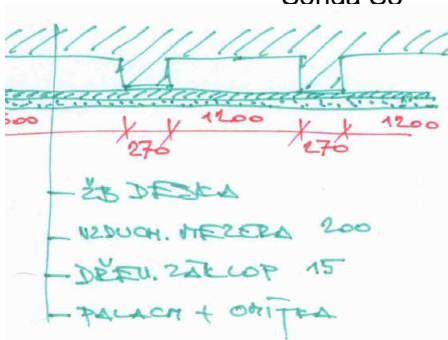
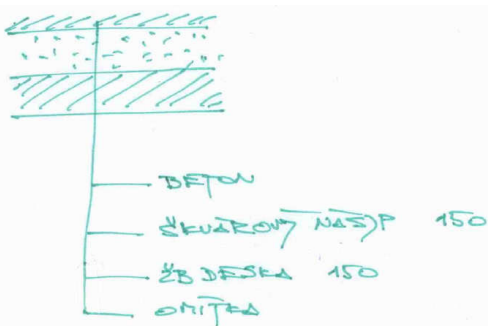
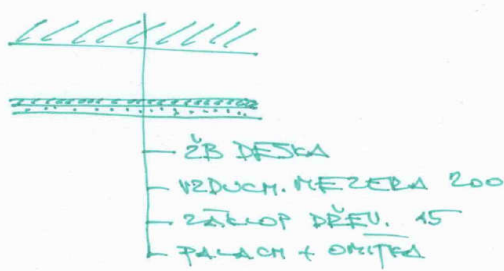
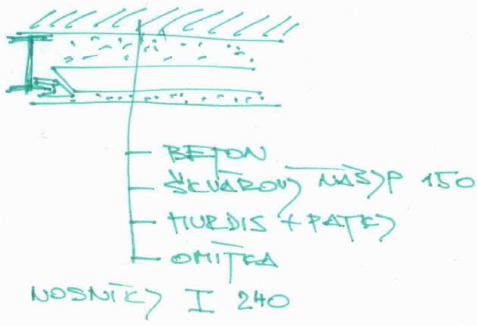


# PROJEKT - SERVIS *Ing.Stojan STAVEBNÍ PROJEKCE*

<b>INVESTOR</b>	<i>Jihomoravský kraj, Žerotínovo nám. 3, Brno</i>			<b>KONTROLOVAL</b>	<i>Ing. Stojan Z.</i>
				<b>ODP.PROJEKTANT</b>	<i>Ing. Stojan Z.</i>
<b>MÍSTO STAVBY</b>	<i>Slovanské náměstí 7, Brno</i>	<b>OKRES</b>	<i>Brno - Královo Pole</i>	<b>VYPRACOVAL</b>	<i>Ing. Schwarz M.</i>
<b>STAVBA</b>	<i>Realizace energeticky úsporných opatření Gymnázium Brno, Slovanské nám. 7, Brno - Etapa č.3</i>			<b>ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO</b>	<i>540-14TP</i>
				<b>STUP.DOKUMENTACE</b>	<i>DPS</i>
				<b>DATUM - FORMÁT</b>	<i>10 / 2020</i>
				<b>MERÍTKO VÝKRESU</b>	<i>1:100</i>
<b>OBJEKT</b>	<i>D1.2. - Stavebně konstrukční řešení</i>			<b>ČÁST DOKUMENTACE</b>	<b>C.PRÍLOHY</b>
<b>VÝKRES</b>	<i>Statický výpočet</i>			<i>Statická</i>	<b>02.</b>

<b>Statický výpočet</b>	
	<b>AKCE</b>
	<p><b>Realizace energeticky úsporných opatření Gymnázium Brno, Slovanské nám. 7, Brno</b></p> <p>Prováděcí projekt</p>
	<b>ČÁST DOKUMENTACE</b>
	<p>Statický posudek nosné konstrukce střech</p>
	<b>ZPRACOVATELÉ</b>
	<p>Koordinace: <b>ing. Tomáš Marek</b> 775360690 marek.projektservis@tiscali.cz</p> <p>Autorizace: <b>ing. Zdenek Stojan</b> 603/412135 p.servis@tiscali.cz</p> <p>Vypracoval: <b>ing. Martin Schwarz</b> 603/885190 schwarzsm@seznam.cz</p>
	<b>DATUM</b>
	v Praze 04/2016

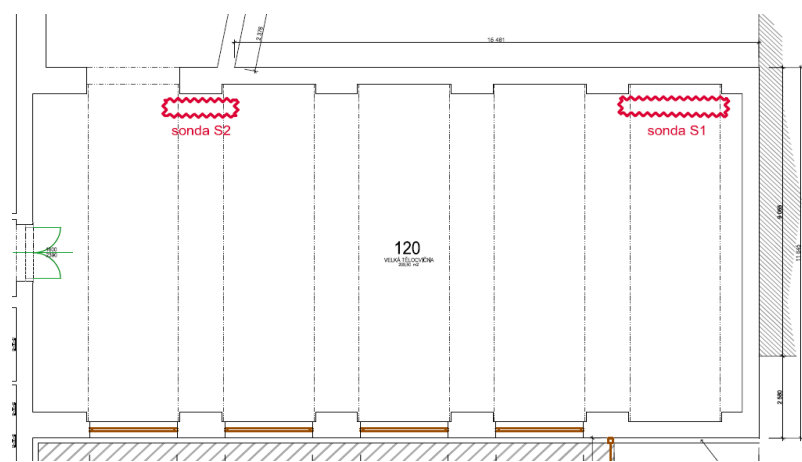
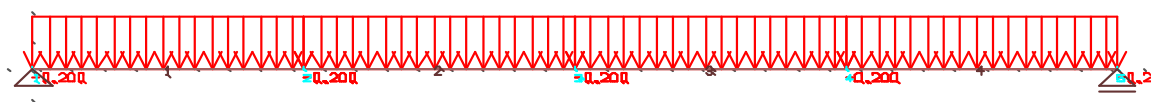
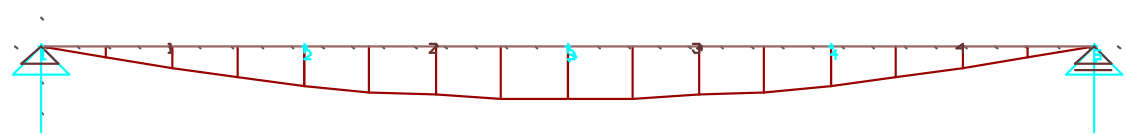
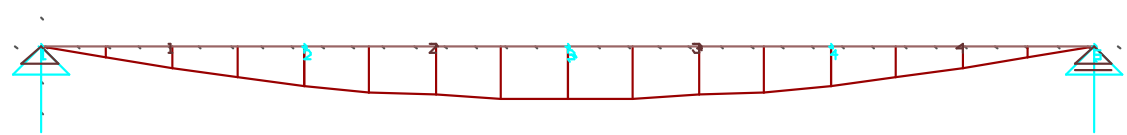
Zatížení	Střecha	ČSN 73 0035	STÁVAJÍCÍ STAV			
<b>STÁLÉ</b>						
Stávající střecha tělocvičn		S2S	Materiál	Výpočet	Zatížení	Jedn.
		Rubol		0,04	kN/m <sup>2</sup>	
		Souvrství asf pásů	0,04*3	0,12	kN/m <sup>2</sup>	
		ž.b. deska 80				
		cihly+vzduch 150		0,50	kN/m <sup>2</sup>	
		dřevěný záklop	5*0,024	0,12	kN/m <sup>2</sup>	
		Omítka VC	23*0,015	0,35	kN/m <sup>2</sup>	
		SDK 15		0,13	kN/m <sup>2</sup>	
			Σ		<b>1,26</b>	kN/m <sup>2</sup>
Stávající střecha tělocvičn		S2S	Materiál	Výpočet	Zatížení	Jedn.
		Rubol		0,04	kN/m <sup>2</sup>	
		Souvrství asf pásů	0,04*3	0,12	kN/m <sup>2</sup>	
		ž.b. deska 80				
		cihly+vzduch 600		0,50	kN/m <sup>2</sup>	
		ž.b. žebra 270/600	2x á 4000 mm			
		dřevěný záklop	5*0,024	0,12	kN/m <sup>2</sup>	
		Omítka VC	23*0,015	0,35	kN/m <sup>2</sup>	
		SDK 12		0,11	kN/m <sup>2</sup>	
			Σ		<b>1,24</b>	kN/m <sup>2</sup>
<b>UŽITNÉ</b>						
Střecha		q <sub>n,1</sub> =	<b>0,50</b>	kN/m <sup>2</sup>		
<b>VL. TÍHA</b>						
		Typ	Výpočet	Zatížení	Jedn.	
		Panel PZD 70	25*0,07	<b>1,75</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		Trám 270/600*2	25*0,27*0,6*2	<b>8,10</b>	kN/m	
		Trám 270/200	25*0,27*0,2	<b>1,35</b>	kN/m	
		ŽB deska 80	25*0,08	<b>2,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		ŽB deska 100	25*0,10	<b>2,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		ŽB deska 150	25*0,15	<b>3,75</b>	kN/m <sup>2</sup>	
<b>SNÍH</b>						
Místo:	<b>Brno</b>					
Oblast:	<b>I.</b>					
S <sub>0</sub> =	<b>0,50</b> kN/m <sup>2</sup>					
Úhel	<b>5</b>					
μ <sub>s</sub> =	<b>1,00</b>					
g <sub>s</sub> =	<b>1,26</b> kN/m <sup>2</sup>					
χ=	<b>1,00</b>					
		Typ	Výpočet	Zatížení	Jedn.	
		Sníh 1	0,5*1,0*1,0	<b>0,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	

Zatížení	Střecha	ČSN 73 0035	STÁVAJÍCÍ STAV			
STÁLÉ						
Stávající střecha kabinet		S3S	Materiál	Výpočet	Zatížení	Jedn.
Sonda S3			Rubol		0,04	kN/m <sup>2</sup>
			Souvrství asf pásů	0,04*3	0,12	kN/m <sup>2</sup>
			Cementová mazanina	22*0,04	0,88	kN/m <sup>2</sup>
			škvárový násyp	9*0,13	1,17	kN/m <sup>2</sup>
			ž.b. deska 100			
			vzduch mezera 200			
			ž.b. žebra 270/200	1x á 1470 mm		
			dřevěný záklop 15	5*0,015	0,08	kN/m <sup>2</sup>
			Omítka VC	23*0,015	0,35	kN/m <sup>2</sup>
			Σ		2,63	kN/m <sup>2</sup>
Stávající střecha chodba		S3S	Materiál	Výpočet	Zatížení	Jedn.
Sonda S4			Rubol		0,04	kN/m <sup>2</sup>
			Souvrství asf pásů	0,04*3	0,12	kN/m <sup>2</sup>
			Cementová mazanina	22*0,04	0,88	kN/m <sup>2</sup>
			škvárový násyp	9*0,15	1,35	kN/m <sup>2</sup>
			ž.b. deska 150			
			Omítka VC	23*0,015	0,35	kN/m <sup>2</sup>
			Σ		2,74	kN/m <sup>2</sup>
Stávající střecha chodba		S3S	Materiál	Výpočet	Zatížení	Jedn.
Sonda S5			Rubol		0,04	kN/m <sup>2</sup>
			Souvrství asf pásů	0,04*3	0,12	kN/m <sup>2</sup>
			Cementová mazanina	22*0,04	0,88	kN/m <sup>2</sup>
			škvárový násyp	9*0,13	1,17	kN/m <sup>2</sup>
			ž.b. deska 100			
			vzduch mezera 200			
			ž.b. žebra 270/200	1x á 2000 mm		
			dřevěný záklop 15	5*0,015	0,08	kN/m <sup>2</sup>
			Omítka VC	23*0,015	0,35	kN/m <sup>2</sup>
			Σ		2,63	kN/m <sup>2</sup>
Stávající střecha posilovna		S3S	Materiál	Výpočet	Zatížení	Jedn.
Sonda S6			Rubol		0,04	kN/m <sup>2</sup>
			Souvrství asf pásů	0,04*3	0,12	kN/m <sup>2</sup>
			Cementová mazanina	22*0,04	0,88	kN/m <sup>2</sup>
			škvárový násyp	9*0,13	1,17	kN/m <sup>2</sup>
			panely PZD 70			
			škvárový násyp	9*0,15	1,35	kN/m <sup>2</sup>
			Hurdis CSD II			
			profily IPN 240	1x á 1200 mm		
			Omítka VC	23*0,015	0,35	kN/m <sup>2</sup>
			Σ		3,91	kN/m <sup>2</sup>

Zatížení	Střecha	ČSN P ENV 1991-2	NAVRŽENÝ STAV			
<b>STÁLÉ</b>						
Doteplená střecha tělocvičny S2		Materiál	Výpočet	Zatížení	Jedn.	
		Vrchní pás s pos		0,04	kN/m <sup>2</sup>	
		Samolepící pás		0,04	kN/m <sup>2</sup>	
		izolace EPS100	1,2*0,3	0,36	kN/m <sup>2</sup>	
		Asf. ALpás 1x	1*0,05	0,05	kN/m <sup>2</sup>	
		Stěrka vyrovnáv	20*0,01	0,20	kN/m <sup>2</sup>	
		ž.b. deska 80				
		cihly+vzd. 150		0,50	kN/m <sup>2</sup>	
		dřevěný záklop	5*0,024	0,12	kN/m <sup>2</sup>	
		Omítka VC	23*0,015	0,35	kN/m <sup>2</sup>	
		SDK 15		0,13	kN/m <sup>2</sup>	
		Σ		<b>1,79</b>	kN/m <sup>2</sup>	
Doteplená střecha tělocvičny S2		Materiál	Výpočet	Zatížení	Jedn.	
		Vrchní pás s pos		0,04	kN/m <sup>2</sup>	
		Samolepící pás		0,04	kN/m <sup>2</sup>	
		izolace EPS100	1,2*0,3	0,36	kN/m <sup>2</sup>	
		Asf. ALpás 1x	1*0,05	0,05	kN/m <sup>2</sup>	
		Stěrka vyrovnáv	20*0,01	0,20	kN/m <sup>2</sup>	
		ž.b. deska 80				
		cihly+vzd. 600		0,50	kN/m <sup>2</sup>	
		ž.b. žebra 270/600	2x á 4000 mm			
		dřevěný záklop	5*0,024	0,12	kN/m <sup>2</sup>	
		Omítka VC	23*0,015	0,35	kN/m <sup>2</sup>	
SDK 12		0,11	kN/m <sup>2</sup>			
		Σ		<b>1,77</b>	kN/m <sup>2</sup>	
<b>UŽITNÉ</b>						
Střecha			$q_{n,1} =$	<b>0,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	
<b>VL. TÍHA</b>						
		Typ	Výpočet	Zatížení	Jedn.	
		Panel PZD 70	25*0,07	<b>1,75</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		Trám 270/600	25*0,27*0,6	<b>4,05</b>	kN/m	
		Trám 270/200	25*0,27*0,2	<b>1,35</b>	kN/m	
		ŽB deska 80	25*0,08	<b>2,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		ŽB deska 100	25*0,10	<b>2,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	
		ŽB deska 150	25*0,15	<b>3,75</b>	kN/m <sup>2</sup>	
<b>SNÍH</b>						
Místo:	<b>Brno</b>					
Oblast:	<b>I.</b>					
$S_k =$	<b>0,70</b>	kN/m <sup>2</sup>				
Úhel	<b>5</b>					
$\mu_i =$	<b>1,47</b>					
$C_e =$	<b>1,00</b>					
$C_t =$	<b>1,00</b>					
		Typ	Výpočet	Zatížení	Jedn.	
		Sníh 1	0,7*1,47*1*1	<b>1,03</b>	kN/m <sup>2</sup>	

