

AKCE : **KARLOVY VARY**
- **REVITALIZACE OBJEKTU CÍSAŘSKÝCH LÁZNÍ**

MÍSTO STAVBY : **KARLOVY VARY**
Mariánskolázeňská č.p. 306
pozemek parc. č. 902

STUPEŇ DOKUMENTACE : **DOKUMENTACE PRO ZMĚNU STAVBY PŘED DOKONČENÍM**

OBJEKT : **SO 101 – HISTORICKÁ BUDOVA CLKV - 2.PP**
STAVEBNÍ A DISPOZIČNÍ ÚPRAVY

ČÁST DOKUMENTACE : **KONSTRUKČNĚ STATICKÁ ČÁST / STAT**
STATICKÝ VÝPOČET

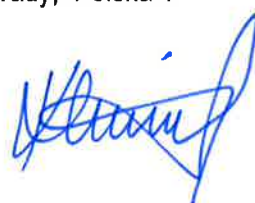
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO : 30080061-3

INVESTOR A OBJEDNATEL : Císařské lázně Karlovy Vary, zájmové sdružení právnických osob
360 21 Karlovy Vary – Dvory, Závodní 353/88

SMLOUVA O DÍLO : č. 122/2009 ze dne 24.3.2009

ZHOTOVITEL : INTAR a.s.
656 73 Brno, Bezručova 17a

VEDOUCÍ TÝMU : ing. arch. Tomáš Dohnal
autorizovaný architekt ČKA
INTAR a.s. - atelier Praha
120 00 Praha 2 – Vinohrady, Polská 1

ZPRACOVATELÉ PROJEKTU : Ing. Jan Šulcek
Ing. Roman Kliment
Ing. Igor Mikulčík 

DATUM ZPRACOVÁNÍ : srpen - září 2011

.....
Ing. Jan Šulcek

1. ÚVOD

Při návrhu a posuzování nosných konstrukcí se postupovalo podle následujících norem, předpisů a odborné technické literatury:

- /1/ ČSN 730035 „Zatížení stavebních konstrukcí.“
- /2/ ČSN 731201 „Navrhování betonových konstrukcí.“
- /3/ ČSN 731204 „Navrhování betonových deskových konstrukcí působících ve dvou směrech.“
- /4/ ČSN 731401 „Navrhování ocelových konstrukcí“.
- /5/ ČSN 731101 „Navrhování zděných konstrukcí“.
- /6/ ČSN 731701 „Navrhovanie drevených stavebných konštrukcií.“
- /7/ ČSN 731001 „Základová půda pod plošnými základy.“
- /8/ ČSN 731000 „Zakládání stavebních objektů.“
- /9/ ČSN 730037 „Zemní tlak na stavební konstrukce.“
- /10/ ČSN 732400 „Provádění a kontrola betonových konstrukcí.“, neplatná
- /11/ ČSN EN 206-1(732403) „Beton, část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.“
- /12/ ČSN 730210-2 „Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění - část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí.“
- /13/ ČSN 732601 „Provádění ocelových konstrukcí.“
- /14/ ČSN 732310 „Provádění zděných konstrukcí.“
- /15/ ČSN 732810 „Dřevěné stavební konstrukce. Provádění.“

Pro statický výpočet a dimenzování konstrukcí byly použity následující výpočtové programy:

- /14/ FEAT 2000 release 3.0, výrobce SCIA CZ, s.r.o.
- /15/ Beton 2D ver. 2.0, FINE spol. s r.o.
- /16/ Beton 3D ver. 2.0, FINE spol. s r.o.
- /17/ Ocel-ČSN 731401/84, ver.4.0, FINE spol. s r.o.
- /18/ Protlak ver. 3.0, FINE spol. s r.o.
- /19/ Betonový výsek ver.2.0, FINE spol. s r.o.
- /20/ Zdivo ČSN ver 3.0.5.0, FINE spol. s r.o.
- /21/ Dřevo ČSN ver 3.0.5.0, FINE spol. s r.o.
- /22/ Tabulkový procesor aplikace Microsoft Excel

Hodnoty nahodilých užitných zatížení byly stanoveny pro daný typ místností na základě ČSN 730035 „Zatížení stavebních konstrukcí“. Objekt je navržen pro osazení do II.sněhové a III.větrové oblasti.

Výpočtový model vestavby byl modelován jako samostatný prostorový model metodou konečných prvků ve 3D.

Velikost plošných prvků je dána střední délkou hrany cca 0,35 m.

Výsledkem výpočtu jsou vnitřní síly v konstrukci, deformace konstrukce a reakce. Na tyto hodnoty jsou dimenzovány vodorovné konstrukce a z reakcí do sloupů a stěn jsou odvozeny síly ve sloupech a stěnách a dále síly na základy. U stropních desek a průvlaků byl rovněž ověřen 2.MS – průhyb konstrukce a posouzení trhlin.

V Praze dne 2.9.2011 vypracoval:

Ing. Roman Kliment

ZATÍŽENÍ STROPŮ A STŘECH PODLE ČSN

Podlaha ve 1.PP - sál

Skladba stropní desky: železobetonová deska 200 mm, užité zatížení 5,000 kN/m²

Stropní deska je zadána vlastní tíhou, gama f=1,1

Skladba	Tloušťka [mm]	Obj. hmotnost [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
Podlahová stěrka	2	23	0,046	1,3	0,060
Anhydrit	35	21	0,735	1,3	0,956
Montované desky	13	6	0,078	1,2	0,094
Ocelový rošt			0,125	1,2	0,150
Vyrovnávací stěrka	2	23	0,046	1,3	0,060
Cementový potěr	40	23	0,920	1,3	1,196
Hydroizolace	3	20	0,060	1,2	0,072
Vyrovnávací stěrka	10	23	0,230	1,3	0,299
Žb deska	-	-	-	-	-
Stěrka	5	20	0,100	1,3	0,130
Stálé celkem			2,340	1,289	3,016
Užité zatížení + technologie			5,000	1,2	6,000
Celkem			7,340	1,228	9,016

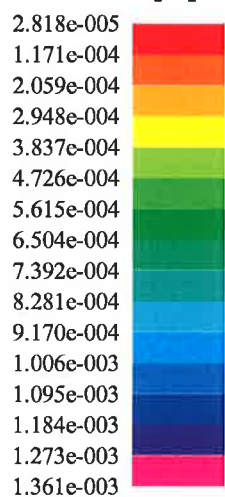
Podlaha ve 1.PP - chodby kolem sálu

Skladba stropní desky: železobetonová deska 200 mm, užité zatížení 5,000 kN/m²

Stropní deska je zadána vlastní tíhou, gama f=1,1

Skladba	Tloušťka [mm]	Obj. hmotnost [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
Podlahová stěrka	2	23	0,046	1,3	0,060
Cementový potěr + KARI síť	48	24	1,152	1,3	1,498
XPS	50	1	0,050	1,2	0,060
Lehčený beton (max. 700 kg/m ³)	100	7	0,700	1,3	0,910
Cementový potěr	40	23	0,920	1,3	1,196
Hydroizolace	3	20	0,060	1,2	0,072
Vyrovnávací stěrka	10	23	0,230	1,3	0,299
Žb deska	-	-	-	-	-
Stěrka	5	20	0,100	1,3	0,130
Stálé celkem			3,258	1,297	4,224
Užité zatížení + technologie			5,000	1,2	6,000
Celkem			8,258	1,238	10,224

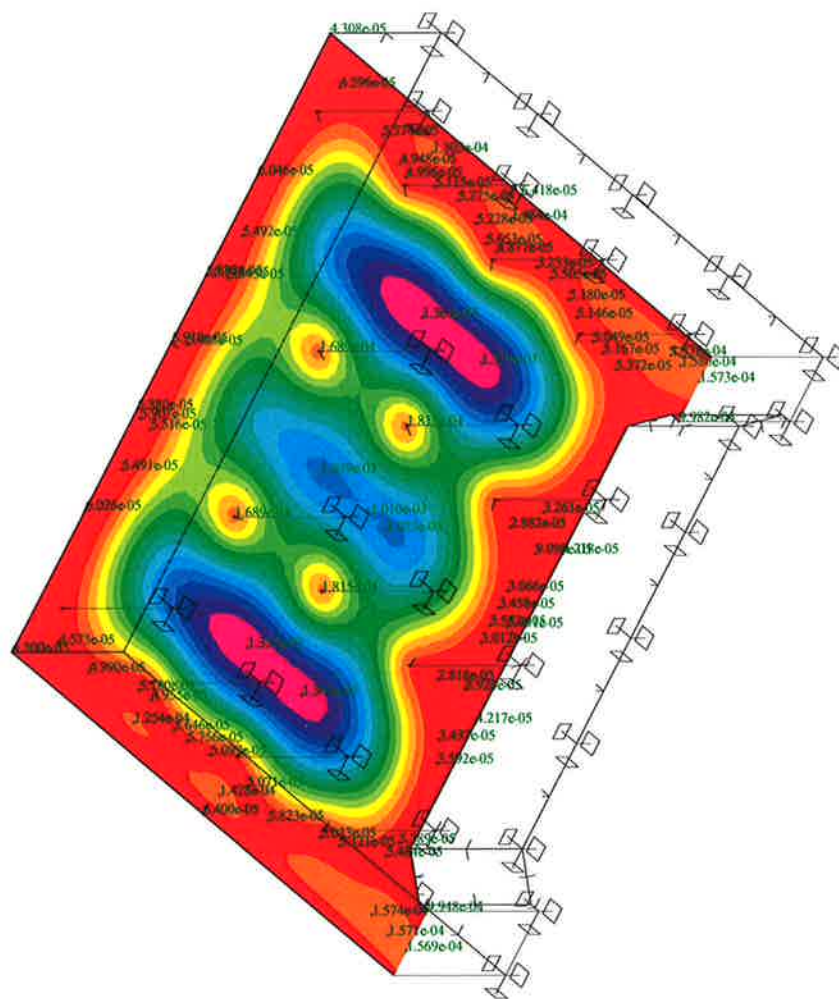
Def.celk[m]



