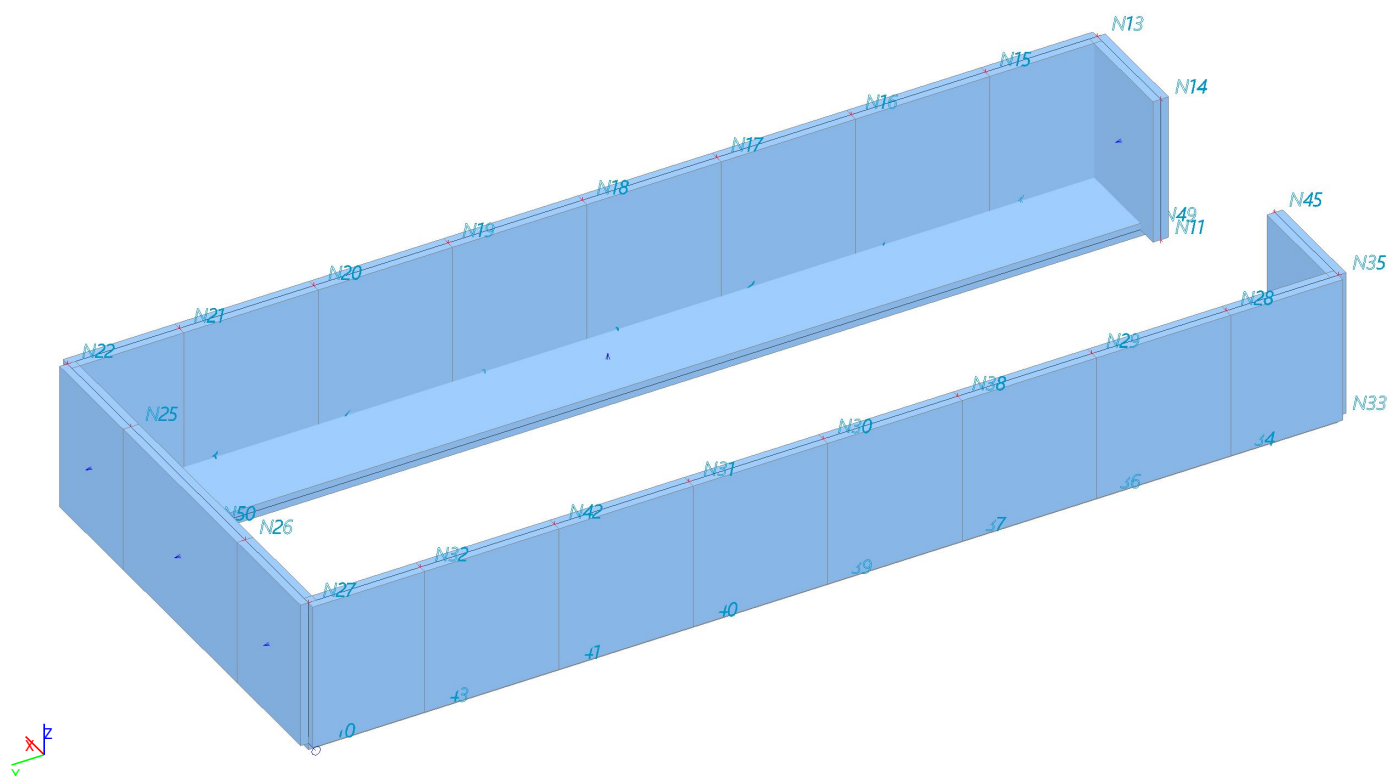
### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu  
7 ks profil 14.0 mm, krytí 55.0 mm  
Šířka průřezu = 1.00 m  
Výška průřezu = 0.30 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.45 \% > 0.15 \% = \rho_{\min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0.03 \text{ m} < 0.15 \text{ m} = x_{\max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 130.61 \text{ kN} > 22.44 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 106.02 \text{ kNm} > 101.17 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

