

## **D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení**

D.1. Dokumentace technického nebo stavebního objektu

D.1.2. Stavebně konstrukční řešení

D.1.2.1. Technická zpráva

D.1.2.2. Statický výpočet – žb retenční nádrž

**Akce: Areál Baník – retence dešťových vod**

Místo: č. parc. 2527, 2529, 2439/1, 2439/2, 2439/8, 2530, 2532, k.ú. Sokolov

Investor: Město Sokolov, Rokycanova 1929, 356 01 Sokolov

Stupeň PD: DPS

Č. zakázky: 2021/30

Datum: 11/2021

Vypracoval: Doc. Dr. Ing. Luboš Podolka,

Ing. Aleš Kaňkovský

Paré:

---

## **Obsah:**

### **D.1.2.1 Technická zpráva**

- a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny
- b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky
- c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce
- d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů
- e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby
- f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů
- g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí
- h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software
- i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem

### **D.1.2.2 Statický výpočet žb retenční nádrže**

**a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny**

Jedná se o novostavbu retenčních nádrží a dešťové kanalizace v areálu Baník, Sokolov. Retence dešťových vod – areál Baník bude sloužit k odvodu dešťových vod ze střešních plášťů vybraných budov ve sportovním areálu. Dešťové vody budou následně jímány v retenčních nádržích a využívány v letním období pro zavlažování a kropení hřišť ve sportovním areálu a zimním období na výrobu ledu a údržbu ledové plochy v hokejové hale. Dešťové vody ze střešních plášťů řešených objektů jsou svedeny pomocí navrženého kanalizačního potrubí do hlavní železobetonové retenční nádrže (RN1).

**b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky**

Nádrž RN2 je navržena o vnitřním rozměru 10,0 x 10,0 x 3,0 m, objemu 300 000 l. Maximální hloubka založení nádrže je 4,0 m od úrovně U.T. Nádrž je uložena na betonové vrstvě z prostého betonu C12/15 tl. 100 mm. Zásypový materiál tvoří výkopek ve vrstvách 100 – 300 mm, postupně zhutněných ručním pěchovadlem / mechanickými prostředky. Po zasypání a zhutnění dolní části jámy se provede instalace přítokového potrubí a odtokového potrubí KG SN4 DN315 se spádem min. 1%. Jímka je opatřena revizním otvorem Ø 600 mm. Vlez do nádrže je navržen skrze teleskop s poklopem A 15 PP DN 600 (s těsněním) a RVT – šachtová trouba DN 600. Odvětrání RN, prostup stropem Ø160 těsnění ukončeno odvětrávací hlavicí s potrubím DN160 min. 300 nad U. T. nádstavcem – prodlužovacím komínkem DN 600. Zásyp horní části jímky do výšky -0,2 pod úroveň U.T., zbývající zásyp zeminou z výkopu vrstvou ohumusování v tl. 150 mm.

Konstrukci nádrže tvoří stěny tl.= 300 mm z betonu C 25/30 XC4, max. průsak 50 mm, dno i strop pak tvoří deska tl.= 300 mm s hlavicí dno 3x3 m tl.= 600 mm, strop 2x2 m tl.= 600 mm včetně desky.

Základová deska tl.= 300 mm z betonu C 25/30 XC4, max. průsak 50 mm vyztužena při obou površích a v obou směrech ØR12/100x100 mm. Zesílená deska v místě vnitřního sloupu tl.= 600 mm vyztužena při spodním povrchu ØR16/100x100 mm.

Stěny budou vyztuženy ve svislém směru při obou površích ØR12/100 mm, vodorovná výztuž při obou površích 1m nad deskou ØR12/100 mm, dále ØR10/100 mm.

Stropní deska tl.= 300 mm z betonu C 25/30 XC4, max. průsak 50 mm vyztužena při obou površích a v obou směrech ØR12/100x100 mm. Hlavice v místě vnitřního sloupu vyztužena třmínky ve dvou řadách ØR12/200 mm ve vzdálenosti od sloupu 260 mm, resp. druhá řada ØR12/300 mm, ve vzdálenosti 600 mm, třmínky navařeny na prut ØR16 (2 ks).

Vnitřní sloup 400x400 mm, z betonu 25/30 X0, výzuž ØR16 (8ks), třmínky ØR8 po á=200 mm.

**c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

Viz. statický výpočet

**d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů**

Návrh neuvažuje žádné zvláštní, neobvyklé konstrukce, detaily ani technologie.

**e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

V průběhu stavebních prací nese dodavatel plnou zodpovědnost za stabilitu a tuhost prvků nosné konstrukce a návrh a použití dočasných podpor, ztužidel a jiných pomůcek ve všech fázích provádění až do úplného dokončení prací na nosných konstrukcích včetně případného obezdění a zabetonování prvků.

**f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů**

Při stavebních a přípravných pracích je nutno dodržovat ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů a novel, a dále pak souvisejících norem a předpisů s požadavkem vytvořit podmínky pro dodržování zásad ochrany zdraví. Během stavebních a přípravných prací je třeba dodržovat zejména:

- Práce na stavbě mohou provádět pouze oprávněné a poučené osoby.
- Nesmí být nepovoleně omezován provoz na komunikacích.
- Nesmí být nadměrně znečišťováno ovzduší a okolí stavby, ani jinak zhoršováno životní prostředí.
- Nesmí být omezována práva vlastníků sousedních pozemků
- Musí být zajištěna bezpečnost práce a technických zařízení, požární ochrana, řádné oplocení a osvětlení staveniště a bezpečné přístupy ke stavbě.
- Celý prostor staveniště bude ohrazen a zajištěn proti možnému zranění osob stav. technikou.

## D.1.2.2 Statický výpočet – žb retenční nádrž

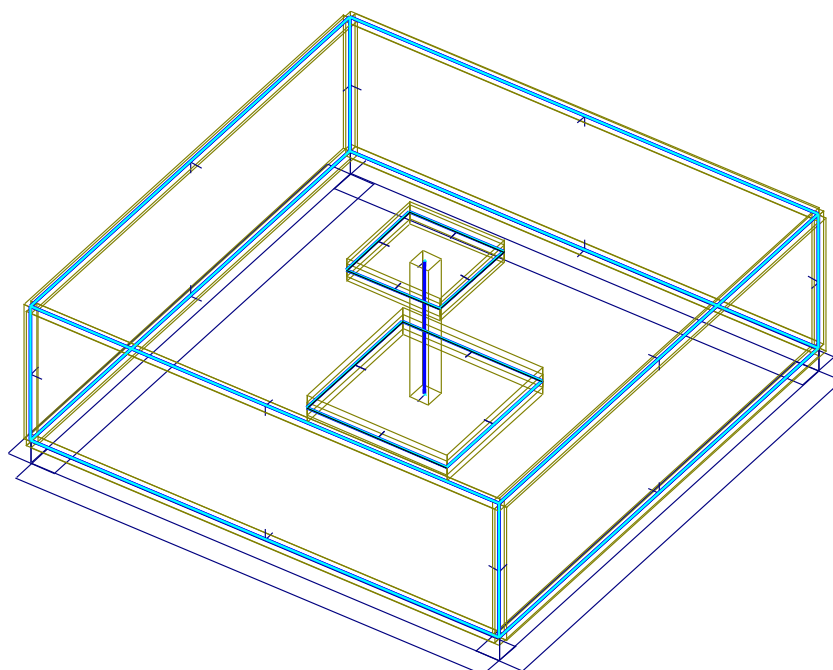
<b>Akce:</b>	Sokolov		<b>Objekt:</b>	Výpočet sedání základové desky	
<b>Předpoklady:</b>	1. Napětí pod charakteristickým bodem základu				
	2. Započítání vlivu hloubky založení				
<b>Vstupy:</b>					
L [m]	10,0	délka základu	zadání charakteristik podloží:		D
B [m]	10,0	šířka základu	z databáze - List "zeminy"		D
q[kPa]	100,0	kontaktní napětí	z I-G průzkumu ručně		G
d[m]	4,0	hloubka založení			
h <sub>v</sub> [m]	0,0	HPV			
L/B	1,0				

Vrstva i	Označení	h <sub>i</sub> [m]	Symbol		m <sub>i</sub>		γ[kN/m <sup>3</sup> ]		ν <sub>i</sub>		E <sub>def</sub> [MPa]	
			"D"	"G"	"D"	"G"	"D"	"G"	"D"	"G"	"D"	"G"
1	F7 <input type="text"/> pevná <input type="text"/>	1,00	MH,MV	-	0,20	-	21,0	-	0,40	-	7,5	-
2	S5 <input type="text"/> ulehla <input type="text"/>	1,00	SC	-	0,30	-	18,5	-	0,35	-	8,0	-
3	G5 <input type="text"/> ulehla <input type="text"/>	1,00	GC	-	0,30	-	19,5	-	0,30	-	50,0	-
4	<input type="text"/> <input type="text"/>	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<input type="text"/> <input type="text"/>	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<input type="text"/> <input type="text"/>	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<input type="text"/> <input type="text"/>	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<input type="text"/> <input type="text"/>	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

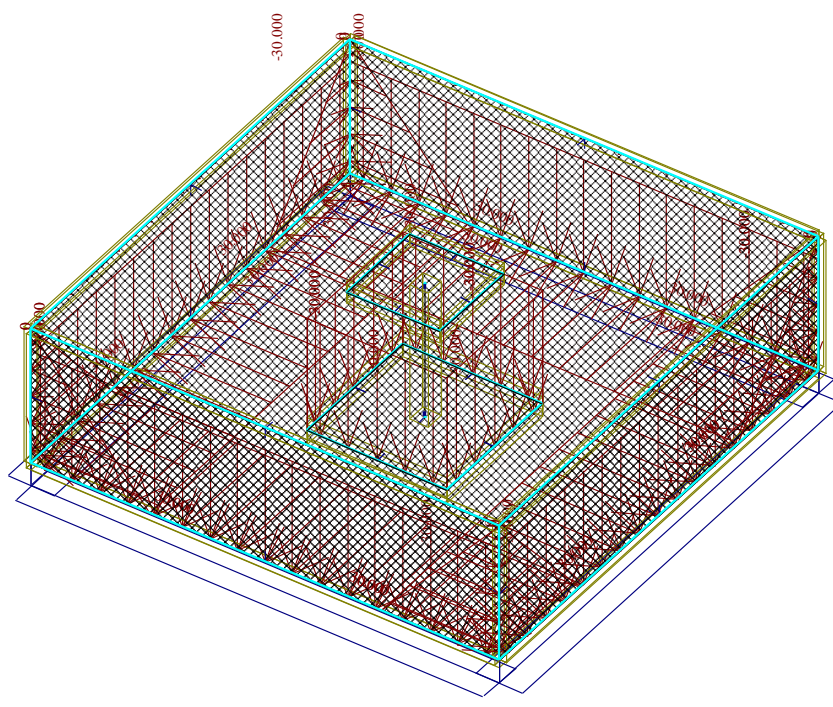
<b>Celkové sedání</b>	11,20	mm
C <sub>1z</sub> =	8,93	MN/m <sup>3</sup>
C <sub>2</sub> =	3,57	MN/m
h <sub>i</sub> [m]	výška vrstvy i	
m <sub>i</sub>	součinitel strukturní pevnosti (Tab. 10 ČSN)	
γ[kN/m <sup>3</sup> ]	objemová tíha zeminy	
ν <sub>i</sub>	Poissonovo číslo	
E <sub>def</sub> [MPa]	modul přetvárnosti zeminy	

Koeficienty podloží C1 a C2.