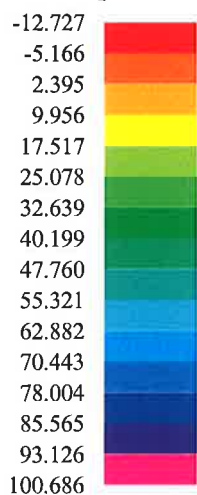
Datum : 2.9.2011

Čas : 16:23

Projekt : SO101 ZMENA



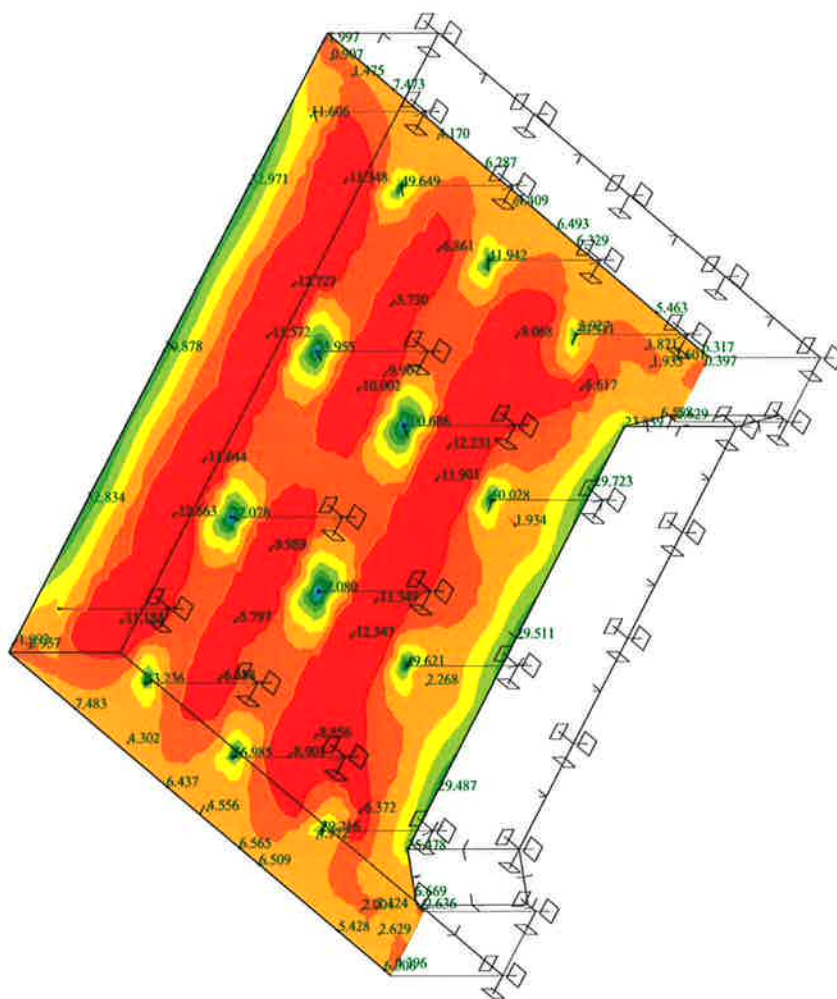
dim-mx[kNm/m]



Datum : 2.9.2011

Čas : 16:24

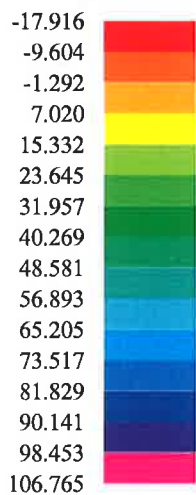
Projekt : SO101 ZMENA



SO101, STROP 2.PP

Zat. stav : 1MS

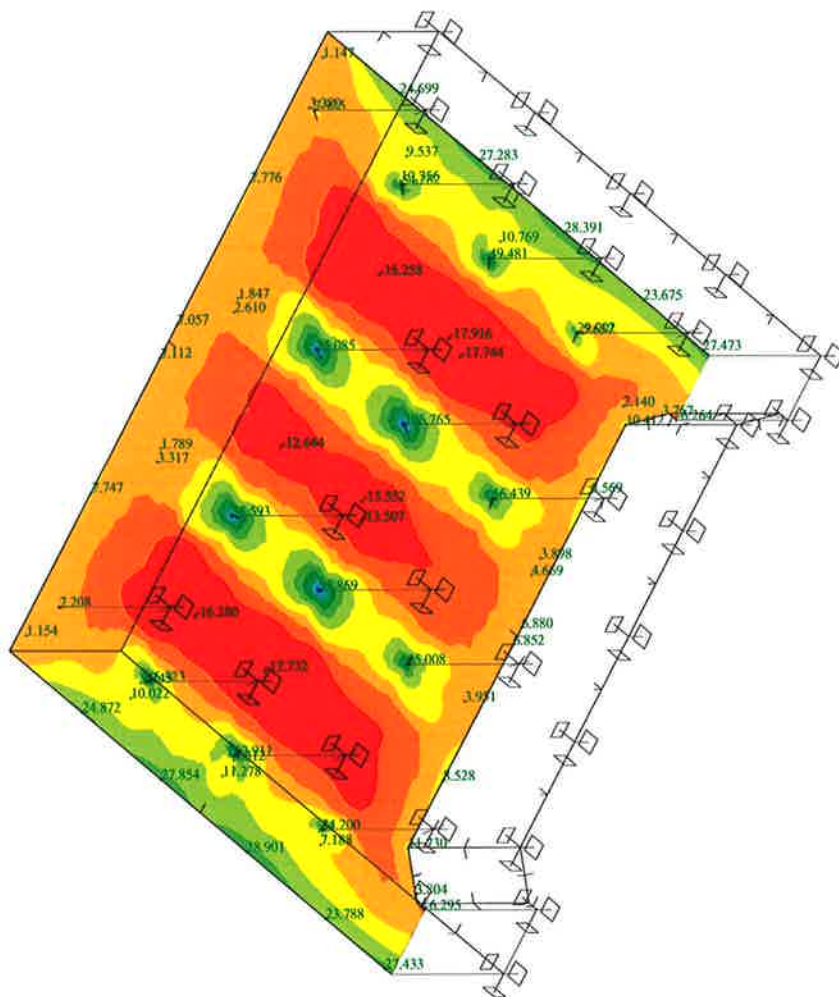
dim-my[kNm/m]



Datum : 2.9.2011

Čas : 16:24

Projekt : SO101 ZMENA



POSOUZENÍ STROPNÍ DESKY : 2.PP			
BETON:	C30/37	R _{btđ} [kPa]:	1300
VÝZTUŽ:	10505	R _{sd} [kPa]:	450000
TLOUŠŤKA DESKY [mm]:	0,2		
ŠÍŘKA DESKY [mm]:	1,00		
SOUCÍNEK ZATÍŽENÍ [-]:	1,238		

1/ POSOUZENÍ 1.MS - MOMENTOVÉ ÚNOSNOSTI

1.1. Deska tloušťky [mm] :	0,2							
Spodní výztuž								
Beton:	C30/37							
Výztuž:	10505							
Krytí [mm]:	20							
M _{max} [kNm] =	18	<	M ₀ [kNm] =	27,7	PRŮŘEZ VYHOVUJE			
Výška	Šířka	Krytí	γ _u		R _{st}	R _b		
[m]	[m]	[m]			[MPa]	[MPa]		
0,200	1,000	0,020	0,920		450,0	19,5		
φ	Rozteč	Počet	A _{st}	h _e	x _u	M _u	μ _{st}	
[mm]	[m]	[ks/m]	[m2]	[m]	[m]	[kNm]	[%]	
10	0,200	5,0	0,000393	0,175	0,009	27,7	0,196	

1.2. Deska tloušťky [mm] :	0,2							
Spodní výztuž								
Beton:	C30/37							
Výztuž:	10505							
Krytí [mm]:	30							
M _{max} [kNm] =	13	<	M ₀ [kNm] =	26,1	PRŮŘEZ VYHOVUJE			
Výška	Šířka	Krytí	γ _u		R _{st}	R _b		
[m]	[m]	[m]			[MPa]	[MPa]		
0,200	1,000	0,030	0,920		450,0	19,5		
φ	Rozteč	Počet	A _{st}	h _e	x _u	M _u	μ _{st}	
[mm]	[m]	[ks/m]	[m2]	[m]	[m]	[kNm]	[%]	
10	0,200	5,0	0,000393	0,165	0,009	26,1	0,196	