## PROJEKT - SERVIS

## PROJEKT - SERVIS

<b>Tělocvična</b>	<b>P1</b>	<b>ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)</b>	<b>STÁVAJÍCÍ STAV</b>																																		
<b>Geometrie</b> 		<b>Rozměry</b> Rozpon L= 4000 mm Zat. šířka 1000 mm Výška desky 80 mm																																			
		<b>Bodové zatížení</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Typ</th> <th>Extr. zat.</th> <th>Jedn.</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Typ	Extr. zat.	Jedn.			kN																												
		Typ	Extr. zat.	Jedn.																																	
				kN																																	
<b>Liniové zatížení</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Typ</th> <th>Výpočet</th> <th>Char. zat.</th> <th>Koeficient</th> <th>Extr. zat.</th> <th>Jedn.</th> </tr> <tr> <td>Střecha S2S (S1)</td> <td>1,26*1,0=</td> <td>1,26</td> <td>1,2</td> <td>1,52</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Užitné</td> <td>0,5*1,0=</td> <td>0,50</td> <td>1,4</td> <td>0,70</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>VI. Tíha</td> <td>2,00*1,0=</td> <td>2,00</td> <td>1,2</td> <td>2,40</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Sníh</td> <td>0,5*1,0=</td> <td>0,50</td> <td>1,4</td> <td>0,70</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><math>f_1</math></td> <td>4,26</td> <td> </td> <td>5,32</td> <td>kN/m</td> </tr> </table>		Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.	Střecha S2S (S1)	1,26*1,0=	1,26	1,2	1,52	kN/m	Užitné	0,5*1,0=	0,50	1,4	0,70	kN/m	VI. Tíha	2,00*1,0=	2,00	1,2	2,40	kN/m	Sníh	0,5*1,0=	0,50	1,4	0,70	kN/m	$f_1$		4,26		5,32	kN/m
Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.																																
Střecha S2S (S1)	1,26*1,0=	1,26	1,2	1,52	kN/m																																
Užitné	0,5*1,0=	0,50	1,4	0,70	kN/m																																
VI. Tíha	2,00*1,0=	2,00	1,2	2,40	kN/m																																
Sníh	0,5*1,0=	0,50	1,4	0,70	kN/m																																
$f_1$		4,26		5,32	kN/m																																
<b>Statické schema</b> 																																					
<b>Ohybový moment</b>		<b>Posouvající síla</b>																																			
																																					
$M_{Sd,1} = 1/8 * f_{ema} * L^2 = $ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">10,64</span> kNm		$V_{Sd,1} = 1/2 * f_{ema} * L = $ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">10,64</span> kN																																			



Tělocvična		P1	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)		STÁVAJÍCÍ STAV	
Návrh			L <sub>cr</sub> = 1000 mm			
DESKA TL.80mm			Beton C20/25	f <sub>cd</sub> = 13,33 MPa		
		Ocel V 10425	f <sub>yd</sub> = 356,52 MPa			
		α= 1,00	A= 0,080 m <sup>2</sup>			
		b= 1000 mm	d <sub>1</sub> = 22 mm			
		h= 80 mm	d= 58 mm			
		Krytí 15 mm	d <sub>2</sub> = 22 mm			
		ρ <sub>min</sub> = 0,0012	ξ <sub>max</sub> = 0,45			
		ρ <sub>max</sub> = 0,04	ξ <sub>lim</sub> = 0,663			
		Výztuž		φ	ks	A <sub>sd</sub>
		Dolní A <sub>s1</sub>		14	5	769 mm <sup>2</sup>
		Horní A <sub>s2</sub>		14	2	308 mm <sup>2</sup>
Posouzení						
Ohyb						
x <sub>a</sub> =(A <sub>s1</sub> *f <sub>yd</sub> -A <sub>s2</sub> *σ <sub>sa</sub> )/(0,8*b*α*f <sub>cd</sub> )=		0,0243 m	<	ξ <sub>lim</sub> *d= 0,038 m		
ξ=x <sub>a</sub> /d=		0,4185	<	0,45		
ρ=A <sub>s1</sub> /(b*d)=		0,0133	>	0,0012		
σ <sub>sa</sub> =		50,00 Mpa				
σ <sub>sb</sub> =700*((x <sub>a</sub> -d <sub>2</sub> )/x <sub>a</sub> )=		65,49 Mpa				
x <sub>b</sub> =(A <sub>s1</sub> *f <sub>yd</sub> -A <sub>s2</sub> *σ <sub>sb</sub> )/(0,8*b*α*f <sub>cd</sub> )=		0,0238 m				
M <sub>Rd,1</sub> =0,8*x <sub>b</sub> *b*α*f <sub>cd</sub> *(d-0,4*x <sub>b</sub> )=		12,32 kNm				
M <sub>Rd,2</sub> =A <sub>s2</sub> *σ <sub>sb</sub> *(d-d <sub>2</sub> )=		0,73 kNm				
M <sub>Rd</sub> =M <sub>Rd,1</sub> +M <sub>Rd,2</sub> =		13,04 kNm				
		10,64	<	13,04		
		M <sub>Sd</sub>	≤	M <sub>Rd</sub>	Vyhovuje	
Kroucení						
Beton C20/25		τ <sub>Rd</sub> = 0,26 Mpa	φ (mm)	á (mm) /ks/	A <sub>s</sub>	
Ocel V 10425		f <sub>ywd</sub> = 356,52 Mpa Třmínky	0	150	0 mm <sup>2</sup> /m	
		f <sub>yl</sub> = 356,52 MPa Podélná	14	5	769 mm <sup>2</sup>	
u=2*(b+h)=		2,16 m	b <sub>k</sub> =b-t=	0,962963 m		
t=A/u=		0,03704 m	h <sub>k</sub> =h-t=	0,042963 m		
v=0,7*(0,7-(f <sub>ck</sub> /200))=		0,420	A <sub>k</sub> =b <sub>k</sub> *h <sub>k</sub> =	0,041372 m <sup>2</sup>		
Φ=		30°	u <sub>k</sub> =2*(b <sub>k</sub> +h <sub>k</sub> )=	2,011852 m		
T <sub>Rd1</sub> =2*v*f <sub>cd</sub> *t*A <sub>k</sub> /(cotgΦ+tgΦ)=		7,43 kNm				
u <sub>sl1</sub> =0,5*b <sub>k</sub> +0,25*h <sub>k</sub> =		0,49222 m	2,66	<	7,43	
u <sub>sl3</sub> =2*h <sub>k</sub> =		0,98444 m	M <sub>Sd,x</sub>	≤	T <sub>Rd1</sub>	
T <sub>Rd2</sub> =2*A <sub>k</sub> *a <sub>sw</sub> *f <sub>ywd</sub> *cotgΦ=		0,00 kNm				
T <sub>Rd3</sub> =2*A <sub>k</sub> *A <sub>sl</sub> *f <sub>yl</sub> *tgΦ/u <sub>k</sub> =		6,51 kNm				
T <sub>Rd</sub> =T <sub>Rd1</sub> +T <sub>Rd2</sub> +T <sub>Rd3</sub> =		13,94 kN				
		2,66	<	13,94		
		M <sub>Sd,x</sub>	≤	T <sub>Rd</sub>	Vyhovuje	

Tělocvična		P1	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				STÁVAJÍCÍ STAV		
Smyk									
Beton C20/25	$\tau_{Rd} =$	0,26	Mpa	$\phi$ (mm)	$\acute{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	mm <sup>2</sup> /m		
Ocel V 10425	$f_{ywd} =$	356,52	Mpa	Třmínky	0	150			0
	$f_{yld} =$	356,52	MPa	Ohyby	14	2			308
$\upsilon = 0,7 - (f_{ck}/200) =$		0,6	$>$		0,50				
$k = 1,6 - d =$		1,542	$>$		1,00	$\beta =$	1,00		
$V_{Rd1} = \beta \cdot \tau_{Rd} \cdot k \cdot (1,2 - 40 \cdot \rho) \cdot b_w \cdot d =$			15,57	kN					
			10,64	$<$	15,57	Není třeba			
			$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd1}$	smyková			
			výztuž						
$V_{Rd2} = 0,5 \cdot \upsilon \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$			208,80	kN					
			10,64	$<$	208,80				
			$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd2}$	Vyhovuje			
$\rho_{sw} = (a_{sw} \cdot n_s) / b_w =$			0,00000						
$\rho_{sb} = (a_{sb} \cdot \sqrt{2}) / b_w =$			0,00044						
$V_{Rwd} = \rho_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$			0,00	kN					
$V_{Rbd} = \rho_{sb} \cdot f_{ybd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$			8,10	kN					
$V_{Rd3} = V_{Rwd} + V_{Rbd} =$			8,10	kN					
$V_{Rd} = V_{Rd1} + V_{Rd3} =$			23,67	kN					
			10,64	$<$	23,67				
			$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd}$	Vyhovuje			
Ohyb + tlak									
$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} =$	274,27	kN	$\xi_{lim} = 700 / (700 + f_{yd}) =$			0,663			
$F_{s2} = A_{s2} \cdot f_{yd} =$	109,71	kN	$\xi_{lim2} = 700 / (700 - f_{yd}) =$			2,038			
$\Delta F_s = (A_{s2} - A_{s1}) \cdot f_{yd} =$	-164,56	kN	$z_1 = h/2 - d_1 =$			18	mm		
bod 0				$z_2 = h/2 - d_2 =$			18	mm	
$\sigma_s =$	400	MPa							
$N_{Rd,0} = -(b \cdot h \cdot \alpha \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_{s1} + A_{s2} \cdot \sigma_{s2}) =$			-1497,47	kN					
$M_{Rd,0} = (A_{s2} \cdot z_2 - A_{s1} \cdot z_1) \cdot \sigma_s =$			-3,32	kNm					
bod 0'									
$N_{Rde} = -(0,8 \cdot b \cdot h \cdot \alpha \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_{s1} + A_{s2} \cdot \sigma_{s2}) =$			-1284,14	kN	$M_{Rde} = 0$ kNm				
bod 1									
$d =$	0,058	m	$>$	$\xi_{lim2} \cdot d_2 =$	0,045	m			
$N_{Rd1} = -(0,8 \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} + F_{s2}) =$			-728,38	kN					
$M_{Rd1} = (0,8 \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2 =$			12,37	kNm					
bod 2									
$\xi_{lim} \cdot d =$	0,038	m	$>$	$\xi_{lim2} \cdot d_2 =$	0,045	m			
$N_{Rd,lim} = -(0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} + \Delta F_s) =$			-245,34	kN					
$M_{Rd,lim} = (0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2 + F_{s1} \cdot z_1) =$			17,01	kNm					

Tělocvična		P1	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)		STÁVAJÍCÍ STAV	
Ohyb + tlak						
bod 3						
$x=(A_{s1}-A_{s2}) \cdot f_{yd}/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0154	m	<	$\xi_{lim} \cdot d=$	0,038 m
					$\xi_{lim2} \cdot d_2=$	0,045 m
vyloučení tlakové výztuže						
$x_1=(A_{s1} \cdot f_{yd})/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0257	m	<	$\xi_{lim} \cdot d=$	0,038 m
$N_{Rd3}=0$		kN				
$M_{Rd3}=F_{s1} \cdot (d-0,4 \cdot x_1)=$		13,09	kNm			
bod 4						
$N_{Rdt,lim}=F_{s1}=$		274,27	kN			
$M_{Rdt,lim}=F_{s1} \cdot z_1=$		4,94	kNm			
bod 5						
$N_{Rdt,0}=F_{s1}+F_{s2}=$		383,98	kN			
$M_{Rdt,0}=F_{s1} \cdot z_1-F_{s2} \cdot z_2=$		2,96	kNm			
bod 1'						
$d'=h-d_2=$		0,058	m			
$N_{Rd1}'=-(0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd}+F_{s1})=$		-892,94	kN			
$M_{Rd1}'=(-0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h-0,4 \cdot d')-F_{s1} \cdot z_1=$		-15,33	kNm			
bod 2'						
$\xi_{lim} \cdot d'=$		0,038	m	>	$\xi_{lim2} \cdot d_1=$	0,045 m
$N_{Rd,lim}'=(-0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd}-\Delta F_s)=$		-574,46	kN			
$M_{Rd,lim}'=(-0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h-0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d')-F_{s2} \cdot z_2-F_{s1} \cdot z_1)=$		-17,007	kNm			
bod 3'						
$x=- (A_{s2}-A_{s1}) \cdot f_{yd}/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0154	m	<	$\xi_{lim} \cdot d'=$	0,038 m
					$\xi_{lim2} \cdot d_1=$	0,045 m
vyloučení tlakové výztuže						
$x_1=(A_{s2} \cdot f_{yd})/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0103	m	<	$\xi_{lim} \cdot d'=$	0,038 m
$N_{Rd3}'=0$		kN				
$M_{Rd3}'=-F_{s2} \cdot (d'-0,4 \cdot x_1)=$		-5,91	kNm			
bod 4						
$N_{Rdt,lim}'=F_{s2}=$		109,71	kN			
$M_{Rdt,lim}'=-F_{s2} \cdot z_2=$		-1,97	kNm			
kontrola vyztužení						
$A_{s,min,1}=0,075 \cdot I_{N_{Rde}}/f_{yd}=$		0,000270	m <sup>2</sup>			
$A_{s,min,2}=0,6 \cdot b \cdot d/f_{yk}=$		0,000085	m <sup>2</sup>			
$A_{s,min,3}=0,0015 \cdot b \cdot d=$		0,000087	m <sup>2</sup>			
		769,30	>	270,14		
		307,72	>	87,00		
		A <sub>s,x</sub>	≥	A <sub>s,min</sub>	Vyhovuje	

Tělocvična		P1	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				STÁVAJÍCÍ STAV	
celková výstřednost								
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$		0,01	>	$1/200=$	0,005			
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$		0,04688						
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$		43,3013	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,282	
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$		3,4641	<	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,282	
$e_a=v*L_{cr}/2=$		0,005	m					
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$				0,01155	m		$e_o=M_{Sd}/ N_{Sd} =$	0,000
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$		1,41506			$K_2=$	1,00		
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$					0,0816			
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$		0,01655	m					
Interakční diagram								
Body	0	1	2	3	4	5		
$M_{Rd}$	-3,32	12,37	17,01	13,09	4,94	2,96		
$N_{Rd}$	1497,47	728,38	245,34	0	-274,27	-383,98		
$M_{Rd}$	-3,32	-15,33	-17,01	-5,91	-1,97	2,96		
$N_{Rd}$	1497,47	892,94	574,46	0	-109,71	-383,98		
$M_{Sd}$	13,12	0,00						
$N_{Sd}$	150,00	0,00						
$M_{Rde}$	-8,00	0	1					
$N_{Rde}$	1284,14	1284,14	1284,14					

