

souř.system JTSK ±0,000 = 777,700 výšk.system BpV

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE						DIPLOMOVÁ PRÁCE	<p>ČVUT v Praze Fakulta stavební</p> 
Hotel Zuberec		Stupeň dokumentace: RDS					
MÍSTO STAVBY parc.č. 1334/1 - k.ú. Zuberec Zuberec, 027 32		KONZULTANT ČÁSTI Ing. Iva Broukalová, Ph.D. Ing. Jan Záleský, CSc.					
ČÁST	PARÉ	ČÍSLO	DATUM	MĚŘÍTKO	FORMÁT		
KONSTRUKČNÍ	1	D.1.2.1	20.5.2018		1xA4		
VÝKRES Technická zpráva + předběžný statický výpočet						VYPRACOVAL Bc. Filip Kebrt	



Obsah

A	Popis objektu	2
A.1	Stručná charakteristika objektu.....	2
A.2	Dispoziční řešení.....	2
A.3	Konstrukční řešení	2
B	Základní údaje statického výpočtu	3
B.1	Popis výpočtu	3
B.2	Zatížení	3
B.3	Kombinace zatížení.....	10
C	Železobetonové desky.....	11
C.1	Deska D08 – strop nad 3.NP	11
C.2	Deska D07 – strop nad 2.NP	17
C.3	Deska D06 – strop nad 1.NP	21
C.4	Deska D05 – strop nad 1.PP.....	25
C.5	Deska D04 – strop 3.NP kulatá část	29
C.6	Deska D03 – strop 2.NP – kulatá část	31
C.7	Ověření protlačení.....	36
D	Sloupy	37
D.1	Sloup S1	37
D.2	Sloup S2	41
E	Základy.....	44
F	Úhlová stěna.....	55
G	Použité normy.....	70
H	Seznam výkresů	70



HOTEL ZUBEREC

TECHNICKÁ ZPRÁVA D.1.2 A STATICKÝ VÝPOČET

A Popis objektu

A.1 Stručná charakteristika objektu

Jedná se o ubytovací zařízení-hotelu na okraji zastavěné části města Zuberec. Plocha pozemku je 4553m², z toho zastavěná plocha 1664m². Pozemek je svažité od západu na východ s převýšením cca 12m. Vjezd na pozemek je přímo z přilehlé komunikace. A to buď rovnou do garáží, nebo na parkovací stání před hotelem. Objekt má 1 podzemní podlaží, kde se nachází hromadné garáže pro hotelové hosty. 3 nadzemní podlaží, navíc jeden pokoj má 4. nadzemní podlaží.

A.2 Dispoziční řešení

Objekt má 1 podzemní podlaží a 4 nadzemní podlaží. V 1.PP se nacházejí hromadné garáže pro 25 osobních automobilů (vozidla kategorie 1a), lyžárna, kotelna, místnost pro uložení odpadů a prostor pro zásobování hotelu, kam mají přístup dle rozpisu 2 lehká užitková auta (vozidla kategorie 1b). Vstup do podzemních garáží je zajištěn 2 vnitřními schodišti s výtahy. Vjezd do garáží je zajištěn příjezdovou rampou a sekčními garážovými vraty. V 1.NP se nachází recepce, zázemí hotelu (kanceláře, šatny), restaurace, kuchyně, sklady a hygienická zařízení. Ve 2.NP se nachází 9 pokojů pro hosty a sauna. Ve 3.NP se nachází 6 pokojů pro hosty, posilovna a 1 dvoupodlažní pokoj pro hosty.

A.3 Konstrukční řešení

Jedná se o 3 podlažní ubytovací zařízení – hotel. 1.NP až 2.NP se nachází v částečném zářezu směrem ze západní strany. Půdorys tvoří kruhová výseč o poloměru 67m až 89,35m. Z kulturního hlediska je každé patro uskočené a tvoří terasy. Objekt je zastřešen zelenou střechou. Střecha je plochá s přesahující částí tvořící stínění oken. V části posledního podlaží je střecha šikmá, provedená jako monolitická železobetonová konstrukce. Vodorovné konstrukce tvoří monolitické železobetonové desky. Svislé nosné konstrukce tvoří železobetonové sloupy doplněné o ztužující jádra s výtahy a obvodové železobetonové stěny. Objekt je založen na plošných základech, stěny na základových pasech a sloupy na základových patkách. Konstrukce jsou dále popsány v jednotlivých částech technické zprávy.

a) Obvodové konstrukce

- Obvodové stěny:

Obklad z přírodního kamene FlexiSlate tl. 5mm s ochranným lakem FlexiSeal, celoplošně lepené lepidlem SuperFlex Eco, tepelná izolace z extrudovaného polysterenu Synthos XPS Prime 30IR, mechanicky prokotvené hydroizolační pásy Elastek 40 Special mineral tl.4mm a Glastek 40 special mineral tl.4mm, železobetonové monolitické stěny tl. 300mm, vnitřní stěrková omítka tl. 10mm

- Suterénní stěny:

tepelná izolace z extrudovaného polysterenu Synthos XPS Prime 30IR, mechanicky prokotvené hydroizolační pásy Elastek 40 Special mineral tl.4mm a Glastek 40 special mineral tl.4mm, železobetonové monolitické stěny tl. 300mm, vnitřní stěrková omítka tl. 10mm

- Plochá vegetační střecha

Zeleň, substrát tl. 200mm, Drenážní vrstva tl.50mm, asfaltový pás Elastek 40 Special mineral tl.4mm, asfaltový pás Glastek 40 special mineral tl.4mm, tepelná izolace EPS200 ve spádu 3% tl. 20-360mm, 2x tepelná izolace EPS150 tl. 80mm, parozábrana asfaltový pás s hliníkovou vložkou, ŽB deska

- Šikmá střecha

Falcovaný plech, hydroizolace, pěnové sklo, parozábrana, ŽB deska

Příčky



- Mezibytové příčky jsou z keramických tvárnic Heluz 17,5 AKU tl. 175mm
- Instalační šachta je obezděna keramickými tvárnicemi Heluz 17,5 AKU, tl. 175mm
- Příčky v pokojích jsou z keramických tvárnic HELUZ 14
- Příčky jsou oboustranně omítnuty

Schodiště

- Trojramenné schodiště je navrženo jako deskové monolitické s povrchovou úpravou keramická dlažba
- točité schodiště jsou jednotlivé stupně pnuty do monolitických ŽB stěn

Obvodový plášť

- Východní fasáda celá prosklená, řešena jako lehký obvodový plášť s využitím konstrukce Jansen – ocelové samonosné sloupky a trámký

B Základní údaje statického výpočtu

B.1 Popis výpočtu

- předběžný statický výpočet je proveden pro hlavní nosné prvky konstrukce
- pro konstrukci nejsou předepsány žádné specifické podmínky nebo požadavky
- 3D model pro výpočet vychází z modelu z programu Archicad 21, importovaného pomocí IFC 2x3 do Dlubal RFEM 5.14.02, kde byl proveden výpočet metodou konečných prvků.

B.2 Zatížení

-

1.PP

Zatížení 1.PP - podlaha						
	Vrstva	t	Objem.tíha	g_k	γ_G	g_d
Stálé		[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
	Epoxidová stěrka	4	20,00	0,08	1,35	0,11
	Drátkobeton	120	22,00	2,64	1,35	3,56
	Separáčn1 vrstva - PE folie	0,2		0,00	1,35	0,00
	Kročejová izolace - elastifikovaný polystyren	40	0,15	0,01	1,35	0,01
	Železobeton C25/30	200	25,00	5,00	1,35	6,75
	Σ stálé			7,73		10,43
Proměnné				q_k	γ_Q	q_d
				[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
	užitné - kategorie G			5,00	1,50	7,50
	Přemístitelné příčky s vl.tíhou < 2kN/m			0,80	1,50	1,20
	Σ proměnné			5,80		8,70
	Celkové zatížení 1.PP - podlaha			13,53		19,13



1.NP

Zatížení 1.NP - podlaha interiér						
	Vrstva	t	Objem.tíha	gk	$\gamma\Gamma$	gd
Stálé		[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
	Keramická dlažba	10	22,00	0,22	1,35	0,30
	Lepidlo	5	20,00	0,10	1,35	0,14
	Betonová mazanina vyztužená kari sítí	50	23,00	1,15	1,35	1,55
	Separáční vrstva - PE folie	0,2				
	Kročejevá izolace - čedičová vlna Isover T-N	30	1,40	0,04	1,35	0,06
	Tepelná izolace - expandovaný polystyren Isover EPS 200	50	0,30	0,02	1,35	0,02
	Železobeton C25/30	250	25,00	6,25	1,35	8,44
	Tepelná izolace - z minerálních vláken	120	0,32	0,04	1,35	0,05
	Vnitřní omítka	5	20,00	0,10	1,35	0,14
	Σ stálé			7,91		10,68
Proměnné				qk	$\gamma\Theta$	qd
				[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
	užitné - kategorie C1			3,00	1,50	4,50
	Přemístitelné příčky s vl.tíhou < 2kN/m			0,80	1,50	1,20
	Σ proměnné			3,80		5,70
Celkové zatížení 1.NP - podlaha interiér				11,71		16,38

Typické podlaží

Zatížení typické podlaží - interiér						
	Vrstva	t	Objem.tíha	gk	$\gamma\Gamma$	gd
Stálé		[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
	Keramická dlažba	10	22,00	0,22	1,35	0,30
	Lepidlo	5	20,00	0,10	1,35	0,14
	Betonová mazanina vyztužená kari sítí	50	23,00	1,15	1,35	1,55
	Separáční vrstva - PE folie	0,2				
	Kročejevá izolace - čedičová vlna Isover N	30	1,10	0,03	1,35	0,04
	Tepelná izolace - expandovaný polystyren Isover EPS 100	80	0,20	0,02	1,35	0,02
	Železobeton C25/30	250	25,00	6,25	1,35	8,44
	SDK podhled			0,30	1,35	0,41
	Σ stálé			8,07		10,89



Proměnné				qk	γ_{Θ}	qd
				[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
	užitné - kategorie A			1,50	1,50	2,25
	Přemístitelné příčky s vl.tíhou < 2kN/m			0,80	1,50	1,20
	Σ proměnné			2,30		3,45
Celkové zatížení typické podlaží - podlaha interiér				10,37		14,34

Typické podlaží - dlažba na terčích

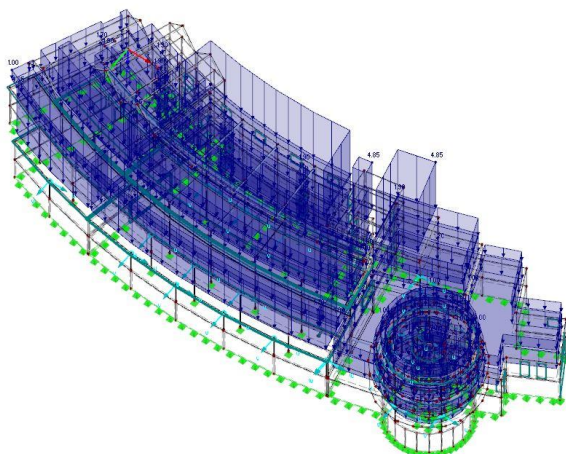
Zatížení typické podlaží - exteriér						
	Vrstva	t	Objem.tíha	gk	γ_{Γ}	gd
Stálé		[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
	Keramická dlažba na terčích - 600 x 600mm	20	22,00	0,44	1,35	0,59
	Teleskopické terče s kyvnou hlavou - pod terče podložky z AP - special dekor	35		0,00	1,35	0,00
	Hydroizolace - asfaltový pás SBS modifikovaný - Elastek 50 Special Dekor	5,3	14,00	0,07	1,35	0,10
	Hydroizolace - samolepící asfaltový pás SBS modifikovaný - Glastek 30 Sticker Ultra	3	14,00			
	Tepelná izolace - spádové klíny z expandovaného polystyrenu Isover EPS 150 (3%)	220	0,30	0,07	1,35	0,09
	Tepelná izolace - expandovaný polystyren Isover EPS 150	120	0,30	0,04	1,35	0,05
	Polyuretanové lepidlo					
	Parotěsná vrstva - asfaltový pás SBS modifikovaný - Glastek Al 40 Mineral	4	15,00	0,06	1,35	0,08
	Železobeton C25/30	250	25,00	6,25	1,35	8,44
	SDK podhled			0,30	1,35	0,41
	Σ stálé			7,23		9,76
Proměnné				qk	γ_{Θ}	qd
				[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
	užitné - kategorie A			3,00	1,50	4,50
	Přemístitelné příčky s vl.tíhou < 2kN/m			0,80	1,50	1,20
	Σ proměnné			3,80		5,70
Celkové zatížení typické podlaží - exteriér				11,03		15,46



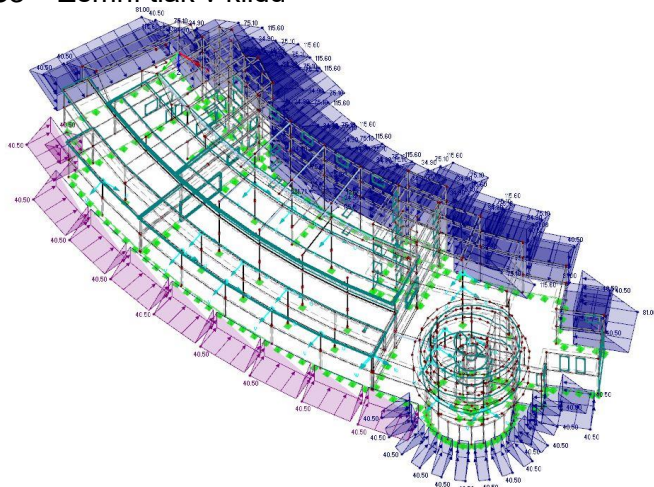
Typické podlaží - vegetační terasa

Zatížení typické podlaží - vegetační terasa						
	Vrstva	t	Objem.tíha	gk	$\gamma\Gamma$	gd
Stálé		[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
	Zeleň	-	-	0,10	1,35	0,14
	Substrát	200	18,00	3,60	1,35	4,86
	Drenážní a hydroakumulační vrstva - drcený keramzit	50	10,00	0,50	1,35	0,68
	Ochranná vrstva - netkaná geotextilie Filtek 300 (2,2mm při 2kPa)	-	-			
	Hydroizolace - asfaltový pás SBS modifikovaný - Elastek 50 Garden	5,3	14,00	0,07	1,35	0,10
	Hydroizolace - asfaltový pás SBS modifikovaný - Glastek 40 Special Mineral	4	14,00	0,06	2,35	0,13
	Hydroizolace - samolepící asfaltový pás SBS modifikovaný - Glastek 30 Sticker Ultra	3	14,00	0,04	3,35	0,14
	Tepelná izolace - spádové klíny z expandovaného polystyrenu Isover EPS 150	220	0,30	0,07	1,35	0,09
	Tepelná izolace - expandovaný polystyren Isover EPS 150	180	0,30	0,05	1,35	0,07
	Polyuretanové lepidlo					
	Parotěsná vrstva - asfaltový pás SBS modifikovaný - Glastek AI 40 Mineral	4	15,00	0,06	1,35	0,08
	Železobeton C25/30	250	25,00	6,25	1,35	8,44
	SDK podhled			0,30	1,35	0,41
	Σ stálé			11,10		15,13
Proměnné				qk	$\gamma\Theta$	qd
				[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
	užitné - kategorie A			3,00	1,50	4,50
	Přemístitelné příčky s vl.tíhou < 2kN/m			0,80	1,50	1,20
	Σ proměnné			3,80		5,70
Celkové zatížení typické podlaží - vegetační terasa				14,90		20,83

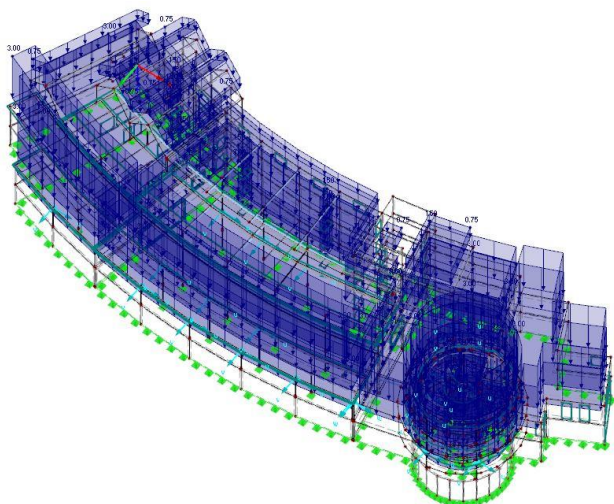
ZS1 - Vlastní tíha generována programem
ZS2 - Ostatní stálé zatížení