1.3. Deska tloušťky [mm] :	0,2							
Horní výztuž								
Beton:	C30/37							
Výztuž:	10505							
Krytí [mm]:	20							
M _{max} [kNm] =	45	<	M ₀ [kNm] =	52,3	PRŮŘEZ VYHOVUJE			
Výška	Šířka	Krytí	γ _u		R _{st}	R _b		
[m]	[m]	[m]			[MPa]	[MPa]		
0,200	1,000	0,020	0,920		450,0	19,5		
φ	Rozteč	Počet	A _{st}	h _e	x _u	M _u	μ _{st}	
[mm]	[m]	[ks/m]	[m2]	[m]	[m]	[kNm]	[%]	
14	0,200	5,0	0,000770	0,173	0,018	52,3	0,385	

1.4. Deska tloušťky [mm] :	0,2							
Horní výztuž								
Beton:	C30/37							
Výztuž:	10505							
Krytí [mm]:	34							
M _{max} [kNm] =	42,5	<	M ₀ [kNm] =	47,8	PRŮŘEZ VYHOVUJE			
Výška	Šířka	Krytí	γ _u		R _{st}	R _b		
[m]	[m]	[m]			[MPa]	[MPa]		
0,200	1,000	0,034	0,920		450,0	19,5		
φ	Rozteč	Počet	A _{st}	h _e	x _u	M _u	μ _{st}	
[mm]	[m]	[ks/m]	[m2]	[m]	[m]	[kNm]	[%]	
14	0,200	5,0	0,000770	0,159	0,018	47,8	0,385	

2/ POSOUZENÍ 2.MS - PRŮHYBU

Deska tloušťky [mm] :	0,2							
Beton:	C30/37							
Výztuž:	10505							
Rozpětí desky [mm]:	4500,000							
Požadovaný průhyb 1/n:	300							
f _n [mm] :	1,36							
Součinitel k (celkový/pružný průhyb:	5,00							
f _{celk} [mm] =	6,80	<	f _{lim} [mm] =	15,00	PRŮŘEZ VYHOVUJE			

MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN

VZNIK TRHLIN:

MOMENT **14,54** kNm
BETON **C30/37**
 $E_{cm} =$ **32000** MPa
 $f_{ctm} =$ **2900** kPa
 $f_{cd} =$ **20000** kPa

DESKA

výška $h =$ **200** mm
šířka $b =$ **1000** mm
krytí $=$ **20** mm

VÝZTUŽ

profil **10** mm
á **200** mm
tzn. ks/m **5,0000**
třmínky **0** mm

VÝZTUŽ **10 505**
 $E_s =$ **200000** MPa
 $f_{yd} =$ **420000** kPa

$d =$ 175 mm
 $\alpha_e =$ 6,2500
 $A_c =$ 199607,3 mm²
 $A_s =$ 392,7 mm²
 $A_l =$ 202061,7 mm²
 $a_{gi} =$ 101,105 mm
 $I_i =$ 680312911 mm⁴

$\sigma_{c1} =$ **2113,6** kPa napětí v dolních vláknech

TRHLINA NEVZNIKA

Výpočet šířky trhlin:

$$w_k = \beta \cdot \varepsilon_{sm} \cdot s_m$$

$\beta =$ **1,7**
 $k_1 =$ **0,8**
 $k_2 =$ **0,5**

$k_s =$ 2,45
 $x =$ 26,96 mm
 $I_x =$ 60321451 mm⁴
 $A_{c,eff 1} =$ 62500,00 mm²
 $A_{c,eff 2} =$ 57680,86 mm²
 $A_{c,eff} =$ 57680,86 mm²

$\rho =$ 0,007
 $s_m =$ **196,88** mm

střední vzdálenost trhlin

$\beta_1 =$ **1,0**
 $M_{cr} =$ 19,95 kNm
 $\sigma_{c2} =$ 2964,83 kPa
 $\sigma_{sr} =$ **306,01** MPa
 $\sigma_s =$ **223,02** MPa
 $\varepsilon_{sm} =$ -0,000984

moment při vzniku trhlin

$w_k =$ **-0,329** mm
 $w_{lim} =$ **0,300** mm

PRŮŘEZ VYHOVUJE

MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN

VZNIK TRHLIN:

MOMENT **10,50** kNm
BETON **C30/37**
 $E_{cm} =$ **32000** MPa
 $f_{ctm} =$ **2900** kPa
 $f_{cd} =$ **20000** kPa

DESKA

výška $h =$ **200** mm
šířka $b =$ **1000** mm
krytí $=$ **30** mm

VÝZTUŽ

profil **10** mm
á **200** mm
tzn. ks/m **5,0000**
třmínky **0** mm

VÝZTUŽ **10 505**
 $E_s =$ **200000** MPa
 $f_{yd} =$ **420000** kPa

$d =$ **165** mm
 $\alpha_e =$ **6,2500**
 $A_c =$ **199607,3** mm²
 $A_s =$ **392,7** mm²
 $A_i =$ **202061,7** mm²
 $a_{gi} =$ **100,984** mm
 $I_i =$ **676918432** mm⁴

$\sigma_{c1} =$ **1536,0** kPa napětí v dolních vláknech

TRHLINA NEVZNIKA

Výpočet šířky trhlin:

$$w_k = \beta \cdot \epsilon_{sm} \cdot s_m$$

$\beta =$ **1,7**
 $k_1 =$ **0,8**
 $k_2 =$ **0,5**

$k_s =$ **2,45**
 $x =$ **26,11** mm
 $I_x =$ **53279185** mm⁴
 $A_{c,eff\ 1} =$ **87500,00** mm²
 $A_{c,eff\ 2} =$ **57963,08** mm²
 $A_{c,eff} =$ **57963,08** mm²

$\rho =$ **0,007**
 $s_m =$ **197,60** mm

střední vzdálenost trhlin

$\beta_1 =$ **1,0**
 $M_{cr} =$ **19,83** kNm
 $\sigma_{c2} =$ **2957,63** kPa
 $\sigma_{sr} =$ **323,01** MPa
 $\sigma_s =$ **171,09** MPa
 $\epsilon_{sm} =$ **-0,002194**

moment při vzniku trhlin

$w_k =$ **-0,737** mm
 $w_{lim} =$ **0,300** mm

PRŮŘEZ VYHOVUJE

MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN

VZNIK TRHLIN:

MOMENT **36,35** kNm
BETON **C30/37**
 $E_{cm} =$ **32000** MPa
 $f_{ctm} =$ **2900** kPa
 $f_{cd} =$ **20000** kPa

DESKA

výška $h =$ **200** mm
šířka $b =$ **1000** mm
krytí $=$ **20** mm

VÝZTUŽ

profil **14** mm
á **200** mm
tzn. ks/m **5,0000**
třminky **0** mm

VÝZTUŽ **10 505**
 $E_s =$ **200000** MPa
 $f_{yd} =$ **420000** kPa

$d =$ **173** mm
 $\alpha_e =$ **6,2500**
 $A_c =$ **199230,3** mm²
 $A_s =$ **769,7** mm²
 $A_l =$ **204040,9** mm²
 $a_{gi} =$ **102,098** mm
 $I_l =$ **691730190** mm⁴

$\sigma_{c1} =$ **5144,5** kPa napětí v dolních vláknech

TRHLINA VZNIKA

Výpočet šířky trhlin:

$$w_k = \beta \cdot \epsilon_{sm} \cdot s_m$$

$\beta =$ **1,7**
 $k_1 =$ **0,8**
 $k_2 =$ **0,5**

$k_s =$ **4,81**
 $x =$ **36,27** mm
 $I_x =$ **105838487** mm⁴
 $A_{c,eff\ 1} =$ **67500,00** mm²
 $A_{c,eff\ 2} =$ **54576,73** mm²
 $A_{c,eff} =$ **54576,73** mm²

$\rho =$ **0,014**
 $s_m =$ **149,27** mm

střední vzdálenost trhlin

$\beta_1 =$ **1,0**
 $M_{cr} =$ **20,49** kNm
 $\sigma_{c2} =$ **3024,31** kPa
 $\sigma_{sr} =$ **165,44** MPa
 $\sigma_s =$ **293,49** MPa
 $\epsilon_{sm} =$ **0,001001**

moment při vzniku trhlin

$w_k =$ **0,254** mm
 $w_{lim} =$ **0,300** mm

PRŮŘEZ VYHOVUJE

MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN

VZNIK TRHLIN:

MOMENT **34,33** kNm
BETON **C30/37**
 $E_{cm} =$ **32000** MPa
 $f_{ctm} =$ **2900** kPa
 $f_{cd} =$ **20000** kPa

DESKA

výška $h =$ **200** mm
šířka $b =$ **1000** mm
krytí $=$ **34** mm

VÝZTUŽ

profil **14** mm
á **200** mm
tzn. ks/m **5,0000**
třminky **0** mm

VÝZTUŽ **10 505**
 $E_s =$ **200000** MPa
 $f_{yd} =$ **420000** kPa

$d =$ **159** mm
 $\alpha_e =$ **6,2500**
 $A_c =$ **199230,3** mm²
 $A_s =$ **769,7** mm²
 $A_l =$ **204040,9** mm²
 $a_{gi} =$ **101,768** mm
 $l_i =$ **683048879** mm⁴

$\sigma_{c1} =$ **4937,1** kPa napětí v dolních vláknech

TRHLINA VZNIKA

Výpočet šířky trhlin:

$$w_k = \beta \cdot \epsilon_{sm} \cdot s_m$$

$\beta =$ **1,7**
 $k_1 =$ **0,8**
 $k_2 =$ **0,5**

$k_s =$ **4,81**
 $x =$ **34,60** mm
 $I_x =$ **88252451** mm⁴
 $A_{c,eff\ 1} =$ **102500,00** mm²
 $A_{c,eff\ 2} =$ **55134,57** mm²
 $A_{c,eff} =$ **55134,57** mm²