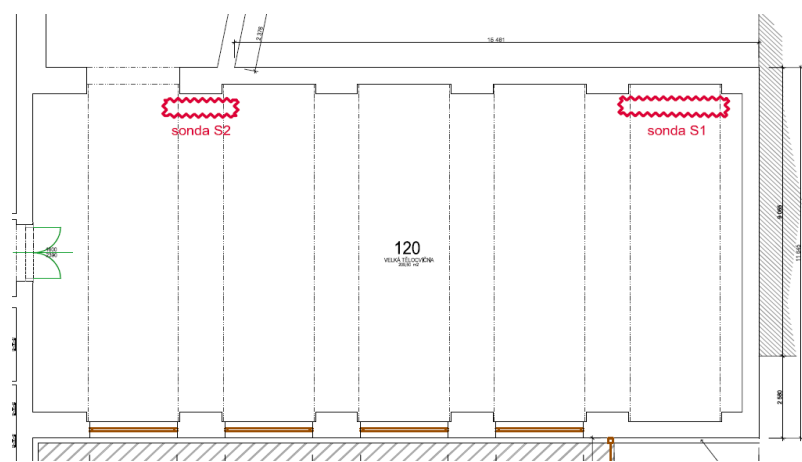
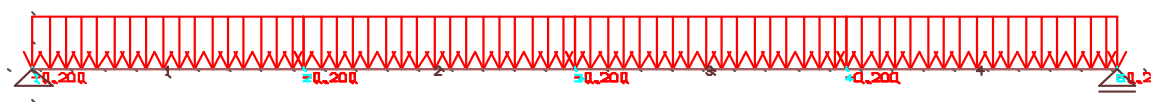
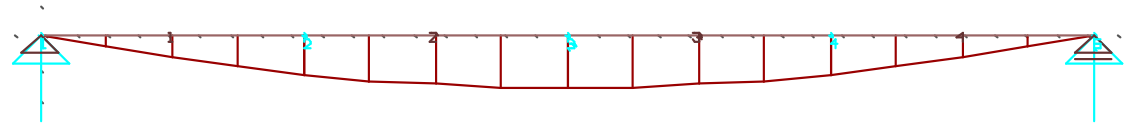
Interakční diagram

Tlak Nx /kN/

Momenty My /kNm/

Legend:

- M+ (red diamond)
- M- (magenta square)
- Msd (yellow triangle)
- Mrde (green circle)

<b>Tělocvična</b>	<b>P1</b>	<b>ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)</b>	<b>NAVRŽENÝ STAV</b>																																										
<b>Geometrie</b> 		<b>Rozměry</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Rozpon L=</td> <td style="text-align: center;">4000 mm</td> </tr> <tr> <td>Zat. šířka</td> <td style="text-align: center;">1000 mm</td> </tr> <tr> <td>Výška desky</td> <td style="text-align: center;">80 mm</td> </tr> </table> <b>Bodové zatížení</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Typ</th> <th>Extr. zat.</th> <th>Jedn.</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td style="text-align: center;">kN</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Rozpon L=	4000 mm	Zat. šířka	1000 mm	Výška desky	80 mm	Typ	Extr. zat.	Jedn.			kN																														
Rozpon L=	4000 mm																																												
Zat. šířka	1000 mm																																												
Výška desky	80 mm																																												
Typ	Extr. zat.	Jedn.																																											
		kN																																											
<b>Liniové zatížení</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Typ</th> <th>Výpočet</th> <th>Char. zat.</th> <th>Koeficient</th> <th>Extr. zat.</th> <th>Jedn.</th> </tr> <tr> <td>Střecha S2 (S1)</td> <td>1,79*1,0=</td> <td style="text-align: center;">1,79</td> <td style="text-align: center;">1,1</td> <td style="text-align: center;">1,97</td> <td style="text-align: center;">kN/m</td> </tr> <tr> <td>Užitné</td> <td>0,5*1,0=</td> <td style="text-align: center;">0,50</td> <td style="text-align: center;">1,3</td> <td style="text-align: center;">0,65</td> <td style="text-align: center;">kN/m</td> </tr> <tr> <td>VI. Tíha</td> <td>2,00*1,0=</td> <td style="text-align: center;">2,00</td> <td style="text-align: center;">1,1</td> <td style="text-align: center;">2,20</td> <td style="text-align: center;">kN/m</td> </tr> <tr> <td>Sníh</td> <td>1,03*1,0=</td> <td style="text-align: center;">1,03</td> <td style="text-align: center;">1,3</td> <td style="text-align: center;">1,34</td> <td style="text-align: center;">kN/m</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td style="text-align: center;"><math>f_1</math></td> <td style="text-align: center;">5,32</td> <td> </td> <td style="text-align: center;">6,16</td> <td style="text-align: center;">kN/m</td> </tr> </table>		Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.	Střecha S2 (S1)	1,79*1,0=	1,79	1,1	1,97	kN/m	Užitné	0,5*1,0=	0,50	1,3	0,65	kN/m	VI. Tíha	2,00*1,0=	2,00	1,1	2,20	kN/m	Sníh	1,03*1,0=	1,03	1,3	1,34	kN/m								$f_1$	5,32		6,16	kN/m	<b>Statické schema</b> 	
Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.																																								
Střecha S2 (S1)	1,79*1,0=	1,79	1,1	1,97	kN/m																																								
Užitné	0,5*1,0=	0,50	1,3	0,65	kN/m																																								
VI. Tíha	2,00*1,0=	2,00	1,1	2,20	kN/m																																								
Sníh	1,03*1,0=	1,03	1,3	1,34	kN/m																																								
	$f_1$	5,32		6,16	kN/m																																								
<b>Ohybový moment</b>  $M_{Sd,1} = 1/8 * f_{ema} * L^2 = $ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">12,32</span> kNm		<b>Posouvající síla</b>  $V_{Sd,1} = 1/2 * f_{ema} * L = $ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">12,32</span> kN																																											

Tělocvična		P1	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)		NAVRŽENÝ STAV	
Návrh			L <sub>cr</sub> = 1000 mm			
DESKA TL.80mm			Beton C20/25	f <sub>cd</sub> = 13,33 MPa		
		Ocel V 10425	f <sub>yd</sub> = 356,52 MPa			
		α= 1,00	A= 0,080 m <sup>2</sup>			
		b= 1000 mm	d <sub>1</sub> = 22 mm			
		h= 80 mm	d= 58 mm			
		Krytí 15 mm	d <sub>2</sub> = 22 mm			
		ρ <sub>min</sub> = 0,0012	ξ <sub>max</sub> = 0,45			
		ρ <sub>max</sub> = 0,04	ξ <sub>lim</sub> = 0,663			
		Výztuž		φ	ks	A <sub>sd</sub>
		Dolní A <sub>s1</sub>		14	5	769 mm <sup>2</sup>
		Horní A <sub>s2</sub>		14	2	308 mm <sup>2</sup>
Posouzení						
Ohyb						
x <sub>a</sub> =(A <sub>s1</sub> *f <sub>yd</sub> -A <sub>s2</sub> *σ <sub>sa</sub> )/(0,8*b*α*f <sub>cd</sub> )=		0,0240 m	<	ξ <sub>lim</sub> *d= 0,038 m		
ξ=x <sub>a</sub> /d=		0,4135	<	0,45		
ρ=A <sub>s1</sub> /(b*d)=		0,0133	>	0,0012		
σ <sub>sa</sub> =		60,00 MPa				
σ <sub>sb</sub> =700*((x <sub>a</sub> -d <sub>2</sub> )/x <sub>a</sub> )=		57,85 MPa				
x <sub>b</sub> =(A <sub>s1</sub> *f <sub>yd</sub> -A <sub>s2</sub> *σ <sub>sb</sub> )/(0,8*b*α*f <sub>cd</sub> )=		0,0240 m				
M <sub>Rd,1</sub> =0,8*x <sub>b</sub> *b*α*f <sub>cd</sub> *(d-0,4*x <sub>b</sub> )=		12,41 kNm				
M <sub>Rd,2</sub> =A <sub>s2</sub> *σ <sub>sb</sub> *(d-d <sub>2</sub> )=		0,64 kNm				
M <sub>Rd</sub> =M <sub>Rd,1</sub> +M <sub>Rd,2</sub> =		13,05 kNm				
		12,32	<	13,05		
		M <sub>Sd</sub>	≤	M <sub>Rd</sub>	Vyhovuje	
Kroucení						
Beton C20/25		τ <sub>Rd</sub> = 0,26 MPa	φ (mm)	á (mm) /ks/	A <sub>s</sub>	
Ocel V 10425		f <sub>ywd</sub> = 356,52 MPa Třmínky	0	150	0 mm <sup>2</sup> /m	
		f <sub>yl</sub> = 356,52 MPa Podélná	14	5	769 mm <sup>2</sup>	
u=2*(b+h)=		2,16 m	b <sub>k</sub> =b-t=	0,962963 m		
t=A/u=		0,03704 m	h <sub>k</sub> =h-t=	0,042963 m		
v=0,7*(0,7-(f <sub>ck</sub> /200))=		0,420	A <sub>k</sub> =b <sub>k</sub> *h <sub>k</sub> =	0,041372 m <sup>2</sup>		
Φ=		30°	u <sub>k</sub> =2*(b <sub>k</sub> +h <sub>k</sub> )=	2,011852 m		
T <sub>Rd1</sub> =2*v*f <sub>cd</sub> *t*A <sub>k</sub> /(cotgΦ+tgΦ)=		7,43 kNm				
u <sub>sl1</sub> =0,5*b <sub>k</sub> +0,25*h <sub>k</sub> =		0,49222 m	3,08	<	7,43	
u <sub>sl3</sub> =2*h <sub>k</sub> =		0,98444 m	M <sub>Sd,x</sub>	≤	T <sub>Rd1</sub>	
T <sub>Rd2</sub> =2*A <sub>k</sub> *a <sub>sw</sub> *f <sub>ywd</sub> *cotgΦ=		0,00 kNm				
T <sub>Rd3</sub> =2*A <sub>k</sub> *A <sub>sl</sub> *f <sub>yl</sub> *tgΦ/u <sub>k</sub> =		6,51 kNm				
T <sub>Rd</sub> =T <sub>Rd1</sub> +T <sub>Rd2</sub> +T <sub>Rd3</sub> =		13,94 kN				
		3,08	<	13,94		
		M <sub>Sd,x</sub>	≤	T <sub>Rd</sub>	Vyhovuje	

Tělocvična		P1	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
Smyk								
Beton C20/25	$\tau_{Rd}=$	0,26	Mpa	$\phi$ (mm)	$\acute{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	mm <sup>2</sup> /m	
Ocel V 10425	$f_{ywd}=$	356,52	Mpa	Třmínky	0	150		0
	$f_{yld}=$	356,52	MPa	Ohyby	14	2		308
$\upsilon=0,7-(f_{ck}/200)=$		0,6	$>$		0,50			
$k=1,6-d=$		1,542	$>$		1,00	$\beta=$	1,00	
$V_{Rd1}=\beta\cdot\tau_{Rd}\cdot k\cdot(1,2-40\cdot\rho)\cdot b_w\cdot d=$		15,57	kN					
		12,32	$<$	15,57	Není třeba			
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd1}$	smyková			
		výztuž						
$V_{Rd2}=0,5\cdot\upsilon\cdot f_{cd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$		208,80	kN					
		12,32	$<$	208,80				
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd2}$	Vyhovuje			
$\rho_{sw}=(a_{sw}\cdot n_s)/b_w=$		0,00000						
$\rho_{sb}=(a_{sb}\cdot\sqrt{2})/b_w=$		0,00044						
$V_{Rwd}=\rho_{sw}\cdot f_{ywd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$		0,00	kN					
$V_{Rbd}=\rho_{sb}\cdot f_{ybd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$		8,10	kN					
$V_{Rd3}=V_{Rwd}+V_{Rbd}=$		8,10	kN					
$V_{Rd}=V_{Rd1}+V_{Rd3}=$		23,67	kN					
		12,32	$<$	23,67				
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd}$	Vyhovuje			
Ohyb + tlak								
$F_{s1}=A_{s1}\cdot f_{yd}=$	274,27	kN		$\xi_{lim}=700/(700+f_{yd})=$	0,663			
$F_{s2}=A_{s2}\cdot f_{yd}=$	109,71	kN		$\xi_{lim2}=700/(700-f_{yd})=$	2,038			
$\Delta F_s=(A_{s2}-A_{s1})\cdot f_{yd}=$	-164,56	kN		$z_1=h/2-d_1=$	18	mm		
bod 0				$z_2=h/2-d_2=$	18	mm		
$\sigma_s=$	400	MPa						
$N_{Rd,0}=-(b\cdot h\cdot\alpha\cdot f_{cd}+A_{s1}\cdot\sigma_{s1}+A_{s2}\cdot\sigma_{s2})=$	-1497,47	kN						
$M_{Rd,0}=(A_{s2}\cdot z_2-A_{s1}\cdot z_1)\cdot\sigma_s=$	-3,32	kNm						
bod 0´								
$N_{Rde}=-(0,8\cdot b\cdot h\cdot\alpha\cdot f_{cd}+A_{s1}\cdot\sigma_{s1}+A_{s2}\cdot\sigma_{s2})=$	-1284,14	kN		$M_{Rde}=0$ kNm				
bod 1								
$d=$	0,058	m		$\xi_{lim2}\cdot d_2=$	0,045	m		
$N_{Rd1}=-(0,8\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}+F_{s2})=$	-728,38	kN						
$M_{Rd1}=(0,8\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd})\cdot(0,5\cdot h-0,4\cdot d)+F_{s2}\cdot z_2=$	12,37	kNm						
bod 2								
$\xi_{lim}\cdot d=$	0,038	m		$\xi_{lim2}\cdot d_2=$	0,045	m		
$N_{Rd,lim}=-(0,8\cdot\xi_{lim}\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}+\Delta F_s)=$	-245,34	kN						
$M_{Rd,lim}=(0,8\cdot\xi_{lim}\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}\cdot(0,5\cdot h-0,4\cdot\xi_{lim}\cdot d)+F_{s2}\cdot z_2+F_{s1}\cdot z_1)=$	17,01	kNm						