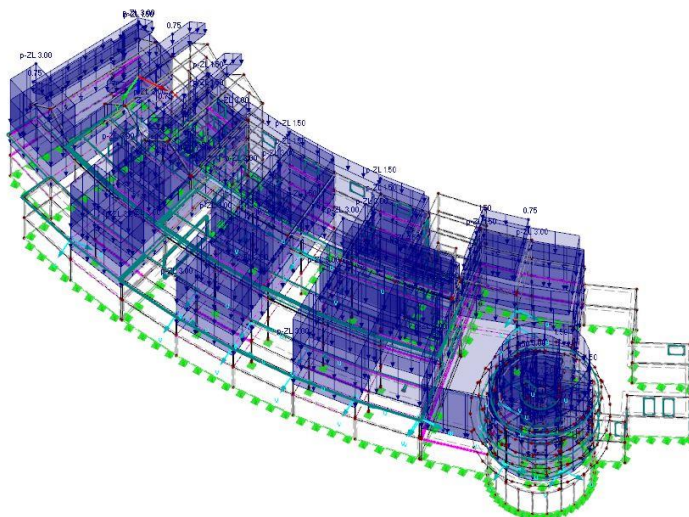
ZS3 – Zemní tlak v klidu



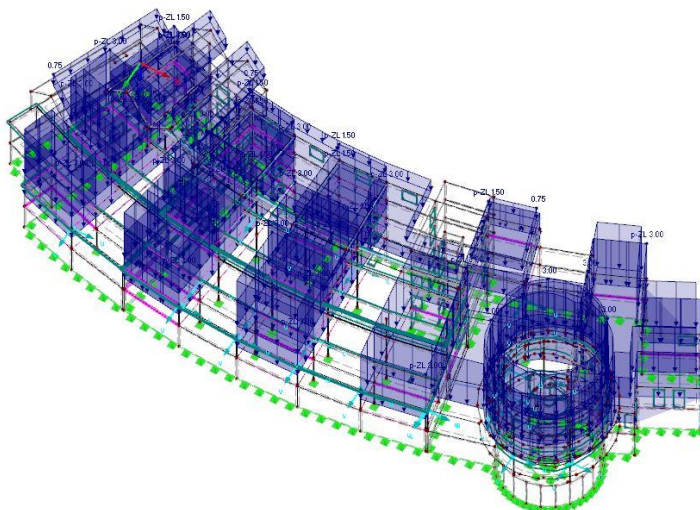
ZS4 – Užité zatížení 1



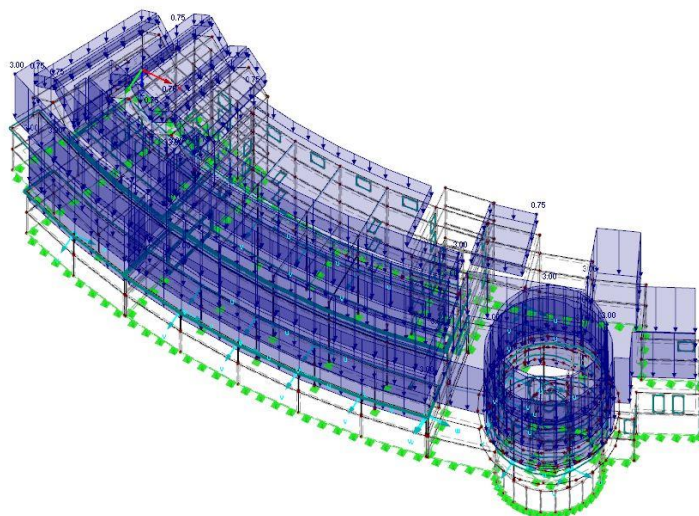
ZS5 – Užité zátížení 2



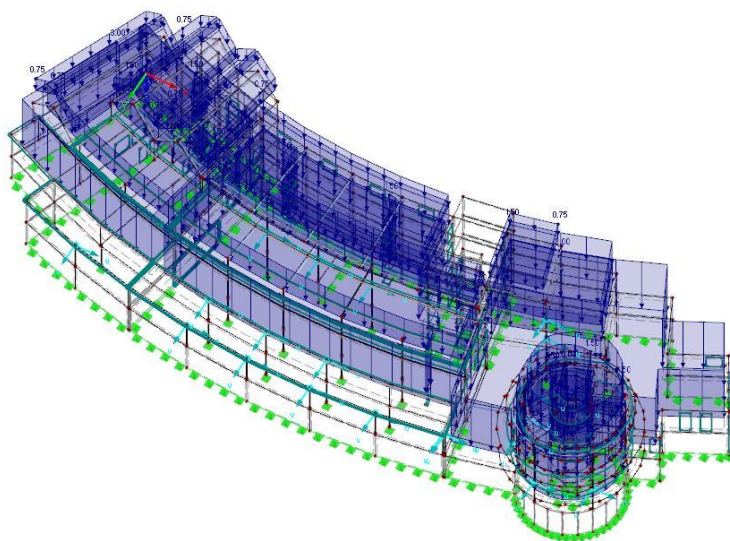
ZS6 – Užité zátížení 3



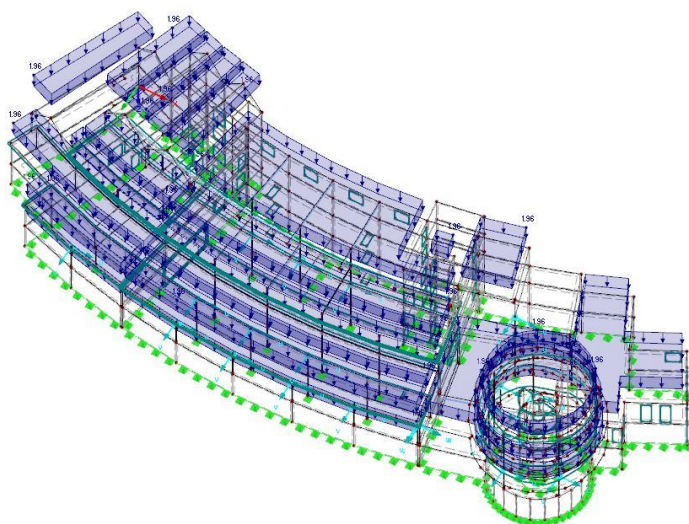
ZS7 – Užité zátížení 4



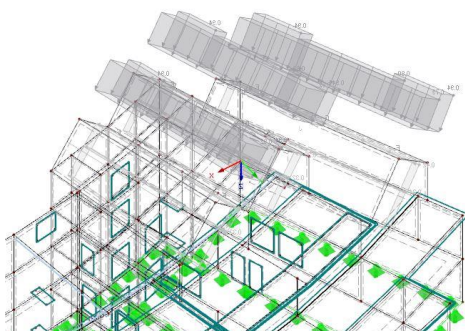
ZS8 – Užité zátížení 5



ZS9 – Sníh



ZS10 – Vítr





Hodnota zemního tlaku v klidu

Součinitel zemního tlaku soudržné	$k_0 = 1 - \sin \varphi_{ef}$	$k_0 =$	0,54
Zemina		soudržná	
Výška stěny		$h =$	11,0 m
	$\sigma_z = \gamma \cdot h$		
Hydrostatický tlak		$\sigma_z =$	214,7 kPa
	$\sigma_x = \sigma_z \cdot k_0$		
Tlak zeminy v klidu		$\sigma_x =$	115,6 kPa
Výsledná síla		$S_0 =$	636,4 kN
Působíště		$h_s =$	3,7 m

Zatížení - sních

Charakteristické zatížení	$S_k =$	2,5 kN/m ²
Tvarový součinitel	$\mu_i =$	0,8
Součinitel expozice	$C_e =$	1,0
Tepelný součinitel	$C_t =$	1,0

$$k_0 = 1 - \sin \varphi_{ef} \quad \boxed{1,96} \text{ kN/m}^2$$

B.3 Kombinace zatížení

MSÚ1:

1,35 ZS1-vl.tíha + 1,35 ZS2-ostatní stálé + 1,35 ZS3-Zemní tlak v klidu + 1,5 ZS4-Užitné zatížení 1 + 0,75 ZS9-Sníh + 0,9 ZS10-Vítr

MSÚ2:

1,35 ZS1-vl.tíha + 1,35 ZS2-ostatní stálé + 1,35 ZS3-Zemní tlak v klidu + 1,5 ZS5-Užitné zatížení 2 + 0,75 ZS9-Sníh + 0,9 ZS10-Vítr

MSÚ3:

1,35 ZS1-vl.tíha + 1,35 ZS2-ostatní stálé + 1,35 ZS3-Zemní tlak v klidu + 1,5 ZS6-Užitné zatížení 3 + 0,75 ZS9-Sníh + 0,9 ZS10-Vítr

MSÚ4:

1,35 ZS1-vl.tíha + 1,35 ZS2-ostatní stálé + 1,35 ZS3-Zemní tlak v klidu + 1,5 ZS7-Užitné zatížení 4 + 0,75 ZS9-Sníh + 0,9 ZS10-Vítr

MSÚ5:

1,35 ZS1-vl.tíha + 1,35 ZS2-ostatní stálé + 1,35 ZS3-Zemní tlak v klidu + 1,5 ZS8-Užitné zatížení 5 + 0,75 ZS9-Sníh + 0,9 ZS10-Vítr

MSÚ6:

1,35 ZS1-vl.tíha + 1,35 ZS2-ostatní stálé + 1,35 ZS3-Zemní tlak v klidu + 1,05 ZS4-Užitné zatížení 1 + 1,5 ZS9-Sníh + 0,9 ZS10-Vítr

MSÚ7:

1,35 ZS1-vl.tíha + 1,35 ZS2-ostatní stálé + 1,35 ZS3-Zemní tlak v klidu + 1,05 ZS6-Užitné zatížení 3 + 1,5 ZS9-Sníh + 0,9 ZS10-Vítr

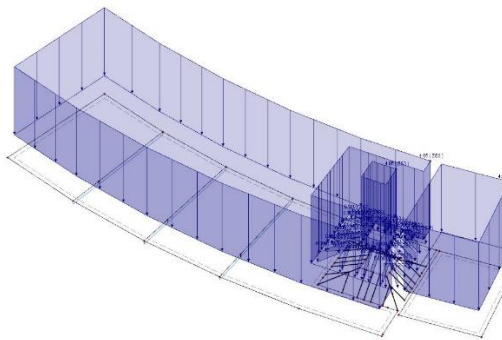
- MSP1:
1,0 ZS1-vl.tíha + 1,0 ZS2-ostatní stálé + 1,0 ZS3-Zemní tlak v klidu+0,3 ZS4-Užitné zatížení1
MSP2:
1,0 ZS1-vl.tíha + 1,0 ZS2-ostatní stálé + 1,0 ZS3-Zemní tlak v klidu+0,3 ZS5-Užitné zatížení2
MSP3:
1,0 ZS1-vl.tíha + 1,0 ZS2-ostatní stálé + 1,0 ZS3-Zemní tlak v klidu+0,3 ZS6-Užitné zatížení3
MSP4:
1,0 ZS1-vl.tíha + 1,0 ZS2-ostatní stálé + 1,0 ZS3-Zemní tlak v klidu+0,3 ZS7-Užitné zatížení4
MSP5:
1,0 ZS1-vl.tíha + 1,0 ZS2-ostatní stálé + 1,0 ZS3-Zemní tlak v klidu+0,3 ZS8-Užitné zatížení5

C Železobetonové desky

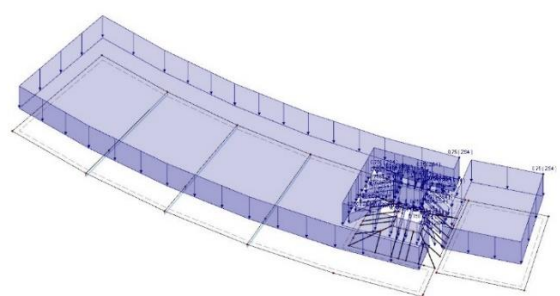
C.1 Deska D08 – strop nad 3.NP

Zatížení

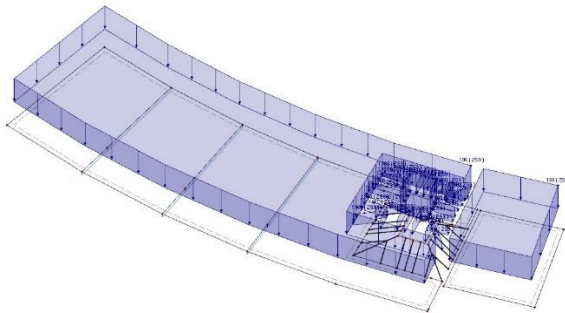
ZS3 – ostatní stálé



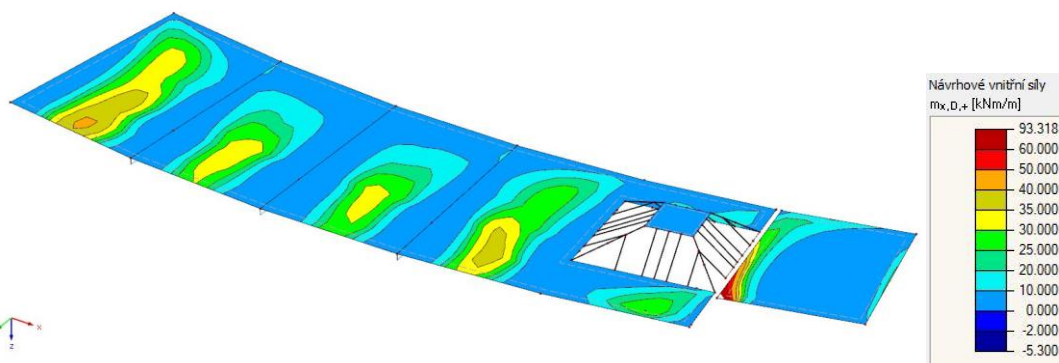
ZS4 – ZS8 – užité zatížení



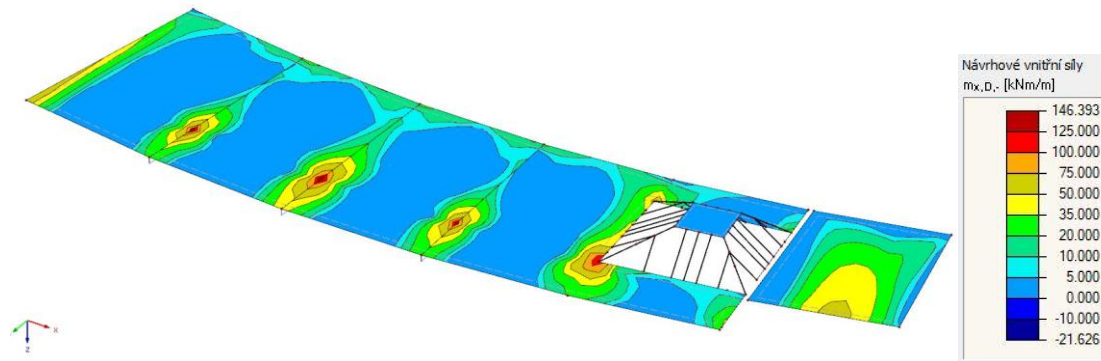
ZS9 – sníh



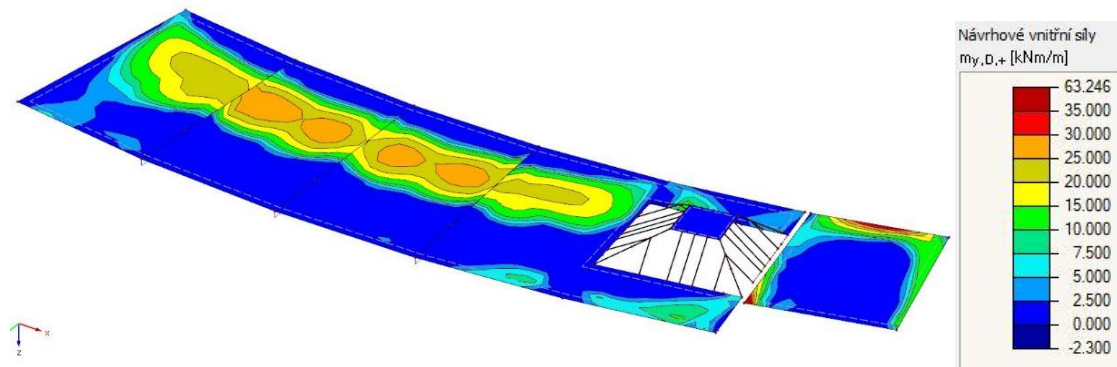
Vnitřní síly – dimenzační momenty
MxD+ [kNm]



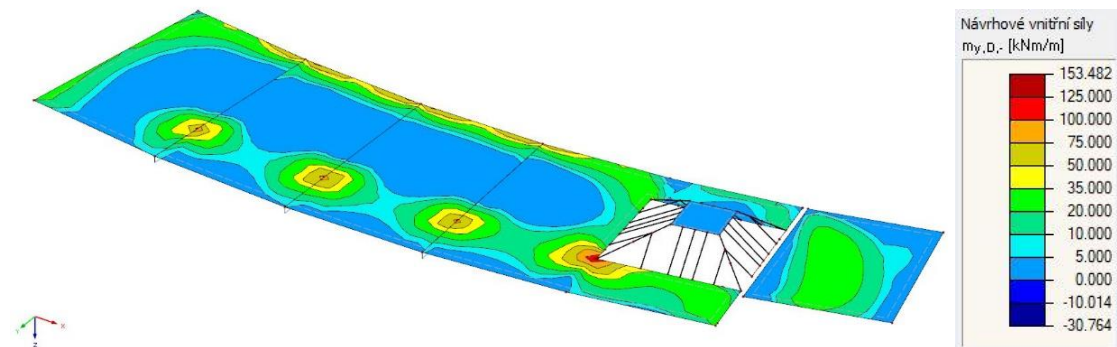
MxD- [kNm]



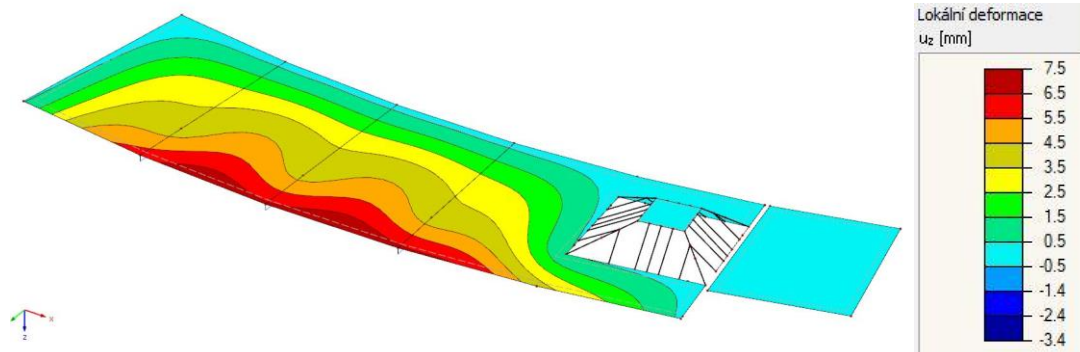
MyD+ [kNm]



MyD- [kNm]



uz [mm]



Průhyb překonzolované části desky:

Délka překonzolované části je 2,6m. Délka pro výpočet průhybu je tedy 5,2m.

$w_{lim} = 5200/150 = 34,7\text{mm} < 7,5 \cdot 5 = 37,5\text{mm}$ (po dotvarování) → NEVYHOVUJE

Navrženo nadvýšení překonzolované části o 10mm



$$w_{lim} = 5200/150 = 34,7 \text{ mm} > 7,5 \cdot 5 - 10 = 27,5 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE na průhyb}$$

Návrh stropní desky D08 - spodní výztuž

Krycí vrstva

Vstupní údaje

Stupeň vlivu prostředí	XC1
Konstrukční třída	S2
Beton	C 30/37
Předpokládaný průměr	Ø 12

Výpočet

$c_{min,b} =$	12 mm
$c_{min,dur} =$	10 mm
$\Delta c_{dur,y} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,st} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,add} =$	0 mm
$\Delta c_{dev} =$	10 mm

$$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$$

$c_{min} =$	12 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	
$c_{nom} =$	25 mm

Výztuž

Vstupní údaje

$h_D =$	260 mm		
$d = h_D - c_{nom} - \frac{\varnothing}{2}$			
$d =$	229 mm		
$b =$	1000 mm		
$M_{Ed} =$	50 kNm		
$f_{yk} =$	500 MPa	$f_{yd} =$	434,78 MPa
$f_{ck} =$	30,00 MPa	$f_{cd} =$	20,00 MPa
		$f_{ctm} =$	2,9 MPa

Výpočet

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

$A_{s,req} =$	557,98 mm ²
---------------	------------------------

→ Návrh: 6 Ø 12

$A_{s,prov} =$	679 mm ²
----------------	---------------------

$$A_{s,req} < A_{s,prov}$$

557,98	<	679	[mm ²]
--------	---	-----	--------------------

VYHOVUJE

Kontrola vyztužení

$$A_{s,min} = MAX(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d ; 0,0013 \cdot b \cdot d)$$

$$A_{s,min} = 345 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s,max} = 9160 \text{ mm}^2$$

Omezení šířky trhlin

$$A_{s,min,3} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_s}$$

$$A_{s,min,3} = 377 \text{ mm}^2$$

Posouzení

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{ya}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = 18,44 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4x$$

$$z = 221,62 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} = 65,39 \text{ kNm}$$

$$\xi = \frac{x}{d}$$

$$\xi = 0,08 < 0,45 (0,25)$$

Konstrukční zásady

Osová vzdálenost

$$s_1 = 167 \text{ mm}$$

$$s_{1,max} = MIN(2 \cdot h_D; 250)$$

$$s_{1,max} = 250 \text{ mm}$$

Světlná vzdálenost

$$s_2 = 155 \text{ mm}$$

$$s_{2,min} = MAX(20; 1,2 \cdot \emptyset)$$

$$s_{2,min} = 20 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} < A_{s,prov} < A_{s,max}$$

$$< <$$

$$345 < 679 < 9160 \text{ [mm}^2\text{]}$$

VYHOVUJE

$$A_{s,min,3} < A_{s,prov}$$

$$377 < 679 \text{ [mm}^2\text{]}$$

VYHOVUJE

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$65,4 > 50,0 \text{ [kNm]}$$

VYHOVUJE

$$s_1 < s_{1,max}$$

$$167 < 250 \text{ [mm]}$$

VYHOVUJE

$$s_2 > s_{2,min}$$

$$155 > 20 \text{ [mm]}$$

VYHOVUJE

Návrh stropní desky D08 - horní výztuž

Krycí vrstva

Vstupní údaje

Stupeň vlivu prostředí	XC1
Konstrukční třída	S2
Beton	C 30/37
Předpokládaný průměr	Ø 12

Výpočet

$c_{min,b} =$	12 mm
$c_{min,dur} =$	10 mm
$\Delta c_{dur,y} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,st} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,add} =$	0 mm
$\Delta c_{dev} =$	10 mm

$$c_{min} = MAX(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$$

$c_{min} =$	12 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	
$c_{nom} =$	25 mm

Výztuž

Vstupní údaje

$h_D =$	260 mm		
$d = h_D - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2}$			
$d =$	229 mm		
$b =$	1000 mm		
$M_{Ed} =$	50 kNm		
$f_{yk} =$	500 MPa	$f_{yd} =$	434,78 MPa
$f_{ck} =$	30,00 MPa	$f_{cd} =$	20,00 MPa
		$f_{ctm} =$	2,9 MPa

Výpočet

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

$A_{s,req} =$	557,98 mm ²
---------------	------------------------

→ Návrh: 6 Ø 12

$A_{s,prov} =$	679 mm ²
----------------	---------------------

$$A_{s,req} < A_{s,prov}$$

557,98	<	679	[mm ²]
--------	---	-----	--------------------

VYHOVUJE

Kontrola vyztužení



$$A_{s,min} = MAX(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d ; 0,0013 \cdot b \cdot d)$$

$$A_{s,min} = 345 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s,min} < A_{s,prov} < A_{s,max}$$

$$< \quad <$$

$$A_{s,max} = 9160 \text{ mm}^2$$

$$345 \quad 679 \quad 9160 \quad [\text{mm}^2]$$

Omezení šířky trhlin

VYHOVUJE

$$A_{s,min,3} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_s}$$

$$A_{s,min,S} < A_{s,prov}$$

$$A_{s,min,3} = 377 \text{ mm}^2$$

$$377 < 679 \quad [\text{mm}^2]$$

Posouzení

VYHOVUJE

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{ya}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = 18,44 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4x$$

$$z = 221,62 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$M_{Rd} = 65,39 \text{ kNm}$$

$$65,4 > 50,0 \quad [\text{kNm}]$$

$$\xi = \frac{x}{d}$$

VYHOVUJE

$$\xi = 0,08 < 0,45 (0,25)$$

Konstrukční zásady

Osová vzdálenost

$$s_1 = 167 \text{ mm}$$

$$s_{1,max} = MIN(2 \cdot h_D; 250)$$

$$s_1 < s_{1,max}$$

$$s_{1,max} = 250 \text{ mm}$$

$$167 < 250 \quad [\text{mm}]$$

Světlná vzdálenost

VYHOVUJE

$$s_2 = 155 \text{ mm}$$

$$s_2 > s_{2,min}$$

$$s_{2,min} = MAX(20; 1,2 \cdot \emptyset)$$

$$s_{2,min} = 20 \text{ mm}$$

$$155 > 20 \quad [\text{mm}]$$

VYHOVUJE

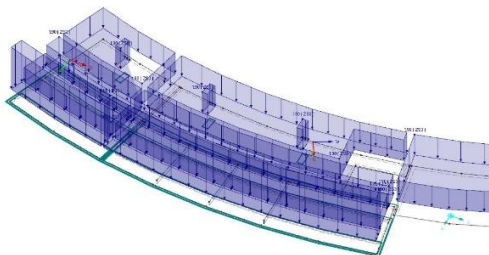
Návrh:

Deska je navržena jako monolitická železobetonový tl. 260mm z betonu C30/37 XC1, použita je betonářská výztuž B 500B. V místě sloupů je navrženo žebro 300/300mm. Deska je vyztužena při spodním povrchu 6Ø12 á 167mm při horním povrchu je deska vyztužena 6Ø12 á 167mm. Nad sloupy (v místě žebra) a stěnami jsou přidány příložky při horním ve směru x Ø12 á 100mm délky 4m a ve směru y Ø12 á 150mm délky 2,5m. Po obvodu desky je dána lemující výztuž Ø12 v roztečích dle hlavní výztuže. V místě západní stěny je dána lemovací výztuž s polovičním rastrem.