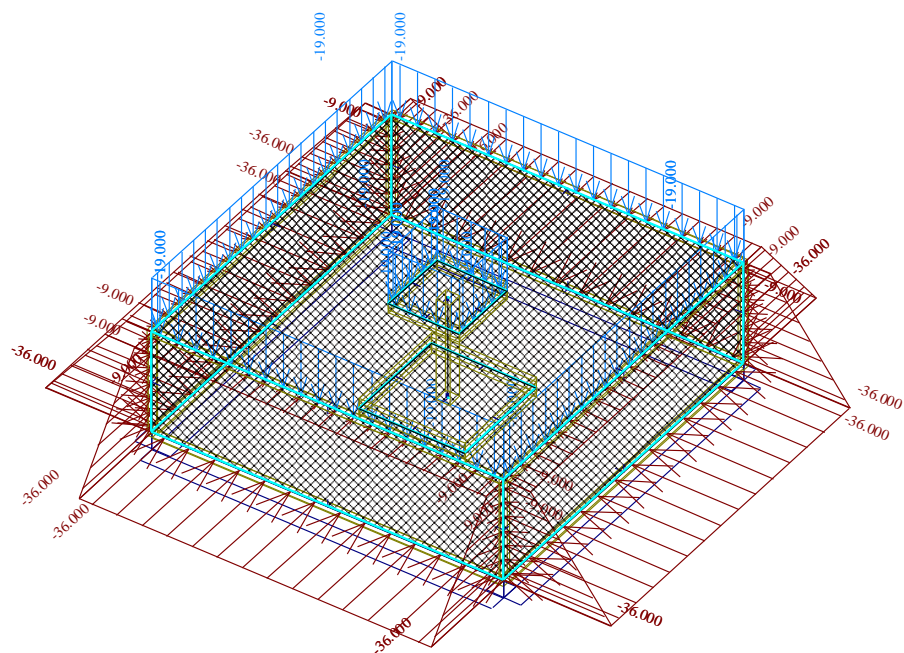
Konstrukci nádrže tvoří stěny tl.= 300 mm z betonu C 25/30 XC4, max. průsak 50 mm, dno i strop pak tvoří deska tl.= 300 mm s hlavicí dno 3x3 m tl.= 600 mm, strop 2x2 m tl.= 600 mm včetně desky.



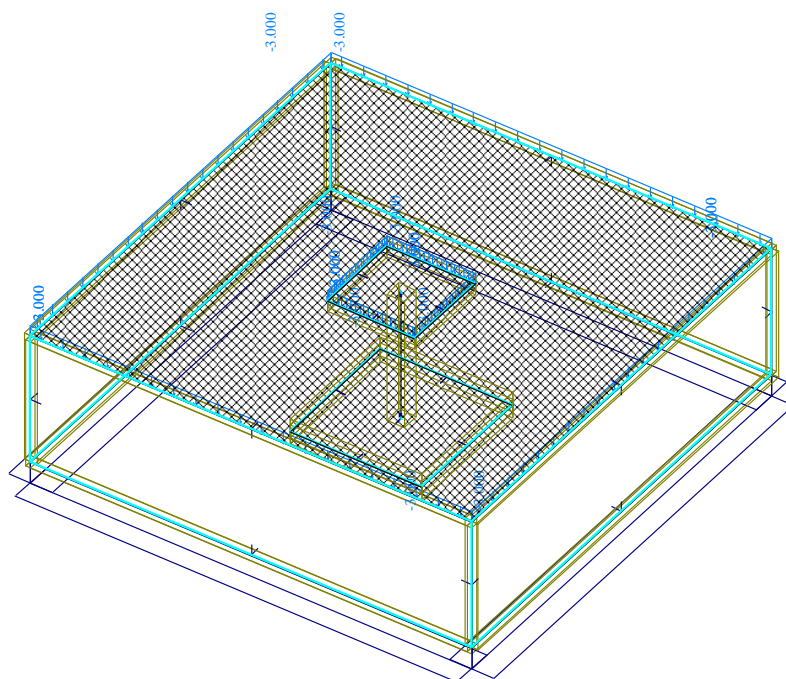
ZS1 vlastní tíha



ZS2 plná nádrž

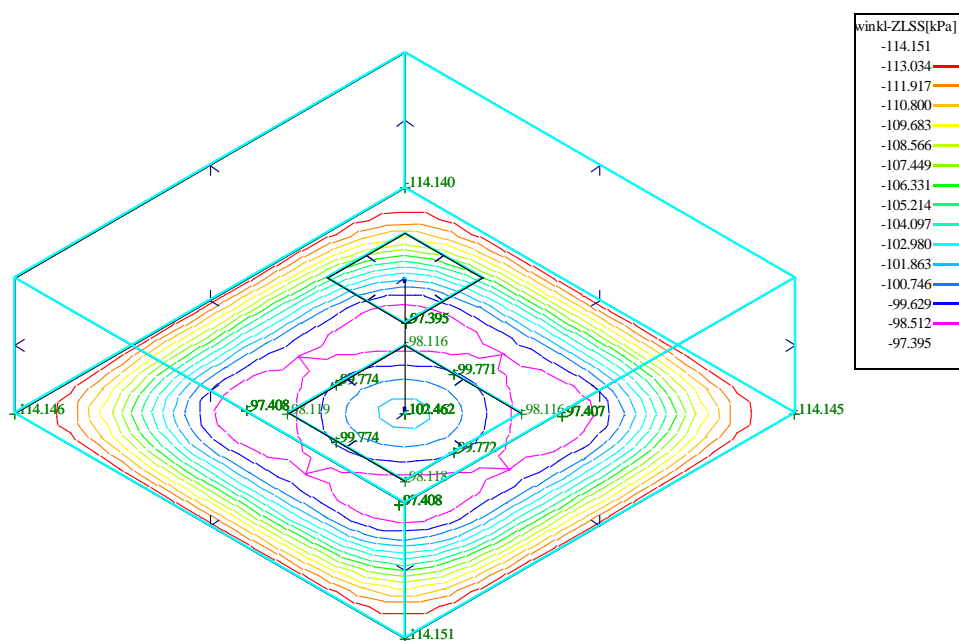


ZS3 zemní tlak

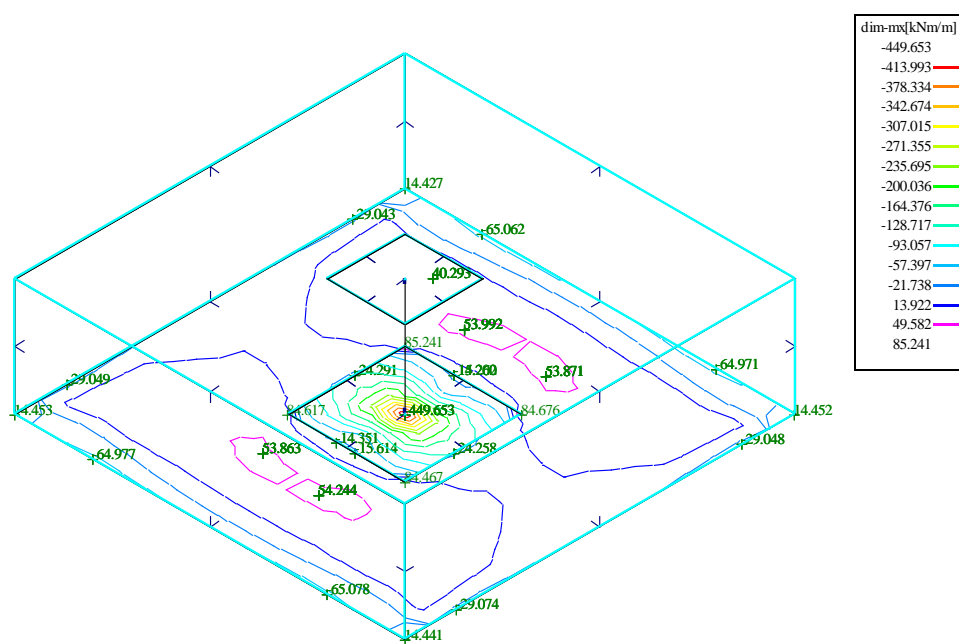


ZS4 užité na terénu

## Základová deska :

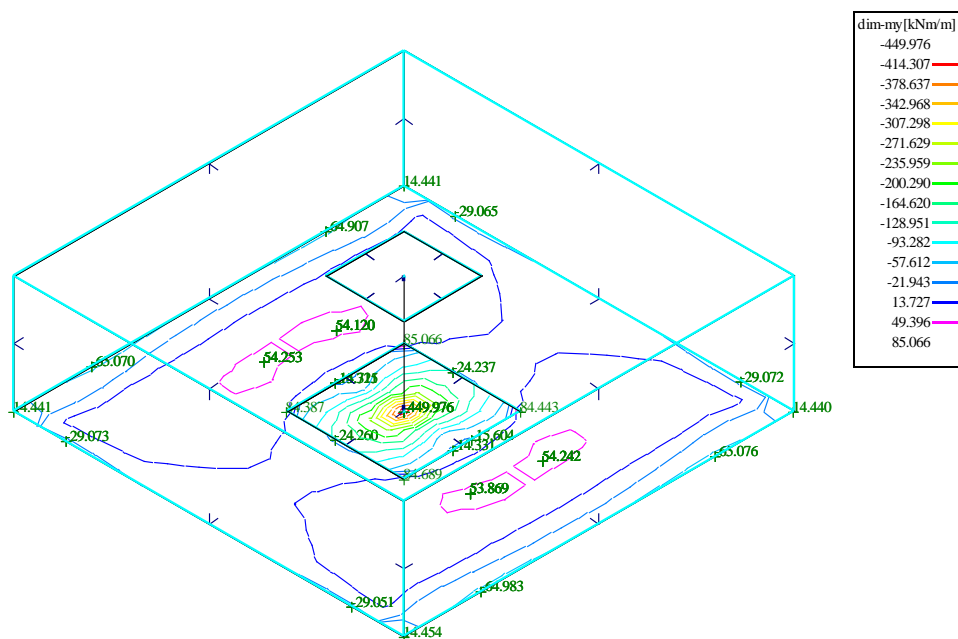


## Kontaktní napětí



Ohybové momenty v základové desce tl.= 300 mm a v hlavici tl.= 600 mm ve směru osy X





Ohybové momenty v základové desce tl.= 300 mm a v hlavici tl.= 600 mm ve směru osy Y

Momenty redukovány z hlediska spojitosti.

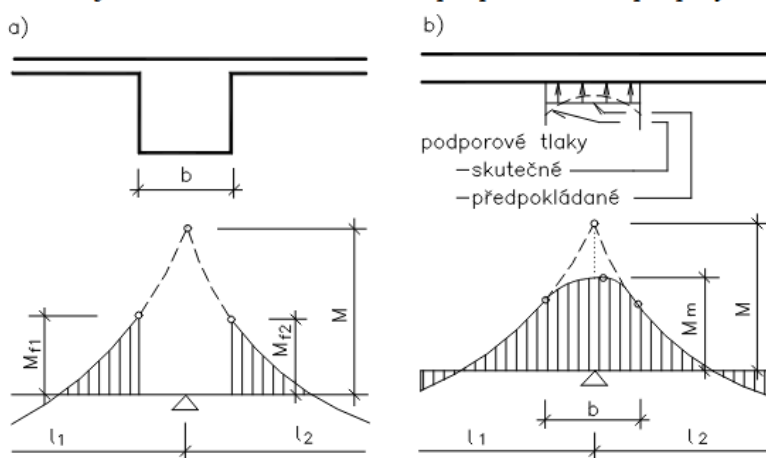
## 2.5.4 Redukce sil a ohybových momentů nad podporami a ve styčnicích

vyjadřuje příznivý vliv místních podmínek napjatosti v uložení - viz obr. 2.8. Míra „změkčení“ návrhových hodnot ohybových momentů  $M_{Ed}$  spojitých desk a spojitých trámů nad podporami závisí na způsobu spojení těchto prvků s prvky podporujícími.

- a) Při **prostém podepření**, viz obr. 2.8b, kde u horizontálního prvku uloženého na zdivu se předpokládá volné pootočení nad podporou, je přípustné zmenšit návrhový moment o hodnotu

$$\Delta M_{Ed} = F_{Ed} t / 8 \quad (2.29)$$

kde  $F_{Ed}$  je návrhová hodnota reakce v podpoře a  $t$  šířka podpory.