## 1. Výpočtový model

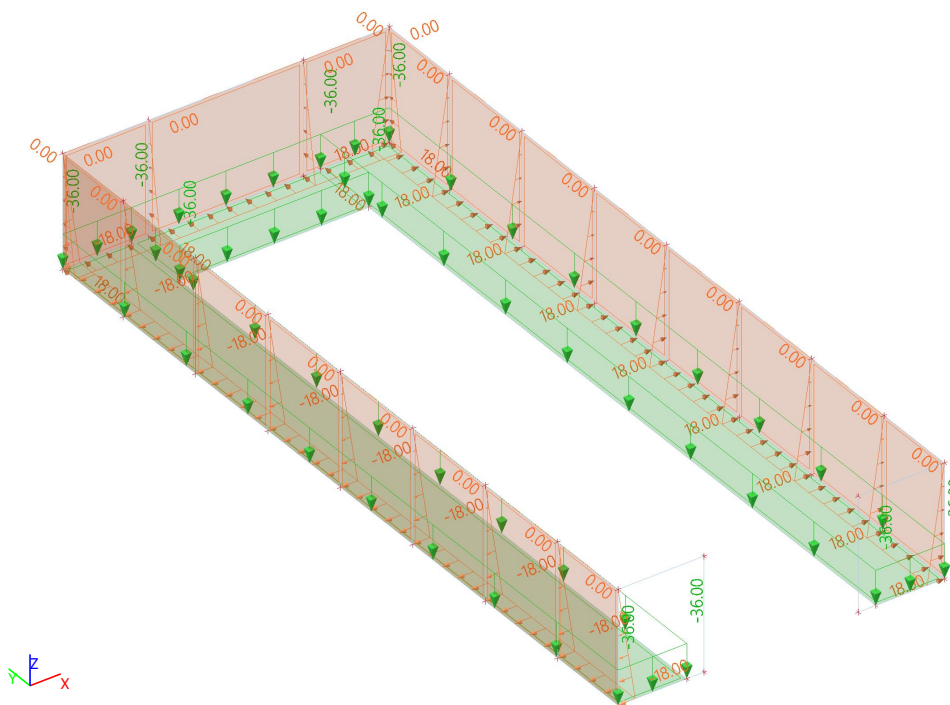


## 2. Zatěžovací stavy

### 2.1. Zatěžovací stavy - stale1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
stale1	súl	Stálé	st
		Standard	

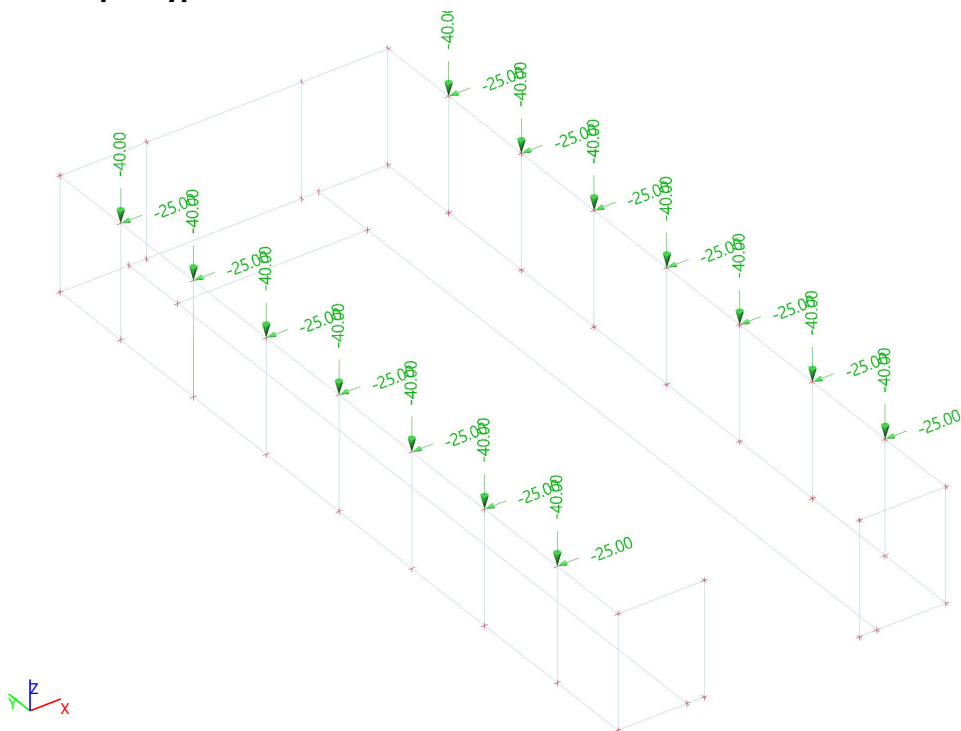
#### 2.1.1. stale1 / Hodnota pro výpočet