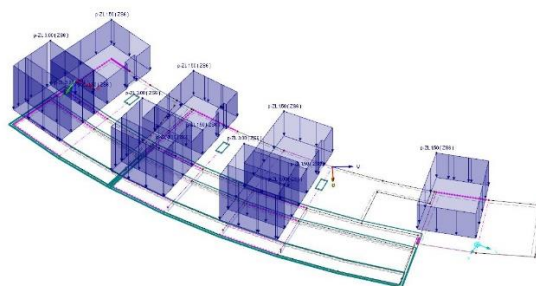
C.2 Deska D07 – strop nad 2.NP

Zatížení

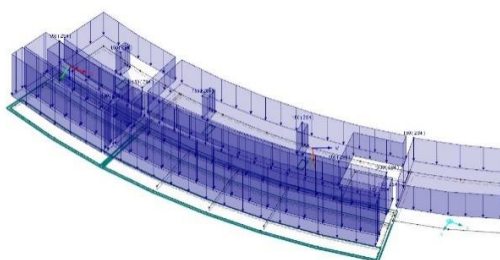
ZS3 – ostatní stálé



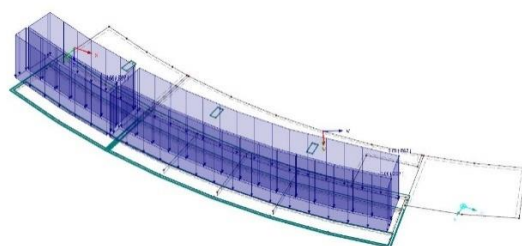
ZS6 – užitné zatížení 3



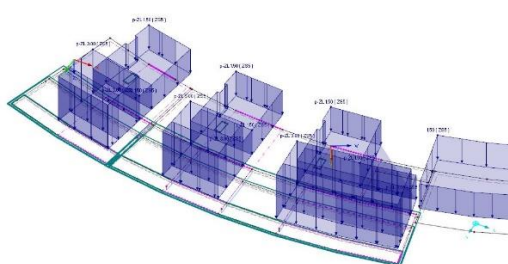
ZS4 – užitné zatížení 1



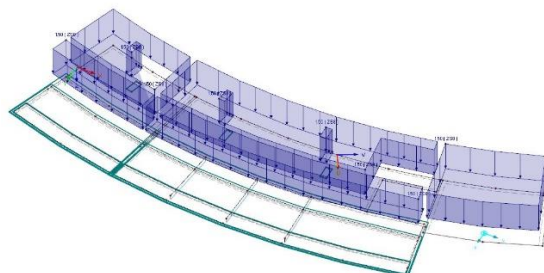
ZS7 – užitné zatížení 4



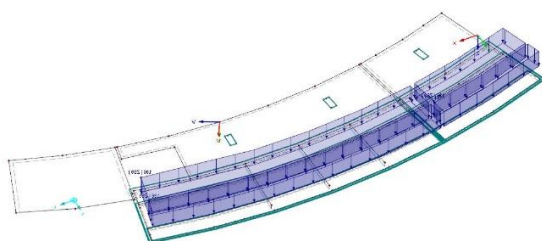
ZS5 – užitné zatížení 2



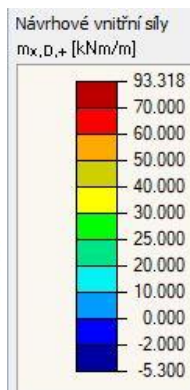
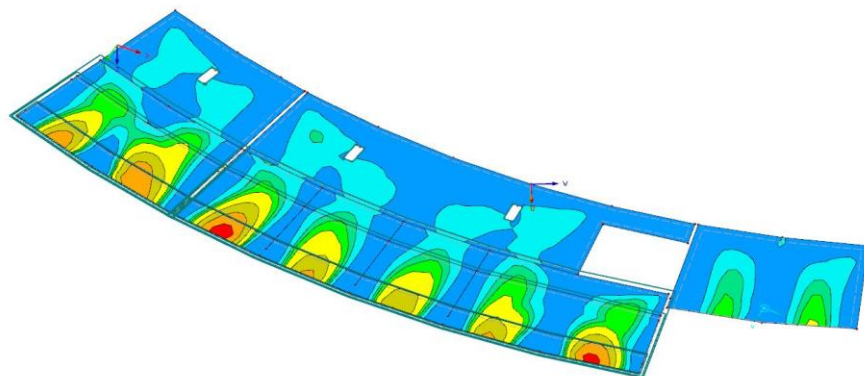
ZS8 – užitné zatížení 5



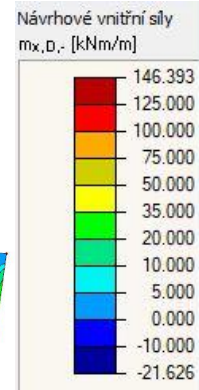
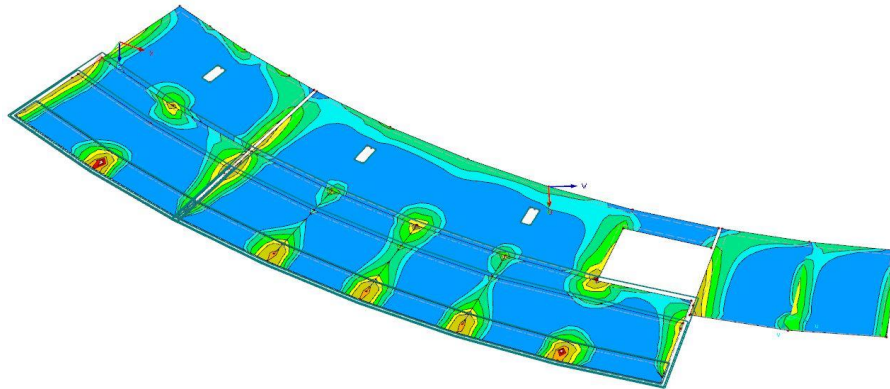
ZS9 – sníh



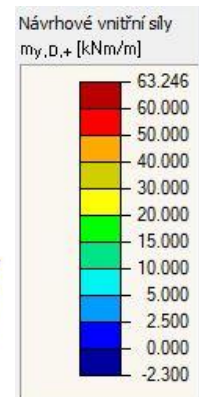
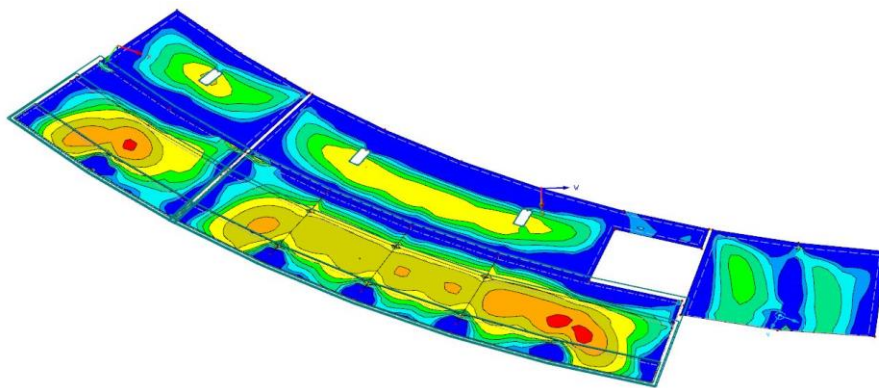
Vnitřní síly – dimenzační momenty
 M_{xD+} [kNm]



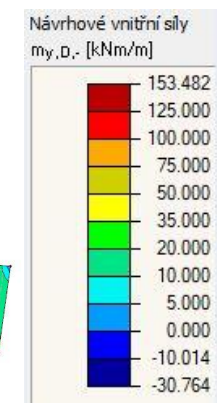
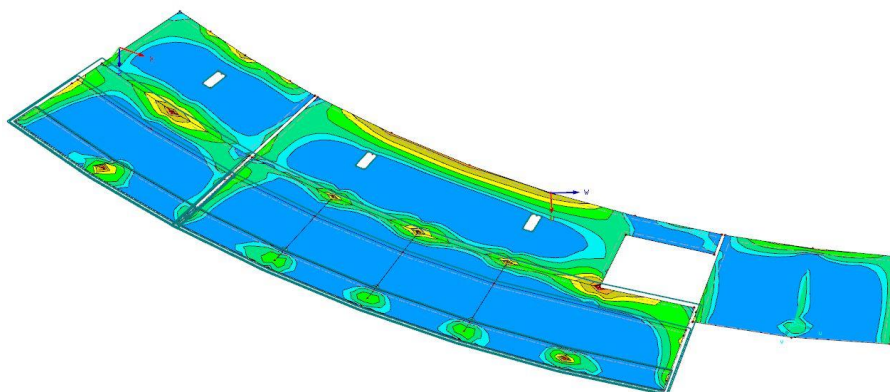
MxD- [kNm]



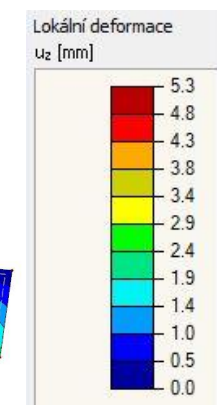
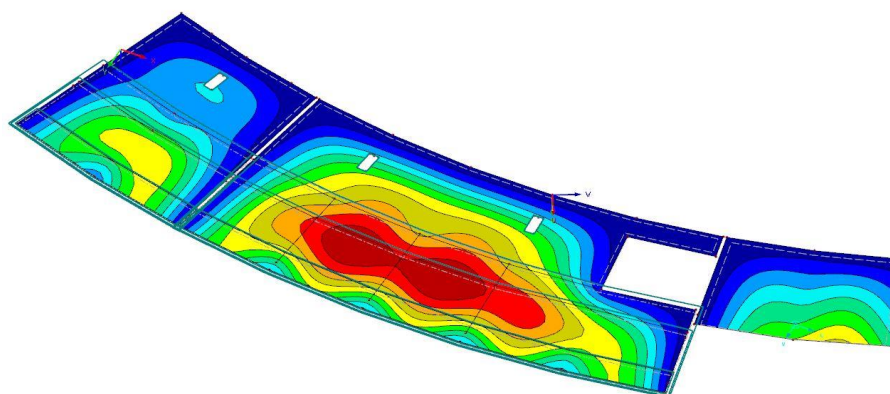
MyD+ [kNm]



MyD- [kNm]



uz [mm]



Průhyb desky:

$w_{lim} = 6500/300 = 21,7\text{mm} < 5,3 \cdot 5 = 26,5\text{mm}$ (po dotvarování) → NEVYHOVUJE

Navrženo nadvýšení desky o 10mm

$w_{lim} = 6500/300 = 21,7\text{mm} > 5,3 \cdot 5 - 10 = 16,5\text{mm}$ → VYHOVUJE na průhyb

Návrh stropní desky D07 - spodní + horní výztuž

Krycí vrstva

Vstupní údaje

Stupeň vlivu prostředí	XC1
Konstrukční třída	S2
Beton	C 30/37
Předpokládaný průměr	Ø 12

Výpočet

$c_{min,b} =$	12 mm
$c_{min,dur} =$	10 mm
$\Delta c_{dur,y} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,st} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,add} =$	0 mm
$\Delta c_{dev} =$	10 mm

$$c_{min} = MAX(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$$

$c_{min} =$	12 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	
$c_{nom} =$	25 mm

Výztuž

Vstupní údaje

$h_D =$	260 mm		
$d = h_D - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2}$			
$d =$	229 mm		
$b =$	1000 mm		
$M_{Ed} =$	50 kNm		
$f_{yk} =$	500 MPa	$f_{yd} =$	434,78 MPa
$f_{ck} =$	30,00 MPa	$f_{cd} =$	20,00 MPa
		$f_{ctm} =$	2,9 MPa

Výpočet

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

$$A_{s,req} = 557,98 \text{ mm}^2$$

→ Návrh: 6 Ø 12

$$A_{s,prov} = 679 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,req} < A_{s,prov}$$

$$557,98 < 679 \text{ [mm}^2\text{]}$$

VYHOVUJE

Kontrola vyztužení



$$A_{s,min} = MAX(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d ; 0,0013 \cdot b \cdot d)$$

$$A_{s,min} = 345 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s,min} < A_{s,prov} < A_{s,max}$$

$$< <$$

$$A_{s,max} = 9160 \text{ mm}^2$$

$$345 \quad 679 \quad 9160 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Omezení šířky trhlin

VYHOVUJE

$$A_{s,min,3} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_s}$$

$$A_{s,min,S} < A_{s,prov}$$

$$A_{s,min,3} = 377 \text{ mm}^2$$

$$377 < 679 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Posouzení

VYHOVUJE

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{ya}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = 18,44 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4x$$

$$z = 221,62 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$M_{Rd} = 65,39 \text{ kNm}$$

$$65,4 > 50,0 \text{ [kNm]}$$

$$\xi = \frac{x}{d}$$

VYHOVUJE

$$\xi = 0,08 < 0,45 (0,25)$$

Konstrukční zásady

Osová vzdálenost

$$s_1 = 167 \text{ mm}$$

$$s_{1,max} = MIN(2 \cdot h_D; 250)$$

$$s_1 < s_{1,max}$$

$$s_{1,max} = 250 \text{ mm}$$

$$167 < 250 \text{ [mm]}$$

Světlá vzdálenost

VYHOVUJE

$$s_2 = 155 \text{ mm}$$

$$s_2 > s_{2,min}$$

$$s_{2,min} = MAX(20; 1,2 \cdot \emptyset)$$

$$s_{2,min} = 20 \text{ mm}$$

$$155 > 20 \text{ [mm]}$$

VYHOVUJE

Návrh:

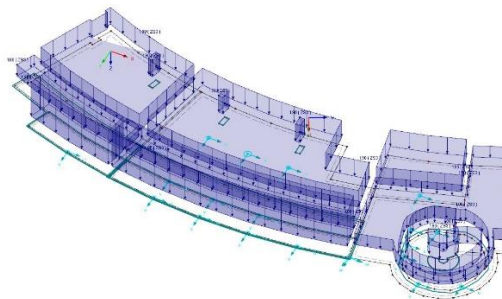
Deska je navržena jako monolitická železobetonový tl. 260mm z betonu C30/37 XC1, použita je betonářská výztuž B 500B. Deska je zalomená v úrovni první řady sloupů v ose D o svou tloušťku (260mm). V místě sloupů v příčném směru je navrženo žebro 300/300mm. Deska je vyztužena při spodním i horním povrchu 6Ø12 á 167mm. Při spodním povrchu v posledním poli jsou přidány příložky ve směru x Ø12 á 150mm a v předposledním poli příložky ve směru y Ø12 á 200mm. Nad sloupy (v místě žebra) a stěnami jsou přidány příložky při horním povrchu ve směru x Ø12 á 100mm délky 3m a ve směru y Ø12 á 150mm délky 2,5m. Po

obvodu desky je dána lemující výztuž $\varnothing 12$ v roztečích dle hlavní výztuže. V místě západní stěny je dána lemovací výztuž s polovičním rastrem.