Obr. 2.8: Redukce ohybových momentů nad podporou při uložení prvku:  
a) tuhém, b) prostém

b) Při **vetknutí**, viz obr. 2.8a, kdy je konstrukčně zajištěno nepootočení horizontálního prvku v podpoře, je přípustné za redukovaný moment považovat moment  $M_{Edi}$  v lici podpory. Pro výpočet  $M_{Edi}$  je výhodné využít ustanovení ČSN 73 1201 [2]:

jestliže se rozpětí polí, přilehlých k vyšetřované podpoře, neliší více než o 1/3 delšího rozpětí, a pokud šířka podporujícího prvku nepřesáhne 0,2 násobku většího z přilehlých rozpětí, vypočítají se momenty v lici vetnutí podle vztahu

$$M_{Edi} = M_{Ed} \left( 1 - \frac{t}{l_{eff,i}} \right)^2, \quad (2.30)$$

kde  $M_{Ed}$  je ohybový moment nad teoretickou podporou,  $t$  šířka podporujícího prvku a  $l_{eff,i}$  účinné rozpětí přilehlého pole  $i$ .

Pokud si nejsme stoprocentně jisti o dokonalém vetknutí prvku v podpoře, je správné uvažovat prosté podepření.

*Ustanovení o redukcí momentů platí pro všechny mezní stavy a nezáleží na tom, zdali se rozdělení momentů stanoví podle modelu lineární pružnosti nebo fyzikálně nelineárního modelu.*

$$M_{red} = M \cdot \left( 1 - \frac{b}{l} \right)^2 = 450 \cdot \left( 1 - \frac{0,4}{5} \right)^2 = 0,8464 \cdot 450 = 380,88 \text{ kNm}$$

**Mezní stav šířky trhlin obdélníkového průřezu namáhaného ohybovým momentem**  
(podle ČSN 73 1201 pro prvky s požadavkem odolnosti proti trhlinám kategorie 3)

<b>beton:</b>		<b>výztuž:</b>	
třída	<b>C25/30</b>	druh oceli	<b>10505</b>
normová pevnost v tlaku $R_{bn}$	25,00 Mpa	značení ve výkresech	<b>R</b>
normová pevnost v tahu $R_{bt}$	1,80 Mpa	normová pevnost $R_{sn}=R_{scn}$	490 Mpa
výpočtová pevnost v tlaku $R_{bd}$	16,67 Mpa	výpočtová pevnost v tahu $R_{sd}$	450 Mpa
výpočtová pevnost v tahu $R_{bt,d}$	1,20 Mpa	výpočt. pevnost v tlaku $R_{sd,d}$	420 Mpa
základní modul pružnosti $E_{bo}$	30,50 Gpa	modul pružnosti $E_s$	210 Gpa

<<	<	>	>>	<<	<	>	>>
----	---	---	----	----	---	---	----

ohybový moment od výpočtového zatížení $M_{ed}$	=	381 kNm	výška průřezu $h$	=	0,60 m
součinitel provozní hodnoty zatížení $\gamma_s$	=	0,8	šířka průřezu $b$	=	1,00 m
ohybový moment od provozního zatížení $M_s$	=	304,8 kNm	průměr výztuže $d_s$	=	16 mm
součinitel dlouhodobé složky provozního zatížení $\gamma_{s,lt}$	=	0,8	osová vzdálenost $a$	=	100 mm
ohybový moment od provozního dlouhodobého zatížení $M_{s,lt}$	=	243,8 kNm	krytí výztuže $t_b$	=	35 mm
ohybový moment od provozního krátkodobého zatížení $M_{s,st}$	=	61,0 kNm	minimální stupeň vyztužení $\mu_{stmin}$	=	0,089 %
<input type="checkbox"/> uvažovat část výztuže na smrštění:	neuvážovat	15%	parametr $\xi_{lim}$	=	0,431

trvale vlhké, běžné a suché prostředí	prostředí	trvale vlhké, běžné a suché prostředí
součinitel trvalé šířky trhliny $\lambda$	=	1,2
pro ohýbané a mimostředně tlačené prvky	způsob namáhání	pro ohýbané a mimostředně tlačené prvky
součinitel způsobu namáhání $\kappa$	=	1,0

vzdálenost těžiště výztuže od taženého okraje betonu $a_t$	=	0,043 m	součinitel geometrie $\gamma_u$	=	1,00
započítatelný stupeň vyztužení tahovou výztuží $\mu_{st}$	=	0,00335	plocha tažené výztuže $A_{st}$	=	0,00201 m <sup>2</sup>
součinitel povrchu výztuže $k$	=	1600	účinná výška průřezu $h_e$	=	0,557 m
rozhodující průměr výztuže $d_{w,r}$	=	15,6 mm	stupeň vyztužení $\mu_{st}$	=	0,335 %
součinitel krycí vrstvy $\omega_{tb}$	=	1,00			vyhoví
součinitel podmínek působení betonu $\gamma_{bt}$	=	1,0	výška účinné tlačené oblasti $x_{u,r}$	=	0,054 m
	beton	v ostatních případech	parametr průřezu $\xi$	=	0,097
součinitel modulu pružnosti $\kappa_e$	=	1,0			vyhoví
výpočtový modul pružnosti $E_p$	=	30,5 GPa	moment únosnosti průřezu $M_u$	=	479 kN.m
poměr modulů pružnosti $\omega$	=	6,89			vyhoví
lineární člen kvadratické rovnice $B$	=	0,028 m			
absolutní člen kvadratické rovnice $C$	=	0,0154 m <sup>2</sup>			
výška tlačené části průřezu $x_{tr}$	=	0,1111 m			
moment setravnosti průřezu porušeného trhlínami $J_p$	=	0,003210 m <sup>4</sup>			
napětí ve výztuži od provozního dlouhodobého zatížení $\sigma_{st}$	=	233 MPa	šířka trhliny od dlouhodobého zatížení $w_{3a}$	=	0,17 mm
napětí ve výztuži od provozního krátkodobého zatížení $\sigma_{s,st}$	=	58 MPa	šířka trhliny od celkového zatížení $w_{3b}$	=	0,20 mm
					vyhoví

urychlovaný tepelným procesem za atmosférického tlaku	
v ostatních případech	

Posouzení průřezu na limitní šířku trhlin dle ČSN EN 1992-1-1									
Beton			C25/30		E <sub>cm</sub>	30,5	GPa		
					f <sub>ctm</sub>	2,6	MPa		
					s	0,2	-		
				Nárůst pevnosti		28,0	dnů		
Ocel			BSt500		E <sub>s</sub>	200,0	GPa		
					f <sub>yk</sub>	500,0	MPa		
Průřez					b	1,000	m		
					h	0,300	m		
					d	0,257	m		
					A <sub>ct</sub>	0,300	m <sup>2</sup>		
Výztuž					Profil	12	-	12	-
					Počet	10	ks/bm	10	ks/bm
					Krytí	37	mm		
					Plocha	1130,4	mm <sup>2</sup>	1130,4	mm <sup>2</sup>
						OK		OK	
					Suma P <sub>I</sub>	2260,8	mm <sup>2</sup>		
Čas					t	3	dny		
As,min	347,464	mm <sup>2</sup>	334,100	mm <sup>2</sup>			VYHOVUJE		
k <sub>c</sub>			1,0						
k			1						
Betacc			0,663						
f <sub>ctm</sub> (t)			1,724	MPa					
Napětí ve výztuži			228,735	MPa			VYHOVUJE		
Úprava pro průměr prutu				23,1	mm		Platí omezení pro průměr	23	
Součinitelé									
k <sub>1</sub>			0,8						
k <sub>2</sub>			0,5						
k <sub>3</sub>			3,4						
k <sub>4</sub>			0,425						
k <sub>t</sub>			0,4						
h <sub>c,eff</sub>	min	0,108	0,100	0,100					
		0,150							
Al <sub>fac</sub>			6,557						
rop,eff			0,0226						
w <sub>k</sub>			0,000209	m			0,209 mm		

Deska tl.= 300 mm z betonu C 25/30 XC4, max. průsak 50 mm vyztužena při obou površích a v obou směrech ØR12/100x100 mm.

## Mezní stav šířky trhlin obdélníkového průřezu namáhaného ohybovým momentem

(podle ČSN 73 1201 pro prvky s požadavkem odolnosti proti trhlinám kategorie 3)

<b>beton:</b>		<b>výstuž:</b>	
třída	<b>C25/30</b>	druh oceli	<b>10505</b>
normová pevnost v tlaku $R_{bN}$	<b>25,00</b> Mpa	značení ve výkresech	<b>R</b>
normová pevnost v tahu $R_{bTn}$	<b>1,80</b> Mpa	normová pevnost $R_{sn}=R_{scn}$	<b>490</b> Mpa
výpočtová pevnost v tlaku $R_{bd}$	<b>16,67</b> Mpa	výpočtová pevnost v tahu $R_{sd}$	<b>450</b> Mpa
výpočtová pevnost v tahu $R_{bTd}$	<b>1,20</b> Mpa	výpočt. pevnost v tlaku $R_{scd}$	<b>420</b> Mpa
základní modul pružnosti $E_{bo}$	<b>30,50</b> Gpa	modul pružnosti $E_s$	<b>210</b> Gpa

<<	<	>	>>	<<	<	>	>>
----	---	---	----	----	---	---	----

ohybový moment od výpočtového zatížení $M_{ed}$	<b>100</b> kNm	výška průřezu $h$	<b>0,30</b> m
součinitel provozní hodnoty zatížení $\gamma_s$	<b>0,8</b>	šířka průřezu $b$	<b>1,00</b> m
ohybový moment od provozního zatížení $M_s$	<b>80,0</b> kNm	průměr výstuže $d_s$	<b>12</b> mm
součinitel dlouhodobé složky provozního zatížení $\gamma_{s,lt}$	<b>0,8</b>	osová vzdálenost $a$	<b>100</b> mm
ohybový moment od provozního dlouhodobého zatížení $M_{s,lt}$	<b>64,0</b> kNm	krytí výstuže $t_b$	<b>35</b> mm
ohybový moment od provozního krátkodobého zatížení $M_{s,st}$	<b>16,0</b> kNm	minimální stupeň vyztužení $\mu_{stmin}$	<b>0,089</b> %
<input type="checkbox"/> uvažovat část výstuže na smrštění: neuvažovat <b>15%</b>		parametr $\xi_{lim}$	<b>0,431</b>

trvale vlhké, běžné a suché prostředí	prostředí <b>trvale vlhké, běžné a suché prostředí</b>	součinitel geometrie $\gamma_u$	<b>0,94</b>
součinitel trvalé šířky trhliny $\lambda$	<b>1,2</b>	plocha tažené výstuže $A_{st}$	<b>0,00113</b> m <sup>2</sup>

pro ohybané a mimostředně tlačené prvky	způsob namáhání <b>pro ohybané a mimostředně tlačené prvky</b>	účinná výška průřezu $h_e$	<b>0,259</b> m
součinitel způsobu namáhání $\kappa$	<b>1,0</b>	stupeň vyztužení $\mu_{st}$	<b>0,377</b> %