$\rho =$ **0,014**
 $s_m =$ **150,29** mm

střední vzdálenost trhlin

$\beta_1 =$ **1,0**
 $M_{cr} =$ **20,16** kNm
 $\sigma_{c2} =$ **3004,40** kPa
 $\sigma_{sr} =$ **177,66** MPa
 $\sigma_s =$ **302,45** MPa
 $\epsilon_{sm} =$ **0,000990**

moment při vzniku trhlin

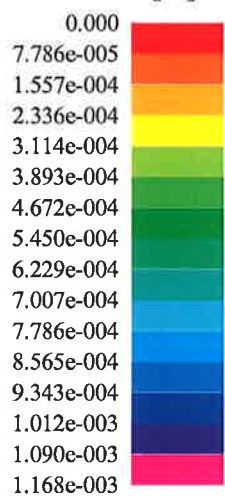
$w_k =$ **0,253** mm
 $w_{lim} =$ **0,300** mm

PRŮŘEZ VYHOVUJE

SO101, ZÁKLADOVÁ DESKA

Zat. stav : 1MS

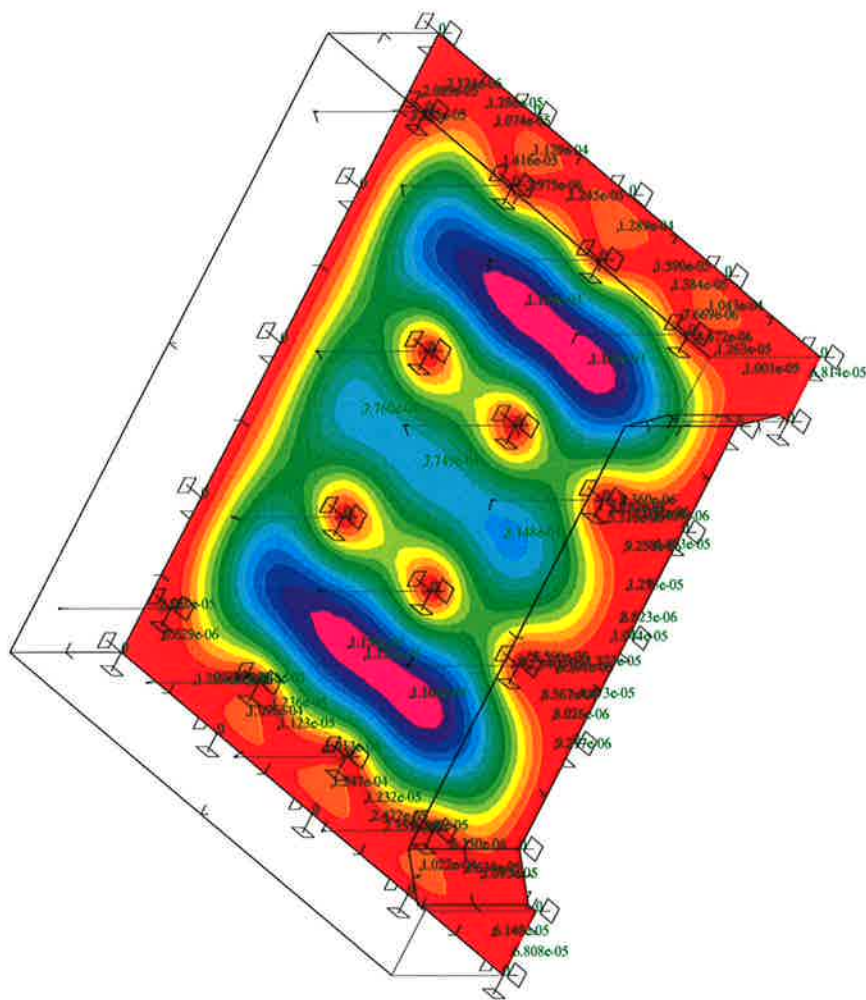
Def.celk[m]



Datum : 2.9.2011

Čas : 16:26

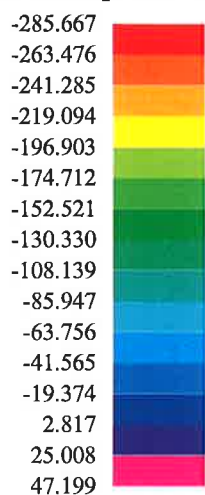
Projekt : SO101 ZMENA



SO101, ZÁKLADOVÁ DESKA

Zat. stav : 1MS

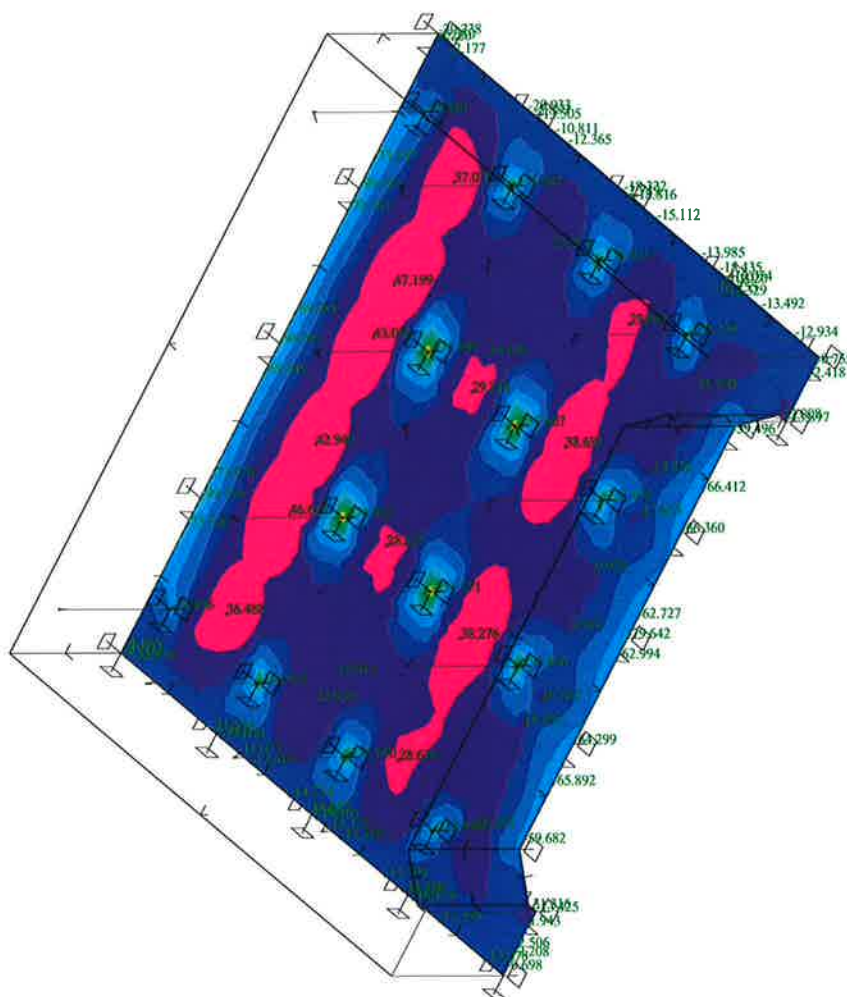
dim-mx[kNm/m]



Datum : 2.9.2011

Čas : 16:25

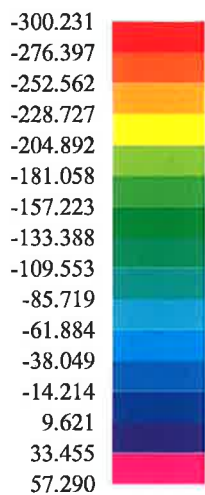
Projekt : SO101 ZMENA



SO101, ZÁKLADOVÁ DESKA

Zat. stav : 1MS

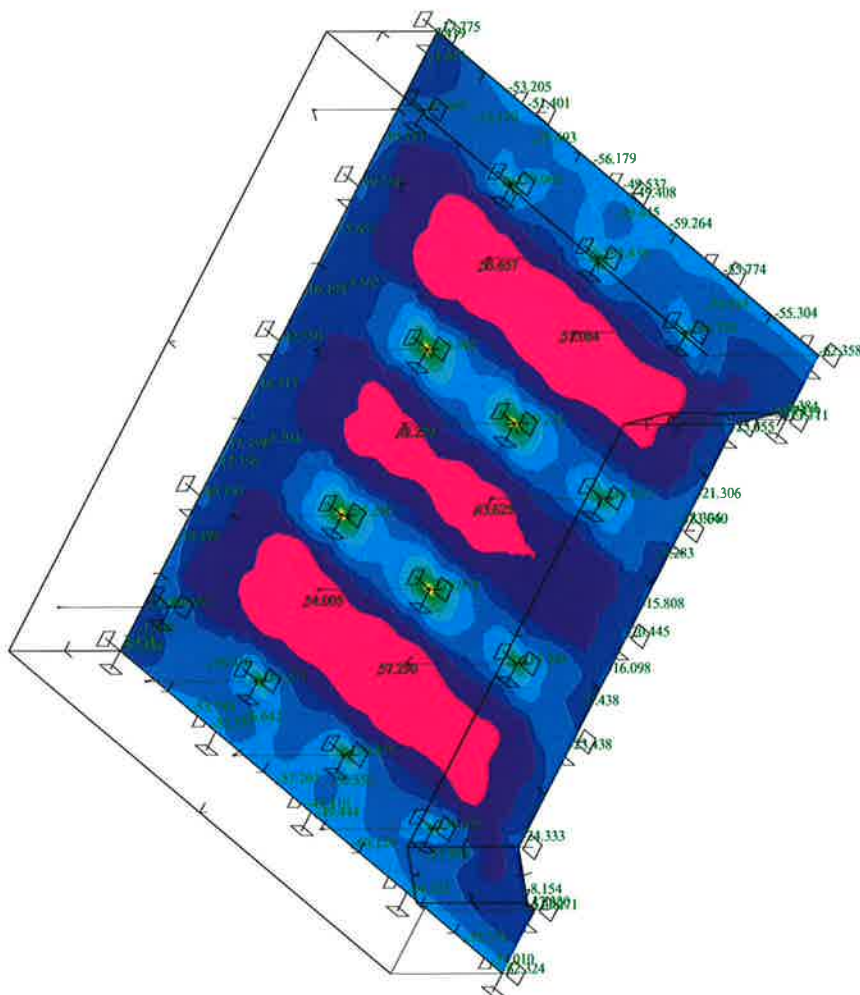
dim-my[kNm/m]