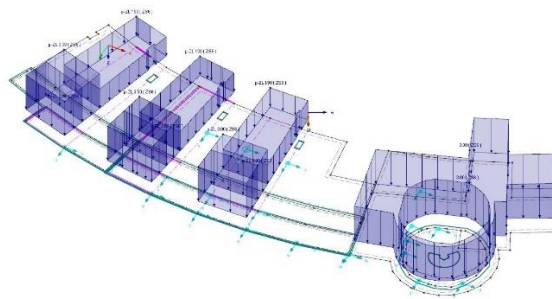
C.3 Deska D06 – strop nad 1.NP

Zatížení

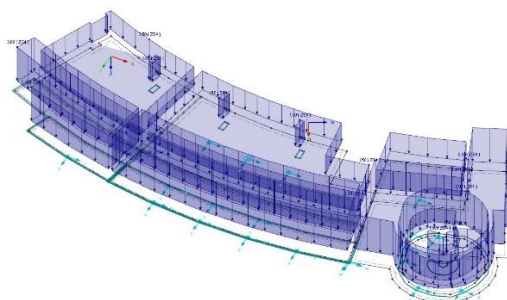
ZS3 – ostatní stálé



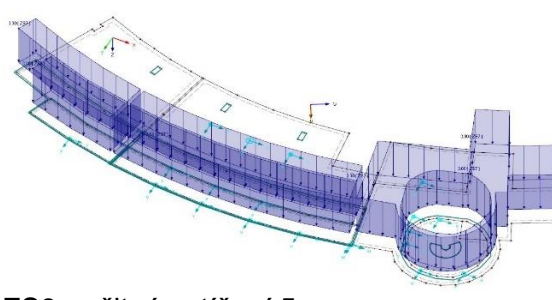
ZS6 - užitné zatížení 3



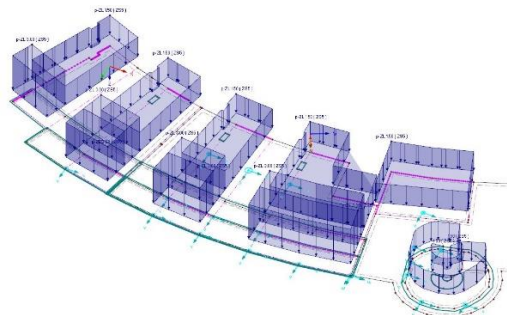
ZS4 – užitné zatížení 1



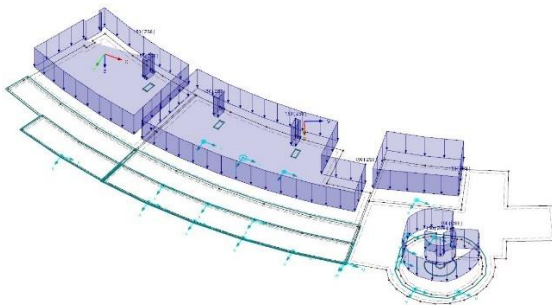
ZS7 - užitné zatížení 4



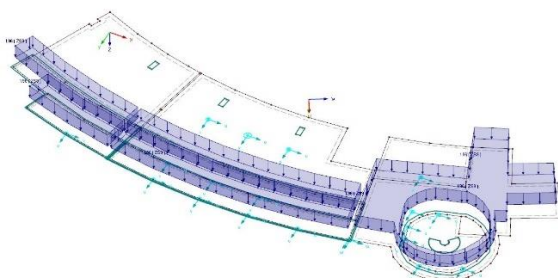
ZS5 – užitné zatížení 2



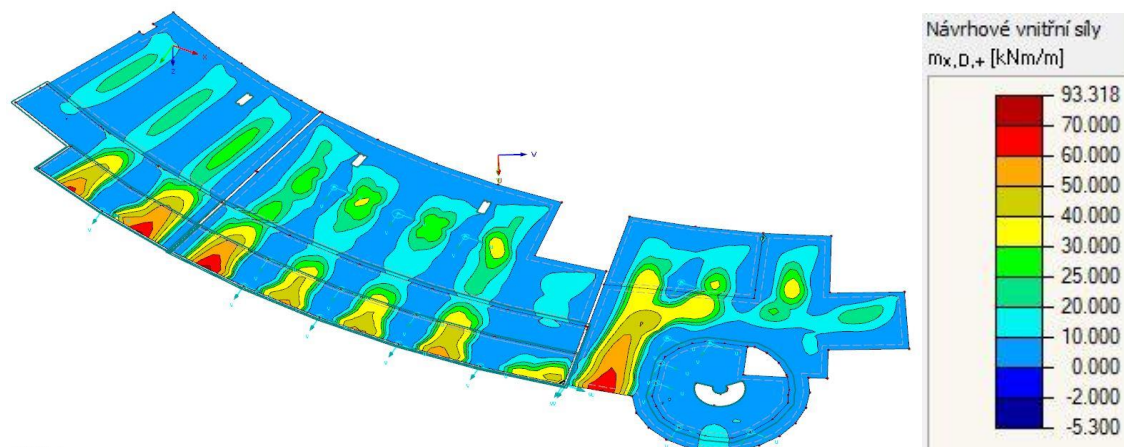
ZS8 - užitné zatížení 5



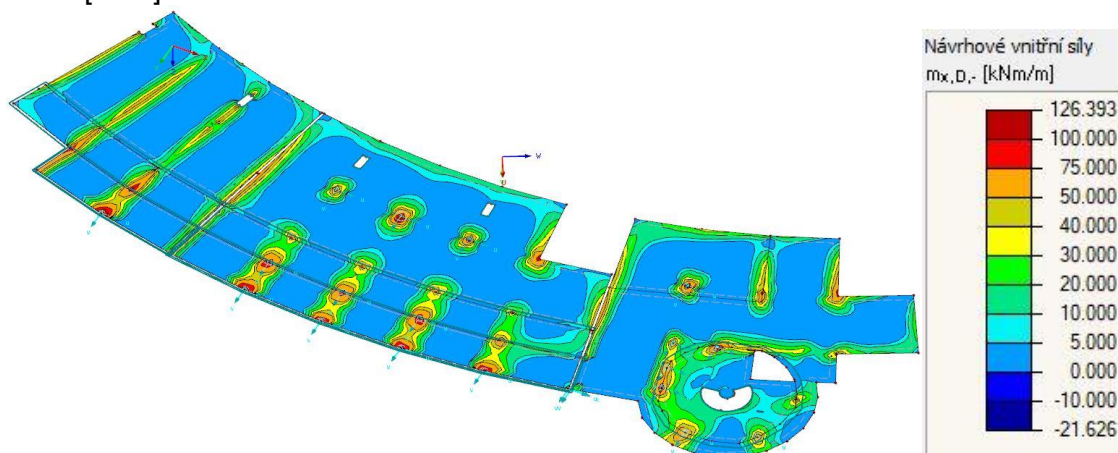
ZS9 – sníh



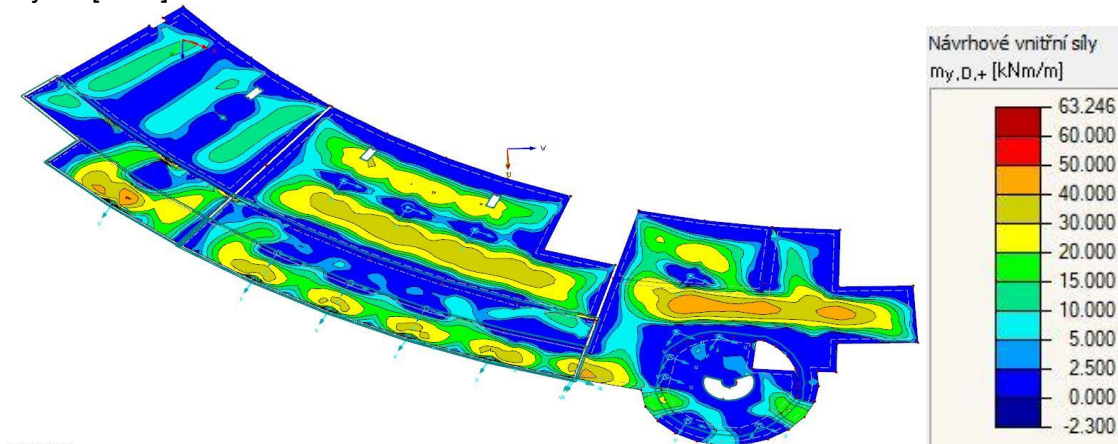
Vnitřní síly – dimenzační momenty
 M_{xD+} [kNm]



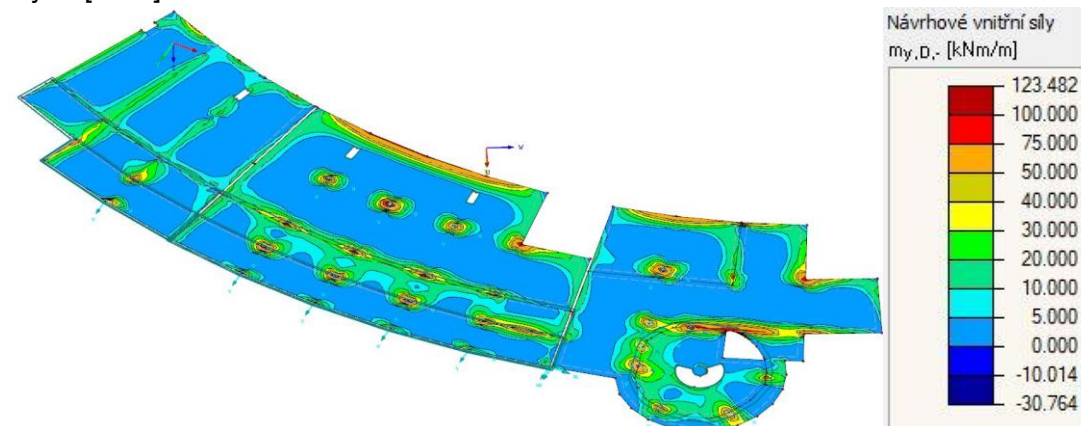
MxD- [kNm]



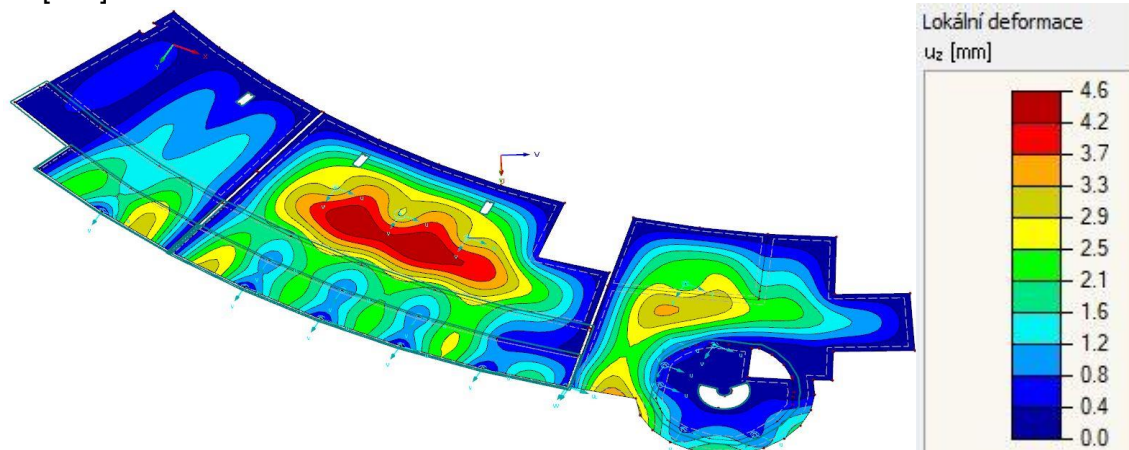
MyD+ [kNm]



MyD- [kNm]



uz [mm]



Průhyb desky:

$w_{lim} = 6500/300 = 21,7 \text{ mm} < 4,6 \cdot 5 = 23,0 \text{ mm}$ (po dotvarování) → NEVYHOVUJE

Navrženo nadvýšení desky o 5mm

$w_{lim} = 6500/300 = 21,7 \text{ mm} > 4,6 \cdot 5 - 5 = 18 \text{ mm}$ → VYHOVUJE na průhyb

Návrh stropní desky D06 - spodní + horní výztuž

Krycí vrstva

Vstupní údaje

Stupeň vlivu prostředí	XC1
Konstrukční třída	S2
Beton	C 30/37
Předpokládaný průměr	Ø 12

Výpočet

$c_{min,b} =$	12 mm
$c_{min,dur} =$	10 mm
$\Delta c_{dur,y} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,st} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,add} =$	0 mm
$\Delta c_{dev} =$	10 mm

$$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$$

$c_{min} =$	12 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	
$c_{nom} =$	25 mm

Výztuž

Vstupní údaje

$h_D =$	260 mm
$d = h_D - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$	
$d =$	229 mm



b=	1000 mm		
M_{Ed} =	50 kNm		
f_{yk} =	500 MPa	f_{yd} =	434,78 MPa
f_{ck} =	30,00 MPa	f_{cd} =	20,00 MPa
		f_{ctm} =	2,9 MPa

Výpočet

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

$$A_{s,req} = 557,98 \text{ mm}^2$$

→ Návrh: 6 Ø 12

$$A_{s,prov} = 679 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,req} < A_{s,prov}$$

$$557,98 < 679 \text{ [mm}^2\text{]}$$

VYHOVUJE

Kontrola vyztužení

$$A_{s,min} = \text{MAX}\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d ; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$A_{s,min} = 345 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s,min} < A_{s,prov} < A_{s,max}$$

$$< <$$

$$A_{s,max} = 9160 \text{ mm}^2$$

$$345 < 679 < 9160 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Omezení šířky trhlin

$$A_{s,min,3} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_s}$$

$$A_{s,min,3} = 377 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min,3} < A_{s,prov}$$

$$377 < 679 \text{ [mm}^2\text{]}$$

VYHOVUJE

Posouzení

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{ya}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = 18,44 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4x$$

$$z = 221,62 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$M_{Rd} = 65,39 \text{ kNm}$$

$$65,4 > 50,0 \text{ [kNm]}$$

$$\xi = \frac{x}{d}$$

VYHOVUJE

$$\xi = 0,08 < 0,45 (0,25)$$

Konstrukční zásady

Osová vzdálenost

$$s_1 = 167 \text{ mm}$$

$$s_{1,max} = \text{MIN}(2 \cdot h_D; 250)$$

$$s_{1,max} = 250 \text{ mm}$$

Světlná vzdálenost

$$s_2 = 155 \text{ mm}$$

$$s_{2,min} = \text{MAX}(20; 1,2 \cdot \varnothing)$$

$$s_{2,min} = 20 \text{ mm}$$

$$s_1 < s_{1,max}$$

$$167 < 250 \text{ [mm]}$$

VYHOVUJE

$$s_2 > s_{2,min}$$

$$155 > 20 \text{ [mm]}$$

VYHOVUJE

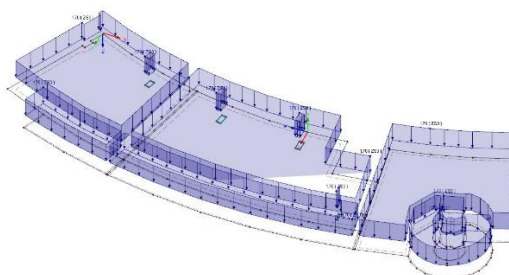
Návrh:

Deska je navržena jako monolitická železobetonový tl. 260mm z betonu C30/37 XC1, použita je betonářská výztuž B 500B. Deska je zalomená v úrovni druhé řady sloupů v ose C o svou tloušťku (260mm). Deska je vyztužena při spodním i horním povrchu 6Ø12 á 167mm. Při spodním povrchu v posledním poli (mezi osami A a B) jsou přidány příložky ve směru x Ø12 á 150mm a mezi osami C a D a 11 a 13 příložky ve směru y Ø12 á 200mm. Nad sloupy a stěnami jsou přidány příložky při horním povrchu ve směru x Ø12 á 100mm délky 2m a ve směru y Ø12 á 150mm délky 2m. Po obvodu desky je dána lemující výztuž Ø12 v roztečích dle hlavní výztuže. V místě západní stěny je dána lemovací výztuž s polovičním rastrem.

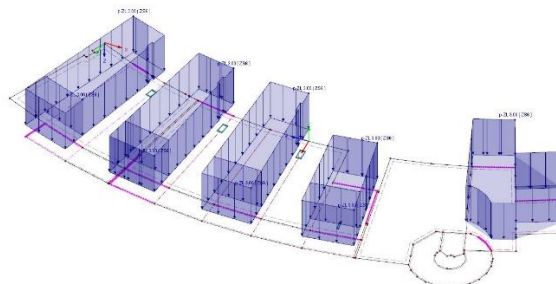
C.4 Deska D05 – strop nad 1.PP

Zatížení

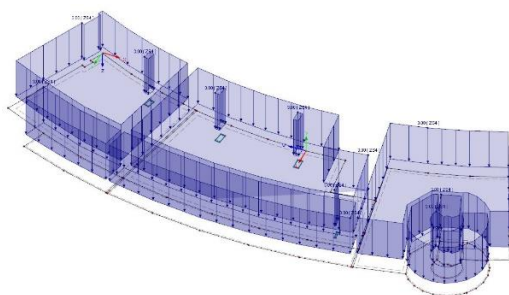
ZS3 – ostatní stálé



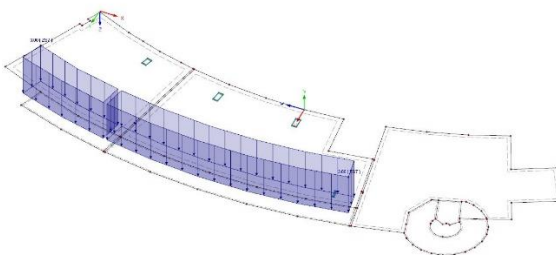
ZS6 - užité zátížení 3



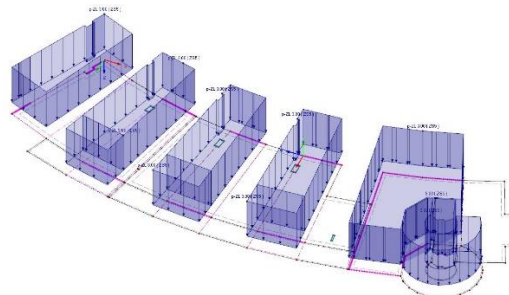
ZS4 – užité zátížení 1



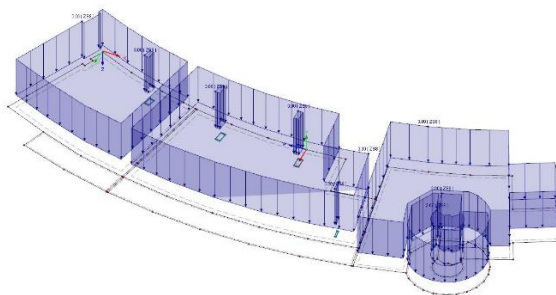
ZS7 - užité zátížení 4



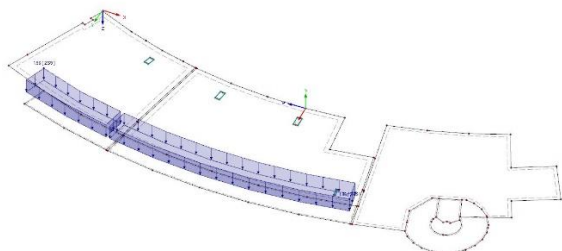
ZS5 - užité zátížení 2



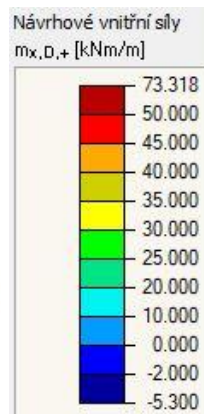
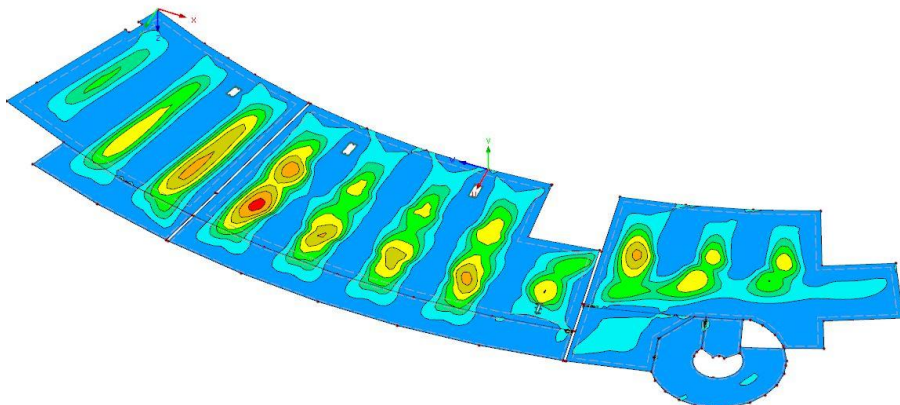
ZS8 – užité zátížení 5



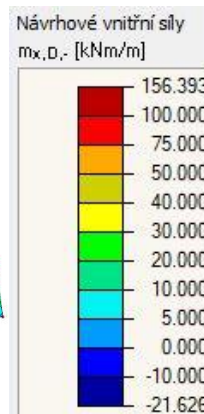
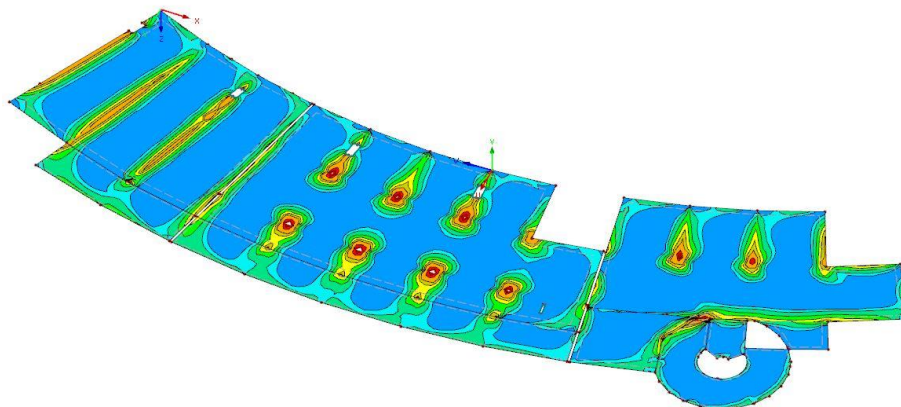
ZS9 – sníh