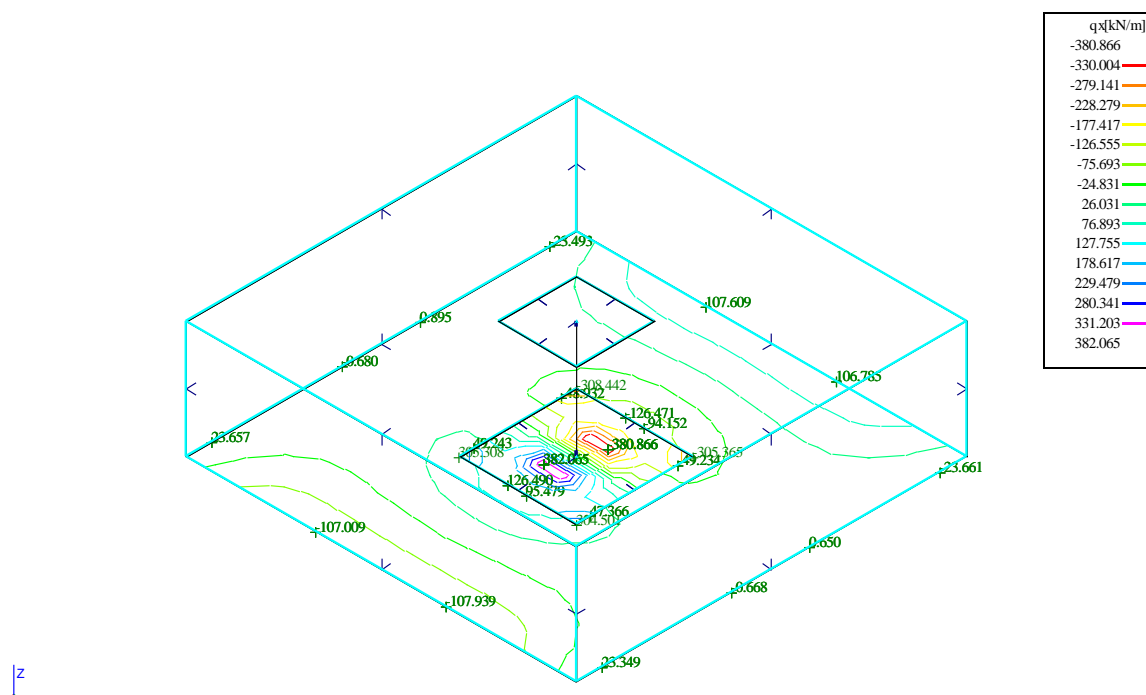
vzdálenost těžiště výstuže od taženého okraje betonu $a_t$	<b>0,041</b> m	výška účinné tlačené oblasti $x_u$	<b>0,031</b> m
započitatelný stupeň vyztužení tahovou výstuží $\mu_{st}$	<b>0,00377</b>	parametr průřezu $\xi$	<b>0,118</b>
součinitel povrchu výstuže $k$	<b>1600</b>	moment únosnosti průřezu $M_u$	<b>117</b> kNm
rozhodující průměr výstuže $d_w$	<b>11,7</b> mm		
součinitel krycí vrstvy $\alpha_{bt}$	<b>1,00</b>		
součinitel podmínek působení betonu $\gamma_{bt}$	<b>1,0</b>		

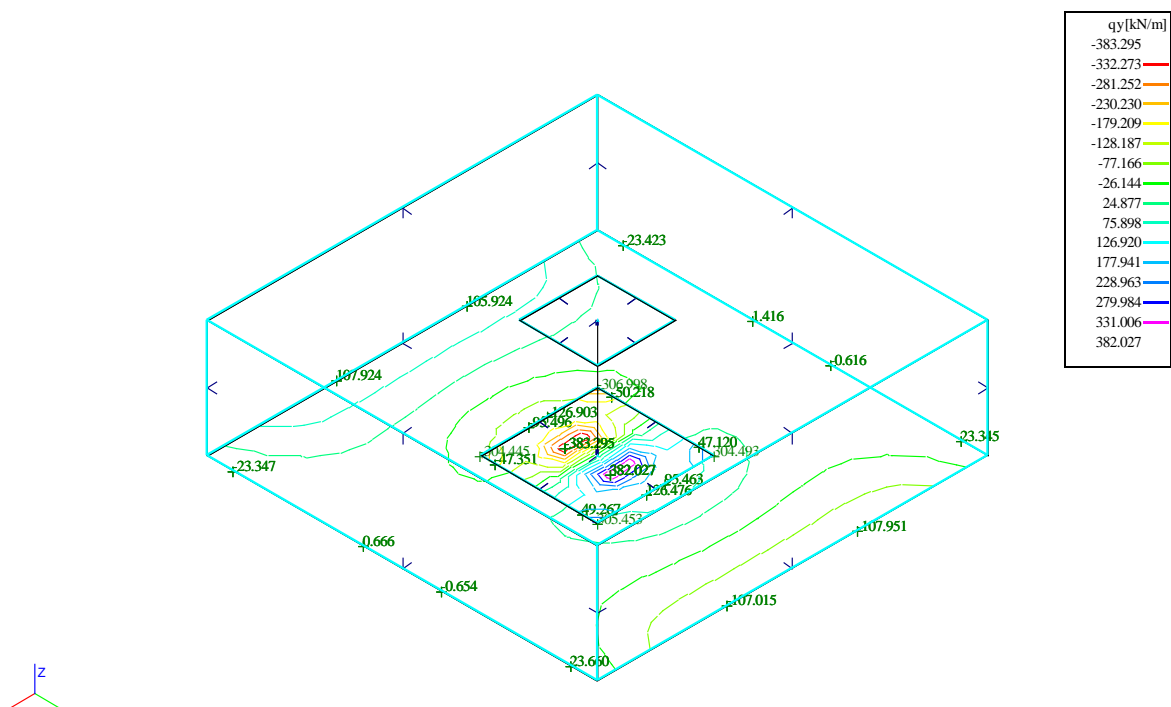
beton v ostatních případech		urychlování tepelným procesem za atmosférického tlaku	
součinitel modulu pružnosti $\kappa_e$	<b>1,0</b>	v ostatních případech	
výpočtový modul pružnosti $E_b$	<b>30,5</b> GPa		
poměr modulů pružnosti $\alpha$	<b>6,89</b>		
lineární člen kvadratické rovnice $B$	<b>0,016</b> m		
absolutní člen kvadratické rovnice $C$	<b>0,0040</b> m <sup>2</sup>		
výška tlačené části průřezu $x_{tr}$	<b>0,0562</b> m		
moment setrvačnosti průřezu porušeného tržninami $J_{tr}$	<b>0,000379</b> m <sup>4</sup>		
napětí ve výstuži od provozního dlouhodobého zatížení $\sigma_{s,lt}$	<b>236</b> MPa	šířka trhliny od dlouhodobého zatížení $w_{s,lt}$	<b>0,15</b> mm
napětí ve výstuži od provozního krátkodobého zatížení $\sigma_{s,st}$	<b>59</b> MPa	šířka trhliny od celkového zatížení $w_{s,st}$	<b>0,18</b> mm

Posudek desky pro běžnou výstuž.

Zesílená deska tl.= 600 mm vyztužena při spodním povrchu ØR16/100x100 mm.



Izolínie posouvajících sil ve směru osy X



Izolínie posouvajících sil ve směru osy Y

**Výpočtová posouvající síla přenášená na mezi protlačení v kritickém průřezu betonem  $q_{bu}$**

provedeno podle ČSN 73 1201-pro železobetonové prvky namáhané ohybovým momentem

beton:

třída **B30**  
normová pevnost v tlaku  $R_{bn}$  **22** Mpa  
normová pevnost v tahu  $R_{btr}$  **1,8** Mpa  
výpočtová pevnost v tlaku  $R_{bd}$  **17** Mpa  
výpočtová pevnost v tahu  $R_{btd}$  **1,2** Mpa  
základní modul pružnosti  $E_{bo}$  **32,5** Mpa

výztuž podélná:

značka **R**  
druh oceli **10505**  
normová pevnost  $R_{sn}=R_{scn}$  **490** Mpa  
výpočtová pevnost v tahu  $R_{sd}$  **450** Mpa  
výpočt. pevnost v tlaku  $R_{scd}$  **420** Mpa

<< < > >>

<< < > >>

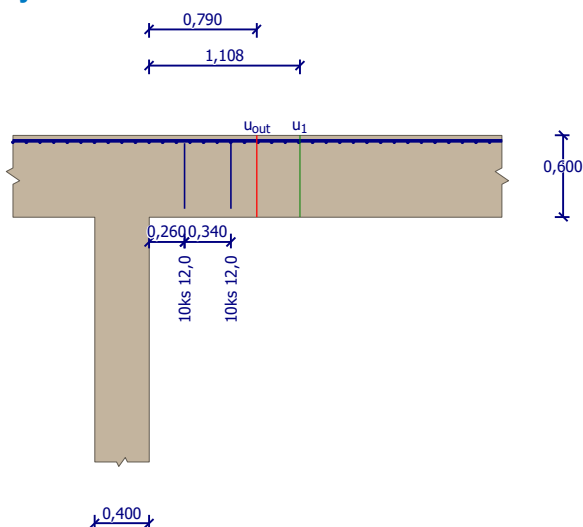
tloušťka desky  $h_s$  = **0,6** m  
délka zakotvení za vyšetřovaným šikmým řezem  $l_s$  = **1** m  
násobek pro výpočet kotevní délky  $n$  = **35**  $x_{d_s}$   
minimální stupeň vyztužení  $m_{lstmin}$  = 0,00089  
součinitel tloušťky desky  $\kappa_{a1}$  = 1

$d_{s(x)}$ [mm]	vzdál. (x) [mm]	$A_{stx}$ [m <sup>2</sup> ]	$d_{s(y)}$ [mm]	vzdál. (y) [mm]	$A_{sty}$ [m <sup>2</sup> ]	$m_{lstx}$ -	$m_{lsty}$ -	$m_{lstm}$ -	$\kappa_{a1}$ -	$\kappa_{a2}$ -	$q_{bu}$ [kN.m <sup>-1</sup> ]	$2 \times q_{bu}$ [kN.m <sup>-1</sup> ]
<b>16</b>	<b>100</b>	0,002011	<b>16</b>	<b>100</b>	0,002011	0,00335	0,00335	0,00335	1,00	1,12	<b>340</b>	<b>679</b>

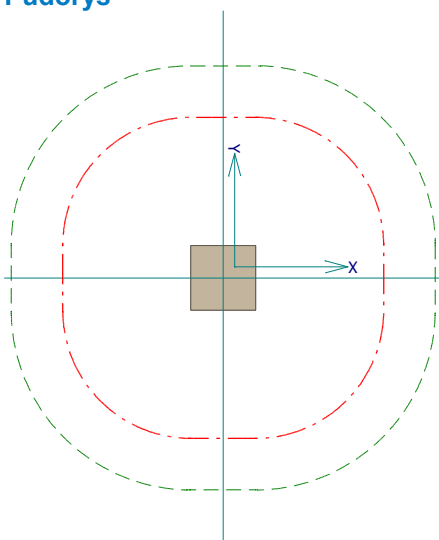
Posudek únosnosti desky na protlačení v místě zesílení na 600 mm

## protlak

### Nárys



### Půdorys



### Materiály

Beton: C 25/30, Podélnávýztuž: B500, Třmínky: B500

### Zatížení

Posouvající síla	$V_{Ed}$	=	1470,00	kN
Ohybový moment okolo osy x	$M_{Ed,x}$	=	545,00	kNm
Ohybový moment okolo osy y	$M_{Ed,y}$	=	545,00	kNm
Normálová síla v desce	$N_{Ed,x}$	=	0,00	kN působící na šířce 1,000m
Normálová síla v desce	$N_{Ed,y}$	=	0,00	kN působící na šířce 1,000m

### Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x: 10,0 × Ø20,0mm/m, krytí 30,0 mm  
Výztuž desky ve směru osy y: 10,0 × Ø20,0mm/m, krytí 42,0 mm

### Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
0	1,6	1,907	4,5	Vyhovuje
1,108	8,562	0,356	0,488	Vyhovuje

**VYHOVUJE**

Hlavice vyztužena třmínky ve dvou řadách ØR12/200 mm ve vzdálenosti od sloupu 260 mm, resp. druhá řada ØR12/300 mm, ve vzdálenosti 600 mm, třmínky navařeny na prut ØR16 (2 ks).