Datum : 2.9.2011

Čas : 16:25

Projekt : SO101 ZMENA



POSOUZENÍ STROPNÍ DESKY : ZD					
BETON:	C30/37	$R_{bt,d}$ [kPa]:	1300	R_{bd} [kPa]:	19500
VÝZTUŽ:	10505	R_{sd} [kPa]:	450000		
TLOUŠTKA DESKY [mm]:	0,3				
ŠÍŘKA DESKY [mm]:	1,00				
SOUCÍNEK ZATÍŽENÍ [-]:	1,1				

1/ POSOUZENÍ 1.MS - MOMENTOVÉ ÚNOSNOSTI

1.1. Deska tloušťky [mm] :	0,3							
Spodní výztuž								
Beton:	C30/37							
Výztuž:	10505							
Krytí [mm]:	35							
$ M_{max} $ [kNm] =	135	<	$ M_0 $ [kNm] =	241,0	PRŮŘEZ VYHOVUJE			
Výška	Šířka	Krytí	γ_u		R_{st}	R_b		
[m]	[m]	[m]			[MPa]	[MPa]		
0,300	1,000	0,035	0,943		450,0	19,5		
ϕ	Rozteč	Počet	A_{st}	h_e	x_u	M_u	μ_{st}	
[mm]	[m]	[ks/m]	[m ²]	[m]	[m]	[kNm]	[%]	
20	0,125	8,0	0,002513	0,255	0,058	241,0	0,838	

1.2. Deska tloušťky [mm] :	0,3							
Spodní výztuž								
Beton:	C30/37							
Výztuž:	10505							
Krytí [mm]:	55							
$ M_{max} $ [kNm] =	125	<	$ M_0 $ [kNm] =	219,7	PRŮŘEZ VYHOVUJE			
Výška	Šířka	Krytí	γ_u		R_{st}	R_b		
[m]	[m]	[m]			[MPa]	[MPa]		
0,300	1,000	0,055	0,943		450,0	19,5		
ϕ	Rozteč	Počet	A_{st}	h_e	x_u	M_u	μ_{st}	
[mm]	[m]	[ks/m]	[m ²]	[m]	[m]	[kNm]	[%]	
20	0,125	8,0	0,002513	0,235	0,058	219,7	0,838	

1.3. Deska tloušťky [mm] :	0,3							
Horní výztuž								
Beton:	C30/37							
Výztuž:	10505							
Krytí [mm]:	25							
$ M_{max} $ [kNm] =	57,3	<	$ M_0 $ [kNm] =	83,3	PRŮŘEZ VYHOVUJE			
Výška	Šířka	Krytí	γ_u		R_{st}	R_b		
[m]	[m]	[m]			[MPa]	[MPa]		
0,300	1,000	0,025	0,943		450,0	19,5		
ϕ	Rozteč	Počet	A_{st}	h_e	x_u	M_u	μ_{st}	
[mm]	[m]	[ks/m]	[m ²]	[m]	[m]	[kNm]	[%]	
12	0,150	6,7	0,000754	0,269	0,017	83,3	0,251	

1.4. Deska tloušťky [mm] :	0,3							
Horní výztuž								
Beton:	C30/37							
Výztuž:	10505							
Krytí [mm]:	37							
$ M_{max} $ [kNm] =	47,2	<	$ M_0 $ [kNm] =	79,4	PRŮŘEZ VYHOVUJE			
Výška	Šířka	Krytí	γ_u		R_{st}	R_b		
[m]	[m]	[m]			[MPa]	[MPa]		
0,300	1,000	0,037	0,943		450,0	19,5		
ϕ	Rozteč	Počet	A_{st}	h_e	x_u	M_u	μ_{st}	
[mm]	[m]	[ks/m]	[m ²]	[m]	[m]	[kNm]	[%]	
12	0,150	6,7	0,000754	0,257	0,017	79,4	0,251	

2/ POSOUZENÍ 2.MS - PRŮHYBU

Deska tloušťky [mm] :	0,3							
Beton:	C30/37							
Výztuž:	10505							
Rozpětí desky [mm]:	4500,000							
Požadovaný průhyb 1/n:	300							
f_n [mm] :	1,17							
Součinitel k (celkový/pružný průhyb):	5,00							
f_{celk} [mm] =	5,85	<	f_{lim} [mm] =	15,00	PRŮŘEZ VYHOVUJE			

MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN

VZNIK TRHLIN:

MOMENT **122,73** kNm
BETON **C30/37**
 $E_{cm} =$ **32000** MPa
 $f_{ctm} =$ **2900** kPa
 $f_{cd} =$ **20000** kPa

DESKA

výška $h =$ **300** mm
šířka $b =$ **1000** mm
krytí $=$ **35** mm

VÝZTUŽ

profil **20** mm
á **125** mm
tzn. ks/m **8,0000**
třmínky **0** mm

VÝZTUŽ **10 505**
 $E_s =$ **200000** MPa
 $f_{yd} =$ **420000** kPa

$d =$ **255** mm
 $\alpha_e =$ **6,2500**
 $A_c =$ **297486,7** mm²
 $A_s =$ **2513,3** mm²
 $A_i =$ **313194,7** mm²
 $a_{gi} =$ **156,470** mm
 $I_i =$ **2415053598** mm⁴

$\sigma_{c1} =$ **7293,9** kPa napětí v dolních vláknech

TRHLINA VZNIKA

Výpočet šířky trhlin:

$$w_k = \beta \cdot \varepsilon_{sm} \cdot s_m$$

$\beta =$ **1,7**
 $k_1 =$ **0,8**
 $k_2 =$ **0,5**

$k_s =$ **15,71**
 $x =$ **75,16** mm
 $I_x =$ **649560553** mm⁴
 $A_{c,eff\ 1} =$ **112500,00** mm²
 $A_{c,eff\ 2} =$ **74945,17** mm²
 $A_{c,eff} =$ **74945,17** mm²

$\rho =$ **0,034**
 $s_m =$ **109,64** mm

střední vzdálenost trhlin

$\beta_1 =$ **1,0**
 $M_{cr} =$ **48,80** kNm
 $\sigma_{c2} =$ **3161,44** kPa
 $\sigma_{sr} =$ **84,43** MPa
 $\sigma_s =$ **212,36** MPa
 $\varepsilon_{sm} =$ **0,000894**

moment při vzniku trhlin

$w_k =$ **0,167** mm
 $w_{lim} =$ **0,175** mm

PRŮŘEZ VYHOVUJE

MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN

VZNIK TRHLIN:

MOMENT **113,64** kNm
BETON **C30/37**
 $E_{cm} =$ **32000** MPa
 $f_{ctm} =$ **2900** kPa
 $f_{cd} =$ **20000** kPa

DESKA

výška $h =$ **300** mm
šířka $b =$ **1000** mm
krytí $=$ **55** mm

VÝZTUŽ

profil **20** mm
á **125** mm
tzn. ks/m **8,0000**
třminky **0** mm

VÝZTUŽ **10 505**
 $E_s =$ **200000** MPa
 $f_{yd} =$ **420000** kPa

$d =$ 235 mm
 $\alpha_e =$ 6,2500
 $A_c =$ 297486,7 mm²
 $A_s =$ 2513,3 mm²
 $A_l =$ 313194,7 mm²
 $a_{gi} =$ 155,467 mm
 $I_l =$ 2358326950 mm⁴

$\sigma_{c1} =$ **6964,4** kPa napětí v dolních vláknech

TRHLINA VZNIKA

Výpočet šířky trhlin:

$$w_k = \beta \cdot \epsilon_{sm} \cdot s_m$$

$\beta =$ **1,7**
 $k_1 =$ **0,8**
 $k_2 =$ **0,5**

$k_s =$ 15,71
 $x =$ 71,64 mm
 $I_x =$ 541749474 mm⁴
 $A_{c,eff 1} =$ 162500,00 mm²
 $A_{c,eff 2} =$ 76120,35 mm²
 $A_{c,eff} =$ 76120,35 mm²

$\rho =$ 0,033
 $s_m =$ **110,57** mm

střední vzdálenost trhlin

$\beta_1 =$ **1,0**
 $M_{cr} =$ 47,32 kNm
 $\sigma_{c2} =$ 3119,38 kPa
 $\sigma_{sr} =$ **89,18** MPa
 $\sigma_s =$ **214,16** MPa
 $\epsilon_{sm} =$ 0,000885

moment při vzniku trhlin

$w_k =$ **0,166** mm
 $w_{lim} =$ **0,175** mm

PRŮŘEZ VYHOVUJE

MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN

VZNIK TRHLIN:

MOMENT **52,09** kNm
BETON **C30/37**
 $E_{cm} =$ **32000** MPa
 $f_{ctm} =$ **2900** kPa
 $f_{cd} =$ **20000** kPa

DESKA

výška $h =$ **300** mm
šířka $b =$ **1000** mm
krytí $=$ **25** mm

VÝZTUŽ

profil **12** mm
á **150** mm
tzn. ks/m **6,6667**
třmínky **0** mm

VÝZTUŽ **10 505**
 $E_s =$ **200000** MPa
 $f_{yd} =$ **420000** kPa

$d =$ **269** mm
 $\alpha_e =$ **6,2500**
 $A_c =$ **299246,0** mm²
 $A_s =$ **754,0** mm²
 $A_l =$ **303958,4** mm²
 $a_{gl} =$ **152,217** mm
 $I_l =$ **2315743353** mm⁴

$\sigma_{c1} =$ **3324,3** kPa napětí v dolních vláknech

TRHLINA VZNIKA

Výpočet šířky trhlin:

$$w_k = \beta \cdot \epsilon_{sm} \cdot s_m$$

$\beta =$ **1,7**
 $k_1 =$ **0,8**
 $k_2 =$ **0,5**

$k_s =$ **4,71**
 $x =$ **45,86** mm
 $I_x =$ **266786720** mm⁴
 $A_{c,eff 1} =$ **77500,00** mm²
 $A_{c,eff 2} =$ **84713,65** mm²
 $A_{c,eff} =$ **77500,00** mm²

$\rho =$ **0,010**
 $s_m =$ **173,35** mm

střední vzdálenost trhlin

$\beta_1 =$ **1,0**
 $M_{cr} =$ **45,44** kNm
 $\sigma_{c2} =$ **2987,01** kPa
 $\sigma_{sr} =$ **237,55** MPa
 $\sigma_s =$ **272,31** MPa
 $\epsilon_{sm} =$ **0,000325**

moment při vzniku trhlin

$w_k =$ **0,096** mm
 $w_{lim} =$ **0,175** mm

PRŮŘEZ VYHOVUJE

MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN

VZNIK TRHLIN:

MOMENT **42,91** kNm
BETON **C30/37**
 $E_{cm} =$ **32000** MPa
 $f_{ctm} =$ **2900** kPa
 $f_{cd} =$ **20000** kPa

DESKA

výška $h =$ **300** mm
šířka $b =$ **1000** mm
krytí $=$ **37** mm

VÝZTUŽ

profil **12** mm
á **150** mm
tzn. ks/m **6,6667**
třminky **0** mm

VÝZTUŽ **10 505**
 $E_s =$ **200000** MPa
 $f_{yd} =$ **420000** kPa

$d =$ **257** mm
 $\alpha_e =$ **6,2500**
 $A_c =$ **299246,0** mm²
 $A_s =$ **754,0** mm²
 $A_l =$ **303958,4** mm²
 $a_{gl} =$ **152,031** mm
 $I_l =$ **2303160891** mm⁴

$\sigma_{c1} =$ **2756,7** kPa napětí v dolních vláknech

TRHLINA NEVZNIKA

Výpočet šířky trhlin:

$$w_k = \beta \cdot \epsilon_{sm} \cdot s_m$$

$\beta =$ **1,7**
 $k_1 =$ **0,8**
 $k_2 =$ **0,5**

$k_s =$ **4,71**
 $x =$ **44,73** mm
 $I_x =$ **242164952** mm⁴
 $A_{c,eff\ 1} =$ **107500,00** mm²
 $A_{c,eff\ 2} =$ **85090,59** mm²
 $A_{c,eff} =$ **85090,59** mm²

$\rho =$ **0,009**
 $s_m =$ **185,43** mm

střední vzdálenost trhlin

$\beta_1 =$ **1,0**
 $M_{cr} =$ **45,14** kNm
 $\sigma_{c2} =$ **2979,61** kPa
 $\sigma_{sr} =$ **247,29** MPa
 $\sigma_s =$ **235,08** MPa
 $\epsilon_{sm} =$ **-0,000125**

moment při vzniku trhlin

$w_k =$ **-0,040** mm
 $w_{lim} =$ **0,175** mm

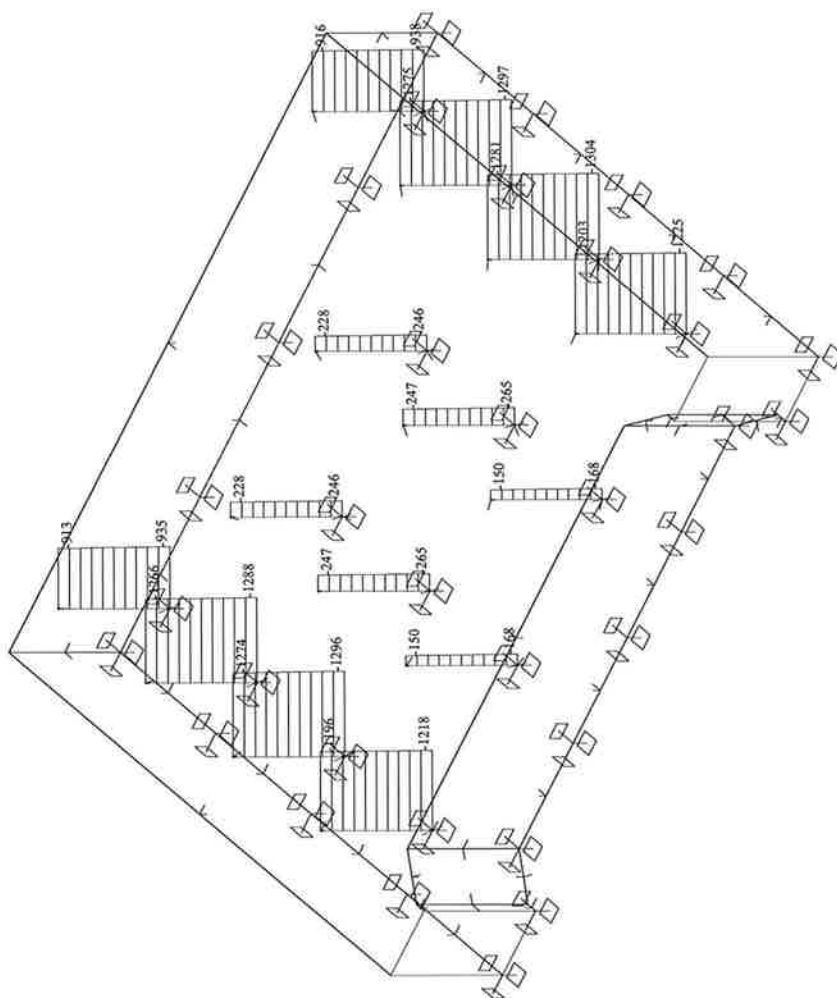
PRŮŘEZ VYHOVUJE

SO101, SLOUPY

Zat. stav : 1MS

Datum : 2.9.2011
Čas : 16:47
Projekt : SO101 ZMENA

Pruty
osy veličiny lokální
normálová síla N_x [kN]