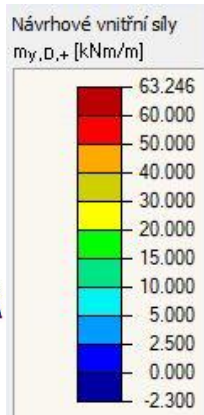
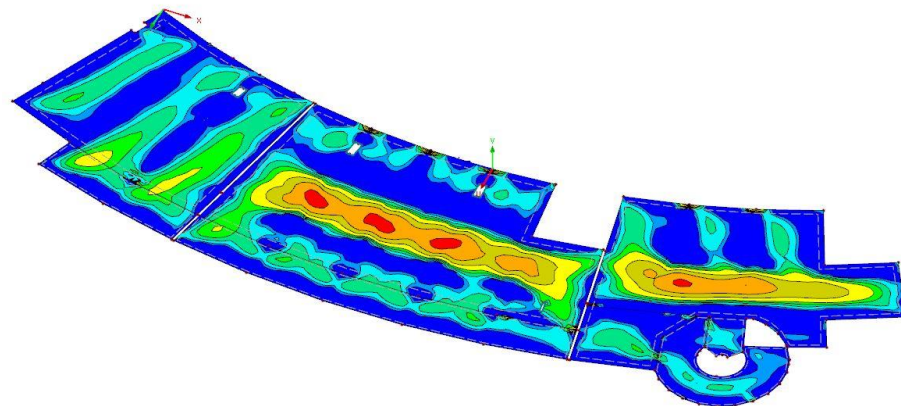
Vnitřní síly – dimenzační momenty
 M_{xD+} [kNm]



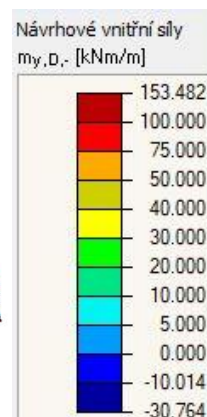
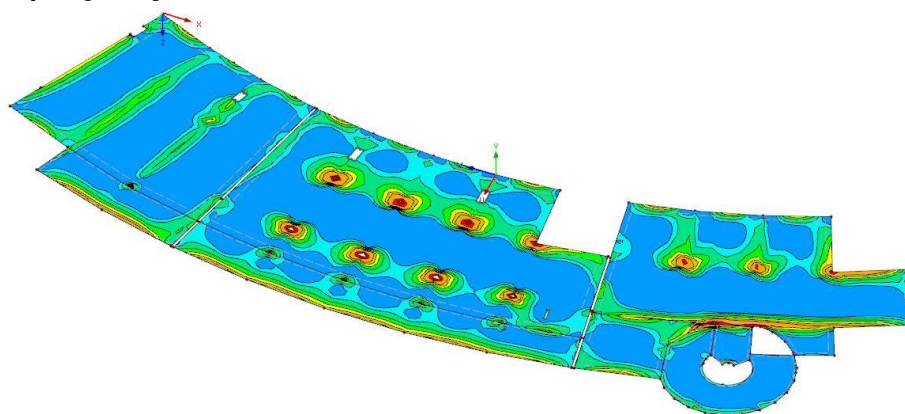
M_{xD-} [kNm]



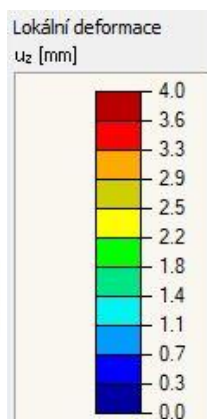
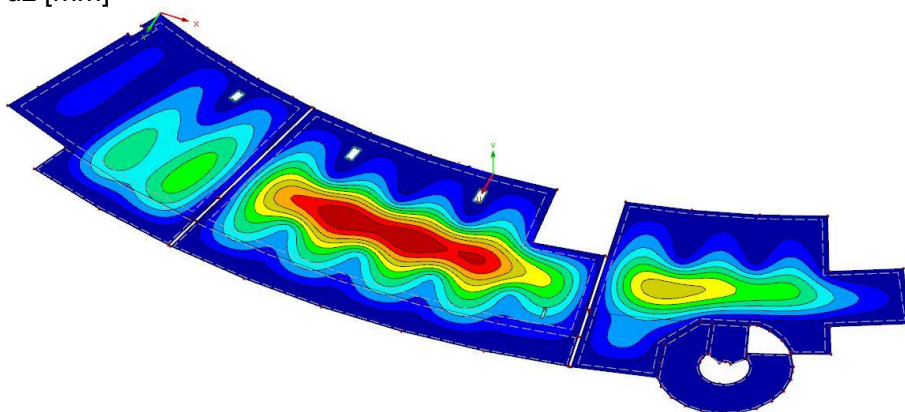
M_{yD+} [kNm]



MyD- [kNm]



uz [mm]



Průhyb desky:

$w_{lim} = 6500/300 = 21,7\text{mm} < 4,0 \cdot 5 = 20,0\text{mm}$ (po dotvarování) → VYHOVUJE na průhyb

Návrh stropní desky D05 - spodní + horní výztuž

Krycí vrstva

Vstupní údaje

Stupeň vlivu prostředí	XC1
Konstrukční třída	S2
Beton	C 30/37
Předpokládaný průměr	Ø 12

Výpočet

$c_{min,b} =$	12 mm
$c_{min,dur} =$	10 mm
$\Delta c_{dur,y} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,st} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,add} =$	0 mm
$\Delta c_{dev} =$	10 mm

$$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$$



$$c_{min} = 12 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{nom} = 25 \text{ mm}$$

Výztuž

Vstupní údaje

$$h_D = 260 \text{ mm}$$

$$d = h_D - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2}$$

$$d = 229 \text{ mm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$M_{Ed} = 55 \text{ kNm}$$

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$$

Výpočet

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

$$A_{s,req} = 613,78 \text{ mm}^2$$

$$\rightarrow \text{Návrh: } 6 \emptyset 12 \quad A_{s,req} < A_{s,prov}$$

$$A_{s,prov} = 679 \text{ mm}^2 \quad 613,78 < 679 \text{ [mm}^2\text{]}$$

VYHOVUJE

Kontrola vyztužení

$$A_{s,min} = \text{MAX}\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d ; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$A_{s,min} = 345 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s,min} < A_{s,prov} < A_{s,max}$$

$$< \quad <$$

$$A_{s,max} = 9160 \text{ mm}^2 \quad 345 \quad 679 \quad 9160 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Omezení šířky trhlin

$$A_{s,min,3} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_s}$$

$$A_{s,min,3} = 377 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min,3} < A_{s,prov}$$

$$377 < 679 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Posouzení

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{ya}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = 18,44 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4x$$

$$z = 221,62 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

VYHOVUJE

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$M_{Rd} = 65,39 \text{ kNm}$$

$$65,4 > 55,0 \text{ [kNm]}$$

$$\xi = \frac{x}{d}$$

VYHOVUJE

$$\xi = 0,08 < 0,45 (0,25)$$

Konstrukční zásady

Osová vzdálenost

$$s_1 = 167 \text{ mm}$$

$$s_{1,max} = \text{MIN}(2 \cdot h_D; 250)$$

$$s_1 < s_{1,max}$$

$$s_{1,max} = 250 \text{ mm}$$

$$167 < 250 \text{ [mm]}$$

Světlná vzdálenost

VYHOVUJE

$$s_2 = 155 \text{ mm}$$

$$s_2 > s_{2,min}$$

$$s_{2,min} = \text{MAX}(20; 1,2 \cdot \emptyset)$$

$$s_{2,min} = 20 \text{ mm}$$

$$155 > 20 \text{ [mm]}$$

VYHOVUJE

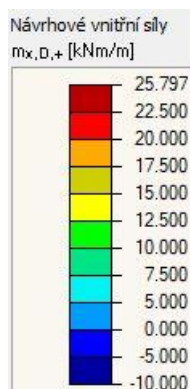
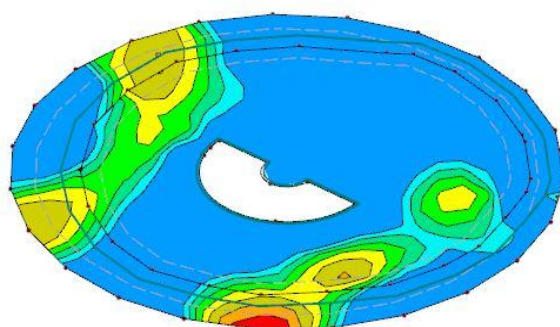
Návrh:

Deska je navržena jako monolitická železobetonový tl. 260mm z betonu C30/37 XC1, použita je betonářská výztuž B 500B. Deska je vyztužena při spodním i horním povrchu 6Ø12 á 167mm. Při spodním mezi osami C a D jsou přidány příložky ve směru x Ø12 á 200mm. Nad sloupy a stěnami jsou přidány příložky při horním povrchu ve směru x Ø12 á 100mm délky 2m a ve směru y Ø12 á 100mm délky 2m. Po obvodu desky je dána lemující výztuž Ø12 v roztečích s polovičním rastrem.

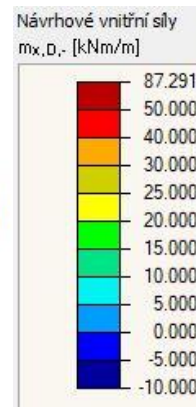
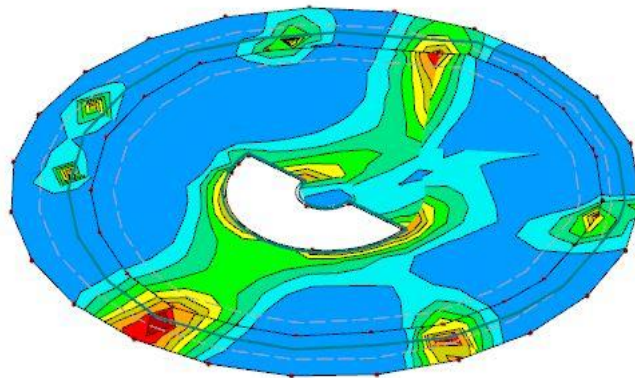
C.5 Deska D04 – strop 3.NP kulatá část

Vnitřní síly – dimenzační momenty

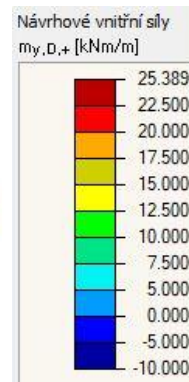
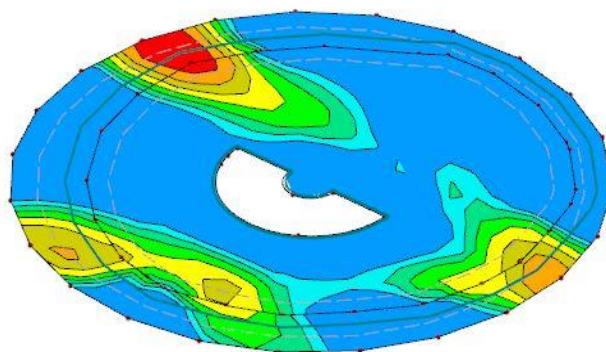
MxD+ [kNm]



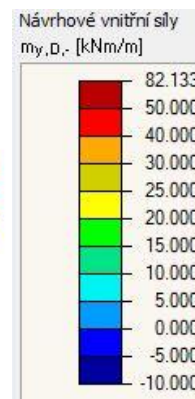
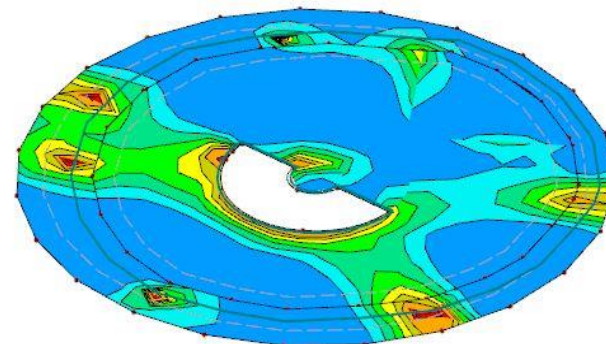
MxD- [kNm]



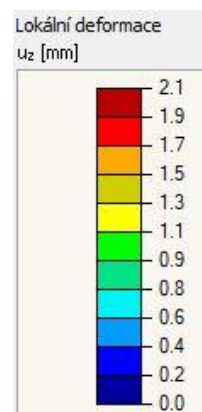
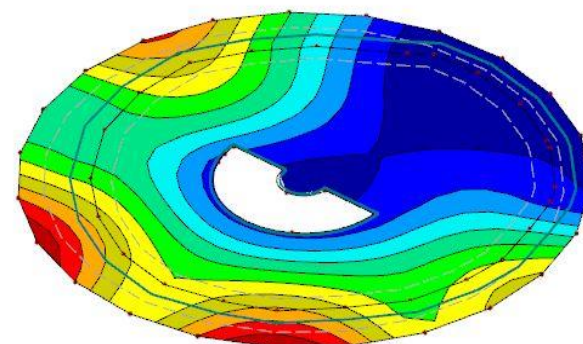
MyD+ [kNm]



MyD- [kNm]



uz [mm]

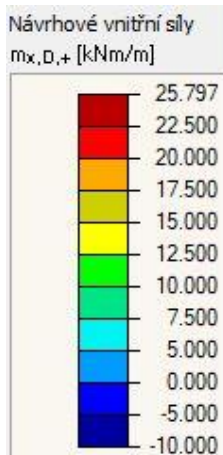
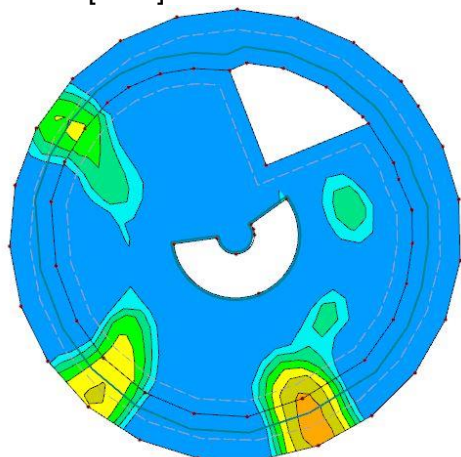


Průhyb:

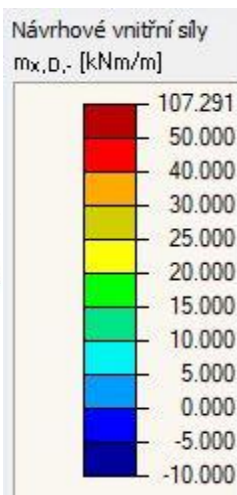
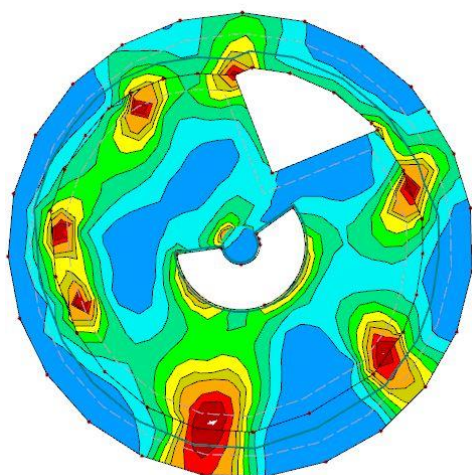
$w_{im} = 6500/300 = 21,7\text{mm} < 4,0 \cdot 5 = 20,0\text{mm}$ (po dotvarování) → VYHOVUJE na průhyb

C.6 Deska D03 – strop 2.NP – kulatá část

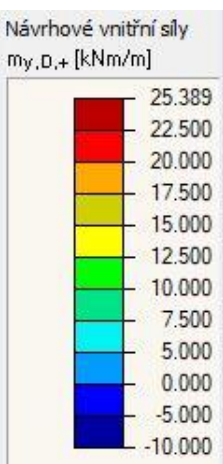
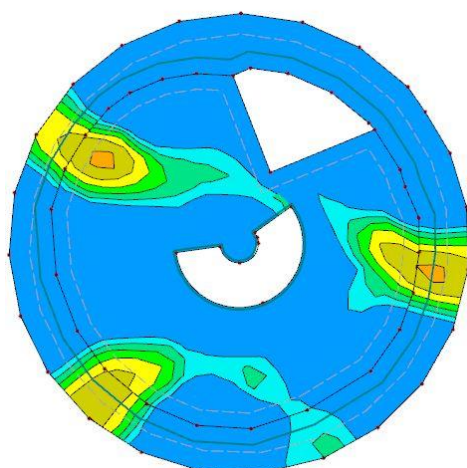
Vnitřní síly – dimenzační momenty
 $M_{xD} +$ [kNm]



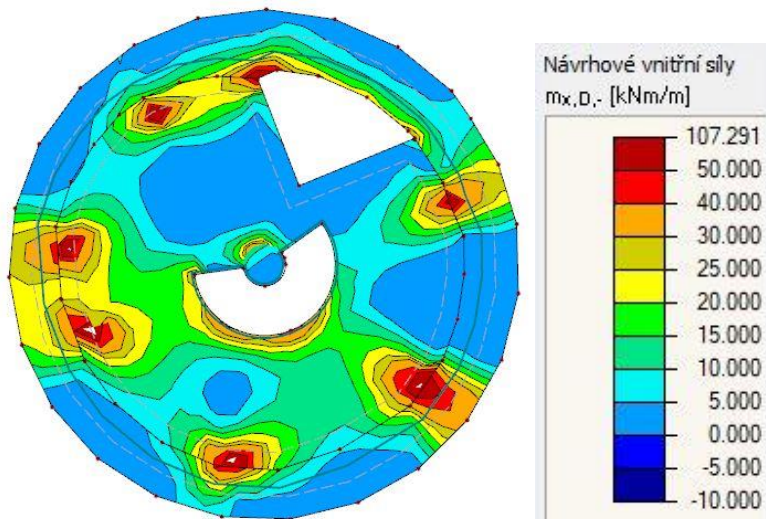
M_{xD-} [kNm]



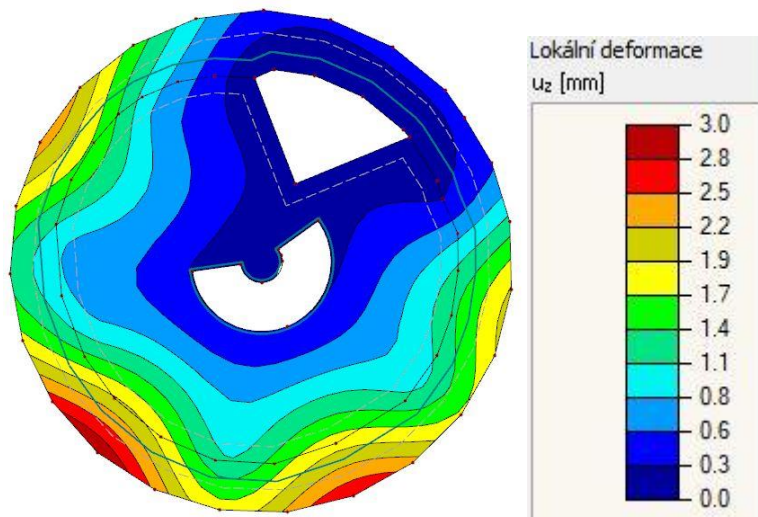
M_{yD+} [kNm]



M_{yD-} [kNm]



uz [mm]



Návrh stropní desky D03 - spodní výztuž

Krycí vrstva

Vstupní údaje

Stupeň vlivu prostředí	XC1
Konstrukční třída	S2
Beton	C 30/37
Předpokládaný průměr	Ø 10

Výpočet

$c_{min,b} =$	10 mm
$c_{min,dur} =$	10 mm
$\Delta c_{dur,y} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,st} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,add} =$	0 mm
$\Delta c_{dev} =$	10 mm

$$c_{min} = MAX(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$$



$$c_{min} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{nom} = 20 \text{ mm}$$

Výztuž

Vstupní údaje

$$h_D = 260 \text{ mm}$$

$$d = h_D - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2}$$

$$d = 235 \text{ mm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$M_{Ed} = 20 \text{ kNm}$$