Tělocvična		P1	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)		NAVRŽENÝ STAV	
Ohyb + tlak						
bod 3						
$x=(A_{s1}-A_{s2}) \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0154	m	<	$\xi_{lim} \cdot d=$	0,038 m
					$\xi_{lim2} \cdot d_2=$	0,045 m
vyloučení tlakové výztuže						
$x_1=(A_{s1} \cdot f_{yd}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0257	m	<	$\xi_{lim} \cdot d=$	0,038 m
$N_{Rd3}=0$		kN				
$M_{Rd3}=F_{s1} \cdot (d-0,4 \cdot x_1)=$		13,09	kNm			
bod 4						
$N_{Rdt,lim}=F_{s1}=$		274,27	kN			
$M_{Rdt,lim}=F_{s1} \cdot z_1=$		4,94	kNm			
bod 5						
$N_{Rdt,0}=F_{s1}+F_{s2}=$		383,98	kN			
$M_{Rdt,0}=F_{s1} \cdot z_1-F_{s2} \cdot z_2=$		2,96	kNm			
bod 1´						
$d´=h-d_2=$		0,058	m			
$N_{Rd1´}=-(0,8 \cdot b \cdot d´ \cdot \alpha \cdot f_{cd}+F_{s1})=$		-892,94	kN			
$M_{Rd1´}=(-0,8 \cdot b \cdot d´ \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h-0,4 \cdot d´)-F_{s1} \cdot z_1=$		-15,33	kNm			
bod 2´						
$\xi_{lim} \cdot d´=$		0,038	m	>	$\xi_{lim2} \cdot d_1=$	0,045 m
$N_{Rd,lim´}=-(0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d´ \cdot \alpha \cdot f_{cd}-\Delta F_s)=$		-574,46	kN			
$M_{Rd,lim´}=(-0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d´ \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h-0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d´)-F_{s2} \cdot z_2-F_{s1} \cdot z_1)=$		-17,007	kNm			
bod 3´						
$x=-(A_{s2}-A_{s1}) \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0154	m	<	$\xi_{lim} \cdot d´=$	0,038 m
					$\xi_{lim2} \cdot d_1=$	0,045 m
vyloučení tlakové výztuže						
$x_1=(A_{s2} \cdot f_{yd}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0103	m	<	$\xi_{lim} \cdot d´=$	0,038 m
$N_{Rd3´}=0$		kN				
$M_{Rd3´}=-F_{s2} \cdot (d´-0,4 \cdot x_1)=$		-5,91	kNm			
bod 4						
$N_{Rdt,lim´}=F_{s2}=$		109,71	kN			
$M_{Rdt,lim´}=-F_{s2} \cdot z_2=$		-1,97	kNm			
kontrola vyztužení						
$A_{s,min,1}=0,075 \cdot I_{N_{Rde}} / f_{yd}=$		0,000270	m <sup>2</sup>			
$A_{s,min,2}=0,6 \cdot b \cdot d / f_{yk}=$		0,000085	m <sup>2</sup>			
$A_{s,min,3}=0,0015 \cdot b \cdot d=$		0,000087	m <sup>2</sup>			
		769,30	>	270,14		
		307,72	>	87,00		
		A <sub>s,x</sub>	≥	A <sub>s,min</sub>	Vyhovuje	

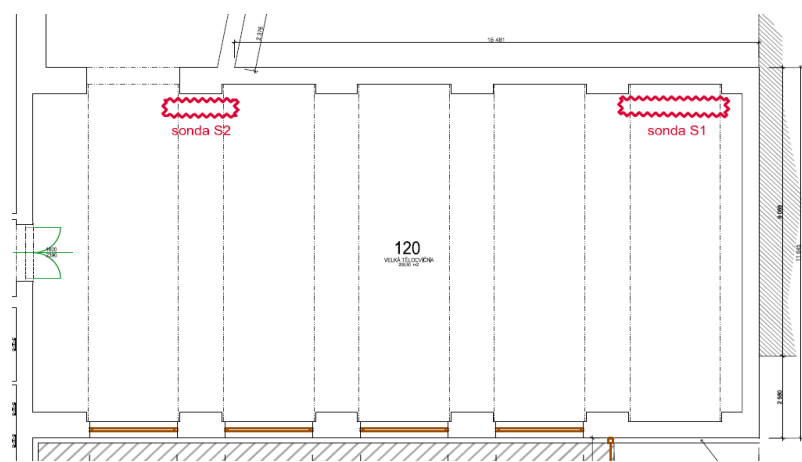
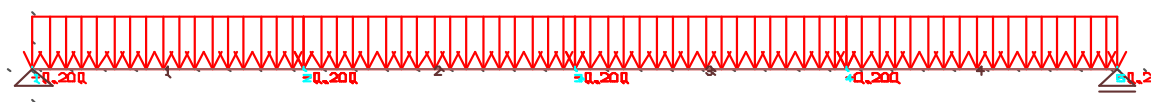
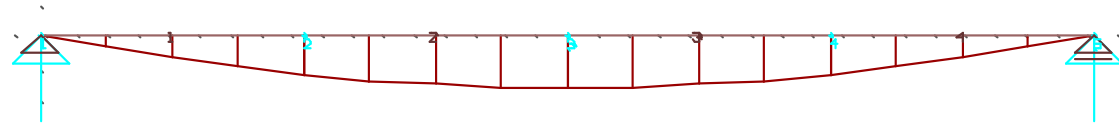


Tělocvična		P1	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
celková výstřednost								
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$		0,01	>	$1/200=$		0,005		
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$		0,04688						
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$		43,3013	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,282	
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$		3,4641	<	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,282	
$e_a=v*L_{cr}/2=$		0,005	m					
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$			0,01155		m		$e_o=M_{Sd}/ N_{Sd} =$	0,000
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$		1,41506	$K_2=$		1,00			
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$			0,0816					
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$		0,01655	m					
Interakční diagram								
Body	0	1	2	3	4	5		
$M_{Rd}$	-3,32	12,37	17,01	13,09	4,94	2,96		
$N_{Rd}$	1497,47	728,38	245,34	0	-274,27	-383,98		
$M_{Rd}$	-3,32	-15,33	-17,01	-5,91	-1,97	2,96		
$N_{Rd}$	1497,47	892,94	574,46	0	-109,71	-383,98		
$M_{Sd}$	14,80	0,00						
$N_{Sd}$	150,00	0,00						
$M_{Rde}$	-8,00	0	1					
$N_{Rde}$	1284,14	1284,14	1284,14					

Interakční diagram

Legend:

- M+ (red diamond)
- M- (magenta square)
- Msd (yellow triangle)
- Mrde (green circle)

<b>Tělocvična</b>	<b>P2</b>	<b>ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)</b>	<b>STÁVAJÍCÍ STAV</b>																																										
<b>Geometrie</b> 		<b>Rozměry</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Rozpon L=</td> <td>10000 mm</td> </tr> <tr> <td>Zat. šířka</td> <td>4000 mm</td> </tr> <tr> <td>Výška desky</td> <td>80 mm</td> </tr> </table> <b>Bodové zatížení</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Typ</th> <th>Extr. zat.</th> <th>Jedn.</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Rozpon L=	10000 mm	Zat. šířka	4000 mm	Výška desky	80 mm	Typ	Extr. zat.	Jedn.			kN																														
Rozpon L=	10000 mm																																												
Zat. šířka	4000 mm																																												
Výška desky	80 mm																																												
Typ	Extr. zat.	Jedn.																																											
		kN																																											
<b>Liniové zatížení</b>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Typ</th> <th>Výpočet</th> <th>Char. zat.</th> <th>Koeficient</th> <th>Extr. zat.</th> <th>Jedn.</th> </tr> <tr> <td>Střecha S2S (S2)</td> <td>1,24*4,0=</td> <td>4,94</td> <td>1,2</td> <td>5,93</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Užitné</td> <td>0,5*4,0=</td> <td>2,00</td> <td>1,4</td> <td>2,80</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>VI. Tíha</td> <td>8,1=</td> <td>8,10</td> <td>1,2</td> <td>9,72</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Sníh</td> <td>0,5*4,0=</td> <td>2,00</td> <td>1,4</td> <td>2,80</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Deska 80</td> <td>2,0*4,0=</td> <td>8,00</td> <td>1,2</td> <td>9,60</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><math>f_1</math></td> <td>25,04</td> <td> </td> <td>30,85</td> <td>kN/m</td> </tr> </table>		Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.	Střecha S2S (S2)	1,24*4,0=	4,94	1,2	5,93	kN/m	Užitné	0,5*4,0=	2,00	1,4	2,80	kN/m	VI. Tíha	8,1=	8,10	1,2	9,72	kN/m	Sníh	0,5*4,0=	2,00	1,4	2,80	kN/m	Deska 80	2,0*4,0=	8,00	1,2	9,60	kN/m	$f_1$		25,04		30,85	kN/m
Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.																																								
Střecha S2S (S2)	1,24*4,0=	4,94	1,2	5,93	kN/m																																								
Užitné	0,5*4,0=	2,00	1,4	2,80	kN/m																																								
VI. Tíha	8,1=	8,10	1,2	9,72	kN/m																																								
Sníh	0,5*4,0=	2,00	1,4	2,80	kN/m																																								
Deska 80	2,0*4,0=	8,00	1,2	9,60	kN/m																																								
$f_1$		25,04		30,85	kN/m																																								
<b>Statické schema</b> 																																													
<b>Ohybový moment</b>		<b>Posouvající síla</b>																																											
 <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <math>M_{Sd,1} = 1/8 * f_{ema} * L^2 = </math> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">385,63</div> kNm </div> <div> <math>V_{Sd,1} = 1/2 * f_{ema} * L = </math> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">154,25</div> kN </div> </div>																																													

Tělocvična		P2	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)		STÁVAJÍCÍ STAV												
Návrh		L <sub>cr</sub> = 5000 mm															
2x 270/600 mm		Beton C20/25 Ocel V 10425 α= 1,00 b= 540 mm h= 680 mm Krytí 30 mm ρ <sub>min</sub> = 0,0012 ρ <sub>max</sub> = 0,04		f <sub>cd</sub> = 13,33 MPa E= 29000 MPa f <sub>yd</sub> = 356,52 MPa A= 0,367 m <sup>2</sup> d <sub>1</sub> = 42 mm d= 638 mm d <sub>2</sub> = 42 mm ξ <sub>max</sub> = 0,45 ξ <sub>lim</sub> = 0,663													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Výztuž</th> <th>φ</th> <th>ks</th> <th>A<sub>sd</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dolní A<sub>s1</sub></td> <td>24</td> <td>4</td> <td>1809 mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Horní A<sub>s2</sub></td> <td>24</td> <td>2</td> <td>904 mm<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>				Výztuž	φ	ks	A <sub>sd</sub>	Dolní A <sub>s1</sub>	24	4	1809 mm <sup>2</sup>	Horní A <sub>s2</sub>	24	2	904 mm <sup>2</sup>
Výztuž	φ	ks	A <sub>sd</sub>														
Dolní A <sub>s1</sub>	24	4	1809 mm <sup>2</sup>														
Horní A <sub>s2</sub>	24	2	904 mm <sup>2</sup>														
Posouzení																	
Ohyb																	
$x_a = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sa}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$ $\xi = x_a / d =$ $\rho = A_{s1} / (b \cdot d) =$ $\sigma_{sa} =$ $\sigma_{sb} = 700 \cdot ((x_a - d_2) / x_a) =$ $x_b = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sb}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$ $M_{Rd,1} = 0,8 \cdot x_b \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (d - 0,4 \cdot x_b) =$ $M_{Rd,2} = A_{s2} \cdot \sigma_{sb} \cdot (d - d_2) =$ $M_{Rd} = M_{Rd,1} + M_{Rd,2} =$		0,0696 m < ξ <sub>lim</sub> · d = 0,423 m 0,1090 < 0,45 0,0052 > 0,0012 270,00 Mpa 277,33 Mpa 0,0684 m 240,61 kNm 149,47 kNm 390,08 kNm 385,63 < 390,08 M <sub>Sd</sub> ≤ M <sub>Rd</sub>		ξ <sub>lim2</sub> · d = 0,086 m 													
Kroucení																	
Beton C20/25 Ocel V 10425		τ <sub>Rd</sub> = 0,26 Mpa f <sub>ywd</sub> = 356,52 Mpa Třmínky f <sub>yl</sub> = 356,52 MPa Podélná		<table border="1"> <thead> <tr> <th>φ (mm)</th> <th>á (mm) /ks/</th> <th>A<sub>s</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>150</td> <td>0 mm<sup>2</sup>/m</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>4</td> <td>1809 mm<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		φ (mm)	á (mm) /ks/	A <sub>s</sub>	0	150	0 mm <sup>2</sup> /m	24	4	1809 mm <sup>2</sup>			
φ (mm)	á (mm) /ks/	A <sub>s</sub>															
0	150	0 mm <sup>2</sup> /m															
24	4	1809 mm <sup>2</sup>															
u=2·(b+h)= 2,44 m t=A/u= 0,15049 m v=0,7·(0,7-(f <sub>ck</sub> /200))= 0,420 Φ= 30° T <sub>Rd1</sub> =2·v·f <sub>cd</sub> ·t·A <sub>k</sub> /(cotgΦ+tgΦ)= 150,48 kNm u <sub>sl1</sub> =0,5·b <sub>k</sub> +0,25·h <sub>k</sub> = 0,32713 m u <sub>sl3</sub> =2·h <sub>k</sub> = 0,65426 m T <sub>Rd2</sub> =2·A <sub>k</sub> ·a <sub>sw</sub> ·f <sub>ywd</sub> ·cotgΦ= 0,00 kNm T <sub>Rd3</sub> =2·A <sub>k</sub> ·A <sub>sl</sub> ·f <sub>yl</sub> ·tgΦ/u <sub>k</sub> = 83,50 kNm T <sub>Rd</sub> =T <sub>Rd1</sub> +T <sub>Rd2</sub> +T <sub>Rd3</sub> = 233,98 kN		b <sub>k</sub> =b-t= 0,389508 m h <sub>k</sub> =h-t= 0,529508 m A <sub>k</sub> =b <sub>k</sub> ·h <sub>k</sub> = 0,206248 m <sup>2</sup> u <sub>k</sub> =2·(b <sub>k</sub> +h <sub>k</sub> )= 1,838033 m 96,41 < 150,48 M <sub>Sd,x</sub> ≤ T <sub>Rd1</sub> 0,00 kNm 83,50 kNm 233,98 kN 96,41 < 233,98 M <sub>Sd,x</sub> ≤ T <sub>Rd</sub>		Není třeba kroucí výztuž Vyhovuje													

Tělocvična		P2		ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)					STÁVAJÍCÍ STAV	
Smyk										
Beton C20/25		$\tau_{Rd} = 0,26$ Mpa		$\phi$ (mm)	$\dot{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	mm <sup>2</sup> /m			
Ocel V 10425		$f_{ywd} = 356,52$ Mpa Třmínky		0	150	0				
		$f_{yld} = 356,52$ MPa Ohyby		24	2	904				
$\nu = 0,7 - (f_{ck}/200) =$		0,6	> 0,50		$\beta = 1,00$					
$k = 1,6 - d =$		0,962	> 1,00							
$V_{Rd1} = \beta \cdot \tau_{Rd} \cdot k \cdot (1,2 - 40 \cdot \rho) \cdot b_w \cdot d =$		85,31		kN		Je třeba smyková výztuž				
		154,25		>						
		$V_{Sd}$		$\leq V_{Rd1}$						
$V_{Rd2} = 0,5 \cdot \nu \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$		1240,27		kN		Vyhovuje				
		154,25		<						
		$V_{Sd}$		$\leq V_{Rd2}$						
$\rho_{sw} = (a_{sw} \cdot n_s) / b_w =$		0,00000		Vyhovuje						
$\rho_{sb} = (a_{sb} \cdot \sqrt{2}) / b_w =$		0,00237								
$V_{Rwd} = \rho_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$		0,00								
$V_{Rbd} = \rho_{sb} \cdot f_{ybd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$		261,81								
$V_{Rd3} = V_{Rwd} + V_{Rbd} =$		261,81								
$V_{Rd} = V_{Rd1} + V_{Rd3} =$		347,12								
		154,25								
		$V_{Sd}$		< 347,12						
		$V_{Sd}$		$\leq V_{Rd}$		Vyhovuje				
Ohyb + tlak										
$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} =$		644,82 kN		$\xi_{lim} = 700 / (700 + f_{yd}) =$		0,663		mm		
$F_{s2} = A_{s2} \cdot f_{yd} =$		322,41 kN		$\xi_{lim2} = 700 / (700 - f_{yd}) =$		2,038				
$\Delta F_s = (A_{s2} - A_{s1}) \cdot f_{yd} =$		-322,41 kN		$z_1 = h/2 - d_1 =$		298				
bod 0				$z_2 = h/2 - d_2 =$		298		mm		
$\sigma_s =$		400 MPa								
$N_{Rd,0} = -(b \cdot h \cdot \alpha \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_{s1} + A_{s2} \cdot \sigma_{s2}) =$		-5981,18		kN						
$M_{Rd,0} = (A_{s2} \cdot z_2 - A_{s1} \cdot z_1) \cdot \sigma_s =$		-107,79		kNm						
bod 0'										
$N_{Rde} = -(0,8 \cdot b \cdot h \cdot \alpha \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_{s1} + A_{s2} \cdot \sigma_{s2}) =$		-5001,98		kN		$M_{Rde} = 0$ kNm				
bod 1										
$d = 0,638$ m		>		$\xi_{lim2} \cdot d_2 =$		0,086		m		
$N_{Rd1} = -(0,8 \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} + F_{s2}) =$		-3997,29		kN						
$M_{Rd1} = (0,8 \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2 =$		407,71		kNm						
bod 2										
$\xi_{lim} \cdot d = 0,423$ m		>		$\xi_{lim2} \cdot d_2 =$		0,086		m		
$N_{Rd,lim} = -(0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} + \Delta F_s) =$		-2112,39		kN						
$M_{Rd,lim} = (0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2 + F_{s1} \cdot z_1) =$		704,38		kNm						