### 2.2. Zatěžovací stavy - promenne1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
promenne1	hala	Proměnné	uz	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

### 2.2.1. stale1 / Hodnota pro výpočet

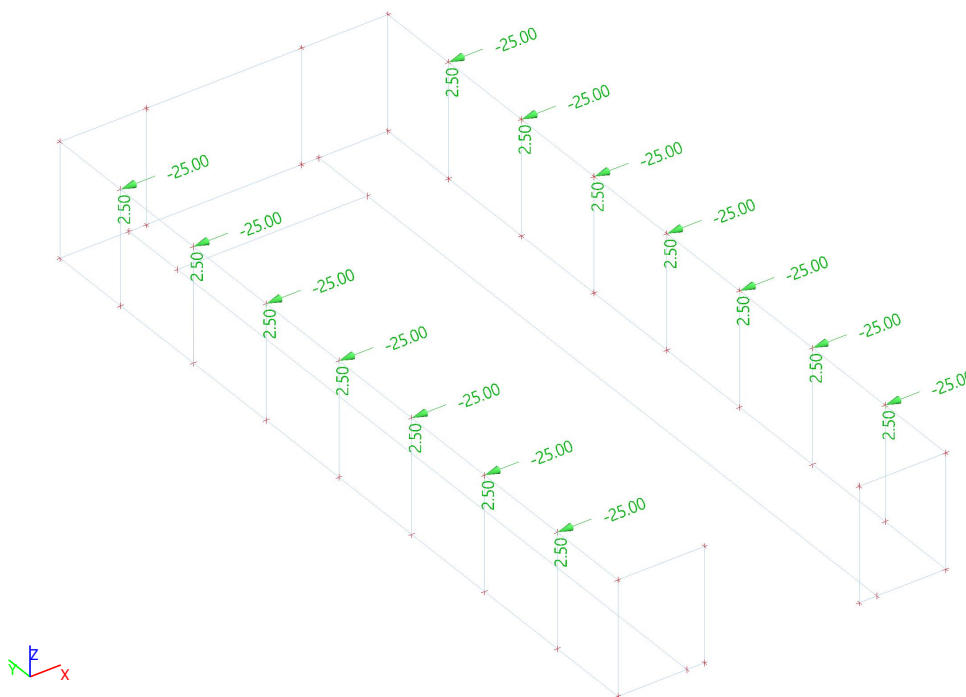


### 2.3. Zatěžovací stavy - promenne2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
promenne2	hala	Proměnné	uz	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