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

Výpočet

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

$$A_{s,req} = 217,49 \text{ mm}^2$$

→ Návrh: 5 Ø 10

$$A_{s,prov} = 393 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,req} < A_{s,prov}$$

$$217,49 < 393 \text{ [mm}^2\text{]}$$

VYHOVUJE

Kontrola vyztužení

$$A_{s,min} = \text{MAX}\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d ; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$A_{s,min} = 354 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s,min} < A_{s,prov} < A_{s,max}$$

$$< <$$

$$A_{s,max} = 9400 \text{ mm}^2$$

$$354 < 393 < 9400 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Omezení šířky trhlin

$$A_{s,min,3} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_s}$$

$$A_{s,min,3} = 377 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min,3} < A_{s,prov}$$

$$377 < 393 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Posouzení

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{ya}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = 10,67 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4x$$

VYHOVUJE

VYHOVUJE



$$z = 230,73 \text{ mm}$$
$$M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$M_{Rd} = 39,39 \text{ kNm} \quad 39,4 > 20,0 \quad [\text{kNm}]$$

$$\xi = \frac{x}{d}$$

VYHOVUJE

$$\xi = 0,05 < 0,45 (0,25)$$

Konstrukční zásady

Osová vzdálenost

$$s_1 = 200 \text{ mm}$$

$$s_{1,max} = \text{MIN}(2 \cdot h_D; 250)$$

$$s_1 < s_{1,max}$$

$$s_{1,max} = 250 \text{ mm}$$

$$200 < 250 \quad [\text{mm}]$$

Světlná vzdálenost

VYHOVUJE

$$s_2 = 190 \text{ mm}$$

$$s_2 > s_{2,min}$$

$$s_{2,min} = \text{MAX}(20; 1,2 \cdot \emptyset)$$

$$s_{2,min} = 20 \text{ mm}$$

$$190 > 20 \quad [\text{mm}]$$

VYHOVUJE

Návrh stropní desky D03 - horní výztuž

Krycí vrstva

Vstupní údaje

Stupeň vlivu prostředí	XC1
Konstrukční třída	S2
Beton	C 30/37
Předpokládaný průměr	Ø 12

Výpočet

$$c_{min,b} = 12 \text{ mm}$$

$$c_{min,dur} = 10 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dur,y} = 0 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dur,st} = 0 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dur,add} = 0 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$$

$$c_{min} = 12 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{nom} = 25 \text{ mm}$$

Výztuž



Vstupní údaje

$$h_D = 260 \text{ mm}$$

$$d = h_D - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2}$$

$$d = 229 \text{ mm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$M_{Ed} = 55 \text{ kNm}$$

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

Výpočet

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

$$A_{s,req} = 613,78 \text{ mm}^2$$

→ Návrh: 6 Ø 12

$$A_{s,prov} = 679 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,req} < A_{s,prov}$$

$$613,78 < 679 \text{ [mm}^2\text{]}$$

VYHOVUJE

Kontrola vyztužení

$$A_{s,min} = \text{MAX}\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d ; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$A_{s,min} = 345 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s,min} < A_{s,prov} < A_{s,max}$$

$$< <$$

$$A_{s,max} = 9160 \text{ mm}^2$$

$$345 < 679 < 9160 \text{ [mm}^2\text{]}$$

VYHOVUJE

Omezení šířky trhlin

$$A_{s,min,3} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_s}$$

$$A_{s,min,3} = 377 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min,3} < A_{s,prov}$$

$$377 < 679 \text{ [mm}^2\text{]}$$

VYHOVUJE

Posouzení

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{ya}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$x = 18,44 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4x$$

$$z = 221,62 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$M_{Rd} = 65,39 \text{ kNm}$$

$$65,4 > 55,0 \text{ [kNm]}$$

$$\xi = \frac{x}{d}$$

VYHOVUJE



$\xi =$	0,08	<	0,45 (0,25)	
Konstrukční zásady				
Osová vzdálenost				
$s_1 =$	167 mm			
$s_{1,max} =$	$MIN(2 \cdot h_D; 250)$			
$s_{1,max} =$	250 mm		167 < 250 [mm]	$s_1 < s_{1,max}$
Světlá vzdálenost				
$s_2 =$	155 mm			
$s_{2,min} =$	$MAX(20; 1,2 \cdot \emptyset)$			
$s_{2,min} =$	20 mm		155 > 20 [mm]	$s_2 > s_{2,min}$
				VYHOVUJE
				VYHOVUJE

C.7 Ověření protlačení

Předběžné ověření protlačení

Vstupní data

	Beton:	C 30/37	5
	Průřez:	čtvercový sloup	
	Pozice:	střední sloup	
Délka hrany	a =	300 mm	
Působící síla	$V_{Ed} =$	550 kN	
Statically účinná tloušťka desky	d =	200 mm	
Pevnost betonu v tlaku - char.	$f_{ck} =$	30 MPa	
Pevnost betonu v tlaku - návrh.	$f_{cd} =$	20,00 MPa	
Součinitel zmenšující pevnost betonu v tlaku	$v =$	0,528	
První kontrolovaný obvod	$u_0 =$	1200 mm	
Druhý kontrolovaný obvod	$u_1 =$	3713 mm	
Součinitel polohy sloupu	$\beta =$	1,15	
<u>Ověření únosnosti tlačené diagonály</u>			
$V_{Ed,0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d}$	$V_{Ed,0} =$	2,64 MPa	
$V_{Rd,max} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd}$	$V_{Rd,max} =$	4,22 MPa	
	$V_{Ed,0} \leq V_{Rd,max}$	2,64 < 4,22 [MPa]	

VYHOVUJE

Možnost zajištění požadovaného kotvení výztuže na protlačení

Součinitel maximální únosnosti	$k_{max} =$	1,48
--------------------------------	-------------	------



Odhad stupně vyztužení

$$V_{Ed,1} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d}$$

$$V_{Rd,c} = k_{max} \cdot C_{Rd,c} \cdot \sqrt{100\rho_1 \cdot f_{ck}}$$

$$C_{Rd,c} = 0,12$$

$$k = 2,00$$

$$\rho_1 = 0,005$$

$$V_{Ed,1} = 0,85 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd,c} = 0,88 \text{ MPa}$$

$$V_{Ed,1} \leq V_{Rd,c}$$

$$0,85 < 0,88 \quad [\text{MPa}]$$

VYHOVUJE

obě podmínky splněny

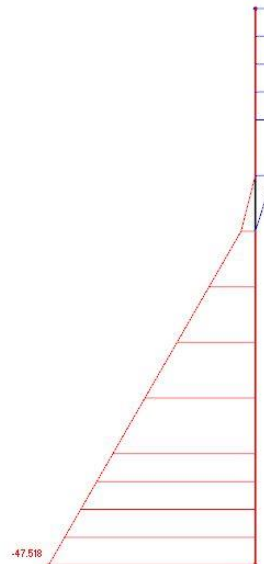
D Sloupy

D.1 Sloup S1

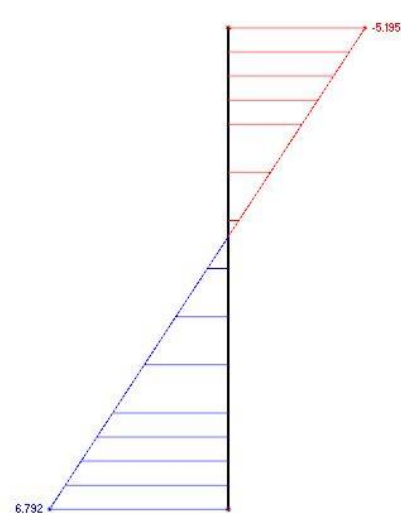
Vnitřní síly
N [kN]



My [kNm]



Mz [kNm]



Předběžné návrh sloupu

Vstupní data

Stupeň vlivu prostředí

Konstrukční třída

Výška sloupu

Normálová síla

Ohybový moment My

Ohybový moment Mz

	XC1	2
	S2	2
Beton:	C 30/37	5
Výztuž:	10 505 R	
Průřez:	čtvercový sloup	
h=	3850 mm	
N _{Ed} =	1790 kN	
M _{y,Ed} =	48 kNm	
M _{z,Ed} =	7 kNm	



Průřez sloupu	a=	300 mm	
Pevnost betonu v tlaku - char.	f_{ck} =	30 MPa	
Pevnost betonu v tlaku - návrh.	f_{cd} =	20,00 MPa	
	f_{yk} =	500 MPa	
	f_{yd} =	434,78 MPa	
Únosnost sloupu	N_{Rd} =	2160 kN	
$N_{Rd} = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + \rho \cdot A_s \cdot \sigma_s$	$N_{ed} \leq N_{Rd}$		
	1790,00 <	2160	[kN]

VYHOVUJE

Návrh sloupu

Krycí vrstva

Předpokládaný průměr hlavní výztuže	Ø 22	12
Předpokládaný průměr třmíneků	Ø 8	5

Výpočet krytí hlavní výztuže

$c_{min,b}$ =	22 mm
$c_{min,dur}$ =	10 mm
$\Delta c_{dur,y}$ =	0 mm
$\Delta c_{dur,st}$ =	0 mm
$\Delta c_{dur,add}$ =	0 mm
Δc_{dev} =	10 mm
$c_{min} = MAX(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$	
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	
c_{min} =	22 mm
c_{nom}=	35 mm

Výpočet krytí třmíneků

$c_{min,b}$ =	8 mm
$c_{min,dur}$ =	10 mm
$\Delta c_{dur,y}$ =	0 mm
$\Delta c_{dur,st}$ =	0 mm
$\Delta c_{dur,add}$ =	0 mm
Δc_{dev} =	10 mm
$c_{min} = MAX(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$	
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	
c_{min} =	10 mm
c_{nom}=	20 mm

Štíhlost sloupu

Uložení sloupu	Oboustranně vetknutý
----------------	-------------------------



Účinná délka sloupu $\lambda = \frac{l_0 \cdot \sqrt{12}}{a}$
Štíhlost sloupu

$l_0 = 1925$ mm
 $\lambda = 22,23$
 $A = 0,7$
 $B = 1,1$
 $C = 1,55$
 $r_m = 0,15$
 $n = 0,99$
 $\lambda_{lim} = 24,00$
 $\lambda \leq \lambda_{lim}$
 $22,23 < 24$

VYHOVUJE

Vyztužení

Účinná výška průřezu

$d = 246$ mm
 $d_1 = d_2 = 54$ mm
 $\sigma_s = 400$ MPa

Počet prutů 1

$n_1 = 2$ ks

Plocha výztuže 1

$A_{s,1} = 760,3$ mm²

Rameno sil

$z_{s1} = 96$ mm

Počet prutů 2

$n_2 = 2$ ks

Plocha výztuže 2

$A_{s,2} = 760,3$ mm²

Rameno sil

$z_{s2} = 96$ mm

BOD 0 - Dostředný tlak

$N_{Rd,0} = 2408,2$ kN
 $M_{Rd,0} = 0$ kNm

BOD 1 - Nulové přetvoření tažené výztuže

$N_{Rd,1} = 1511,4$ kN
 $M_{Rd,1} = 92,66$ kNm

BOD 2 - Napětí v tažené výztuži na mezi kluzu ($\sigma_{s1} = f_{yd}$)

$\xi_{bal,1} = 0,617$
 $x_{bal,1} = 152$ mm

Přetvoření výztuže

$\epsilon_{s,2} = 0,00225$

Přetvoření na mezi kluzu

$\epsilon_{yd} = 0,00217$

$\sigma_{s,2} = 434,783$ MPa

$N_{Rd,2} = 728,4$ kN
 $M_{Rd,2} = 128,51$ kNm

BOD 3 - Prostý ohyb

$$\sigma_{s,2} = 94,70 \text{ MPa}$$
$$x = 53,9 \text{ mm}$$

$$N_{Rd,3} = 0,0 \text{ kN}$$
$$M_{Rd,3} = 65,02 \text{ kNm}$$

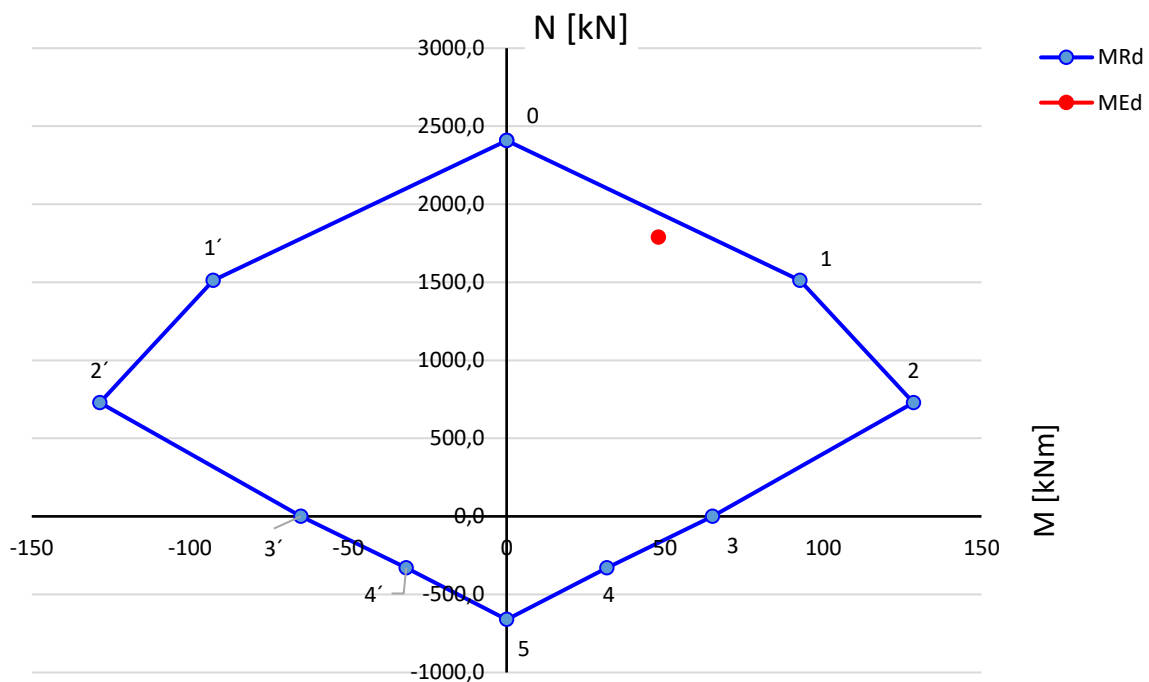
BOD 4 - Nulové přetvoření tlačené výztuže ($\epsilon_{s2}=0$)

$$N_{Rd,4} = 330,6 \text{ kN}$$
$$M_{Rd,4} = 31,73 \text{ kNm}$$

BOD 5 - Prostý tah

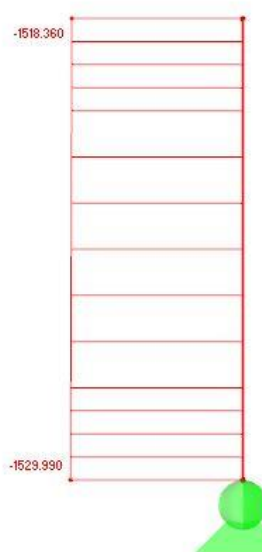
$$N_{Rd,5} = 661,10 \text{ kN}$$
$$M_{Rd,5} = 0 \text{ kNm}$$

Interakční diagram

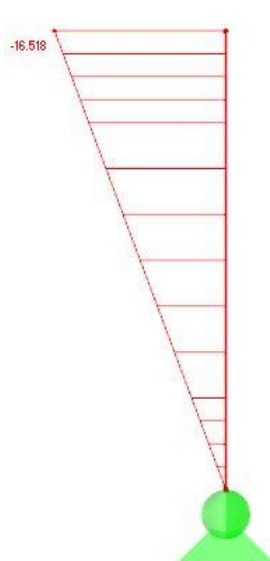


D.2 Sloup S2

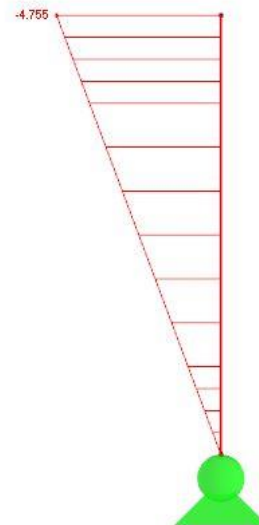
Vnitřní síly
N [kN]



My [kNm]



Mz [kNm]



Předběžné návrh sloupu

Vstupní data

Stupeň vlivu prostředí
Konstrukční třída

	XC1	2
	S2	2
Beton:	C 30/37	5
Výztuž:	10 505 R	
Průřez:	čtvercový sloup	

Výška sloupu

h= 3850 mm

Normálová síla

N_{Ed} = 1530 kN

Ohybový moment My

$M_{y,Ed}$ = 17 kNm

Ohybový moment Mz

$M_{z,Ed}$ = 5 kNm

Průřez sloupu

a= 300 mm

Pevnost betonu v tlaku - char.

f_{ck} = 30 MPa

Pevnost betonu v tlaku - návrh.

f_{cd} = 20,00 MPa

f_{yk} = 500 MPa

f_{yd} = 434,78 MPa

Únosnost sloupu

N_{Rd} = 2160 kN

$N_{Rd} = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + \rho \cdot A_s \cdot \sigma_s$

$N_{ed} \leq N_{Rd}$
1530,00 < 2160

[kN]

VYHOVUJE

Návrh sloupu

Krycí vrstva

Předpokládaný průměr hlavní výztuže	Ø 22	12
Předpokládaný průměr třmíneků	Ø 8	5

Výpočet krytí hlavní výztuže

$c_{min,b} =$	22 mm
$c_{min,dur} =$	10 mm
$\Delta c_{dur,y} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,st} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,add} =$	0 mm
$\Delta c_{dev} =$	10 mm
$c_{min} = MAX(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$	
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	$c_{min} =$ 22 mm
	$c_{nom} =$ 35 mm

Výpočet krytí třmíneků

$c_{min,b} =$	8 mm
$c_{min,dur} =$	10 mm
$\Delta c_{dur,y} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,st} =$	0 mm
$\Delta c_{dur,add} =$	0 mm
$\Delta c_{dev} =$	10 mm
$c_{min} = MAX(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$	
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	$c_{min} =$ 10 mm
	$c_{nom} =$ 20 mm

Štíhlost sloupu

Uložení sloupu

Oboustranně
vetknutý

Účinná délka sloupu	$\lambda = \frac{l_0 \cdot \sqrt{12}}{a}$	$l_0 =$	1925 mm
Štíhlost sloupu		$\lambda =$	22,23
		A =	0,7
		B =	1,1
		C =	1,41
		$r_m =$	0,29
		n =	0,85
		$\lambda_{lim} =$	23,48
		λ	$\leq \lambda_{lim}$
		22,23	< 23



VYHOVUJE

Vyztužení

Účinná výška průřezu

$$d = 246 \text{ mm}$$

$$d_1 = d_2 = 54 \text{ mm}$$

$$\sigma_s = 400 \text{ MPa}$$

Počet prutů 1

$$n_1 = 2 \text{ ks}$$

Plocha výztuže 1

$$A_{s,1} = 760,3 \text{ mm}^2$$

Rameno sil

$$z_{s1} = 96 \text{ mm}$$

Počet prutů 2

$$n_2 = 2 \text{ ks}$$

Plocha výztuže 2

$$A_{s,2} = 760,3 \text{ mm}^2$$

Rameno sil

$$z_{s2} = 96 \text{ mm}$$

BOD 0 - Dostředný tlak

$$N_{Rd,0} = 2408,2 \text{ kN}$$

$$M_{Rd,0} = 0 \text{ kNm}$$

BOD 1 - Nulové přetvoření tažené výztuže

$$N_{Rd,1} = 1511,4 \text{ kN}$$

$$M_{Rd,1} = 92,66 \text{ kNm}$$

BOD 2 - Napětí v tažené výztuži na mezi kluzu ($\sigma_{s1} = f_{yd}$)

$$\xi_{bal,1} = 0,617$$

$$x_{bal,1} = 152 \text{ mm}$$

Přetvoření výztuže

$$\varepsilon_{s,2} = 0,00225$$

Přetvoření na mezi kluzu

$$\varepsilon_{yd} = 0,00217$$

$$\sigma_{s,2} = 434,783 \text{ MPa}$$

$$N_{Rd,2} = 728,4 \text{ kN}$$

$$M_{Rd,2} = 128,51 \text{ kNm}$$

BOD 3 - Prostý ohyb

$$\sigma_{s,2} = 94,70 \text{ MPa}$$

$$x = 53,9 \text{ mm}$$

$$N_{Rd,3} = 0,0 \text{ kN}$$

$$M_{Rd,3} = 65,02 \text{ kNm}$$

BOD 4 - Nulové přetvoření tlačené výztuže ($\varepsilon_{s2} = 0$)