Tělocvična		P2	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)		STÁVAJÍCÍ STAV	
Ohyb + tlak						
bod 3						
$x=(A_{s1}-A_{s2}) \cdot f_{yd}/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0560	m	<	$\xi_{lim} \cdot d=$	0,423 m
					$\xi_{lim2} \cdot d_2=$	0,086 m
vyloučení tlakové výztuže						
$x_1=(A_{s1} \cdot f_{yd})/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,1119	m	<	$\xi_{lim} \cdot d=$	0,423 m
$N_{Rd3}=0$		kN				
$M_{Rd3}=F_{s1} \cdot (d-0,4 \cdot x_1)=$		382,52	kNm			
bod 4						
$N_{Rdt,lim}=F_{s1}=$		644,82	kN			
$M_{Rdt,lim}=F_{s1} \cdot z_1=$		192,16	kNm			
bod 5						
$N_{Rdt,0}=F_{s1}+F_{s2}=$		967,23	kN			
$M_{Rdt,0}=F_{s1} \cdot z_1-F_{s2} \cdot z_2=$		96,08	kNm			
bod 1'						
$d'=h-d_2=$		0,638	m			
$N_{Rd1}'=-(0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd}+F_{s1})=$		-4319,70	kN			
$M_{Rd1}'=(-0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h-0,4 \cdot d')-F_{s1} \cdot z_1=$		-503,79	kNm			
bod 2'						
$\xi_{lim} \cdot d'=$		0,423	m	>	$\xi_{lim2} \cdot d_1=$	0,086 m
$N_{Rd,lim}'=(-0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd}-\Delta F_s)=$		-2757,21	kN			
$M_{Rd,lim}'=(-0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h-0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d')-F_{s2} \cdot z_2-F_{s1} \cdot z_1)=$		-704,382	kNm			
bod 3'						
$x=- (A_{s2}-A_{s1}) \cdot f_{yd}/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0560	m	<	$\xi_{lim} \cdot d'=$	0,423 m
					$\xi_{lim2} \cdot d_1=$	0,086 m
vyloučení tlakové výztuže						
$x_1=(A_{s2} \cdot f_{yd})/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0560	m	<	$\xi_{lim} \cdot d'=$	0,423 m
$N_{Rd3}'=0$		kN				
$M_{Rd3}'=-F_{s2} \cdot (d'-0,4 \cdot x_1)=$		-198,48	kNm			
bod 4						
$N_{Rdt,lim}'=F_{s2}=$		322,41	kN			
$M_{Rdt,lim}'=-F_{s2} \cdot z_2=$		-96,08	kNm			
kontrola vyztužení						
$A_{s,min,1}=0,075 \cdot I_{N_{Rde}}/f_{yd}=$		0,001052	m <sup>2</sup>			
$A_{s,min,2}=0,6 \cdot b \cdot d/f_{yk}=$		0,000504	m <sup>2</sup>			
$A_{s,min,3}=0,0015 \cdot b \cdot d=$		0,000517	m <sup>2</sup>			
		1808,64	>	1052,25		
		904,32	>	516,78		
		A <sub>s,x</sub>	≥	A <sub>s,min</sub>	Vyhovuje	

Tělocvična		P2		ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				STÁVAJÍCÍ STAV	
celková výstřednost									
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$	<div>0,00447</div>	<	$1/200=$	<div>0,005</div>					
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$	<div>0,01021</div>								
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$	<div>25,4713</div>	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	<div>148,432</div>			
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$	<div>32,075</div>	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	<div>148,432</div>			
$e_a=v*L_{cr}/2=$	<div>0,01118</div>	m							
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$		<div>0,00971</div>	m		$e_o=M_{Sd}/I_{N_{Sd}}I=$	<div>0,000</div>			
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$	<div>0,52357</div>	$K_2=$		<div>1,00</div>					
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$		<div>0,0074</div>							
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$	<div>0,02089</div>	m							
Interakční diagram									
Body	0	1	2	3	4	5			
$M_{Rd}$	-107,79	407,71	704,38	382,52	192,16	96,08			
$N_{Rd}$	5981,18	3997,29	2112,39	0	-644,82	-967,23			
$M_{Rd}$	-107,79	-503,79	-704,38	-198,48	-96,08	96,08			
$N_{Rd}$	5981,18	4319,70	2757,21	0	-322,41	-967,23			
$M_{Sd}$	396,08	0,00							
$N_{Sd}$	500,00	0,00							
$M_{Rde}$	-350,00	0	170						
$N_{Rde}$	5001,98	5001,98	5001,98						

Interakční diagram

Tlak Nx /kN/

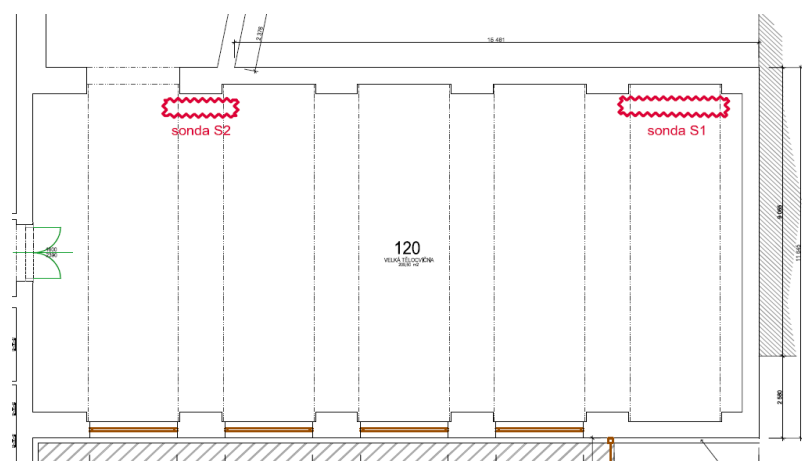
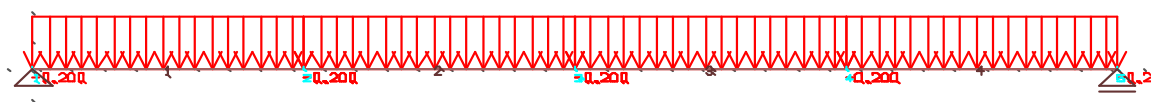
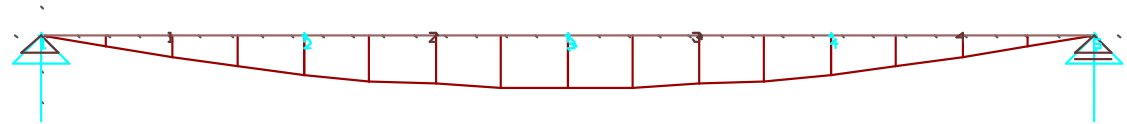
Momenty My /kNm/

M+

M-

Msd

Mrde

<b>Tělocvična</b>	<b>P2</b>	<b>ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)</b>	<b>NAVRŽENÝ STAV</b>																																										
<b>Geometrie</b> 		<b>Rozměry</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Rozpon L=</td> <td>10000 mm</td> </tr> <tr> <td>Zat. šířka</td> <td>4000 mm</td> </tr> <tr> <td>Výška desky</td> <td>80 mm</td> </tr> </table> <b>Bodové zatížení</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Typ</th> <th>Extr. zat.</th> <th>Jedn.</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Rozpon L=	10000 mm	Zat. šířka	4000 mm	Výška desky	80 mm	Typ	Extr. zat.	Jedn.			kN																														
Rozpon L=	10000 mm																																												
Zat. šířka	4000 mm																																												
Výška desky	80 mm																																												
Typ	Extr. zat.	Jedn.																																											
		kN																																											
<b>Liniové zatížení</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Typ</th> <th>Výpočet</th> <th>Char. zat.</th> <th>Koeficient</th> <th>Extr. zat.</th> <th>Jedn.</th> </tr> <tr> <td>Střecha S2 (S2)</td> <td>1,77*4,0=</td> <td>7,06</td> <td>1,1</td> <td>7,77</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Užitné</td> <td>0,5*4,0=</td> <td>2,00</td> <td>1,3</td> <td>2,60</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>VI. Tíha</td> <td>8,1=</td> <td>8,10</td> <td>1,1</td> <td>8,91</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Sníh</td> <td>1,03*4,0=</td> <td>4,11</td> <td>1,3</td> <td>5,35</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Deska 80</td> <td>2,0*4,0=</td> <td>8,00</td> <td>1,1</td> <td>8,80</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><math>f_1</math></td> <td>29,27</td> <td> </td> <td>33,43</td> <td>kN/m</td> </tr> </table>		Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.	Střecha S2 (S2)	1,77*4,0=	7,06	1,1	7,77	kN/m	Užitné	0,5*4,0=	2,00	1,3	2,60	kN/m	VI. Tíha	8,1=	8,10	1,1	8,91	kN/m	Sníh	1,03*4,0=	4,11	1,3	5,35	kN/m	Deska 80	2,0*4,0=	8,00	1,1	8,80	kN/m	$f_1$		29,27		33,43	kN/m	<b>Statické schema</b> 	
Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.																																								
Střecha S2 (S2)	1,77*4,0=	7,06	1,1	7,77	kN/m																																								
Užitné	0,5*4,0=	2,00	1,3	2,60	kN/m																																								
VI. Tíha	8,1=	8,10	1,1	8,91	kN/m																																								
Sníh	1,03*4,0=	4,11	1,3	5,35	kN/m																																								
Deska 80	2,0*4,0=	8,00	1,1	8,80	kN/m																																								
$f_1$		29,27		33,43	kN/m																																								
<b>Ohybový moment</b>  $M_{Sd,1} = 1/8 * f_{ema} * L^2 = $ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">417,88</span> kNm		<b>Posouvající síla</b>  $V_{Sd,1} = 1/2 * f_{ema} * L = $ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">167,15</span> kN																																											

Tělocvična		P2	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)		NAVRŽENÝ STAV	
Návrh				L <sub>cr</sub> =		5000 mm
2x 270/600 mm				Beton C20/25	f <sub>cd</sub> =	13,33 MPa
		Ocel V 10425	f <sub>yd</sub> =	356,52 MPa		
		α=	1,00	A=	0,367 m <sup>2</sup>	
		b=	540 mm	d <sub>1</sub> =	42 mm	
		h=	680 mm	d=	638 mm	
		Krytí	30 mm	d <sub>2</sub> =	42 mm	
		ρ <sub>min</sub> =	0,0012	ξ <sub>max</sub> =	0,45	
		ρ <sub>max</sub> =	0,04	ξ <sub>lim</sub> =	0,663	
		Výztuž		φ	ks	A <sub>sd</sub>
		Dolní A <sub>s1</sub>		24	4	1809 mm <sup>2</sup>
		Horní A <sub>s2</sub>		24	2	904 mm <sup>2</sup>
Posouzení						
Ohyb						
x <sub>a</sub> =(A <sub>s1</sub> *f <sub>yd</sub> -A <sub>s2</sub> *σ <sub>sa</sub> )/(0,8*b*α*f <sub>cd</sub> )=		0,0696 m		<	ξ <sub>lim</sub> *d=	0,423 m
ξ=x <sub>a</sub> /d=		0,1090		<	0,45	
ρ=A <sub>s1</sub> /(b*d)=		0,0052		>	0,0012	
σ <sub>sa</sub> =		270,00 MPa				
σ <sub>sb</sub> =700*((x <sub>a</sub> -d <sub>2</sub> )/x <sub>a</sub> )=		277,33 MPa				
x <sub>b</sub> =(A <sub>s1</sub> *f <sub>yd</sub> -A <sub>s2</sub> *σ <sub>sb</sub> )/(0,8*b*α*f <sub>cd</sub> )=		0,0684 m				
M <sub>Rd,1</sub> =0,8*x <sub>b</sub> *b*α*f <sub>cd</sub> *(d-0,4*x <sub>b</sub> )=		240,61 kNm				
M <sub>Rd,2</sub> =A <sub>s2</sub> *σ <sub>sb</sub> *(d-d <sub>2</sub> )=		149,47 kNm				
M <sub>Rd</sub> =M <sub>Rd,1</sub> +M <sub>Rd,2</sub> =		390,08 kNm				
		417,88		>	390,08	
		M <sub>Sd</sub>		≤	M <sub>Rd</sub>	Nevyhovuje
Kroucení						
Beton C20/25		τ <sub>Rd</sub> =	0,26 MPa	φ (mm)	á (mm) /ks/	A <sub>s</sub>
Ocel V 10425		f <sub>ywd</sub> =	356,52 MPa Třmínky	0	150	0 mm <sup>2</sup> /m
		f <sub>yl</sub> =	356,52 MPa Podélná	24	4	1809 mm <sup>2</sup>
u=2*(b+h)=		2,44 m		b <sub>k</sub> =b-t=	0,389508 m	
t=A/u=		0,15049 m		h <sub>k</sub> =h-t=	0,529508 m	
v=0,7*(0,7-(f <sub>ck</sub> /200))=		0,420		A <sub>k</sub> =b <sub>k</sub> *h <sub>k</sub> =	0,206248 m <sup>2</sup>	
Φ=		30°		u <sub>k</sub> =2*(b <sub>k</sub> +h <sub>k</sub> )=	1,838033 m	
T <sub>Rd1</sub> =2*v*f <sub>cd</sub> *t*A <sub>k</sub> /(cotgΦ+tgΦ)=		150,48 kNm				
u <sub>sl1</sub> =0,5*b <sub>k</sub> +0,25*h <sub>k</sub> =		0,32713 m		104,47	<	150,48
u <sub>sl3</sub> =2*h <sub>k</sub> =		0,65426 m		M <sub>Sd,x</sub>	≤	T <sub>Rd1</sub>
T <sub>Rd2</sub> =2*A <sub>k</sub> *a <sub>sw</sub> *f <sub>ywd</sub> *cotgΦ=		0,00 kNm				
T <sub>Rd3</sub> =2*A <sub>k</sub> *A <sub>sl</sub> *f <sub>yl</sub> *tgΦ/u <sub>k</sub> =		83,50 kNm				
T <sub>Rd</sub> =T <sub>Rd1</sub> +T <sub>Rd2</sub> +T <sub>Rd3</sub> =		233,98 kN				
		104,47		<	233,98	
		M <sub>Sd,x</sub>		≤	T <sub>Rd</sub>	Vyhovuje