## 2.3.1. stale1 / Hodnota pro výpočet



## 3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	vse	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	vlastni	1.00
			stale1 - sůl	1.00
			promenne1 - hala	1.00
			promenne2 - hala	1.00
CO2	vse	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C	vlastni	1.00
			stale1 - sůl	1.00
			promenne1 - hala	1.00
			promenne2 - hala	1.00
CO3	kvaz_vse	EN-MSP kvazistálá	vlastni	1.00
			stale1 - sůl	1.00
			promenne1 - hala	1.00
			promenne2 - hala	1.00
CO4	char_vse	EN-MSP charakteristická	vlastni	1.00
			stale1 - sůl	1.00
			promenne1 - hala	1.00
			promenne2 - hala	1.00
CO5	prázdná hala	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	vlastni	1.00
			promenne1 - hala	1.00
			promenne2 - hala	1.00
CO6	prázdná hala	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C	vlastni	1.00
			promenne1 - hala	1.00
			promenne2 - hala	1.00
CO7	kvaz_PH	EN-MSP kvazistálá	vlastni	1.00
			promenne1 - hala	1.00
			promenne2 - hala	1.00
CO8	char_PH	EN-MSP charakteristická	vlastni	1.00
			promenne1 - hala	1.00
			promenne2 - hala	1.00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
C09	soilin	Lineární - únosnost	vlastni	1.35
			stale1 - sůl	1.35
			promenne1 - hala	1.50