SO101, SLOUPY

Zat. stav : 1MS

Datum : 2.9.2011
Čas : 16:48
Projekt : SO101 ZMENA

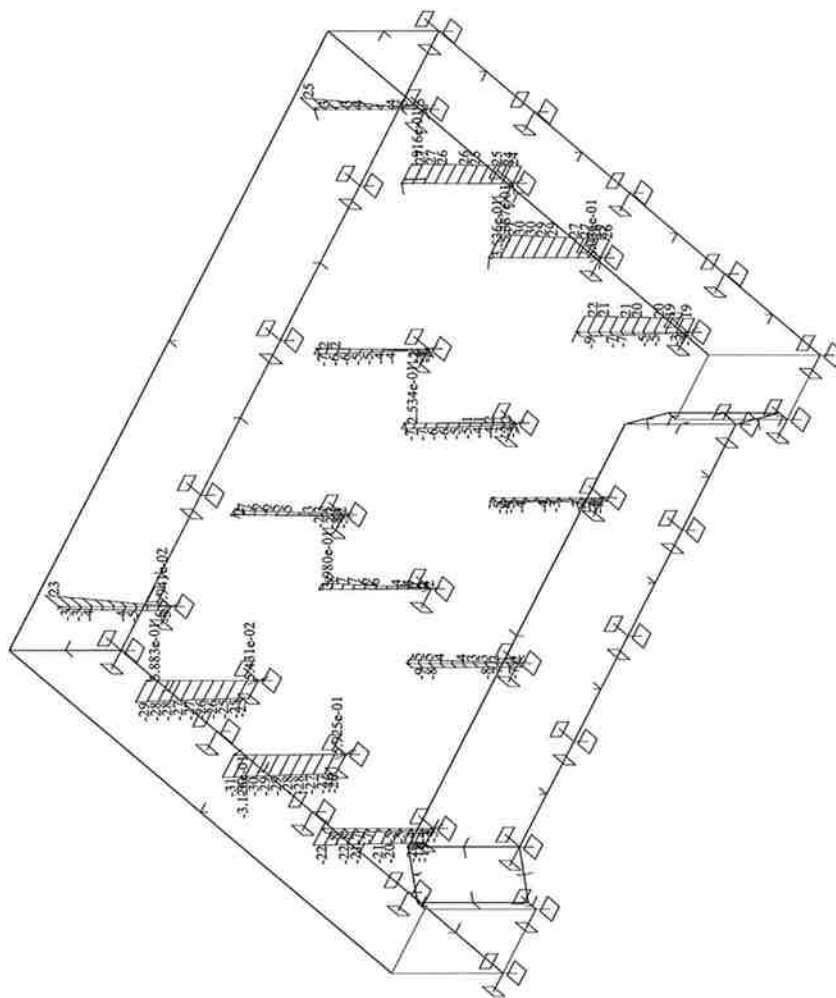


Pruty

osy veličiny lokální

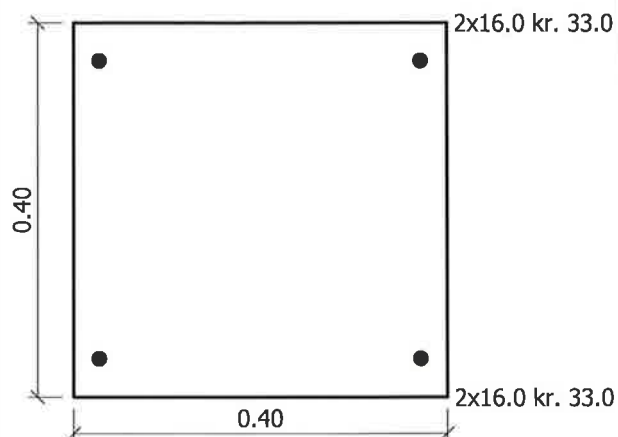
moment M_y [kNm]

moment M_z [kNm]



Řez 1

Zobrazení zadání a výsledků posouzení

Ocel 10505 R, B 35**Stupně výztužení:**

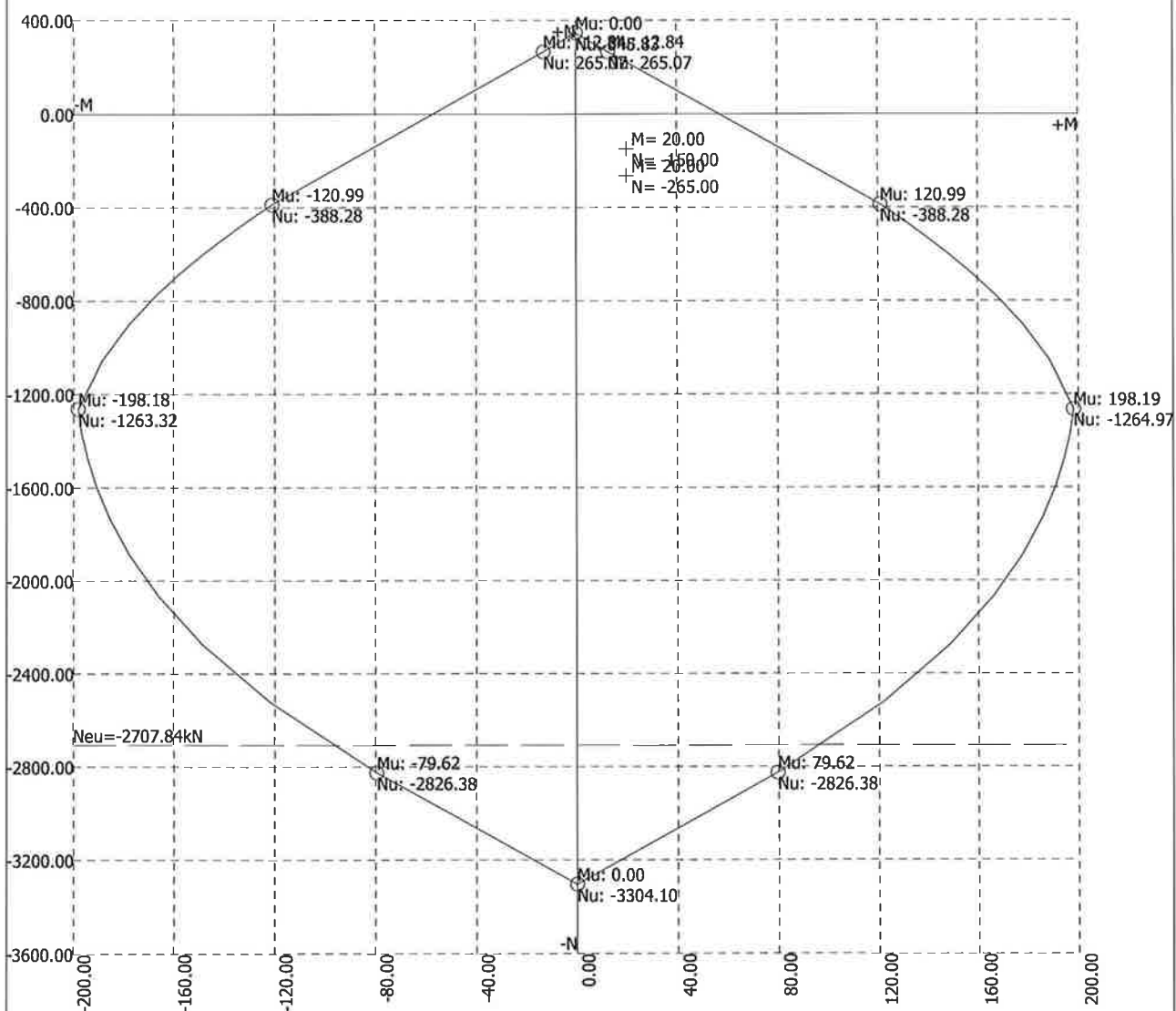
Horní výztuží $m_{i,s2} = 0.251 \%$
 Dolní výztuží $m_{i,s2} = 0.251 \%$
 Min. tah. výzt. $m_{i,stmin} = 0.096 \%$
 Min. tlak. výzt. $m_{i,scmin} = 0.071 \%$

S tlačnou výztuží je uvažováno.**Informace o inter. diagramu:**

$N_{cmin} = -3304.10 \text{ kN}$
 $N_{cmax} = 345.83 \text{ kN}$
 $M_{cmin} = -198.18 \text{ kNm}$
 $M_{cmax} = 198.19 \text{ kNm}$

Únosnosti na osách:

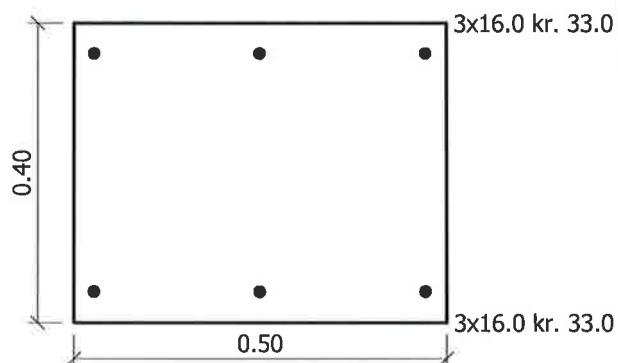
$N_{eu} = -2707.84 \text{ kN}$
 $+M(N=0) = 56.72 \text{ kNm}$
 $-M(N=0) = -56.72 \text{ kNm}$