Tělocvična		P2		ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
Smyk									
Beton C20/25		$\tau_{Rd}= 0,26$ Mpa		$\phi$ (mm)	$\dot{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	$\text{mm}^2/\text{m}$ $\text{mm}^2$		
Ocel V 10425		$f_{ywd}= 356,52$ Mpa Třmínky		0	150	0			
		$f_{yld}= 356,52$ MPa Ohyby		24	2	904			
$\upsilon=0,7-(f_{ck}/200)=$		0,6	$> 0,50$						
$k=1,6-d=$		0,962	$> 1,00$		$\beta= 1,00$				
$V_{Rd1}=\beta*\tau_{Rd}*k*(1,2-40*\rho)*b_w*d=$		85,31		kN					
		167,15		$>$		85,31		Je třeba smyková výztuž	
		$V_{Sd}$		$\leq$		$V_{Rd1}$			
$V_{Rd2}=0,5*\upsilon*f_{cd}*b_w*0,9*d=$		1240,27		kN					
		167,15		$<$		1240,27		Vyhovuje	
		$V_{Sd}$		$\leq$		$V_{Rd2}$			
$\rho_{sw}=(a_{sw}*n_s)/b_w=$		0,00000							
$\rho_{sb}=(a_{sb}*\sqrt{2})/b_w=$		0,00237							
$V_{Rwd}=\rho_{sw}*f_{ywd}*b_w*0,9*d=$		0,00		kN					
$V_{Rbd}=\rho_{sb}*f_{ybd}*b_w*0,9*d=$		261,81		kN					
$V_{Rd3}=V_{Rwd}+V_{Rbd}=$		261,81		kN					
$V_{Rd}=V_{Rd1}+V_{Rd3}=$		347,12		kN					
		167,15		$<$		347,12		Vyhovuje	
		$V_{Sd}$		$\leq$		$V_{Rd}$			
Ohyb + tlak									
$F_{s1}=A_{s1}*f_{yd}=$		644,82	kN		$\xi_{lim}=700/(700+f_{yd})=$		0,663	$\text{mm}$ $\text{mm}$	
$F_{s2}=A_{s2}*f_{yd}=$		322,41	kN		$\xi_{lim2}=700/(700-f_{yd})=$		2,038		
$\Delta F_s=(A_{s2}-A_{s1})*f_{yd}=$		-322,41	kN		$z_1=h/2-d_1=$		298		
bod 0				$z_2=h/2-d_2=$		298			
$\sigma_s=$		400	MPa						
$N_{Rd,0}=-(b*h*\alpha*f_{cd}+A_{s1}*\sigma_{s1}+A_{s2}*\sigma_{s2})=$		-5981,18		kN					
$M_{Rd,0}=(A_{s2}*z_2-A_{s1}*z_1)*\sigma_s=$		-107,79		kNm					
bod 0´									
$N_{Rde}=-(0,8*b*h*\alpha*f_{cd}+A_{s1}*\sigma_{s1}+A_{s2}*\sigma_{s2})=$		-5001,98		kN		$M_{Rde}=0$ kNm			
bod 1									
$d=$		0,638	m		$\xi_{lim2}*d_2=$		0,086	m	
$N_{Rd1}=-(0,8*b*d*\alpha*f_{cd}+F_{s2})=$		-3997,29		kN					
$M_{Rd1}=(0,8*b*d*\alpha*f_{cd})*(0,5*h-0,4*d)+F_{s2}*z_2=$		407,71		kNm					
bod 2									
$\xi_{lim}*d=$		0,423	m		$\xi_{lim2}*d_2=$		0,086	m	
$N_{Rd,lim}=-(0,8*\xi_{lim}*b*d*\alpha*f_{cd}+\Delta F_s)=$		-2112,39		kN					
$M_{Rd,lim}=(0,8*\xi_{lim}*b*d*\alpha*f_{cd}*(0,5*h-0,4*\xi_{lim}*d)+F_{s2}*z_2+F_{s1}*z_1)=$		704,38		kNm					

Tělocvična		P2	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)		NAVRŽENÝ STAV	
Ohyb + tlak						
bod 3						
$x=(A_{s1}-A_{s2}) \cdot f_{yd}/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0560	m	<	$\xi_{lim} \cdot d=$	0,423 m
					$\xi_{lim2} \cdot d_2=$	0,086 m
vyloučení tlakové výztuže						
$x_1=(A_{s1} \cdot f_{yd})/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,1119	m	<	$\xi_{lim} \cdot d=$	0,423 m
$N_{Rd3}=0$		kN				
$M_{Rd3}=F_{s1} \cdot (d-0,4 \cdot x_1)=$		382,52	kNm			
bod 4						
$N_{Rdt,lim}=F_{s1}=$		644,82	kN			
$M_{Rdt,lim}=F_{s1} \cdot z_1=$		192,16	kNm			
bod 5						
$N_{Rdt,0}=F_{s1}+F_{s2}=$		967,23	kN			
$M_{Rdt,0}=F_{s1} \cdot z_1-F_{s2} \cdot z_2=$		96,08	kNm			
bod 1´						
$d´=h-d_2=$		0,638	m			
$N_{Rd1´}=-(0,8 \cdot b \cdot d´ \cdot \alpha \cdot f_{cd}+F_{s1})=$		-4319,70	kN			
$M_{Rd1´}=(-0,8 \cdot b \cdot d´ \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h-0,4 \cdot d´)-F_{s1} \cdot z_1=$		-503,79	kNm			
bod 2´						
$\xi_{lim} \cdot d´=$		0,423	m	>	$\xi_{lim2} \cdot d_1=$	0,086 m
$N_{Rd,lim´}=-(0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d´ \cdot \alpha \cdot f_{cd}-\Delta F_s)=$		-2757,21	kN			
$M_{Rd,lim´}=(-0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d´ \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h-0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d´)-F_{s2} \cdot z_2-F_{s1} \cdot z_1)=$		-704,382	kNm			
bod 3´						
$x=-(A_{s2}-A_{s1}) \cdot f_{yd}/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0560	m	<	$\xi_{lim} \cdot d´=$	0,423 m
					$\xi_{lim2} \cdot d_1=$	0,086 m
vyloučení tlakové výztuže						
$x_1=(A_{s2} \cdot f_{yd})/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$		0,0560	m	<	$\xi_{lim} \cdot d´=$	0,423 m
$N_{Rd3´}=0$		kN				
$M_{Rd3´}=-F_{s2} \cdot (d´-0,4 \cdot x_1)=$		-198,48	kNm			
bod 4						
$N_{Rdt,lim´}=F_{s2}=$		322,41	kN			
$M_{Rdt,lim´}=-F_{s2} \cdot z_2=$		-96,08	kNm			
kontrola vyztužení						
$A_{s,min,1}=0,075 \cdot I_{N_{Rde}}/f_{yd}=$		0,001052	m <sup>2</sup>			
$A_{s,min,2}=0,6 \cdot b \cdot d/f_{yk}=$		0,000504	m <sup>2</sup>			
$A_{s,min,3}=0,0015 \cdot b \cdot d=$		0,000517	m <sup>2</sup>			
		1808,64	>	1052,25		
		904,32	>	516,78		
		A <sub>s,x</sub>	≥	A <sub>s,min</sub>	Vyhovuje	

Tělocvična		P2		ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
celková výstřednost									
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$	0,00447	<		$1/200=$	0,005				
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$	0,01021								
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$	25,4713	>		25	<		$15/(\sqrt{v_u})=$	148,432	
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$	32,075	>		25	<		$15/(\sqrt{v_u})=$	148,432	
$e_a=v*L_{cr}/2=$	0,01118	m							
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$				0,00971	m		$e_o=M_{Sd}/I_{N_{Sd}}I=$	0,000	
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$	0,52357			$K_2=$	1,00				
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$				0,0074					
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$	0,02089	m							
Interakční diagram									
Body	0	1	2	3	4	5			
$M_{Rd}$	-107,79	407,71	704,38	382,52	192,16	96,08			
$N_{Rd}$	5981,18	3997,29	2112,39	0	-644,82	-967,23			
$M_{Rd}$	-107,79	-503,79	-704,38	-198,48	-96,08	96,08			
$N_{Rd}$	5981,18	4319,70	2757,21	0	-322,41	-967,23			
$M_{Sd}$	428,33	0,00							
$N_{Sd}$	500,00	0,00							
$M_{Rde}$	-350,00	0	170						
$N_{Rde}$	5001,98	5001,98	5001,98						

Interakční diagram

The diagram plots Tlak Nx / kN on the y-axis (ranging from -2000,00 to 7000,00) against Momenty My / kNm on the x-axis (ranging from -800,00 to 800,00). A red curve represents the positive bending moment (M+), a magenta curve represents the negative bending moment (M-), a yellow line represents the design bending moment (Msd), and green dots represent the design axial force (Mrde). Key points on the Msd line are labeled with values 0,00 and 428,33.

## PROJEKT - SERVIS

Kabinet	P3	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	STÁVAJÍCÍ STAV
Návrh			$L_{cr} = 2500$ mm
1x 270/200 mm		Beton C20/25	$f_{cd} = 13,33$ MPa
		Ocel V 10425	$E = 29000$ MPa
		$\alpha = 1,00$	$f_{yd} = 356,52$ MPa
		$b = 270$ mm	$A = 0,081$ m <sup>2</sup>
		$h = 300$ mm	$d_1 = 38$ mm
		Krytí 30 mm	$d = 262$ mm
		$\rho_{min} = 0,0012$	$\xi_{max} = 0,45$
		$\rho_{max} = 0,04$	$\xi_{lim} = 0,663$
		Výztuž	
		$\phi$	ks
		Dolní $A_{s1}$	603 mm <sup>2</sup>
		Horní $A_{s2}$	226 mm <sup>2</sup>
Posouzení			
Ohyb			
$x_a = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sa}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0550 m	<	$\xi_{lim} \cdot d = 0,174$ m
$\xi = x_a / d =$	0,2099	<	0,45
$\rho = A_{s1} / (b \cdot d) =$	0,0085	>	0,0012
$\sigma_{sa} =$	250,00 Mpa		
$\sigma_{sb} = 700 \cdot ((x_a - d_2) / x_a) =$	241,88 Mpa		
$x_b = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sb}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0556 m		
$M_{Rd,1} = 0,8 \cdot x_b \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (d - 0,4 \cdot x_b) =$	38,42 kNm		
$M_{Rd,2} = A_{s2} \cdot \sigma_{sb} \cdot (d - d_2) =$	12,36 kNm		
$M_{Rd} = M_{Rd,1} + M_{Rd,2} =$	50,78 kNm		
	41,52	<	50,78
	$M_{Sd}$	$\leq$	$M_{Rd}$
			Vyhovuje
Kroucení			
Beton C20/25	$\tau_{Rd} = 0,26$ Mpa	$\phi$ (mm)	$\alpha$ (mm) /ks/
Ocel V 10425	$f_{ywd} = 356,52$ Mpa Třmínky	0	150
	$f_{yld} = 356,52$ MPa Podélná	16	3
			$A_s$
			mm <sup>2</sup> /m
$u = 2 \cdot (b + h) =$	1,14 m	$b_k = b - t =$	0,198947 m
$t = A / u =$	0,07105 m	$h_k = h - t =$	0,228947 m
$v = 0,7 \cdot (0,7 - (f_{ck} / 200)) =$	0,420	$A_k = b_k \cdot h_k =$	0,045548 m <sup>2</sup>
$\Phi =$	30°	$u_k = 2 \cdot (b_k + h_k) =$	0,855789 m
$T_{Rd1} = 2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot t \cdot A_k / (\cot \Phi + \tan \Phi) =$	15,69 kNm		
$u_{sl1} = 0,5 \cdot b_k + 0,25 \cdot h_k =$	0,15671 m	10,38	<
$u_{sl3} = 2 \cdot h_k =$	0,31342 m	$M_{Sd,x}$	$\leq$
$T_{Rd2} = 2 \cdot A_k \cdot a_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot \cot \Phi =$	0,00 kNm		
$T_{Rd3} = 2 \cdot A_k \cdot A_{sl} \cdot f_{yld} \cdot \tan \Phi / u_k =$	13,20 kNm		
$T_{Rd} = T_{Rd1} + T_{Rd2} + T_{Rd3} =$	28,89 kN	10,38	<
	$M_{Sd,x}$	$\leq$	$T_{Rd}$
			Vyhovuje

Kabinet		P3	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				STÁVAJÍCÍ STAV
Smyk							
Beton C20/25	$\tau_{Rd}=$ 0,26 Mpa	$\phi$ (mm)	$\acute{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	mm <sup>2</sup> /m mm <sup>2</sup>		
Ocel V 10425	$f_{ywd}=$ 356,52 Mpa Třmínky	0	150	0			
	$f_{yld}=$ 356,52 MPa Ohyby	16	2	402			
$\upsilon=0,7-(f_{ck}/200)=$	0,6	>		0,50			
$k=1,6-d=$	1,338	>		1,00	$\beta=$	1,00	
$V_{Rd1}=\beta*\tau_{Rd}*k*(1,2-40*\rho)*b_w*d=$	21,14	kN					
	32,57	>		21,14	Je třeba		
	$V_{Sd}$	$\leq$		$V_{Rd1}$	smyková		
$V_{Rd2}=0,5*\upsilon*f_{cd}*b_w*0,9*d=$	254,66	kN		výztuž			
	32,57	<		254,66			
	$V_{Sd}$	$\leq$		$V_{Rd2}$	Vyhovuje		
$\rho_{sw}=(a_{sw}*n_s)/b_w=$	0,00000						
$\rho_{sb}=(a_{sb}*\sqrt{2})/b_w=$	0,00211						
$V_{Rwd}=\rho_{sw}*f_{ywd}*b_w*0,9*d=$	0,00	kN					
$V_{Rbd}=\rho_{sb}*f_{ybd}*b_w*0,9*d=$	47,78	kN					
$V_{Rd3}=V_{Rwd}+V_{Rbd}=$	47,78	kN					
$V_{Rd}=V_{Rd1}+V_{Rd3}=$	68,93	kN					
	32,57	<		68,93			
	$V_{Sd}$	$\leq$		$V_{Rd}$	Vyhovuje		
Ohyb + tlak							
$F_{s1}=A_{s1}*f_{yd}=$	214,94	kN		$\xi_{lim}=700/(700+f_{yd})=$	0,663		
$F_{s2}=A_{s2}*f_{yd}=$	80,60	kN		$\xi_{lim2}=700/(700-f_{yd})=$	2,038		
$\Delta F_s=(A_{s2}-A_{s1})*f_{yd}=$	-134,34	kN		$z_1=h/2-d_1=$	112	mm	
bod 0				$z_2=h/2-d_2=$	114	mm	
$\sigma_s=$	400	MPa					
$N_{Rd,0}=(b*h*\alpha*f_{cd}+A_{s1}*\sigma_{s1}+A_{s2}*\sigma_{s2})=$	-1411,58	kN					
$M_{Rd,0}=(A_{s2}*z_2-A_{s1}*z_1)*\sigma_s=$	-16,70	kNm					
bod 0´							
$N_{Rde}=(0,8*b*h*\alpha*f_{cd}+A_{s1}*\sigma_{s1}+A_{s2}*\sigma_{s2})=$	-1195,58	kN		$M_{Rde}=0$	kNm		
bod 1							
$d=$	0,262	m		$\xi_{lim2}*d_2=$	0,073	m	
$N_{Rd1}=(0,8*b*d*\alpha*f_{cd}+F_{s2})=$	-835,16	kN					
$M_{Rd1}=(0,8*b*d*\alpha*f_{cd})*(0,5*h-0,4*d)+F_{s2}*z_2=$	43,29	kNm					
bod 2							
$\xi_{lim}*d=$	0,174	m		$\xi_{lim2}*d_2=$	0,073	m	
$N_{Rd,lim}=(0,8*\xi_{lim}*b*d*\alpha*f_{cd}+\Delta F_s)=$	-365,60	kN					
$M_{Rd,lim}=(0,8*\xi_{lim}*b*d*\alpha*f_{cd}*(0,5*h-0,4*\xi_{lim}*d)+F_{s2}*z_2+F_{s1}*z_1)=$	73,54	kNm					