## 4. Klíč kombinace

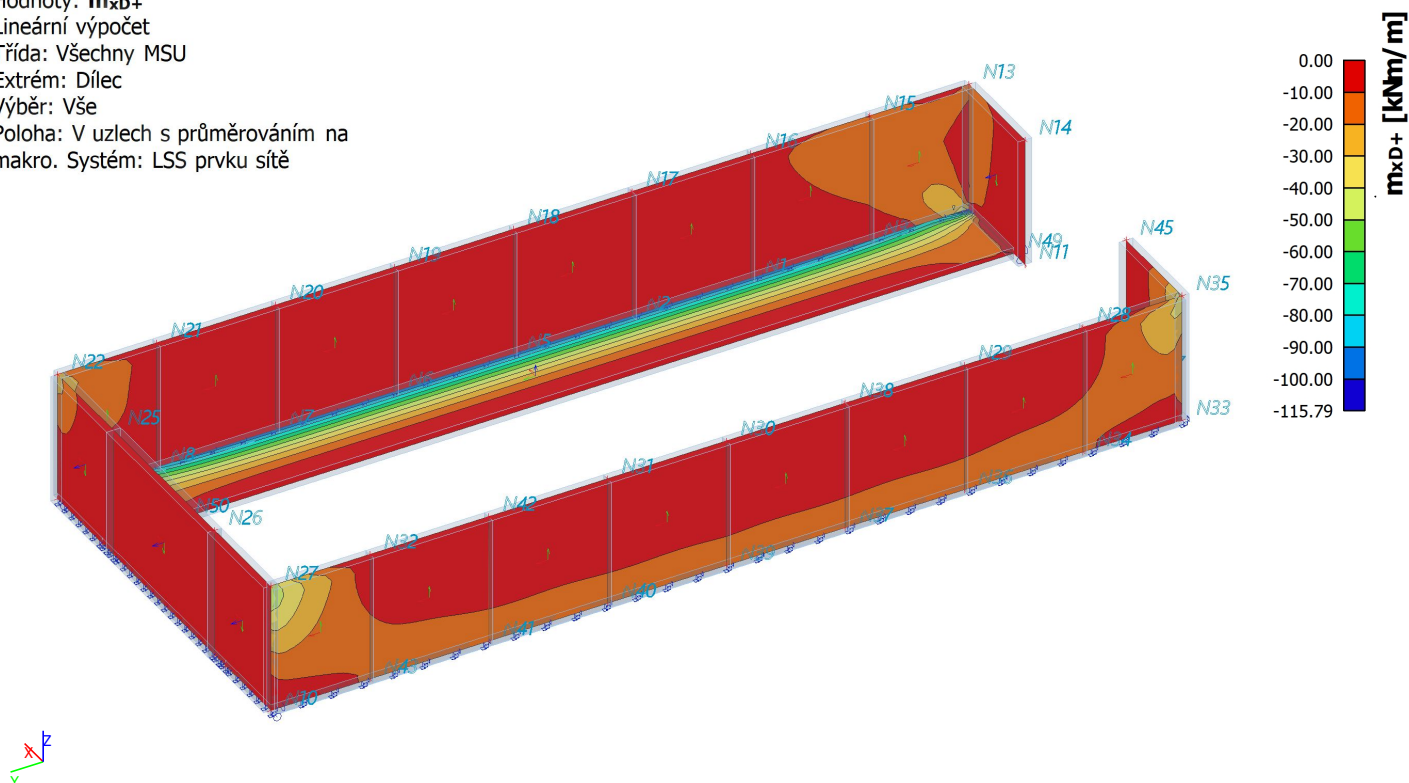
Klíč kombinace

## 5. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S1	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S2	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S3	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S4	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S5	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S6	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S7	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S8	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S9	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S10	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S11	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S12	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S13	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S14	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S15	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S16	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S17	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S18	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S19	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S20	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S21	základová deska	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	350
S22	základová deska	deska (90)	Standard	C30/37	konstantní	300
S23	základová deska	deska (90)	Standard	C30/37	konstantní	300
S24	základová deska	deska (90)	Standard	C30/37	konstantní	300