Řez 1

Zobrazení zadání a výsledků posouzení

Ocel 10505 R, B 35

**Stupně vyztužení:**

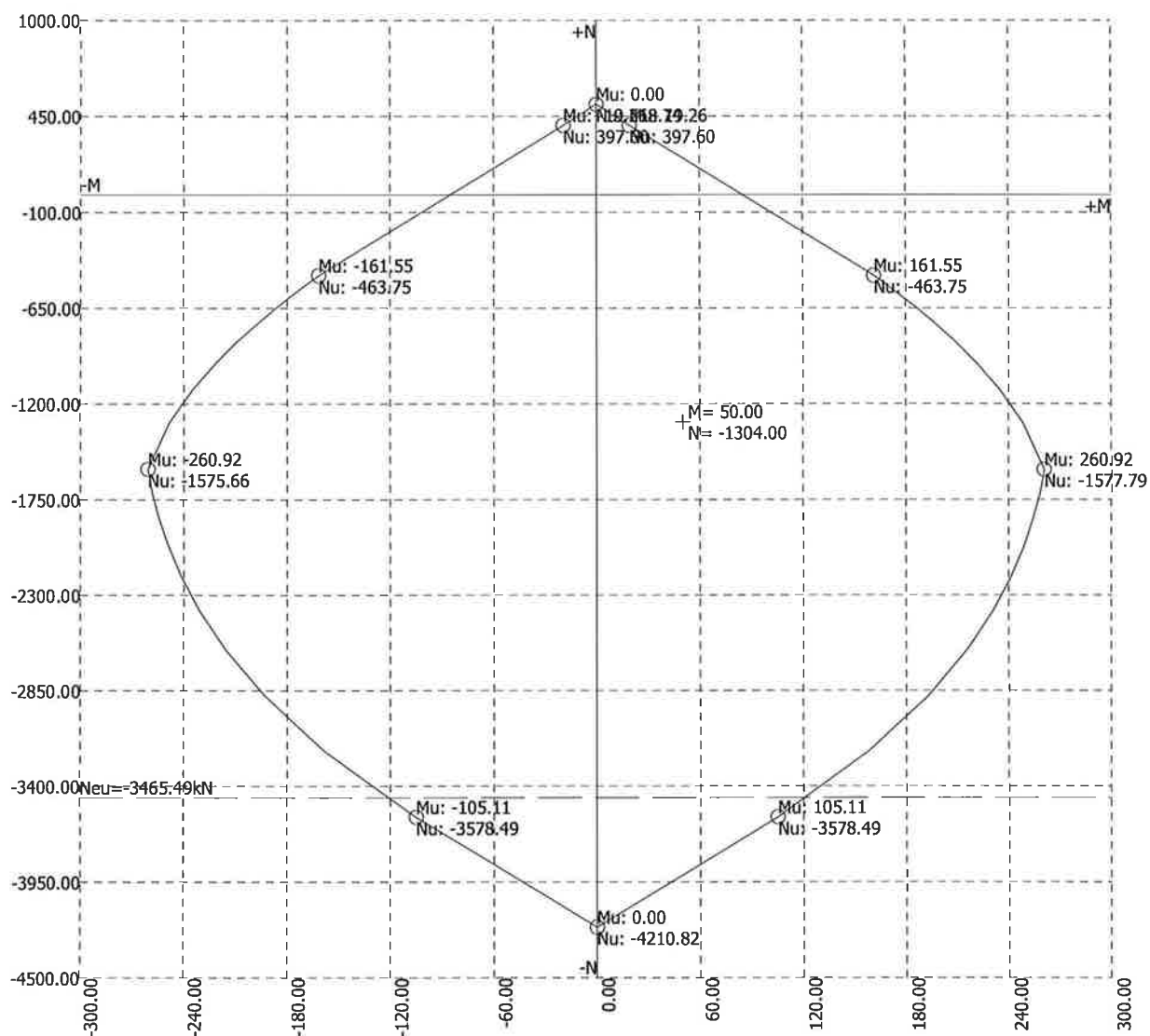
Horní výztuží $m_{i,s2} = 0.302 \%$
 Dolní výztuží $m_{i,s2} = 0.302 \%$
 Min. tah. výzt. $m_{i,stmin} = 0.096 \%$
 Min. tlak. výzt. $m_{i,scmin} = 0.071 \%$

S tlačnou výztuží je uvažováno.**Informace o inter. diagramu:**

$N_{cmin} = -4210.82 \text{ kN}$
 $N_{cmax} = 518.74 \text{ kN}$
 $M_{cmin} = -260.92 \text{ kNm}$
 $M_{cmax} = 260.92 \text{ kNm}$

Únosnosti na osách:

$N_{eu} = -3465.49 \text{ kN}$
 $+M(N=0) = 84.94 \text{ kNm}$
 $-M(N=0) = -84.94 \text{ kNm}$



Kritický průřez číslo : 1

Kritický průřez číslo : 1

	<p>Geometrie sloupu a desky: Rozměry náhrad. sloupu: X : 0.40 m Y : 0.40 m Tloušťka desky: hs : 0.20 m Nered. délka krit. průř.: Ucr : 2.40 m</p> <p>Materiály: Beton : B 35 Oc. podél.: 10505 R Oc. příč. : 10505 R</p>
--	--

Zatížení:

Pos. síla Q_d : 247.00 kN
Moment M_x : 25.00 kNm
Moment M_y : 25.00 kNm
Normál. síla N_x : 0.00 kN
Normál. síla N_y : 0.00 kN

Výztuž v desce:

Podélná A_x : 0.0 mm²
Podélná A_y : 0.0 mm²

Navržená výztuž:**Ohyby:**

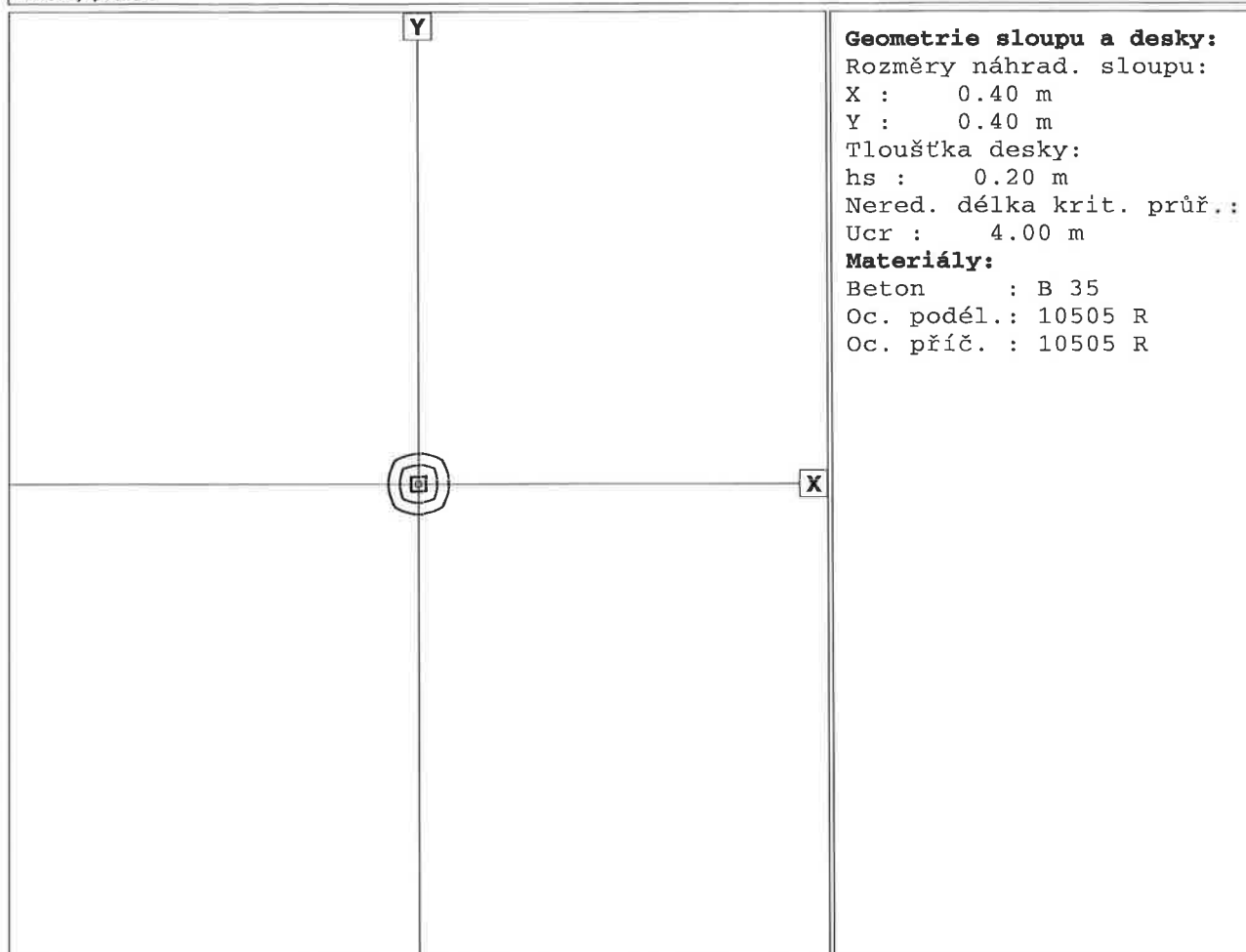
Profil ohybů d_s : 12.0 mm
Úhel sklonu α : 45.0 °
Účinná výška ohybu : 0.140 m
Počet řad ohybů : 1
Počet ohybů v řadě : 12
Vzdál. 1. řady ohybů od sloupu : 0.050 m

Posouzení:**Kritický průřez 1, vzdálenost = 0.10m**

Obvod kritického průřezu čís. 1 = 2.40 m
Celkový moment ve směru x = 25.00 kNm
Celkový moment ve směru y = 25.00 kNm
Maximální posouvající síla $Q_{d,max}$ = 143.46 kN/m
Pos.síla přenášená betonem Q_{bu} = 138.32 kN/m
Pos.síla přenášená smyk. výztuží Q_{su} = 119.96 kN/m
Posouvající síla na mezi porušení Q_u = 258.28 kN/m
 $Q_{d,max} < Q_u \Rightarrow$ PRŮŘEZ VYHOVUJE

Kritický průřez číslo : 2

Kritický průřez číslo : 2

**Geometrie sloupu a desky:**

Rozměry náhrad. sloupu:

X : 0.40 m

Y : 0.40 m

Tloušťka desky:

hs : 0.20 m

Nered. délka krit. průř.:

Ucr : 4.00 m

Materiály:

Beton : B 35

Oc. podél.: 10505 R

Oc. příč. : 10505 R

Zatížení:

Pos. síla Qd : 247.00 kN

Moment Mx : 25.00 kNm

Moment My : 25.00 kNm

Normál. síla Nx : 0.00 kN

Normál. síla Ny : 0.00 kN

Výztuž v desce:Podélná Ax : 0.0 mm²Podélná Ay : 0.0 mm²**Navržená výztuž:**

Smyková výztuž nebyla navržena

Posouzení:**Kritický průřez 2, vzdálenost = 0.30m**

Obvod kritického průřezu čís. 2 = 4.00 m

Celkový moment ve směru x = 25.00 kNm

Celkový moment ve směru y = 25.00 kNm

Maximální posouvající síla Qd,max = 76.60 kN/m

Pos.síla přenášená betonem Qbu = 138.32 kN/m

Qd,max < Qbu => Výztuž není nutná

PRŮŘEZ VYHOVUJE