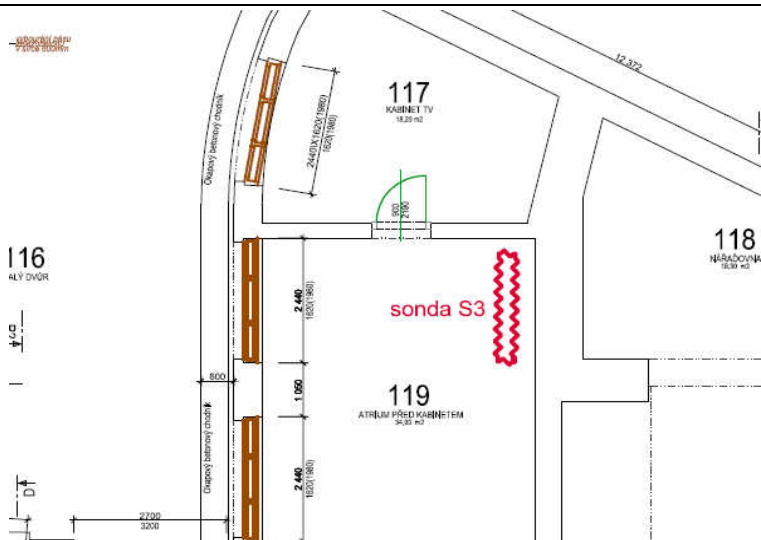
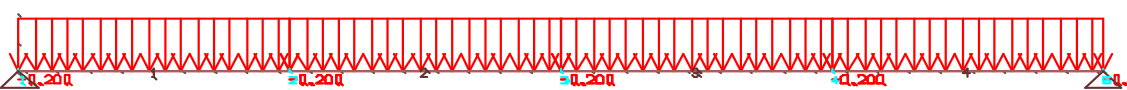
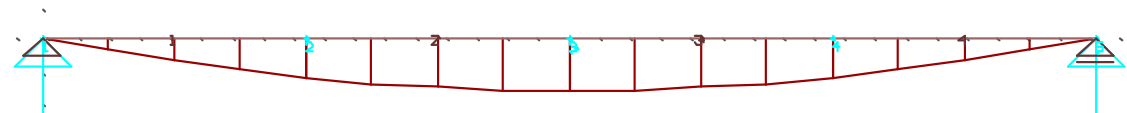
Kabinet	P3	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	STÁVAJÍCÍ STAV
<b>Ohyb + tlak</b>			
bod 3			
$x=(A_{s1}-A_{s2})\cdot f_{yd}/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0466	m	$\xi_{lim}\cdot d=$ 0,174 m
			$\xi_{lim2}\cdot d_2=$ 0,073 m
			<b>vyloučení tlakové výztuže</b>
$x_1=(A_{s1}\cdot f_{yd})/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0746	m	$\xi_{lim}\cdot d=$ 0,174 m
$N_{Rd3}=0$	kN		
$M_{Rd3}=F_{s1}\cdot (d-0,4\cdot x_1)=$	49,90	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim}=F_{s1}=$	214,94	kN	
$M_{Rdt,lim}=F_{s1}\cdot z_1=$	24,07	kNm	
bod 5			
$N_{Rdt,0}=F_{s1}+F_{s2}=$	295,54	kN	
$M_{Rdt,0}=F_{s1}\cdot z_1-F_{s2}\cdot z_2=$	14,88	kNm	
bod 1'			
$d'=h-d_2=$	0,264	m	
$N_{Rd1}'=-(0,8\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd}+F_{s1})=$	-975,26	kN	
$M_{Rd1}'=(-0,8\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd})\cdot (0,5\cdot h-0,4\cdot d')-F_{s1}\cdot z_1=$	-57,83	kNm	
bod 2'			
$\xi_{lim}\cdot d'=$	0,175	m	$\xi_{lim2}\cdot d_1=$ 0,077 m
$N_{Rd,lim}'=-(0,8\cdot \xi_{lim}\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd}-\Delta F_s)=$	-638,09	kN	
$M_{Rd,lim}'=(-0,8\cdot \xi_{lim}\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd})\cdot (0,5\cdot h-0,4\cdot \xi_{lim}\cdot d')-F_{s2}\cdot z_2-F_{s1}\cdot z_1=$	-73,5794	kNm	
bod 3'			
$x=-(A_{s2}-A_{s1})\cdot f_{yd}/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0466	m	$\xi_{lim}\cdot d'=$ 0,175 m
			$\xi_{lim2}\cdot d_1=$ 0,077 m
			<b>vyloučení tlakové výztuže</b>
$x_1=(A_{s2}\cdot f_{yd})/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0280	m	$\xi_{lim}\cdot d'=$ 0,175 m
$N_{Rd3}'=0$	kN		
$M_{Rd3}'=-F_{s2}\cdot (d'-0,4\cdot x_1)=$	-20,38	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim}'=F_{s2}=$	80,60	kN	
$M_{Rdt,lim}'=-F_{s2}\cdot z_2=$	-9,19	kNm	
kontrola vyztužení			
$A_{s,min,1}=0,075\cdot I_{N_{Rde}}/f_{yd}=$	0,000252	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,2}=0,6\cdot b\cdot d/f_{yk}=$	0,000104	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,3}=0,0015\cdot b\cdot d=$	0,000106	m <sup>2</sup>	
	602,88	>	251,51
	226,08	>	106,11
$A_{s,x}$		≥	$A_{s,min}$ <b>Vyhovuje</b>

Kabinet	P3	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				STÁVAJÍCÍ STAV	
celková výstřednost							
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$	0,00632	>	1/200=	0,005			
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$	0,0463						
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$	28,8675	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,714	
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$	32,075	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,714	
$e_a=v*L_{cr}/2=$	0,00791	m					
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$			0,00783	m		$e_o=M_{Sd}/ N_{Sd} =$	0,000
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$	0,69338		$K_2=$	1,00			
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$			0,0181				
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$	0,01573	m					
Interakční diagram							
Body	0	1	2	3	4	5	
$M_{Rd}$	-16,70	43,29	73,54	49,90	24,07	14,88	
$N_{Rd}$	1411,58	835,16	365,60	0	-214,94	-295,54	
$M_{Rd}$	-16,70	-57,83	-73,58	-20,38	-9,19	14,88	
$N_{Rd}$	1411,58	975,26	638,09	0	-80,60	-295,54	
$M_{Sd}$	43,88	0,00					
$N_{Sd}$	150,00	0,00					
$M_{Rde}$	-38,00	0	7				
$N_{Rde}$	1195,58	1195,58	1195,58				

Interakční diagram

The diagram illustrates the interaction between axial force (Tlak Nx / kN) and bending moment (Momenty My / kNm). The y-axis ranges from -400,00 to 1600,00 kN, and the x-axis ranges from -100,00 to 100,00 kNm. The legend identifies four types of points: M+ (red diamonds), M- (magenta squares), Msd (yellow triangles), and Mrde (green circles). The diagram shows a closed loop representing the design capacity of the section under various combinations of moment and axial force.



Kabinet		P3	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV																																										
<div>Geometrie</div> 						Rozměry																																											
						Rozpon L= 5100 mm																																											
						Zat. šířka 1470 mm																																											
						Výška desky 100 mm																																											
						Bodové zatížení																																											
						Typ	Extr. zat.	Jedn.																																									
								kN																																									
<div>Liniové zatížení</div> <table><thead><tr><th>Typ</th><th>Výpočet</th><th>Char. zat.</th><th>Koeficient</th><th>Extr. zat.</th><th>Jedn.</th></tr></thead><tbody><tr><td>Střecha S3 (S3)</td><td>3,16*1,47=</td><td>4,65</td><td>1,1</td><td>5,12</td><td>kN/m</td></tr><tr><td>Užitné</td><td>0,5*1,47=</td><td>0,74</td><td>1,3</td><td>0,97</td><td>kN/m</td></tr><tr><td>VI. Tíha</td><td>1,35=</td><td>1,35</td><td>1,1</td><td>1,49</td><td>kN/m</td></tr><tr><td>Sníh</td><td>1,03*1,47=</td><td>1,51</td><td>1,3</td><td>1,97</td><td>kN/m</td></tr><tr><td>Deska 100</td><td>2,5*1,47=</td><td>3,68</td><td>1,1</td><td>4,05</td><td>kN/m</td></tr><tr><td></td><td>f<sub>1</sub></td><td>11,93</td><td></td><td>13,60</td><td>kN/m</td></tr></tbody></table>						Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.	Střecha S3 (S3)	3,16*1,47=	4,65	1,1	5,12	kN/m	Užitné	0,5*1,47=	0,74	1,3	0,97	kN/m	VI. Tíha	1,35=	1,35	1,1	1,49	kN/m	Sníh	1,03*1,47=	1,51	1,3	1,97	kN/m	Deska 100	2,5*1,47=	3,68	1,1	4,05	kN/m		f <sub>1</sub>	11,93		13,60	kN/m		
						Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.																																						
						Střecha S3 (S3)	3,16*1,47=	4,65	1,1	5,12	kN/m																																						
						Užitné	0,5*1,47=	0,74	1,3	0,97	kN/m																																						
						VI. Tíha	1,35=	1,35	1,1	1,49	kN/m																																						
						Sníh	1,03*1,47=	1,51	1,3	1,97	kN/m																																						
						Deska 100	2,5*1,47=	3,68	1,1	4,05	kN/m																																						
	f <sub>1</sub>	11,93		13,60	kN/m																																												
<div>Statické schema</div> 																																																	
<div>Ohybový moment</div> 			<div>Posouvající síla</div>																																														
M <sub>Sd,1</sub> = 1/8*f <sub>ema</sub> *L <sup>2</sup> = 44,22 kNm			V <sub>Sd,1</sub> = 1/2*f <sub>ema</sub> *L= 34,68 kN																																														

Kabinet	P3	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	NAVRŽENÝ STAV
Návrh			$L_{cr} = 2500$ mm
1x 270/200 mm		Beton C20/25	$f_{cd} = 13,33$ MPa
		Ocel V 10425	$E = 29000$ MPa
		$\alpha = 1,00$	$f_{yd} = 356,52$ MPa
		$b = 270$ mm	$A = 0,081$ m <sup>2</sup>
		$h = 300$ mm	$d_1 = 38$ mm
		Krytí 30 mm	$d = 262$ mm
		$\rho_{min} = 0,0012$	$\xi_{max} = 0,45$
		$\rho_{max} = 0,04$	$\xi_{lim} = 0,663$
		Výztuž	
		$\phi$	ks
		Dolní $A_{s1}$	603 mm <sup>2</sup>
		Horní $A_{s2}$	226 mm <sup>2</sup>
Posouzení			
Ohyb			
$x_a = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sa}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0550 m	$\xi_{lim} \cdot d = 0,174$ m	
$\xi = x_a / d =$	0,2099	$\xi_{lim2} \cdot d = 0,073$ m	
$\rho = A_{s1} / (b \cdot d) =$	0,0085		
$\sigma_{sa} =$	250,00 Mpa		
$\sigma_{sb} = 700 \cdot ((x_a - d_2) / x_a) =$	241,88 Mpa		
$x_b = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sb}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0556 m		
$M_{Rd,1} = 0,8 \cdot x_b \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (d - 0,4 \cdot x_b) =$	38,42 kNm		
$M_{Rd,2} = A_{s2} \cdot \sigma_{sb} \cdot (d - d_2) =$	12,36 kNm		
$M_{Rd} = M_{Rd,1} + M_{Rd,2} =$	50,78 kNm		
	44,22	50,78	
	$M_{Sd} \leq M_{Rd}$		Vyhovuje
Kroucení			
Beton C20/25	$\tau_{Rd} = 0,26$ Mpa	$\phi$ (mm)	$\alpha$ (mm) /ks/
Ocel V 10425	$f_{ywd} = 356,52$ Mpa Třmínky	0	150
	$f_{yld} = 356,52$ MPa Podélná	16	3
			$A_s$
$u = 2 \cdot (b + h) =$	1,14 m	$b_k = b - t =$	0,198947 m
$t = A / u =$	0,07105 m	$h_k = h - t =$	0,228947 m
$v = 0,7 \cdot (0,7 - (f_{ck} / 200)) =$	0,420	$A_k = b_k \cdot h_k =$	0,045548 m <sup>2</sup>
$\Phi =$	30°	$u_k = 2 \cdot (b_k + h_k) =$	0,855789 m
$T_{Rd1} = 2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot t \cdot A_k / (\cot \Phi + \tan \Phi) =$	15,69 kNm		
$u_{sl1} = 0,5 \cdot b_k + 0,25 \cdot h_k =$	0,15671 m	11,06	15,69
$u_{sl3} = 2 \cdot h_k =$	0,31342 m	$M_{Sd,x} \leq T_{Rd1}$	Není třeba kroucí výztuž
$T_{Rd2} = 2 \cdot A_k \cdot a_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot \cot \Phi =$	0,00 kNm		
$T_{Rd3} = 2 \cdot A_k \cdot A_{sl} \cdot f_{yld} \cdot \tan \Phi / u_k =$	13,20 kNm		
$T_{Rd} = T_{Rd1} + T_{Rd2} + T_{Rd3} =$	28,89 kN		
	11,06	28,89	
	$M_{Sd,x} \leq T_{Rd}$		Vyhovuje