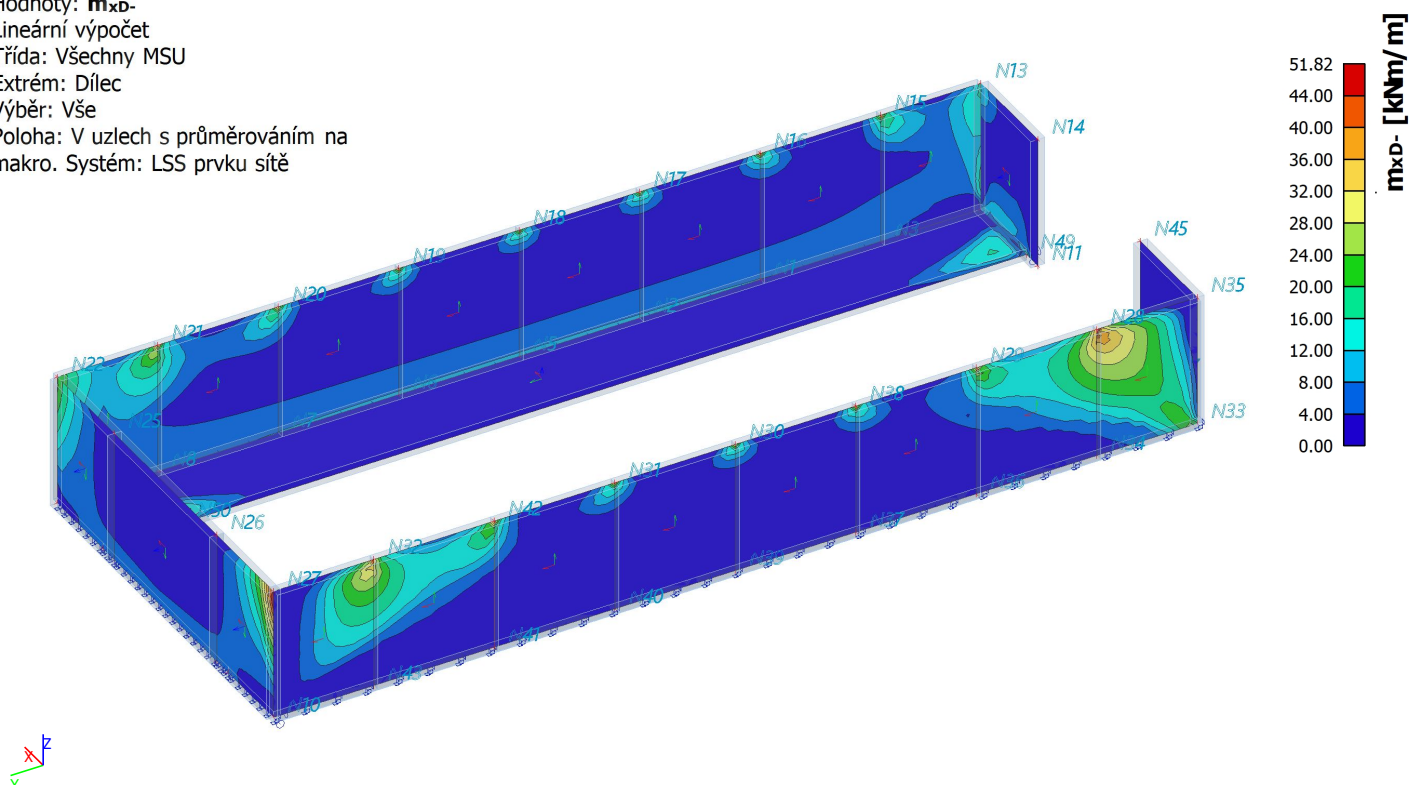
## 6. 2D vnitřní síly; $m_{xD+}$

Hodnoty:  $m_{xD+}$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Extrém: Dílec  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



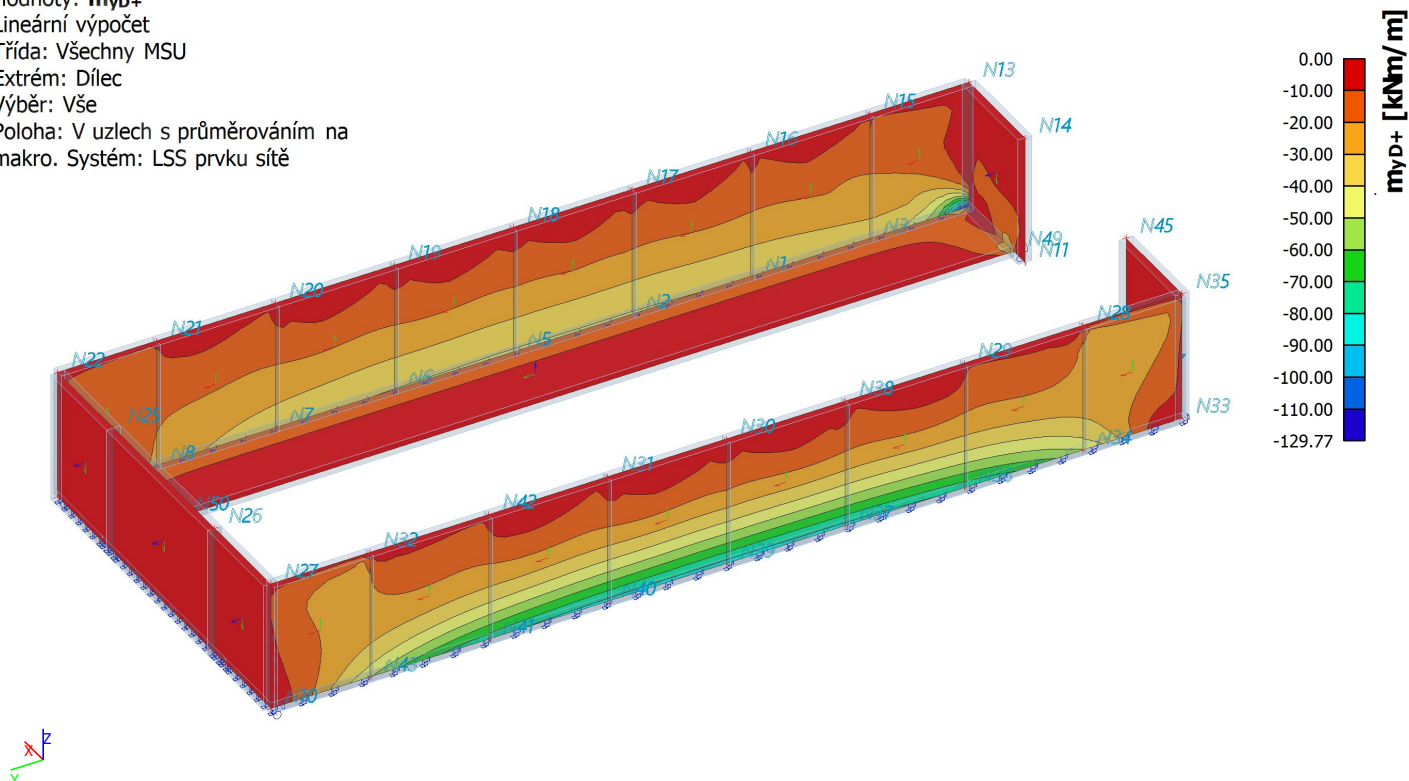
## 7. 2D vnitřní síly; $m_{xD-}$

Hodnoty:  $m_{xD-}$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Extrém: Dílec  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