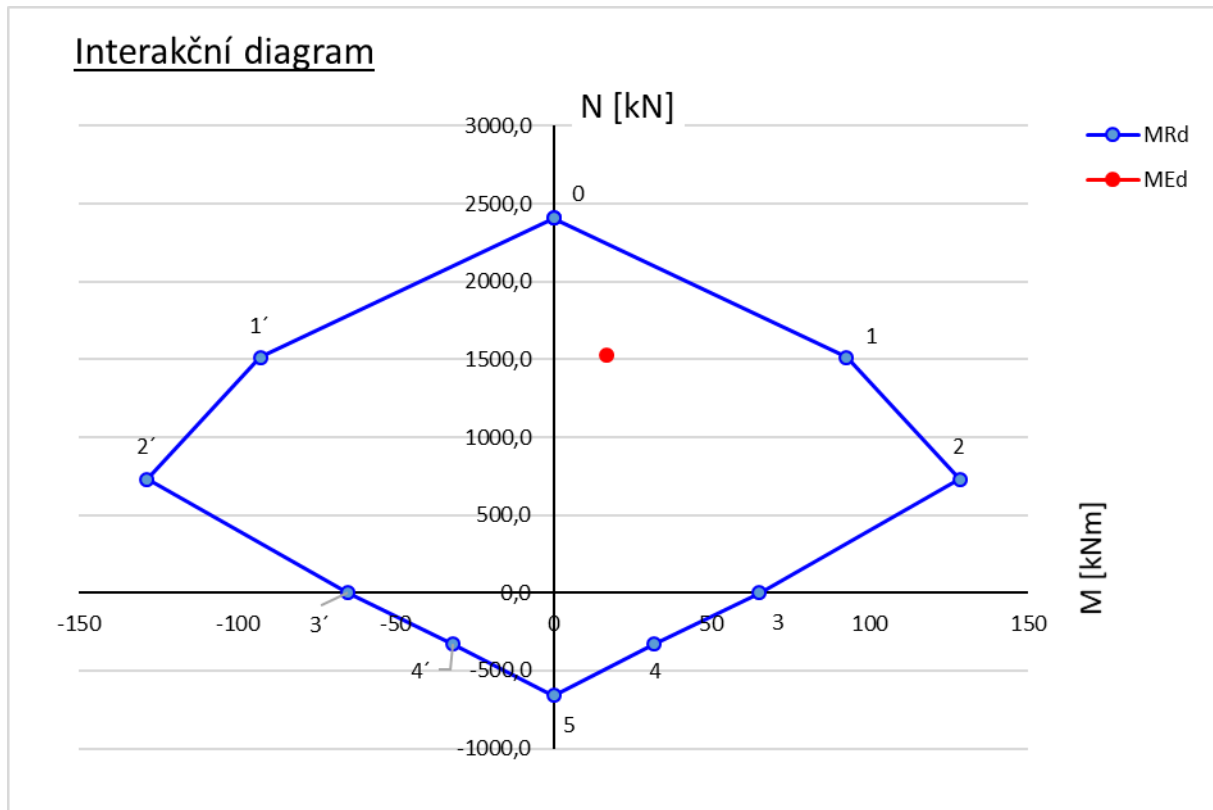
$$N_{Rd,4} = 330,6 \text{ kN}$$

$$M_{Rd,4} = 31,73 \text{ kNm}$$

BOD 5 - Prostý tah

$$N_{Rd,5} = 661,10 \text{ kN}$$

$$M_{Rd,5} = 0 \text{ kNm}$$



E Základy

Pas šířky 1,0m

Výpočet MSÚ

Parametry zeminy nad základovou spárou: F4 CS

Efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} =$	23 °	$\gamma_{m\varphi} =$	1,21
Efektivní soudržnost zeminy	$c_{ef} =$	8 kPa	$\gamma_{mc} =$	2
Objemová tíha zeminy	$\gamma_1 =$	19,5 kN/m ³		
Poissonovo číslo	$\nu_1 =$	0,35		
Návrhový úhel vnitřního tření	$\varphi_d =$	19,0 °		
Návrhová soudržnost zeminy	$c_d =$	4,0 kPa		
$k_p = tg^2(45 + \frac{\varphi_d}{2})$	$k_p =$	1,97		

Parametry zeminy pod základovou spárou: F4 CS

Efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} =$	23 °	$\gamma_{m\varphi} =$	1,21
--------------------------------	------------------	------	-----------------------	------



Efektivní soudržnost zeminy	$C_{ef} =$	8 kPa	$\gamma_{mc} =$	2
Objemová tíha zeminy	$\gamma_2 =$	19,5 kN/m ³		
Poissonovo číslo	$\nu_2 =$	0,35		

Návrhový úhel vnitřního tření	$\varphi_d =$	19,0 °
Návrhová soudržnost zeminy	$C_d =$	4,0 kPa
$k_p = tg^2(45 + \frac{\varphi_d}{2})$	$k_p =$	1,97

Zatížení základu

Svislá síla	$V_{de} =$	460,00 kN
Ohybový moment ve směru L	$M_{yd} =$	3,50 kNm
Ohybový moment ve směru B	$M_{xd} =$	9,00 kNm
Vodorovná síla ve směru L	$H_{xd} =$	2,00 kN
Vodorovná síla ve směru B	$H_{yd} =$	6,00 kN
Excentricita ve směru L	$e_l =$	0,01 m
Excentricita ve směru B	$e_b =$	0,03 m

Rozměry základu

Výška základu	$h =$	1 m
Délka základu	$l =$	1 m
Šířka základu	$b =$	1,6 m
Limitní excentricita ve směru L	$e_{l,lim} =$	0,33 m
	$e_l <$	$e_{l,lim}$
	0,01 <	0,33 [m]

VYHOVUJE

Limitní excentricita ve směru B	$e_{b,lim} =$	0,53 m
	$e_b <$	$e_{b,lim}$
	0,03 <	0,53 [m]

VYHOVUJE

Efektivní délka základu	$l_{ef} =$	0,98 m
Efektivní šířka základu	$b_{ef} =$	1,53 m
Efektivní plocha základu	$A_{ef} =$	1,50 m ²

Součinitele únosnosti základové půdy

$N_c = [e^{\pi \cdot tg \varphi_d} \cdot k_p - 1] \cdot cotg \varphi_d$	$N_c =$	13,93
$N_d = e^{\pi \cdot tg \varphi_d} \cdot k_p$	$N_d =$	5,80
$N_b = 1,5 \cdot [e^{\pi \cdot tg \varphi_d} \cdot k_p - 1] \cdot tg \varphi_d$	$N_b =$	2,48

Součinitele hloubky založení

Hloubka základové spáry pod povrchem terénu	$d =$	1,3 m
---	-------	-------



$$d_c = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{d}{b_{ef}}}$$

$$d_d = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{d}{b_{ef}} \cdot \sin 2\varphi_d}$$

$$s_c = \frac{s_d \cdot N_d - 1}{N_d - 1}$$

$$s_d = 1 + \frac{b_{ef}}{l_{ef}} \cdot \sin \varphi_d$$

$$s_b = 1 - 0,3 \cdot \frac{b_{ef}}{l_{ef}}$$

$$d_c = 1,09$$

$$d_d = 1,07$$

$$d_b = 1,00$$

Součinitele tvaru základu

$$s_c = 1,62$$

$$s_d = 1,51$$

$$s_b = 0,53$$

Součinitel vlivu šikmého zatížení

Pro +ive směr $i_c = \frac{i_d \cdot N_d - 1}{N_d - 1}$

$$i_c = \frac{i_d \cdot N_d - 1}{N_d - 1}$$

$$i_{d,b} = 1,00$$

$$i_c = 0,99$$

Pro -ive směr $i_d = \left[1 - \frac{0,7 \cdot H_{yd}}{V_{ed} + A_{ef} \cdot C_d \cdot \cot g \varphi_d} \right]^3$

$$i_b = \left[1 - \frac{H_{yd}}{V_{ed} + A_{ef} \cdot C_d \cdot \cot g \varphi_d} \right]^3$$

$$i_d = 0,97$$

$$i_b = 0,96$$

$$i_c = \frac{i_d \cdot N_d - 1}{N_d - 1}$$

$$i_c = 0,97$$

Méně příznivé uvažované do výpočtu

$$i_d = 0,97$$

$$i_b = 0,96$$

$$i_c = 0,97$$

Únosnost základové půdy pod základem

$$R_d = c_d \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot d \cdot N_d \cdot s_d \cdot d_d \cdot i_d + \gamma_2 \cdot \frac{b_{ef}}{2} \cdot N_b \cdot s_b \cdot d_b \cdot i_b$$

$$R_d = 347,6 \text{ kPa}$$

Minimální plocha při daném zatížení

$$A_{eff,min} = 1,3 \text{ m}^2$$

Extrémní výpočtové zatížení při dané ploše

$$V_{de,max} = 520,7 \text{ kN}$$

Výpočtové kontaktní napětí v základové spáře

$$\sigma_d = \frac{V_{de} + G_z}{A_{eff}}$$

$$\sigma_d = 333,8 \text{ kPa}$$

Posouzení

$$R_d > \sigma_d$$

$$347,6 > 333,8 \text{ [kPa]}$$

VYHOVUJE 0,96

Výpočet MSP

Svislá zatížení	$V_{de} =$	460,0 kN
Součinitel zatížení	$\gamma_f =$	1,2

Provozní zatížení	$V_{ds} =$	383,3 kN
-------------------	------------	----------

Oedometrický modul

$$E_{def,1} = 4000 \text{ kPa}$$

$$\beta_1 = 0,62$$

Oedometrický modul	$E_{oed,1} =$	6419,8 kPa
--------------------	---------------	------------

$$\sigma_{ds} = \frac{V_{ds}}{b \cdot l}$$

$$\sigma_{ol} = \sigma_{ds} - \gamma \cdot d$$

Napětí v základové spáře od základů

$$\sigma_{ds} = 239,6 \text{ kPa}$$

Přítížení v základové spáře (=zatížení od stavby)

$$\sigma_{oi} = 214,2 \text{ kPa}$$

Geostatické napětí

Mosnost od základové spáry na osu vrstvy

$$z_1 = 4,5 \text{ m}$$

Mocnost od základové spáry

$$H = 9 \text{ m}$$

$$z/b = 2,81$$

$$l/b = 0,63$$

Parametr geostatického napětí

$$I_{ch}(z) = 0,15 \text{ odečteno z grafu}$$

Geostatické svislé napětí

$$\sigma_{z,1} = 32,14 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{z,i} = \sigma_{ol} \cdot I_{ch}(z)$$

Původní geostatické napětí

$$\sigma_{or} = 113,1 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{or,i} = \gamma_i \cdot (z_i + d)$$

SEDNUTÍ

Parametr strukturní pevnosti

$$m = 0,2$$

$$s = -0,0267 \text{ m}$$

Mezní hodnota sednutí

$$s_{m,lim} = 0,12 \text{ m}$$

$$s < s_{m,lim}$$

$$0,03 < 0,12 \text{ [m]}$$

VYHOVUJE

Patka 2,6x2,6m

Výpočet MSÚ

Parametry zeminy nad základovou spárou: F4 CS

Efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} =$	23 °	$\gamma_{m\varphi} =$	1,21
--------------------------------	------------------	------	-----------------------	------

Efektivní soudržnost zeminy	$C_{ef} =$	8 kPa	$\gamma_{mc} =$	2
-----------------------------	------------	-------	-----------------	---

Objemová tíha zeminy	$\gamma_1 =$	19,5 kN/m ³
----------------------	--------------	------------------------



Poissonovo číslo $\nu_1 = 0,35$

Návrhový úhel vnitřního tření $\varphi_d = 19,0^\circ$

Návrhová soudržnost zeminy $C_d = 4,0 \text{ kPa}$

$$k_p = tg^2\left(45 + \frac{\varphi_d}{2}\right)$$

$k_p = 1,97$

Parametry zeminy pod základovou spárou: F4 CS

Efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef} = 23^\circ$ $\gamma_{m\varphi} = 1,21$

Efektivní soudržnost zeminy $C_{ef} = 8 \text{ kPa}$ $\gamma_{mc} = 2$

Objemová tíha zeminy $\gamma_2 = 19,5 \text{ kN/m}^3$

Poissonovo číslo $\nu_2 = 0,35$

Návrhový úhel vnitřního tření $\varphi_d = 19,0^\circ$

Návrhová soudržnost zeminy $C_d = 4,0 \text{ kPa}$

$$k_p = tg^2\left(45 + \frac{\varphi_d}{2}\right)$$

$k_p = 1,97$

Zatížení základu

Svislá síla $V_{de} = 1530,00 \text{ kN}$

Ohybový moment ve směru L $M_{yd} = 3,50 \text{ kNm}$

Ohybový moment ve směru B $M_{xd} = 15,00 \text{ kNm}$

Vodorovná síla ve směru L $H_{xd} = 3,00 \text{ kN}$

Vodorovná síla ve směru B $H_{yd} = 11,00 \text{ kN}$

Excentricita ve směru L $e_l = 0,00 \text{ m}$

Excentricita ve směru B $e_b = 0,02 \text{ m}$

Rozměry základu

Výška základu $h = 1,2 \text{ m}$

Délka základu $l = 2,6 \text{ m}$

Šířka základu $b = 2,6 \text{ m}$

Limitní excentricita ve směru L $e_{l,lim} = 0,87 \text{ m}$

$e_l < e_{l,lim}$
 $0,00 < 0,87 \quad [m]$

VYHOVUJE

Limitní excentricita ve směru B $e_{b,lim} = 0,87 \text{ m}$

$e_b < e_{b,lim}$
 $0,02 < 0,87 \quad [m]$

VYHOVUJE

Efektivní délka základu $l_{ef} = 2,59 \text{ m}$

Efektivní šířka základu $b_{ef} = 2,56 \text{ m}$



Efektivní plocha základu

$$A_{ef} = 6,64 \text{ m}^2$$

Součinitele únosnosti základové půdy

$$N_c = [e^{\pi \cdot tg \varphi_d} \cdot k_p - 1] \cdot cotg \varphi_d$$

$$N_c = 13,93$$

$$N_d = e^{\pi \cdot tg \varphi_d} \cdot k_p$$

$$N_d = 5,80$$

$$N_b = 1,5 \cdot [e^{\pi \cdot tg \varphi_d} \cdot k_p - 1] \cdot tg \varphi_d$$

$$N_b = 2,48$$

Součinitele hloubky založení

Hloubka základové spáry pod povrchem terénu

$$d = 1,2 \text{ m}$$

$$d_c = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{d}{b_{ef}}}$$

$$d_c = 1,07$$

$$d_d = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{d}{b_{ef}} \cdot \sin 2\varphi_d}$$

$$d_d = 1,05$$

$$d_b = 1,00$$

Součinitele tvaru základu

$$s_c = \frac{s_d \cdot N_d - 1}{N_d - 1}$$

$$s_c = 1,39$$

$$s_d = 1 + \frac{b_{ef}}{l_{ef}} \cdot \sin \varphi_d$$

$$s_d = 1,32$$

$$s_b = 1 - 0,3 \cdot \frac{b_{ef}}{l_{ef}}$$

$$s_b = 0,70$$

Součinitel vlivu šikmého zatížení

$$i_{c,b} = \frac{H_{xd}}{V_{ed} + A_{ef} \cdot C_d \cdot cotg \varphi_d}$$

$$i_{d,b} = 1,00$$

$$i_c = \frac{i_d \cdot N_d - 1}{N_d - 1}$$

$$i_c = 1,00$$

$$i_d = \left[\frac{0,7 \cdot H_{yd}}{V_{ed} + A_{ef} \cdot C_d \cdot cotg \varphi_d} \right]^3$$

$$i_d = 0,99$$

$$i_b = \left[1 - \frac{H_{yd}}{V_{ed} + A_{ef} \cdot C_d \cdot cotg \varphi_d} \right]^3$$

$$i_b = 0,98$$

$$i_c = \frac{i_d \cdot N_d - 1}{N_d - 1}$$

$$i_c = 0,98$$

Méně příznivé uvažované do výpočtu

$$i_d = 0,99$$

$$i_b = 0,98$$

$$i_c = 0,98$$

Únosnost základové půdy pod základem

$$R_d = c_d \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot d \cdot N_d \cdot s_d \cdot d_d \cdot i_d + \gamma_2 \cdot \frac{b_{ef}}{2} \cdot N_b \cdot s_b \cdot d_b \cdot i_b$$

$$R_d = 289,1 \text{ kPa}$$

Minimální plocha při daném zatížení

$$A_{eff,min} = 5,3 \text{ m}^2$$



Extrémní výpočtové zatížení při dané ploše

$V_{de,max} = 1919,6$ kN

$$\sigma_d = \frac{V_{de} + G_z}{A_{ef}}$$

Výpočtové kontaktní napětí v základové spáře

$\sigma_d = 260,9$ kPa

Posouzení

R_d	>	σ_d
289,1	>	260,9 [kPa]
VYHOVUJE		0,90

Výpočet MSP

Svislá zatížení

$V_{de} = 1530,0$ kN

Součinitel zatížení

$\gamma_f = 1,2$

Provozní zatížení

$V_{ds} = 1275,0$ kN

Oedometrický modul

$E_{def,1} = 4000$ kPa

$\beta_1 = 0,62$

Oedometrický modul

$E_{oed,1} = 6419,8$ kPa

$$\sigma_{ds} = \frac{V_{ds}}{b \cdot l}$$

Napětí v základové spáře od základů

$\sigma_{ds} = 188,6$ kPa

Přetížení v základové spáře (=zatížení od stavby)