## Výpočtová posouvající síla přenášená na mezi protlačení v kritickém průřezu betonem $q_{bu}$

provedeno podle ČSN 73 1201-pro železobetonové prvky namáhané ohybovým momentem

beton:

třída **B30**  
 normová pevnost v tlaku  $R_{bn}$  **22** Mpa  
 normová pevnost v tahu  $R_{b1n}$  **1,8** Mpa  
 výpočtová pevnost v tlaku  $R_{bd}$  **17** Mpa  
 výpočtová pevnost v tahu  $R_{b1d}$  **1,2** Mpa  
 základní modul pružnosti  $E_{bo}$  **32,5** Mpa

výztuž podélná:

druh oceli **10505**  
 normová pevnost  $R_{sn}=R_{scn}$  **490** Mpa  
 výpočtová pevnost v tahu  $R_{sd}$  **450** Mpa  
 výpočt. pevnost v tahu  $R_{scd}$  **420** Mpa

značka

**R**

<<

<

>

>>

<<

<

>

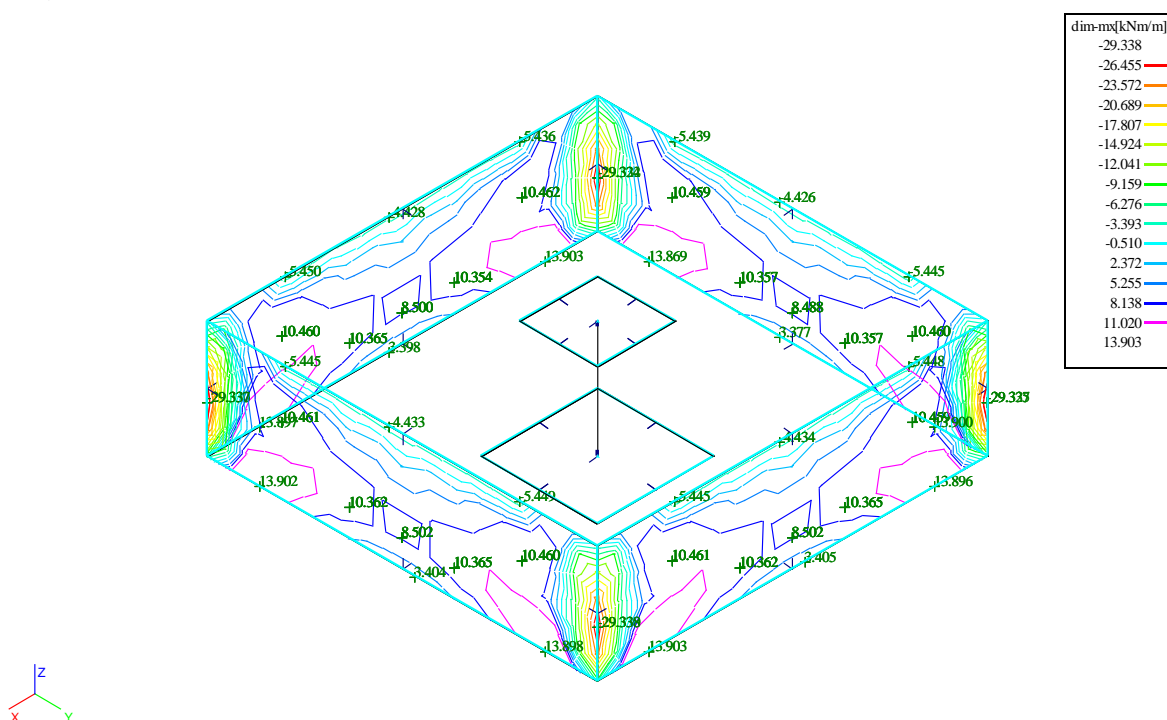
>>

tloušťka desky  $h_s$  = **0,3** m  
 délka zakotvení za vyšetřovaným šikmým řezem  $l_s$  = **1** m  
 násobek pro výpočet kotevní délky  $n$  = **35**  $x d_s$   
 minimální stupeň vyztužení  $m_{lstmin}$  = 0,00089  
 součinitel tloušťky desky  $kapa_h$  = 1,2

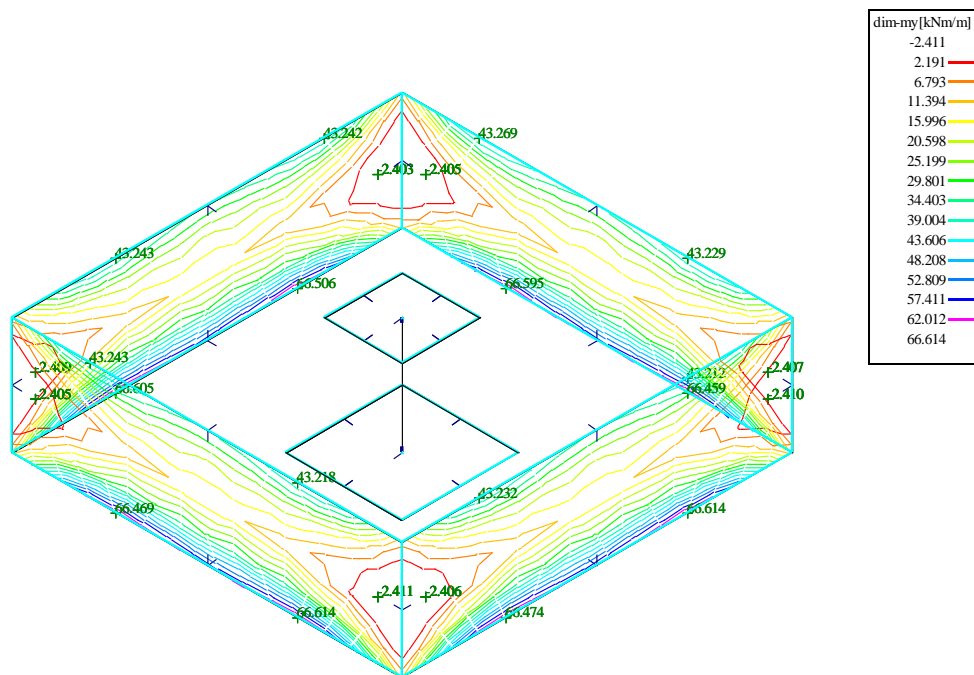
$d_s(x)$ [mm]	vzdál. (x) [mm]	$A_{stx}$ [m <sup>2</sup> ]	$d_s(y)$ [mm]	vzdál. (y) [mm]	$A_{sty}$ [m <sup>2</sup> ]	$m_{lstx}$ -	$m_{lsty}$ -	$m_{lstm}$ -	$kapa_b$ -	$kapa_s$ -	$q_{bu}$ [kN.m <sup>-1</sup> ]	$2xq_{bu}$ [kN.m <sup>-1</sup> ]
12	100	0,001131	12	100	0,001131	0,00377	0,00377	0,00377	1,00	1,14	208	415

Posudek desky  $tl. = 300$  mm.

**Stěny :**



Izolínie ohybových momentů ve stěnách  $tl. = 300$  mm ve směru osy X



## Izolínie ohybových momentů ve stěnách tl.= 300 mm ve směru osy Y

### Mezní stav šířky trhlin obdélníkového průřezu namáhaného ohybovým momentem

(podle ČSN 73 1201 pro prvky s požadavkem odolnosti proti trhlinám kategorie 3)

#### beton:

třída	<b>C25/30</b>
normová pevnost v tlaku $R_{bn}$	<b>25,00</b> Mpa
normová pevnost v tahu $R_{bt}$	<b>1,80</b> Mpa
výpočtová pevnost v tlaku $R_{bd}$	<b>16,67</b> Mpa
výpočtová pevnost v tahu $R_{btd}$	<b>1,20</b> Mpa
základní modul pružnosti $E_{bo}$	<b>30,50</b> Gpa

#### výztuž:

druh oceli	<b>10505</b>
značení ve výkresech	<b>R</b>
normová pevnost $R_{sn}=R_{scn}$	<b>490</b> Mpa
výpočtová pevnost v tahu $R_{sd}$	<b>450</b> Mpa
výpočt. pevnost v tlaku $R_{scd}$	<b>420</b> Mpa
modul pružnosti $E_s$	<b>210</b> Gpa

<< < > >>

ohybový moment od výpočtového zatížení $M_d$	<b>70</b> kNm	výška průřezu $h$	<b>0,30</b> m
součinitel provozní hodnoty zatížení $\gamma_s$	<b>0,8</b>	šířka průřezu $b$	<b>1,00</b> m
ohybový moment od provozního zatížení $M_s$	56,0 kNm	průměr výztuže $d_s$	<b>12</b> mm
součinitel dlouhodobé složky provozního zatížení $\gamma_{s,lt}$	<b>0,8</b>	osová vzdálenost $a$	<b>100</b> mm
ohybový moment od provozního dlouhodobého zatížení $M_{s,lt}$	44,8 kNm	krytí výztuže $t_b$	<b>47</b> mm
ohybový moment od provozního krátkodobého zatížení $M_{s,st}$	11,2 kNm	minimální stupeň výztužení $\mu_{stmin}$	0,089 %
<input type="checkbox"/> uvažovat část výztuže na smrštění: neuvažovat <b>15%</b>		parametr $\xi_{lim}$	0,431

trvale vlhké, běžné a suché prostředí prostředí **trvale vlhké, běžné a suché prostředí**

součinitel trvalé šířky trhliny  $\lambda$  = **1,2**

součinitel geometrie  $\gamma_u$  = 0,94  
plocha tažené výztuže  $A_{st}$  = 0,00113 m<sup>2</sup>

pro ohybané a mimostředně tlačené prvky

způsob namáhání **pro ohybané a mimostředně tlačené prvky**

součinitel způsobu namáhání  $\kappa$  = **1,0**

účinná výška průřezu  $h_e$  = 0,247 m  
stupeň výztužení  $\mu_{st}$  = **0,377 %**

vzdálenost těžiště výztuže od taženého okraje betonu $a_t$	0,053 m	výška účinné tlačené oblasti $x_u$	0,031 m
započitatelný stupeň výztužení tahovou výztuží $\mu_{st}$	0,00377	parametr průřezu $\xi$	<b>0,124</b>
součinitel povrchu výztuže $k$	<b>1600</b>	<b>vyhoví</b>	
rozhodující průměr výztuže $d_w$	11,7 mm	<b>vyhoví</b>	
součinitel krycí vrstvy $\alpha_{bs}$	1,06	moment únosnosti průřezu $M_u$	<b>111</b> kNm
součinitel podmínek působení betonu $\gamma_{bt}$	<b>1,0</b>	<b>vyhoví</b>	

beton **v ostatních případech**

součinitel modulu pružnosti $\kappa_e$	<b>1,0</b>
výpočtový modul pružnosti $E_b$	30,5 GPa
poměr modulů pružnosti $\omega$	6,89
lineární člen kvadratické rovnice B	0,016 m
absolutní člen kvadratické rovnice C	0,0038 m <sup>2</sup>
výška tlačené části průřezu $x_{tr}$	0,0547 m
moment setrvačnosti průřezu porušeného trhlinami $J_{tr}$	0,000343 m <sup>4</sup>

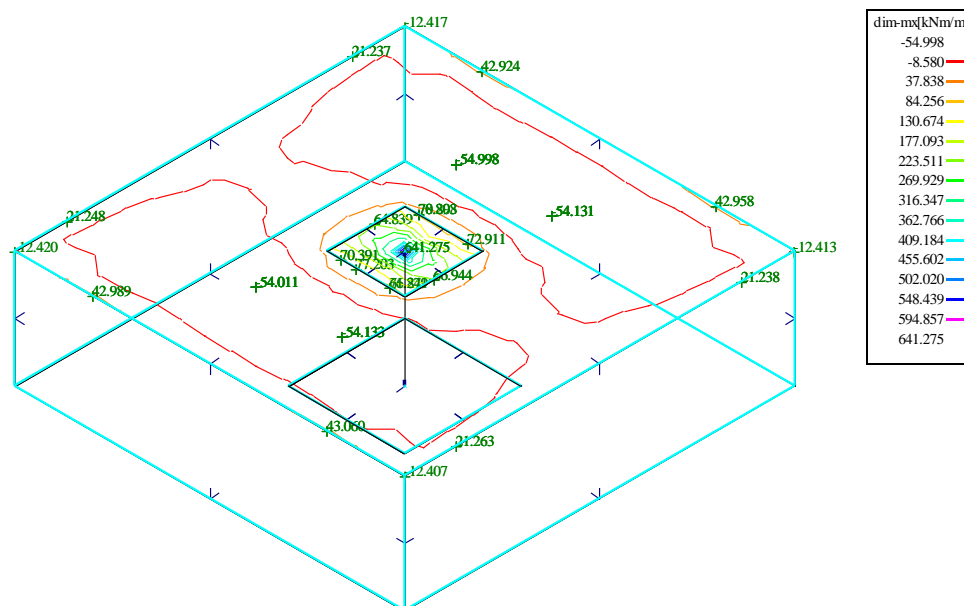
urychlování tepelným procesem za atmosférického tlaku  
**v ostatních případech**

napětí ve výztuži od provozního dlouhodobého zatížení $\sigma_{s,lt}$	173 MPa	šířka trhliny od dlouhodobého zatížení $w_{s,lt}$	<b>0,12</b> mm	<b>vyhoví</b>
napětí ve výztuži od provozního krátkodobého zatížení $\sigma_{s,st}$	43 MPa	šířka trhliny od celkového zatížení $w_{s,b}$	<b>0,14</b> mm	<b>vyhoví</b>