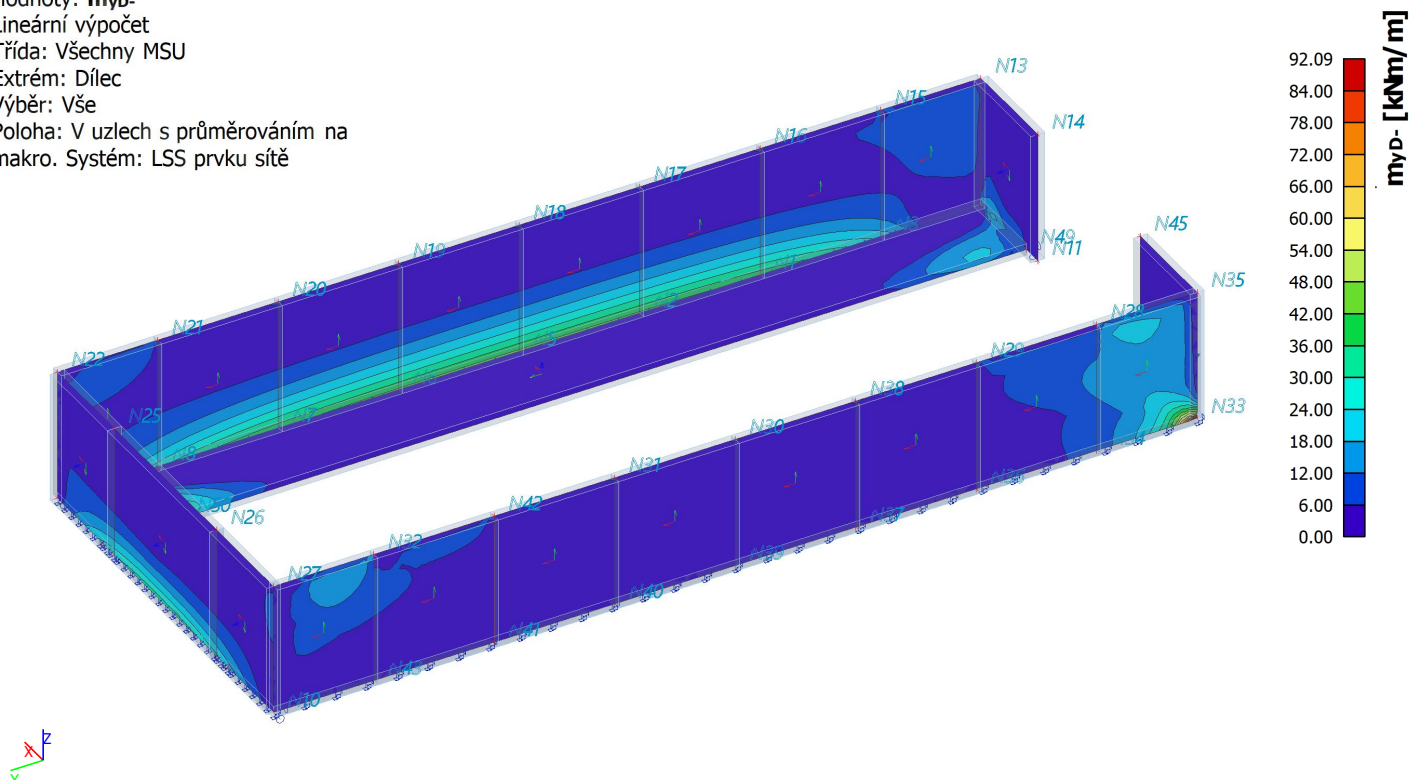
## 8. 2D vnitřní síly; $m_{yD+}$

Hodnoty:  $m_{yD+}$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Extrém: Dílec  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