$\sigma_{ol} = 165,2$ kPa

$$\sigma_{ol} = \sigma_{ds} - \gamma \cdot d$$

Geostatické napětí

Mosnost od základové spáry na osu vrstvy

$z_1 = 4,5$ m

Mocnost od základové spáry

$H = 9$ m

$z/b = 1,73$

$l/b = 1,00$

Parametr geostatického napětí

$I_{ch}(z) = 0,15$ odečteno z grafu

Geostatické svislé napětí

$\sigma_{z,1} = 24,78$ kPa

$$\sigma_{z,i} = \sigma_{ol} \cdot I_{ch}(z)$$

Původní geostatické napětí

$\sigma_{or} = 111,15$ kPa

$$\sigma_{or,i} = \gamma_i \cdot (z_i + d)$$

SEDNUTÍ

Parametr strukturní pevnosti

$m = 0,2$

$s = -0,0273$ m

Mezní hodnota sednutí

$s_{m,lim} = 0,12$ m

$$s = 0,03 < s_{m,lim} = 0,12 \quad [m]$$

VYHOVUJE

Patka 1,6x1,6m

Výpočet MSÚ

Efektivní úhel vnitřního tření

$$\varphi_{ef} = 23^\circ \quad \gamma_{m\varphi} = 1,21$$

Efektivní soudržnost zeminy

$$c_{ef} = 8 \text{ kPa} \quad \gamma_{mc} = 2$$

Objemová tíha zeminy

$$\gamma_1 = 19,5 \text{ kN/m}^3$$

Poissonovo číslo

$$\nu_1 = 0,35$$

Návrhový úhel vnitřního tření

$$\varphi_d = 19,0^\circ$$

Návrhová soudržnost zeminy

$$c_d = 4,0 \text{ kPa}$$

$$k_p = tg^2\left(45 + \frac{\varphi_d}{2}\right)$$

$$k_p = 1,97$$

Parametry zeminy nad základovou spárou: F4 CS

Parametry zeminy pod základovou spárou: F4 CS

Efektivní úhel vnitřního tření

$$\varphi_{ef} = 23^\circ \quad \gamma_{m\varphi} = 1,21$$

Efektivní soudržnost zeminy

$$c_{ef} = 8 \text{ kPa} \quad \gamma_{mc} = 2$$

Objemová tíha zeminy

$$\gamma_2 = 19,5 \text{ kN/m}^3$$

Poissonovo číslo

$$\nu_2 = 0,35$$

Návrhový úhel vnitřního tření

$$\varphi_d = 19,0^\circ$$

Návrhová soudržnost zeminy

$$c_d = 4,0 \text{ kPa}$$

$$k_p = tg^2\left(45 + \frac{\varphi_d}{2}\right)$$

$$k_p = 1,97$$

Zatížení základu

Svislá síla

$$V_{de} = 750,00 \text{ kN}$$

Ohybový moment ve směru L

$$M_{yd} = 3,50 \text{ kNm}$$

Ohybový moment ve směru B

$$M_{xd} = 9,00 \text{ kNm}$$

Vodorovná síla ve směru L

$$H_{xd} = 2,00 \text{ kN}$$

Vodorovná síla ve směru B

$$H_{yd} = 6,00 \text{ kN}$$

Excentricita ve směru L

$$e_l = 0,01 \text{ m}$$

Excentricita ve směru B

$$e_b = 0,02 \text{ m}$$

Rozměry základu

Výška základu

$$h = 1,2 \text{ m}$$

Délka základu

$$l = 1,6 \text{ m}$$

Šířka základu

$$b = 1,6 \text{ m}$$

Limitní excentricita ve směru L

$$e_{l,lim} = 0,53 \text{ m}$$

$$e_l < e_{l,lim}$$



	0,01	<	0,53	[m]
	VYHOVUJE			
Limitní excentricita ve směru B	$e_{b,lim} =$		0,53	m
	e_b	<	$e_{b,lim}$	
	0,02	<	0,53	[m]
	VYHOVUJE			
Efektivní délka základu	$l_{ef} =$		1,58	m
Efektivní šířka základu	$b_{ef} =$		1,56	m
Efektivní plocha základu	$A_{ef} =$		2,47	m ²
	<u>Součinitele únosnosti základové půdy</u>			
$N_c = [e^{\pi \cdot tg\varphi_d} \cdot k_p - 1] \cdot cotg\varphi_d$	$N_c =$		13,93	
$N_d = e^{\pi \cdot tg\varphi_d} \cdot k_p$	$N_d =$		5,80	
$N_b = 1,5 \cdot [e^{\pi \cdot tg\varphi_d} \cdot k_p - 1] \cdot tg\varphi_d$	$N_b =$		2,48	
	<u>Součinitele hloubky založení</u>			
Hloubka základové spáry pod povrchem terénu	$d =$		1,5	m
$d_c = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{d}{b_{ef}}}$	$d_c =$		1,10	
$d_d = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{d}{b_{ef}} \cdot sin2\varphi_d}$	$d_d =$		1,08	
	$d_b =$		1,00	
	<u>Součinitele tvaru základu</u>			
$S_c = \frac{s_d \cdot N_d - 1}{N_d - 1}$	$S_c =$		1,39	
$s_d = 1 + \frac{b_{ef}}{l_{ef}} \cdot sin\varphi_d$	$S_d =$		1,32	
$S_b = 1 - 0,3 \cdot \frac{b_{ef}}{l_{ef}}$	$S_b =$		0,71	
	<u>Součinitel vlivu šikmého zatížení</u>			
$i_{c,b} = 1 - \frac{H_{xd}}{V_{ed} + A_{ef} \cdot C_d \cdot cotg\varphi_d}$	$i_{d,b} =$		1,00	
$i_c = \frac{i_d \cdot N_d - 1}{N_d - 1}$	$i_c =$		1,00	
$i_d = \left[1 - \frac{0,7 \cdot H_{yd}}{V_{ed} + A_{ef} \cdot C_d \cdot cotg\varphi_d} \right]^3$	$i_d =$		0,98	
$i_b = \left[1 - \frac{H_{yd}}{V_{ed} + A_{ef} \cdot C_d \cdot cotg\varphi_d} \right]^3$	$i_b =$		0,98	
$i_c = \frac{i_d \cdot N_d - 1}{N_d - 1}$	$i_c =$		0,98	
Méně příznivé uvažované do výpočtu	$i_d =$		0,98	



$$i_b = 0,98$$

$$i_c = 0,98$$

Únosnost základové půdy pod základem

$$R_d = c_d \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot d \cdot N_d \cdot s_d \cdot d_d \cdot i_d + \gamma_2 \cdot \frac{b_{ef}}{2} \cdot N_b \cdot s_b \cdot d_b \cdot i_b$$

$$R_d = 341,0 \text{ kPa}$$

Minimální plocha při daném zatížení

$$A_{eff,min} = 2,2 \text{ m}^2$$

Extrémní výpočtové zatížení při dané ploše

$$V_{de,max} = 841,1 \text{ kN}$$

Výpočtové kontaktní napětí v základové spáře

$$\sigma_d = \frac{V_{de} + G_z}{A_{ef}}$$

$$\sigma_d = 335,2 \text{ kPa}$$

Posouzení

R_d	>	σ_d
341,0	>	335,2 [kPa]
VYHOVUJE		0,98

Výpočet MSP

Svislá zatížení

$$V_{de} = 750,0 \text{ kN}$$

Součinitel zatížení

$$\gamma_f = 1,2$$

Provozní zatížení

$$V_{ds} = 625,0 \text{ kN}$$

Oedometrický modul

$$E_{def,1} = 4000 \text{ kPa}$$

$$\beta_1 = 0,62$$

Oedometrický modul

$$E_{oed,1} = 6419,8 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{ds} = \frac{V_{ds}}{b \cdot l}$$

Napětí v základové spáře od základů

$$\sigma_{ds} = 244,1 \text{ kPa}$$

Přetížení v základové spáře (=zatížení od stavby)

$$\sigma_{ol} = \sigma_{ds} - \gamma \cdot d$$

$$\sigma_{ol} = 214,9 \text{ kPa}$$

Geostatické napětí

Mosnost od základové spáry na osu vrstvy

$$z_1 = 4,5 \text{ m}$$

Mocnost od základové spáry

$$H = 9 \text{ m}$$

$$z/b = 2,81$$

$$l/b = 1,00$$

Parametr geostatického napětí

$$I_{ch}(z) = 0,15 \text{ odečteno z grafu}$$

Geostatické svislé napětí

$$\sigma_{z,1} = 32,23 \text{ kPa}$$



$$\sigma_{z,i} = \sigma_{ol} \cdot I_{ch}(z)$$

Původní geostatické napětí

$$\sigma_{or} = 117 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{or,i} = \gamma_i \cdot (z_i + d)$$

SEDNUTÍ

Parametr strukturní pevnosti

$$m = 0,2$$

$$s = -0,0278 \text{ m}$$

Mezní hodnota sednutí

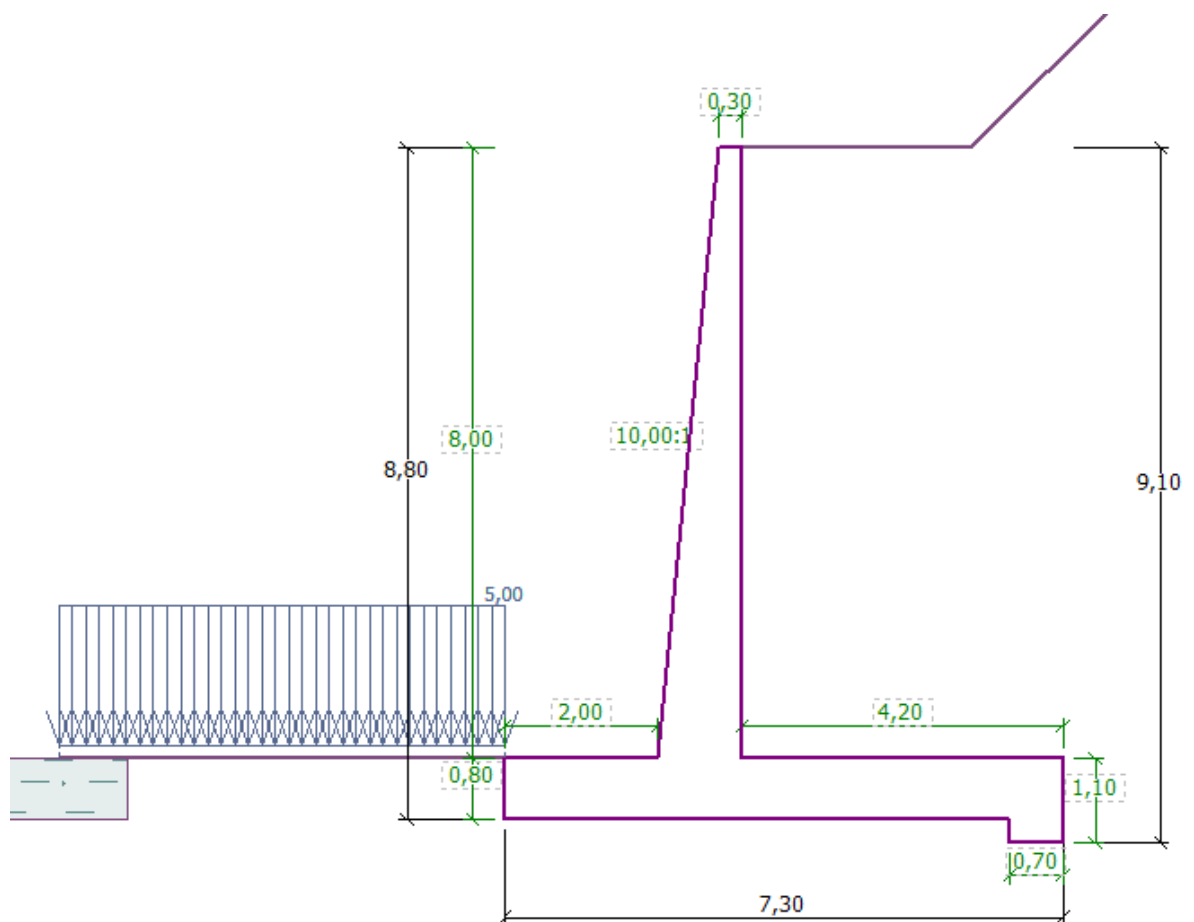
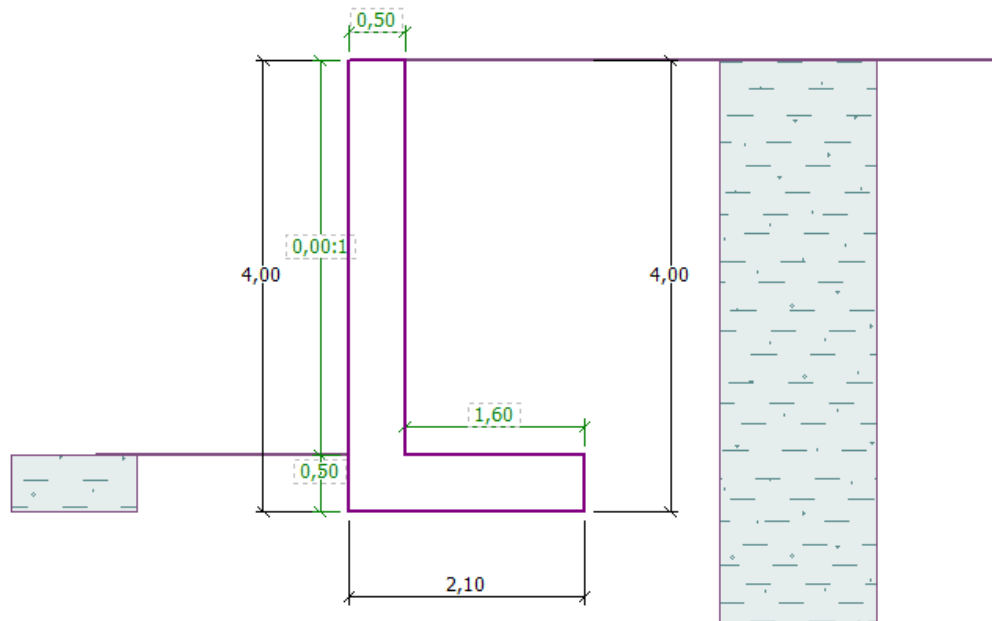
$$s_{m,lim} = 0,12 \text{ m}$$

$$s < s_{m,lim}$$

$$0,03 < 0,12 \text{ [m]}$$

VYHOVUJE

F Úhlová stěna



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 17. 5. 2018

Nastavení

Standardní - stupně bezpečnosti

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

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 : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti na překlopení :	SF _o =	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na posunutí :	SF _s =	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti únosnosti základové půdy :	SF _b =	1,50	[-]

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$$

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	3,50
3	1,60	3,50
4	1,60	4,00
5	-0,50	4,00
6	-0,50	3,50
7	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 2,80 m².



Pouze pro nekomerční využití



--

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	16,00


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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 16,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F4, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá
Výška zeminy před zdí $h = 0,50 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,50	64,40	0,55	1,000
Odpor na líci	-1,35	-0,17	0,00	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,33	36,82	1,03	1,000

! Pouze pro nekomerční využití **!**

--

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Aktivní tlak	30,58	-1,18	41,38	1,56	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 138,19$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 35,96$ kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 3,84 > 1,50

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodorovná síla vzdorující $H_{res} = 85,06$ kN/m

Vodorovná síla posunující $H_{act} = 29,23$ kN/m

Stupeň bezpečnosti = 2,91 > 1,50

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

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	47,49	142,60	29,23	0,159	99,45

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	47,49	142,60	29,23

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,159$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 99,45$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 150,00$ kPa

Stupeň bezpečnosti = 1,51 > 1,50

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,75	40,24	0,25	1,000
Tlak v klidu	66,28	-1,17	0,00	0,50	1,000

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu
5 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,04 m < 0,27 m = x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 149,67 kN > 66,28 kN = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 186,03 kNm > 77,29 kNm = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - stupně bezpečnosti

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti	
Trvalá návrhová situace	
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s = 1,50 [-]$

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-3,50	-0,50	-3,50	-0,50	0,00
		0,00	0,00	12,00	0,00		
2		0,00	0,00	0,00	-3,50	1,60	-3,50



Pouze pro nekomerční využití





Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		-10,00	-4,00	-0,50	-4,00	-0,50	-3,50
4		-0,50	-4,00	1,60	-4,00	1,60	-3,50
		12,00	-3,50				

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá		18,50		

Parametry zemin

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00



Pouze pro nekomerční využití



Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		12,00	-3,50	12,00	0,00	Třída F4, konzistence tuhá
		0,00	0,00	0,00	-3,50	
		1,60	-3,50			
2		1,60	-4,00	1,60	-3,50	Materiál zdi
		0,00	-3,50	0,00	0,00	
		-0,50	0,00	-0,50	-3,50	
		-0,50	-4,00			
3		-0,50	-4,00	-0,50	-3,50	Třída F4, konzistence tuhá
		-10,00	-3,50	-10,00	-4,00	
4		1,60	-3,50	1,60	-4,00	Třída F4, konzistence tuhá
		-0,50	-4,00	-10,00	-4,00	
		-10,00	-9,00	12,00	-9,00	
		12,00	-3,50			

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhлина

Tahová trhлина není zadána.

Zeměřesení

Se zeměřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,63 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-38,45 [°]
	z =	0,40 [m]		$\alpha_2 =$	85,39 [°]
Poloměr :	R =	4,98 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 123,71$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 312,22$ kN/m



Pouze pro nekomerční využití



Moment sesouvající : $M_a = 616,09$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 1554,86$ kNm/m

Stupeň bezpečnosti = $2,52 > 1,50$

Stabilita svahu VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 17. 5. 2018

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 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$



Pouze pro nekomerční využití



Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	8,00
3	4,20	8,00
4	4,20	8,80
5	4,20	9,10
6	3,50	9,10
7	3,50	8,80
8	-3,10	8,80
9	-3,10	8,00
10	-1,10	8,00
11	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 11,65 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	16,00


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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 16,00$ °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m³

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F4, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	3,00	0,00
3	5,00	-2,00



Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
4	6,00	-2,00

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí h = 0,80 m

Přetížení terénu f = 5,00 kN/m²

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-2,14	267,95	3,26	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-3,47	-0,27	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Přetížení na líci	-2,34	-0,40	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-3,80	354,72	4,52	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	333,97	-2,86	330,06	6,18	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 3735,40 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 1288,13 kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 542,19 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 400,81 kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 178,39 kPa

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	-47,40	1303,38	391,16	0,000	178,39



Pouze pro nekomerční využití



--	--	--	--	--	--

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
2	24,46	1085,63	400,10	0,003	149,51

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-35,82	965,41	288,25

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,003$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 250,00$ kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{RV} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 178,39$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 178,57$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-3,24	128,77	0,71	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	435,30	-2,64	0,00	1,10	1,350	1,000	1,350

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 24,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 1,10 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,15 \text{ m} < 0,64 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1540,28 \text{ kNm} > 1528,47 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 578,8 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby.

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

! Pouze pro nekomerční využití !

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

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 smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-22,75	-8,00	-3,10	-8,00	-1,10	-8,00
		-0,30	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00
		5,00	2,00	27,30	2,00		
2		0,00	0,00	0,00	-8,00	4,20	-8,00
3		-22,75	-8,80	-3,10	-8,80	-3,10	-8,00
4		-3,10	-8,80	3,50	-8,80	3,50	-9,10
		4,20	-9,10	4,20	-8,80	4,20	-8,00
		27,30	-8,00				

Parametry zemin - efektivní napjatost


Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50



Pouze pro nekomerční využití



Parametry zemín - vztlak

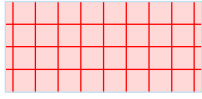
Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá		18,50		

Parametry zemín

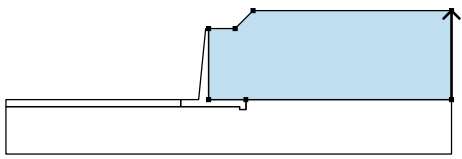

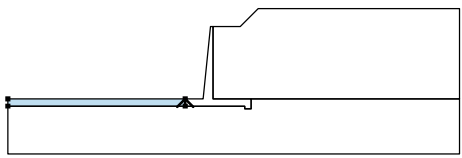

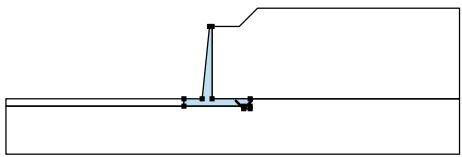
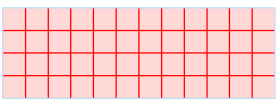
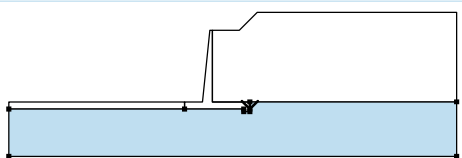
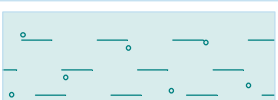
Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $\gamma_{\text{efektivní}}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přirazená zemina
		x	z	x	z	
1		27,30	-8,00	27,30	2,00	Třída F4, konzistence tuhá 
		5,00	2,00	3,00	0,00	
		0,00	0,00	0,00	-8,00	
		4,20	-8,00			
2		-3,10	-8,80	-3,10	-8,00	Třída F4, konzistence tuhá 
		-22,75	-8,00	-22,75	-8,80	
3		3,50	-8,80	3,50	-9,10	Materiál zdi 
		4,20	-9,10	4,20	-8,80	
		4,20	-8,00	0,00	-8,00	
		0,00	0,00	-0,30	0,00	
		-1,10	-8,00	-3,10	-8,00	
		-3,10	-8,80			
4		4,20	-8,00	4,20	-8,80	Třída F4, konzistence tuhá 
		4,20	-9,10	3,50	-9,10	
		3,50	-8,80	-3,10	-8,80	
		-22,75	-8,80	-22,75	-14,10	
		27,30	-14,10	27,30	-8,00	



Pouze pro nekomerční využití



Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = -22,75	l = 19,65		0,00	5,00		kN/m ²

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,18 [m]	Úhly :	α_1 =	-33,90 [°]
	z =	2,89 [m]		α_2 =	86,11 [°]
Poloměr :	R =	13,12 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 1112,17$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1615,43$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 14591,72$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 19267,69$ kNm/m

Využití : 75,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití





G Použité normy

ČSN EN 1990 (730002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

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 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby.

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí - část 1 : Společná ustanovení

ČSN EN 206-1 a Změna Z1 a Z2 Beton-Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

H Seznam výkresů