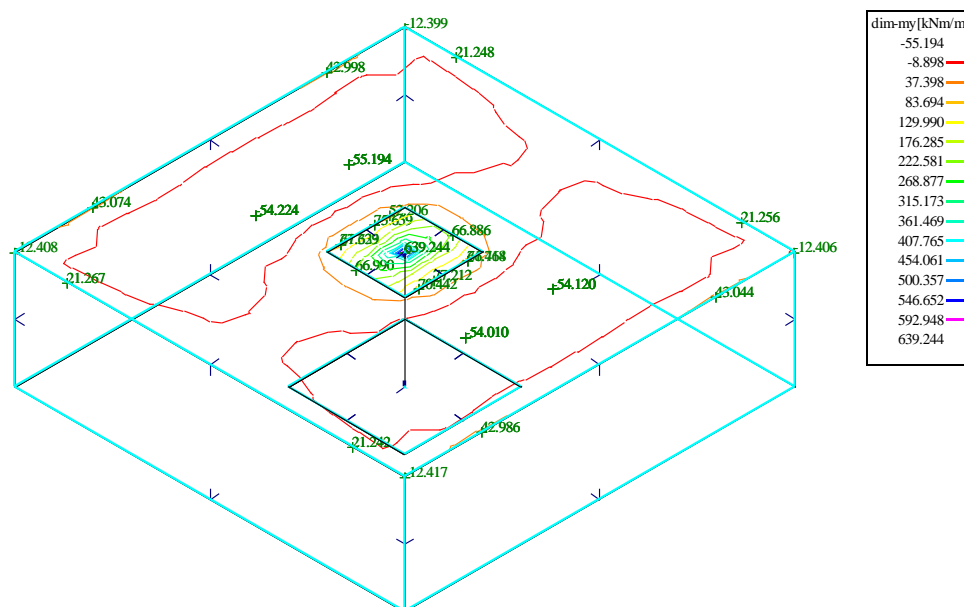
Stěny budou vyztuženy ve svislém směru při obou površích Ø12/100 mm, vodorovná výztuž při obou površích 1m nad deskou Ø12/100 mm, dále Ø10/100 mm.



**Strop :**



Izolínie ohybových momentů směr X



Izolínie ohybových momentů směr Y

$$M_{red} = M \cdot \left(1 - \frac{b}{l}\right)^2 = 642 \cdot \left(1 - \frac{0,4}{5}\right)^2 = 0,8464 \cdot 642 = 543,4 \text{ kNm}$$

## Mez porušení obdélníkového průřezu ohybovým momentem

(metoda mezní rovnáhy podle ČSN 73 1201)

beton:

třída **C25/30**  
 normová pevnost v tlaku  $f_{ck}$  **25** Mpa  
 normová pevnost v tahu  $f_{ctm}$  **1,8** Mpa  
 výpočtová pevnost v tlaku  $f_{cd}$  **16,7** Mpa  
 výpočtová pevnost v tahu  $f_{ctd}$  **1,2** Mpa  
 základní modul pružnosti  $E_{cm}$  **30,5** Mpa

výztuž podélná:

druh oceli **10505** značka **R**  
 normová pevnost  $R_{sn}=R_{scn}$  **490** Mpa  
 výpočtová pevnost v tahu  $R_{sd}$  **450** Mpa  
 výpočt. pevnost v tlaku  $R_{scd}$  **420** Mpa

<<

<

>

>>

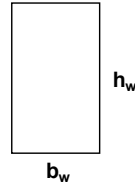
<<

<

>

>>

výška trámu  $h_w$  **0,60** m  
 šířka trámu  $b_w$  **1,00** m  
 maximální stupeň vyztužení  $\mu_{stmax}$  **3** %  
 součinitel podmínek působení betonu  $\gamma_{ab}$  **1**  
 součinitel podmínek působení výztuže  $\gamma_{as}$  **1**  
 minimální stupeň vyztužení  $\mu_{stmin}$  **0,088889** %  
 parametr  $k s_{lim}$  **0,431**  
 součinitel geometrie  $\gamma_{au}$  **1,00**



zadání vyztužení - pouze jedna vrstva výztuže umístěná v pásnu započitatelnosti tahové výztuže

$d_s$ [mm]	počet [ks]	$t_b$ [mm]	$A_{st}$ [m <sup>2</sup> ]	$h_e$ [mm]	$\mu_{st}$ [%]	$x_u$ [m]	$k s_i$ [-]	$M_u$ [kN.m]
Horní								
20	10	25	0,003142	565	<b>0,5236</b>	vyhoví	0,0848	<b>0,150</b>
20	10	45	0,003142	545	<b>0,5236</b>	vyhoví	0,0848	<b>0,156</b>

Posudek zesílené desky pro navrženou výztuž hlavice  $t_l = 600$  mm, navržena výztuž  $\varnothing R20/100$  mm v obou směrech.

## Mezní stav šířky trhlin obdélníkového průřezu namáhaného ohybovým momentem

(podle ČSN 73 1201 pro prvky s požadavkem odolnosti proti trhlinám kategorie 3)

beton:

třída **C25/30**  
 normová pevnost v tlaku  $R_{bn}$  **25,00** Mpa  
 normová pevnost v tahu  $R_{btm}$  **1,80** Mpa  
 výpočtová pevnost v tlaku  $R_{bd}$  **16,67** Mpa  
 výpočtová pevnost v tahu  $R_{btd}$  **1,20** Mpa  
 základní modul pružnosti  $E_{bo}$  **30,50** Gpa

výztuž:

druh oceli **10505**  
 značení ve výkresech **R**  
 normová pevnost  $R_{sn}=R_{scn}$  **490** Mpa  
 výpočtová pevnost v tahu  $R_{sd}$  **450** Mpa  
 výpočt. pevnost v tlaku  $R_{scd}$  **420** Mpa  
 modul pružnosti  $E_s$  **210** Gpa

<<

<

>

>>

<<

<

>

>>

ohybový moment od výpočtového zatížení  $M_d$  **545** kNm  
 součinitel provozní hodnoty zatížení  $\gamma_s$  **0,8**  
 ohybový moment od provozního zatížení  $M_s$  **436,0** kNm  
 součinitel dlouhodobé složky provozního zatížení  $\gamma_{s,lt}$  **0,8**  
 ohybový moment od provozního dlouhodobého zatížení  $M_{s,lt}$  **348,8** kNm  
 ohybový moment od provozního krátkodobého zatížení  $M_{s,st}$  **87,2** kN.m

☐ uvažovat část výztuže na smrštění: neuvažovat **15%**

výška průřezu  $h$  **0,60** m  
 šířka průřezu  $b$  **1,00** m  
 průměr výztuže  $d_s$  **20** mm  
 osová vzdálenost  $a$  **100** mm  
 krytí výztuže  $t_b$  **45** mm  
 minimální stupeň vyztužení  $\mu_{stmin}$  **0,089** %  
 parametr  $\zeta_{lim}$  **0,431**

trvale vlhké, běžné a suché prostředí

prostředí **trvale vlhké, běžné a suché prostředí**

součinitel trvalé šířky trhlin  $\lambda$  **1,2**

součinitel geometrie  $\gamma_{au}$  **1,00**

plocha tažené výztuže  $A_{st}$  **0,00314** m<sup>2</sup>

pro ohybané a mimostředně tažené prvky

způsob namáhání **pro ohybané a mimostředně tažené prvky**

součinitel způsobu namáhání  $\kappa$  **1,0**

účinná výška průřezu  $h_e$  **0,545** m

stupeň vyztužení  $\mu_{st}$  **0,524** %

vzdálenost těžiště výztuže od taženého okraje betonu  $a_t$  **0,055** m

započitatelný stupeň vyztužení tahovou výztuží  $\mu_{st}$  **0,00524**

výška účinné tažené oblasti  $x_u$  **0,085** m

součinitel povrchu výztuže  $k$  **1600**

parametr průřezu  $\xi$  **0,156**

rozhodující průměr výztuže  $d_w$  **19,5** mm

součinitel krycí vrstvy  $\omega_{bt}$  **1,00**

moment únosnosti průřezu  $M_u$  **711** kN.m

součinitel podmínek působení betonu  $\gamma_{bt}$  **1,0**

vyhoví

beton **v ostatních případech**

součinitel modulu pružnosti  $\kappa_a$  **1,0**

výpočtový modul pružnosti  $E_b$  **30,5** GPa

poměr modulů pružnosti  $\omega$  **6,89**

lineární člen kvadratické rovnice  $B$  **0,043** m

absolutní člen kvadratické rovnice  $C$  **0,0236** m<sup>2</sup>

výška tažené části průřezu  $x_u$  **0,1334** m

moment setravnosti průřezu porušeného tržlinami  $J_u$  **0,004456** m<sup>4</sup>

napětí ve výztuži od provozního dlouhodobého zatížení  $\sigma_{st}$  **222** MPa

šířka trhliny od dlouhodobého zatížení  $w_{3a}$  **0,16** mm **vyhoví**

napětí ve výztuži od provozního krátkodobého zatížení  $\sigma_{s31}$  **55** MPa

šířka trhliny od celkového zatížení  $w_{3a}$  **0,20** mm **vyhoví**

Posudek desky 600 mm na omezenou tržlinu pro navrženou výztuž.

Posouzení průřezu na limitní šířku trhlin dle ČSN EN 1992-1-1									
Beton			C25/30		Ecm	30,5	GPa		
					fctm	2,6	MPa		
					s	0,2	-		
					Nárůst pevnosti	28,0	dnů		
Ocel			BSt500		Es	200,0	GPa		
					fyk	500,0	MPa		
Průřez					b	1,000	m		
					h	0,300	m		
					d	0,257	m		
					Act	0,300	m2		
Výztuž					Profil	12	-	12	-
					Počet	10	ks/bm	10	ks/bm
					Krytí	37	mm		
					Plocha	1130,4	mm2	1130,4	mm2
						OK		OK	
					Suma PI	2260,8	mm2		
Čas					t	3	dny		
As,min	347,464	mm2	334,100	mm2			VYHOVUJE		
kc			1,0						
k			1						
Betacc			0,663						
fctm(t)			1,724	MPa					
Napětí ve výztuži			228,735	MPa			VYHOVUJE		
Úprava pro průměr prutu				23,1	mm		Platí omezení pro průměr	23	
Součinitelé									
k1			0,8						
k2			0,5						
k3			3,4						
k4			0,425						
kt			0,4						
hc,eff	min	0,108	0,100	0,100					
		0,150							
Alfac			6,557						
rop,eff			0,0226						
wk			0,000209	m			0,209 mm		

Deska tl.= 300 mm pak vyztužena při obou površích ØR12/100x100 mm.