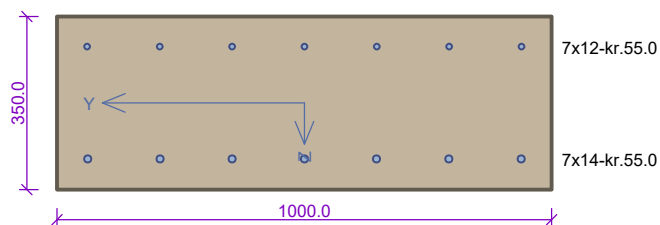


## 9. 2D vnitřní síly; $m_{yD-}$

Hodnoty:  $m_{yD-}$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Extrém: Dílec  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



## stěna



Typ prvku: stěna  
Prostředí: XC4, XD3, XF2

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30.0$  MPa;  $f_{ctm} = 2.9$  MPa;  $E_{cm} = 33000$  MPa

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500.0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500.0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa)

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

## Posouzení min. a max. stupně výztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0.00534 \geq \rho_{s,min} = 0.002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0.00534 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže:  $A_{sh,min} = 467.3$  mm<sup>2</sup>

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0.00	0.00	110.00	139.67	0.00	0.00	Vyhovuje
2	Zat. případ 3	0.00	0.00	-95.00	-111.09	0.00	0.00	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

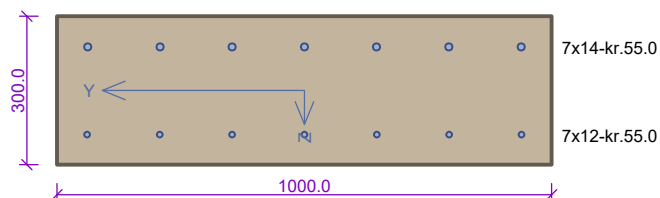
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta\varepsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0.00	54.00	$556 \cdot 10^{-6}$	0.430	0.239	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$						0.300	

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## deska



Typ prvku: stěna  
Prostředí: XC4, XD3, XF2

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30.0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2.9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

## Posouzení min. a max. stupně výztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0.00623 \geq \rho_{s,min} = 0.002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0.00623 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže:  $A_{sh,min} = 467.3 \text{ mm}^2$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0.00	0.00	-110.00	-114.97	0.00	0.00	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

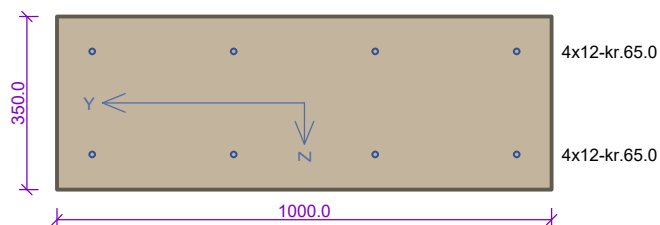
**Mezní stav omezení šířky trhlin**

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0.00	-50.00	$624 \cdot 10^{-6}$	0.420	0.262	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$						0.300	

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## stěna\_vodorovně



Typ prvku: stěna  
Prostředí: XC4, XD3, XF2

**Beton: C 30/37**  
 $f_{ck} = 30.0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2.9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
 Vzpěr není uvažován  
 S tlačnou výztuží je počítáno.  
 Průřez bez smykové výztuže.

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0.00259 \geq \rho_{s,min} = 0.002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0.00259 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže:  $A_{sh,min} = 350 \text{ mm}^2$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0.00	0.00	50.00	67.74	0.00	0.00	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**KONEC STATICKÉHO POSUDKU**

02.03.2019 ve Vysokém Mýtě

VYPRACOVAL:

Ing. Martin Šabata

**VYHOVUJE**