## Mezní stav šířky trhlin obdélníkového průřezu namáhaného ohybovým momentem

(podle ČSN 73 1201 pro prvky s požadavkem odolnosti proti trhlinám kategorie 3)

<b>beton:</b>		<b>výztuž:</b>	
třída	<b>C25/30</b>	druh oceli	<b>1050S</b>
normová pevnost v tlaku $R_{bn}$	<b>25,00</b> Mpa	značení ve výkresech	<b>R</b>
normová pevnost v tahu $R_{btin}$	<b>1,80</b> Mpa	normová pevnost $R_{sn}=R_{scn}$	<b>490</b> Mpa
výpočtová pevnost v tlaku $R_{bd}$	<b>16,67</b> Mpa	výpočtová pevnost v tahu $R_{sd}$	<b>450</b> Mpa
výpočtová pevnost v tahu $R_{btid}$	<b>1,20</b> Mpa	výpočt. pevnost v tlaku $R_{scd}$	<b>420</b> Mpa
základní modul pružnosti $E_{bo}$	<b>30,50</b> Gpa	modul pružnosti $E_s$	<b>210</b> Gpa

<div>&lt;&lt;</div> <div>&lt;</div> <div>&gt;</div> <div>&gt;&gt;</div>	<div>&lt;&lt;</div> <div>&lt;</div> <div>&gt;</div> <div>&gt;&gt;</div>
---	---

ohybový moment od výpočtového zatížení $M_d=$ <b>80</b> kNm součinitel provozní hodnoty zatížení $\gamma_s=$ <b>0,8</b> ohybový moment od provozního zatížení $M_s=$ <b>64,0</b> kNm součinitel dlouhodobé složky provozního zatížení $\gamma_{s,lt}=$ <b>0,8</b> ohybový moment od provozního dlouhodobého zatížení $M_{s,lt}=$ <b>51,2</b> kN.m ohybový moment od provozního krátkodobého zatížení $M_{s,st}=$ <b>12,8</b> kN.m <input type="checkbox"/> uvažovat část výztuže na smrštní: <b>neuvažovat 15%</b>	výška průřezu $h=$ <b>0,30</b> m šířka průřezu $b=$ <b>1,00</b> m průměr výztuže $d_s=$ <b>12</b> mm osová vzdálenost $a=$ <b>100</b> mm krytí výztuže $t_b=$ <b>37</b> mm minimální stupeň vyztužení $\mu_{stmin}=$ <b>0,089</b> % parametr $\xi_{lim}=$ <b>0,431</b>
--	--

prostředí: <b>trvale vlhké, běžné a suché prostředí</b> součinitel trvalé šířky trhliny $\lambda=$ <b>1,2</b>	prostředí: <b>trvale vlhké, běžné a suché prostředí</b> součinitel geometrie $\gamma_u=$ <b>0,94</b> plocha tažené výztuže $A_{st}=$ <b>0,00113</b> m <sup>2</sup>
--	--

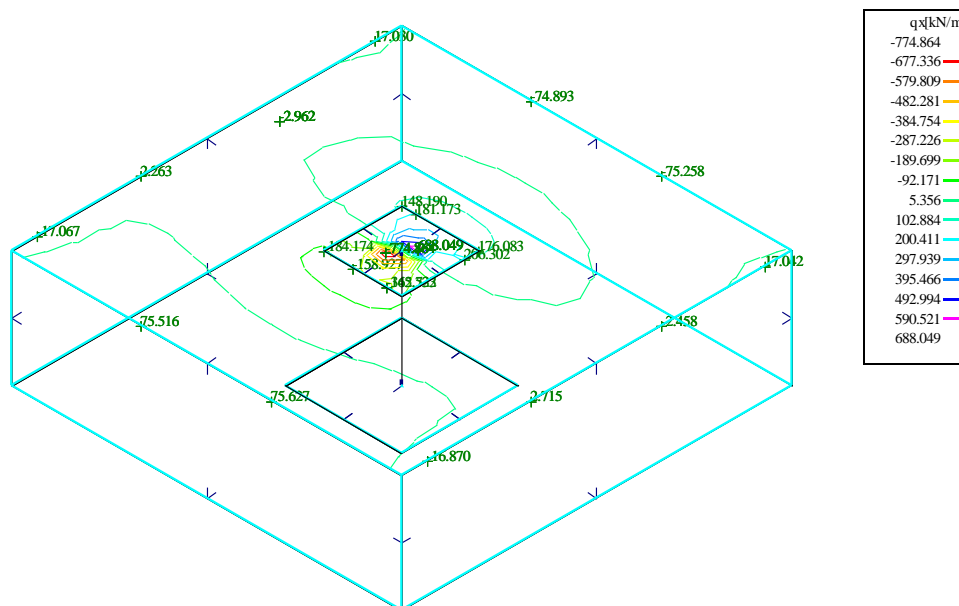
  

způsob namáhání: <b>pro ohýbané a mimostředně tlačené prvky</b> součinitel způsobu namáhání $\kappa=$ <b>1,0</b>	účinná výška průřezu $h_e=$ <b>0,257</b> m stupeň vyztužení $\mu_{st}=$ <b>0,377</b> % <b>vyhoví</b> výška účinné tlačené oblasti $x_u=$ <b>0,031</b> m parametr průřezu $\xi=$ <b>0,119</b> <b>vyhoví</b> moment únosnosti průřezu $M_u=$ <b>116</b> kN.m <b>vyhoví</b>
---	---

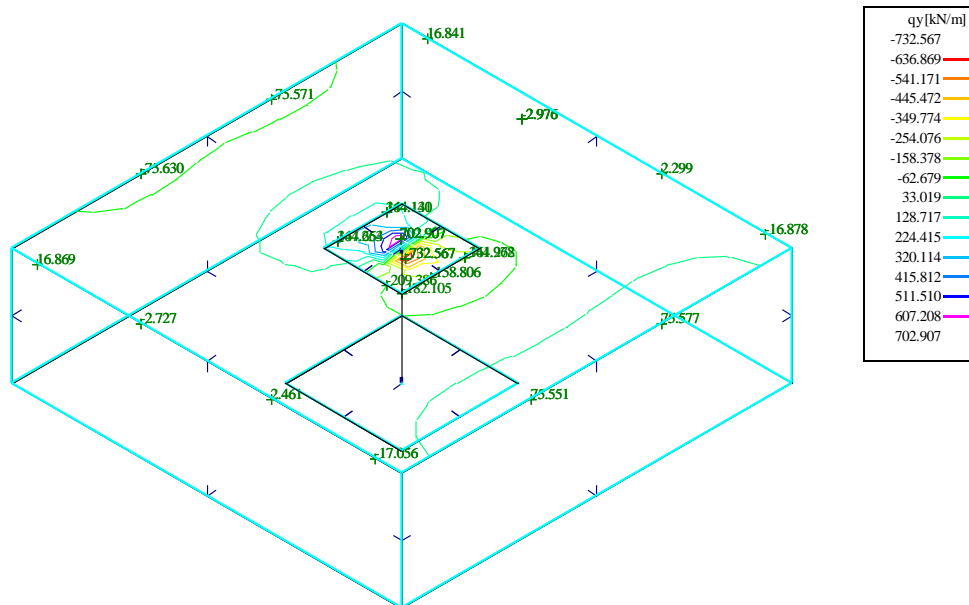
  

vzdálenost těžiště výztuže od taženého okraje betonu $a_t=$ <b>0,043</b> m započítatelný stupeň vyztužení tahovou výztuží $\mu_{st}=$ <b>0,00377</b> součinitel povrchu výztuže $k=$ <b>1600</b> rozhodující průměr výztuže $d_w=$ <b>11,7</b> mm součinitel krycí vrstvy $\alpha_{bs}=$ <b>1,00</b> součinitel podmínek působení betonu $\gamma_{bt}=$ <b>1,0</b> beton <b>v ostatních případech</b> součinitel modulu pružnosti $\kappa_e=$ <b>1,0</b> výpočtový modul pružnosti $E_b=$ <b>30,5</b> GPa poměr modulů pružnosti $\omega=$ <b>6,89</b> lineární člen kvadratické rovnice $B=$ <b>0,016</b> m absolutní člen kvadratické rovnice $C=$ <b>0,0040</b> m <sup>2</sup> výška tlačené části průřezu $x_{tr}=$ <b>0,0560</b> m moment setrvačnosti průřezu porušeného trhlinami $J_{tr}=$ <b>0,000373</b> m <sup>4</sup> napětí ve výztuži od provozního dlouhodobého zatížení $\sigma_{stlt}=$ <b>190</b> MPa napětí ve výztuži od provozního krátkodobého zatížení $\sigma_{sstlt}=$ <b>47</b> MPa	šířka trhliny od dlouhodobého zatížení $w_{3a}=$ <b>0,12</b> mm <b>vyhoví</b> šířka trhliny od celkového zatížení $w_{3b}=$ <b>0,15</b> mm <b>vyhoví</b>
--	---

Posudek desky tl.= 300 mm pro navrženou výztuž na omezenou šířku trhliny.



Posouvající síly v desce a hlavici ve směru osy X



## Posouvající síly v desce a hlavici ve směru osy Y

### Výpočtová posouvající síla přenášená na mezi protlačení v kritickém průřezu betonem $q_{bu}$

provedeno podle ČSN 73 1201-pro železobetonové prvky namáhané ohybovým momentem

beton:

třída **B30**  
normová pevnost v tlaku  $R_{bn}$  **22** Mpa  
normová pevnost v tahu  $R_{btl}$  **1,8** Mpa  
výpočtová pevnost v tlaku  $R_{bd}$  **17** Mpa  
výpočtová pevnost v tahu  $R_{btd}$  **1,2** Mpa  
základní modul pružnosti  $E_{bo}$  **32,5** Mpa

výztuž podélná:

značka **R**  
druh oceli **10505**  
normová pevnost  $R_{sn}=R_{scn}$  **490** Mpa  
výpočtová pevnost v tahu  $R_{sd}$  **450** Mpa  
výpočt. pevnost v tlaku  $R_{scd}$  **420** Mpa

<< < > >>

tloušťka desky  $h_s =$  **0,3** m  
délka zakotvení za vyšetřovaným šikmým řezem  $l_s =$  **1** m  
násobek pro výpočet kotevní délky  $n =$  **35**  $x_{ds}$   
minimální stupeň vyztužení  $m_{lstmin} =$  0,00089  
součinitel tloušťky desky  $k_{a_h} =$  1,2

$d_s(x)$ [mm]	vzdál. (x) [mm]	$A_{stx}$ [m <sup>2</sup> ]	$d_s(y)$ [mm]	vzdál. (y) [mm]	$A_{sty}$ [m <sup>2</sup> ]	$m_{lstx}$	$m_{lsty}$	$m_{lstm}$	$k_{a_b}$	$k_{a_s}$	$q_{bu}$ [kN.m <sup>-1</sup> ]	$2 \times q_{bu}$ [kN.m <sup>-1</sup> ]
<b>12</b>	<b>100</b>	0,001131	<b>12</b>	<b>100</b>	0,001131	0,00377	0,00377	0,00377	1,00	1,14	<b>208</b>	<b>415</b>

Posudek desky tl.= 300 mm na konci hlavice 2x2 m.

### Výpočtová posouvající síla přenášená na mezi protlačení v kritickém průřezu betonem $q_{bu}$

provedeno podle ČSN 73 1201-pro železobetonové prvky namáhané ohybovým momentem

beton:

třída **B30**  
normová pevnost v tlaku  $R_{bn}$  **22** Mpa  
normová pevnost v tahu  $R_{btl}$  **1,8** Mpa  
výpočtová pevnost v tlaku  $R_{bd}$  **17** Mpa  
výpočtová pevnost v tahu  $R_{btd}$  **1,2** Mpa  
základní modul pružnosti  $E_{bo}$  **32,5** Mpa

výztuž podélná:

značka **R**  
druh oceli **10505**  
normová pevnost  $R_{sn}=R_{scn}$  **490** Mpa  
výpočtová pevnost v tahu  $R_{sd}$  **450** Mpa  
výpočt. pevnost v tlaku  $R_{scd}$  **420** Mpa

<< < > >>

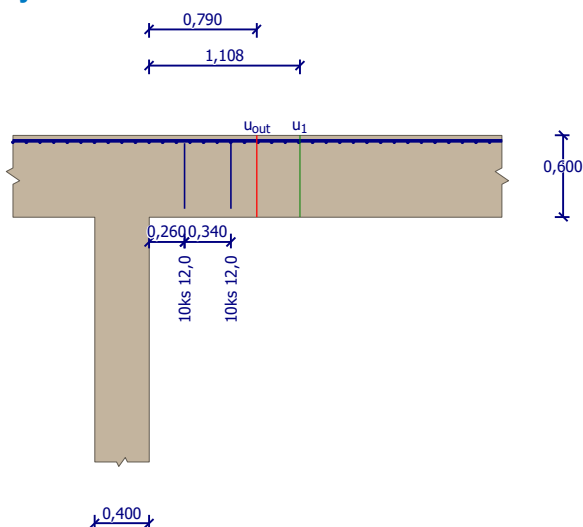
tloušťka desky  $h_s =$  **0,6** m  
délka zakotvení za vyšetřovaným šikmým řezem  $l_s =$  **1** m  
násobek pro výpočet kotevní délky  $n =$  **35**  $x_{ds}$   
minimální stupeň vyztužení  $m_{lstmin} =$  0,00089  
součinitel tloušťky desky  $k_{a_h} =$  1

$d_s(x)$ [mm]	vzdál. (x) [mm]	$A_{stx}$ [m <sup>2</sup> ]	$d_s(y)$ [mm]	vzdál. (y) [mm]	$A_{sty}$ [m <sup>2</sup> ]	$m_{lstx}$	$m_{lsty}$	$m_{lstm}$	$k_{a_b}$	$k_{a_s}$	$q_{bu}$ [kN.m <sup>-1</sup> ]	$2 \times q_{bu}$ [kN.m <sup>-1</sup> ]
<b>20</b>	<b>100</b>	0,003142	<b>20</b>	<b>100</b>	0,003142	0,00524	0,00524	0,00524	1,00	1,22	<b>368</b>	<b>736</b>

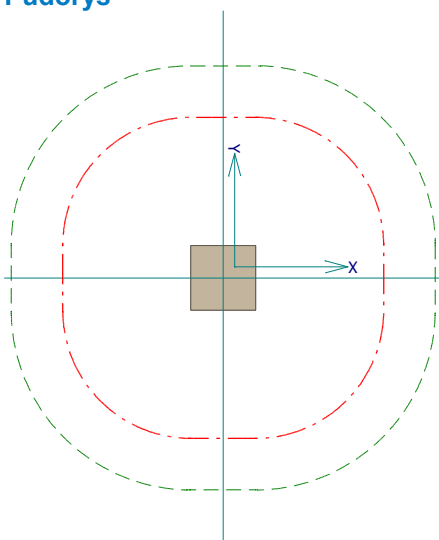
Posudek desky hlavice tl.= 600 mm.

## protlak

### Nárys



### Půdorys



### Materiály

Beton: C 25/30, Podélnávýztuž: B500, Třmínky: B500

### Zatížení

Posouvající síla	$V_{Ed} = 1470,00$ kN
Ohybový moment okolo osy x	$M_{Ed,x} = 545,00$ kNm
Ohybový moment okolo osy y	$M_{Ed,y} = 545,00$ kNm
Normálová síla v desce	$N_{Ed,x} = 0,00$ kN působící na šířce 1,000m
Normálová síla v desce	$N_{Ed,y} = 0,00$ kN působící na šířce 1,000m

### Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x: 10,0 × Ø20,0mm/m, krytí 30,0 mm  
Výztuž desky ve směru osy y: 10,0 × Ø20,0mm/m, krytí 42,0 mm

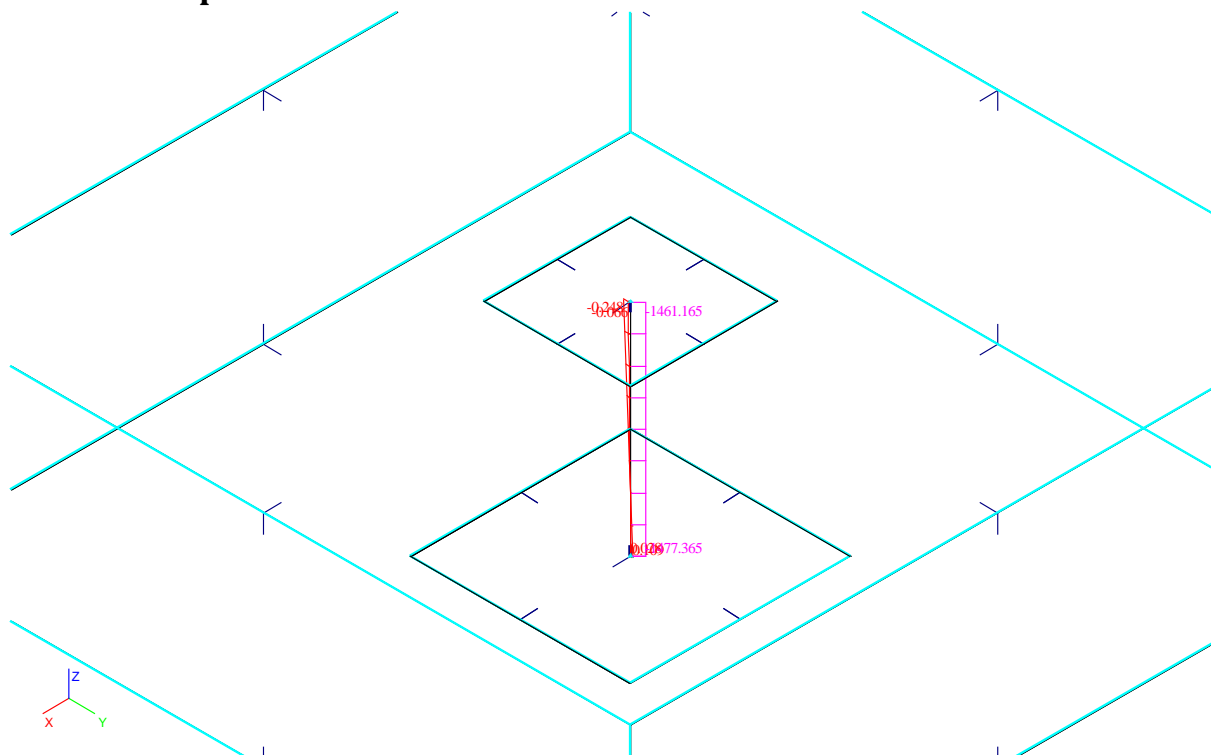
### Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
0	1,6	1,907	4,5	Vyhovuje
1,108	8,562	0,356	0,488	Vyhovuje

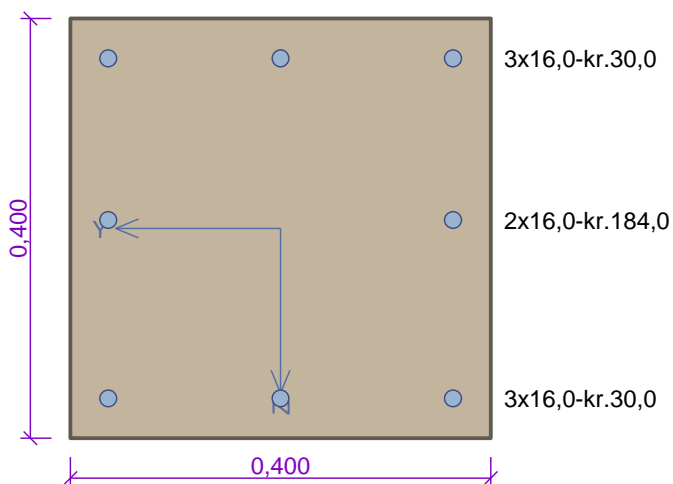
**VYHOVUJE**

Hlavice vyztužena třmínky ve dvou řadách ØR12/200 mm ve vzdálenosti od sloupu 260 mm, resp. druhá řada ØR12/300 mm, ve vzdálenosti 600 mm, třmínky navařeny na prut ØR16 (2 ks).

**Vnitřní sloup :**



## Řez 1



Typ prvku: sloup

Prostředí: X0

**Beton : C 25/30**

$f_{ck} = 25,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,6$  MPa;  $E_{cm} = 31000,0$  MPa

**Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000,0$  MPa)

**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000,0$  MPa)

**Vzpěr**

Délka prvku pro výpočet vzpěru:  $l = 3,00$  m

Vzpěrná délka:  $l_{ef} = 3,00$  m

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Třmínky**

Profil: 8,0 mm; Vzdálenost: 0,20 m; Střihy: 2

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0101 \geq \rho_{s,min} = 0,00211 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

$\rho_s = 0,0101 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

## Posouzení konstrukčních zásad třmínků

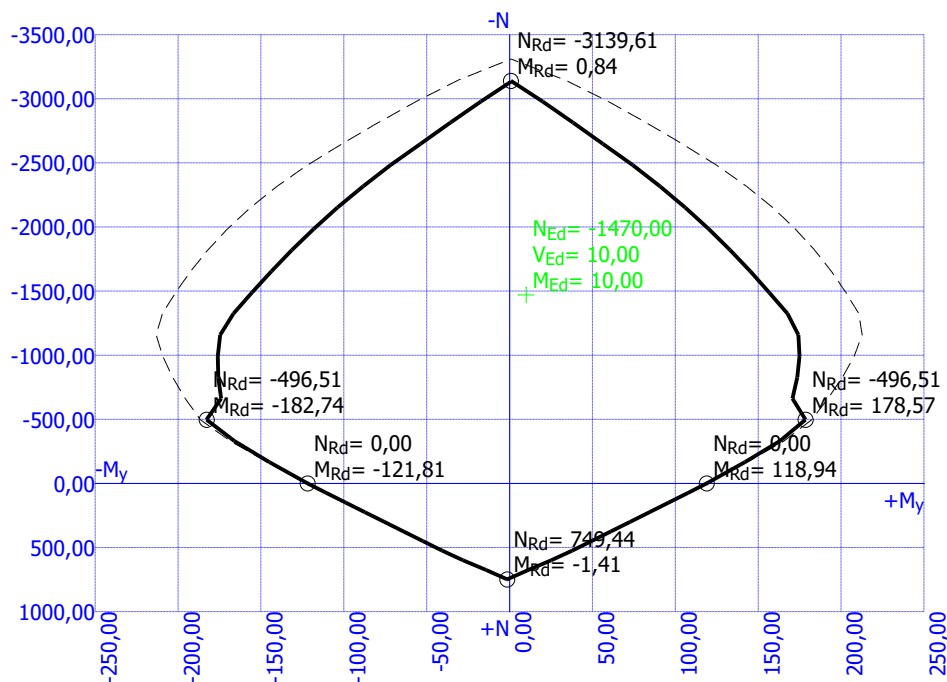
Minimální průměr třmínků  $d = 6,00$  mm  $\Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 0,24$  m  $\Rightarrow$  **VYHOVUJE**

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	$M_{0Ed}$ [kNm]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-1470,00	-3199,02	10,00	145,05	21,02	25,29	203,84	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE**



## Celkové posouzení průřezu

Posudek sloupu.



## **Závěr :**

Nové konstrukce byly navrženy a posouzeny dle EN 1991-1-1 Zatížení stavebních konstrukcí, EN 1991-1-3 Zatížení sněhem, EN 1991-1-4 Zatížení větrem, EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce, EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí pozemních staveb, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, EN 1997-1-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla.

Při realizaci stavby je dodavatel stavby povinen dodržovat technologické předpisy výrobce, související normy a vyhlášky.

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

Stavbu budou provádět osoby s příslušnou odborností a zkušeností, bude respektován zákon č. 262 / 2006 Sb. Zákoník práce, zákon č. 309/2006 Sb. ze dne 23. května 2006, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení, nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti a technických zařízení.

Veškeré odchylky budou řešeny ve spolupráci s projektantem včetně návazností na ostatní profese, záznam bude proveden do stavebního deníku. Dosažení stupně jakosti požadované projektem je podmínkou pro doložení potřebné spolehlivosti stavby.

Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy řádně seznámeni před zahájením prací. Dále jsou povinni používat při práci předepsané osobní ochranné pracovní pomůcky - podle

uvedených předpisů. Dále je třeba ohraničit staveniště včetně výstražných tabulek se zákazem vstupu všem nepovolaným osobám na vstupech.

V Praze listopad '21

Doc.Dr.Ing. Luboš Podolka