Kabinet		P3	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
Smyk								
Beton C20/25	$\tau_{Rd}=$	0,26	Mpa	$\phi$ (mm)	$\acute{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	mm <sup>2</sup> /m	
Ocel V 10425	$f_{ywd}=$	356,52	Mpa	Třmínky	0	150		0
	$f_{yld}=$	356,52	MPa	Ohyby	16	2		402
$\upsilon=0,7-(f_{ck}/200)=$		0,6	$>$		0,50			
$k=1,6-d=$		1,338	$>$		1,00	$\beta=$	1,00	
$V_{Rd1}=\beta*\tau_{Rd}*k*(1,2-40*\rho)*b_w*d=$		21,14	kN					
		34,68	$>$	21,14	Je třeba smyková výztuž			
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd1}$				
$V_{Rd2}=0,5*\upsilon*f_{cd}*b_w*0,9*d=$		254,66	kN					
		34,68	$<$	254,66				
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd2}$	Vyhovuje			
$\rho_{sw}=(a_{sw}*n_s)/b_w=$		0,00000						
$\rho_{sb}=(a_{sb}*\sqrt{2})/b_w=$		0,00211						
$V_{Rwd}=\rho_{sw}*f_{ywd}*b_w*0,9*d=$		0,00	kN					
$V_{Rbd}=\rho_{sb}*f_{ybd}*b_w*0,9*d=$		47,78	kN					
$V_{Rd3}=V_{Rwd}+V_{Rbd}=$		47,78	kN					
$V_{Rd}=V_{Rd1}+V_{Rd3}=$		68,93	kN					
		34,68	$<$	68,93				
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd}$	Vyhovuje			
Ohyb + tlak								
$F_{s1}=A_{s1}*f_{yd}=$	214,94	kN		$\xi_{lim}=700/(700+f_{yd})=$	0,663			
$F_{s2}=A_{s2}*f_{yd}=$	80,60	kN		$\xi_{lim2}=700/(700-f_{yd})=$	2,038			
$\Delta F_s=(A_{s2}-A_{s1})*f_{yd}=$	-134,34	kN		$z_1=h/2-d_1=$	112	mm		
bod 0				$z_2=h/2-d_2=$	114	mm		
$\sigma_s=$	400	MPa						
$N_{Rd,0}=(b*h*\alpha*f_{cd}+A_{s1}*\sigma_{s1}+A_{s2}*\sigma_{s2})=$	-1411,58	kN						
$M_{Rd,0}=(A_{s2}*z_2-A_{s1}*z_1)*\sigma_s=$	-16,70	kNm						
bod 0´								
$N_{Rde}=(0,8*b*h*\alpha*f_{cd}+A_{s1}*\sigma_{s1}+A_{s2}*\sigma_{s2})=$	-1195,58	kN		$M_{Rde}=0$	kNm			
bod 1								
$d=$	0,262	m		$\xi_{lim2}*d_2=$	0,073	m		
$N_{Rd1}=(0,8*b*d*\alpha*f_{cd}+F_{s2})=$	-835,16	kN						
$M_{Rd1}=(0,8*b*d*\alpha*f_{cd})*(0,5*h-0,4*d)+F_{s2}*z_2=$	43,29	kNm						
bod 2								
$\xi_{lim}*d=$	0,174	m		$\xi_{lim2}*d_2=$	0,073	m		
$N_{Rd,lim}=(0,8*\xi_{lim}*b*d*\alpha*f_{cd}+\Delta F_s)=$	-365,60	kN						
$M_{Rd,lim}=(0,8*\xi_{lim}*b*d*\alpha*f_{cd}*(0,5*h-0,4*\xi_{lim}*d)+F_{s2}*z_2+F_{s1}*z_1)=$	73,54	kNm						

Kabinet	P3	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	NAVRŽENÝ STAV
<b>Ohyb + tlak</b>			
bod 3			
$x=(A_{s1}-A_{s2})\cdot f_{yd}/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0466	m	$\xi_{lim}\cdot d=$ 0,174 m
			$\xi_{lim2}\cdot d_2=$ 0,073 m
			<b>vyloučení tlakové výztuže</b>
$x_1=(A_{s1}\cdot f_{yd})/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0746	m	$\xi_{lim}\cdot d=$ 0,174 m
$N_{Rd3}=0$	kN		
$M_{Rd3}=F_{s1}\cdot (d-0,4\cdot x_1)=$	49,90	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim}=F_{s1}=$	214,94	kN	
$M_{Rdt,lim}=F_{s1}\cdot z_1=$	24,07	kNm	
bod 5			
$N_{Rdt,0}=F_{s1}+F_{s2}=$	295,54	kN	
$M_{Rdt,0}=F_{s1}\cdot z_1-F_{s2}\cdot z_2=$	14,88	kNm	
bod 1'			
$d'=h-d_2=$	0,264	m	
$N_{Rd1}'=-(0,8\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd}+F_{s1})=$	-975,26	kN	
$M_{Rd1}'=(-0,8\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd})\cdot (0,5\cdot h-0,4\cdot d')-F_{s1}\cdot z_1=$	-57,83	kNm	
bod 2'			
$\xi_{lim}\cdot d'=$	0,175	m	$\xi_{lim2}\cdot d_1=$ 0,077 m
$N_{Rd,lim}'=-(0,8\cdot \xi_{lim}\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd}-\Delta F_s)=$	-638,09	kN	
$M_{Rd,lim}'=(-0,8\cdot \xi_{lim}\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd}\cdot (0,5\cdot h-0,4\cdot \xi_{lim}\cdot d')-F_{s2}\cdot z_2-F_{s1}\cdot z_1)=$	-73,5794	kNm	
bod 3'			
$x=-(A_{s2}-A_{s1})\cdot f_{yd}/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0466	m	$\xi_{lim}\cdot d'=$ 0,175 m
			$\xi_{lim2}\cdot d_1=$ 0,077 m
			<b>vyloučení tlakové výztuže</b>
$x_1=(A_{s2}\cdot f_{yd})/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0280	m	$\xi_{lim}\cdot d'=$ 0,175 m
$N_{Rd3}'=0$	kN		
$M_{Rd3}'=-F_{s2}\cdot (d'-0,4\cdot x_1)=$	-20,38	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim}'=F_{s2}=$	80,60	kN	
$M_{Rdt,lim}'=-F_{s2}\cdot z_2=$	-9,19	kNm	
kontrola vyztužení			
$A_{s,min,1}=0,075\cdot I_{N_{Rde}}/f_{yd}=$	0,000252	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,2}=0,6\cdot b\cdot d/f_{yk}=$	0,000104	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,3}=0,0015\cdot b\cdot d=$	0,000106	m <sup>2</sup>	
	602,88	>	251,51
	226,08	>	106,11
$A_{s,x}$	$\geq$	$A_{s,min}$	Vyhovuje

Kabinet	P3	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
celková výstřednost							
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$	0,00632	>	$1/200=$	0,005			
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$	0,0463						
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$	28,8675	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,714	
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$	32,075	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,714	
$e_a=v*L_{cr}/2=$	0,00791	m					
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$			0,00783	m		$e_o=M_{Sd}/ N_{Sd} =$	0,000
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$	0,69338		$K_2=$	1,00			
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$			0,0181				
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$	0,01573	m					
Interakční diagram							
Body	0	1	2	3	4	5	
$M_{Rd}$	-16,70	43,29	73,54	49,90	24,07	14,88	
$N_{Rd}$	1411,58	835,16	365,60	0	-214,94	-295,54	
$M_{Rd}$	-16,70	-57,83	-73,58	-20,38	-9,19	14,88	
$N_{Rd}$	1411,58	975,26	638,09	0	-80,60	-295,54	
$M_{Sd}$	46,58	0,00					
$N_{Sd}$	150,00	0,00					
$M_{Rde}$	-38,00	0	7				
$N_{Rde}$	1195,58	1195,58	1195,58				

Interakční diagram

Tlak Nx /kN/

Momenty My /kNm/

M+

M-

Msd

Mrde

## PROJEKT - SERVIS

Chodba	P4	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	STÁVAJÍCÍ STAV
Návrh			$L_{cr}= 2500 \text{ mm}$
DESKA tl. 150 mm		Beton C20/25	$f_{cd}= 13,33 \text{ MPa}$
		Ocel V 10425	$E= 29000 \text{ MPa}$
		$\alpha= 1,00$	$f_{yd}= 356,52 \text{ MPa}$
		$b= 1000 \text{ mm}$	$A= 0,150 \text{ m}^2$
		$h= 150 \text{ mm}$	$d_1= 35 \text{ mm}$
		Krytí 30 mm	$d= 115 \text{ mm}$
		$\rho_{min}= 0,0012$	$\xi_{max}= 0,45$
		$\rho_{max}= 0,04$	$\xi_{lim}= 0,663$
		Výztuž	
		$\phi$	ks
		$A_{sd}$	
		Dolní $A_{s1}$	10 5 393 mm <sup>2</sup>
		Horní $A_{s2}$	10 0 0 mm <sup>2</sup>
Posouzení			
Ohyb			
$x_a=(A_{s1} \cdot f_{yd}-A_{s2} \cdot \sigma_{sa})/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$	0,0131 m	$\xi_{lim} \cdot d= 0,076 \text{ m}$	
$\xi=x_a/d=$	0,1141	$\xi_{lim2} \cdot d= 0,071 \text{ m}$	
$\rho=A_{s1}/(b \cdot d)=$	0,0034		
$\sigma_{sa}=$	-1000,00 Mpa		
$\sigma_{sb}=700 \cdot ((x_a-d_2)/x_a)=$	-1167,54 Mpa		
$x_b=(A_{s1} \cdot f_{yd}-A_{s2} \cdot \sigma_{sb})/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$	0,0131 m		
$M_{Rd,1}=0,8 \cdot x_b \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (d-0,4 \cdot x_b)=$	15,36 kNm		
$M_{Rd,2}=A_{s2} \cdot \sigma_{sb} \cdot (d-d_2)=$	0,00 kNm		
$M_{Rd}=M_{Rd,1}+M_{Rd,2}=$	15,36 kNm		
	10,34	15,36	
	$M_{Sd}$	$M_{Rd}$	Vyhovuje
Kroucení			
Beton C20/25	$\tau_{Rd}= 0,26 \text{ Mpa}$	$\phi$ (mm)	$\alpha$ (mm) /ks/
Ocel V 10425	$f_{ywd}= 356,52 \text{ Mpa}$ Třmínky	0	150
	$f_{yld}= 356,52 \text{ MPa}$ Podélná	10	5
		$A_s$	
$u=2 \cdot (b+h)=$	2,3 m	$b_k=b-t=$	0,934783 m
$t=A/u=$	0,06522 m	$h_k=h-t=$	0,084783 m
$v=0,7 \cdot (0,7-(f_{ck}/200))=$	0,420	$A_k=b_k \cdot h_k=$	0,079253 m <sup>2</sup>
$\Phi=$	30°	$u_k=2 \cdot (b_k+h_k)=$	2,03913 m
$T_{Rd1}=2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot t \cdot A_k / (\cot \Phi + \tan \Phi)=$	25,06 kNm		
$u_{sl1}=0,5 \cdot b_k + 0,25 \cdot h_k=$	0,48859 m	2,59	25,06
$u_{sl3}=2 \cdot h_k=$	0,97717 m	$M_{Sd,x}$	$T_{Rd1}$
$T_{Rd2}=2 \cdot A_k \cdot a_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot \cot \Phi=$	0,00 kNm		
$T_{Rd3}=2 \cdot A_k \cdot A_{sl} \cdot f_{yld} \cdot \tan \Phi / u_k=$	6,28 kNm		
$T_{Rd}=T_{Rd1}+T_{Rd2}+T_{Rd3}=$	31,34 kN		
	2,59	31,34	
	$M_{Sd,x}$	$T_{Rd}$	Vyhovuje

Chodba		P4	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				STÁVAJÍCÍ STAV
Smyk							
Beton C20/25	$\tau_{Rd} = 0,26$ Mpa	$\phi$ (mm)	$\bar{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	mm <sup>2</sup> /m		
Ocel V 10425	$f_{ywd} = 356,52$ Mpa Třmínky	0	150	0			
	$f_{yld} = 356,52$ MPa Ohyby	10	2	157			mm <sup>2</sup>
$\nu = 0,7 - (f_{ck}/200) =$	0,6	> 0,50					
$k = 1,6 - d =$	1,485	> 1,00		$\beta =$	1,00		
$V_{Rd1} = \beta \cdot \tau_{Rd} \cdot k \cdot (1,2 - 40 \cdot \rho) \cdot b_w \cdot d =$	47,22	kN					
	13,79	<	47,22	Není třeba smyková výztuž			
	$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd1}$				
$V_{Rd2} = 0,5 \cdot \nu \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$	414,00	kN					
	13,79	<	414,00	Vyhovuje			
	$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd2}$				
$\rho_{sw} = (a_{sw} \cdot n_s) / b_w =$	0,00000						
$\rho_{sb} = (a_{sb} \cdot \sqrt{2}) / b_w =$	0,00022						
$V_{Rwd} = \rho_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$	0,00	kN					
$V_{Rbd} = \rho_{sb} \cdot f_{ybd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$	8,19	kN					
$V_{Rd3} = V_{Rwd} + V_{Rbd} =$	8,19	kN					
$V_{Rd} = V_{Rd1} + V_{Rd3} =$	55,41	kN					
	13,79	<	55,41	Vyhovuje			
	$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd}$				
Ohyb + tlak							
$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} =$	139,93	kN		$\xi_{lim} = 700 / (700 + f_{yd}) =$	0,663		
$F_{s2} = A_{s2} \cdot f_{yd} =$	0,00	kN		$\xi_{lim2} = 700 / (700 - f_{yd}) =$	2,038		
$\Delta F_s = (A_{s2} - A_{s1}) \cdot f_{yd} =$	-139,93	kN		$z_1 = h/2 - d_1 =$	40	mm	
bod 0				$z_2 = h/2 - d_2 =$	40	mm	
$\sigma_s =$	400	MPa					
$N_{Rd,0} = -(b \cdot h \cdot \alpha \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_{s1} + A_{s2} \cdot \sigma_{s2}) =$	-2157,00	kN					
$M_{Rd,0} = (A_{s2} \cdot z_2 - A_{s1} \cdot z_1) \cdot \sigma_s =$	-6,28	kNm					
bod 0´							
$N_{Rde} = -(0,8 \cdot b \cdot h \cdot \alpha \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_{s1} + A_{s2} \cdot \sigma_{s2}) =$	-1757,00	kN		$M_{Rde} = 0$	kNm		
bod 1							
$d =$	0,115	m		$\xi_{lim2} \cdot d_2 =$	0,071	m	
$N_{Rd1} = -(0,8 \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} + F_{s2}) =$	-1226,67	kN					
$M_{Rd1} = (0,8 \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2 =$	35,57	kNm					
bod 2							
$\xi_{lim} \cdot d =$	0,076	m		$\xi_{lim2} \cdot d_2 =$	0,071	m	
$N_{Rd,lim} = -(0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} + \Delta F_s) =$	-672,79	kN					
$M_{Rd,lim} = (0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2 + F_{s1} \cdot z_1) =$	41,78	kNm					



Chodba	P4	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	STÁVAJÍCÍ STAV
<b>Ohyb + tlak</b>			
bod 3			
$x=(A_{s1}-A_{s2}) \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	<b>0,0131</b> m	<	$\xi_{lim} \cdot d =$ <b>0,076</b> m
			$\xi_{lim2} \cdot d_2 =$ <b>0,071</b> m
<b>vyloučení tlakové výztuže</b>			
$x_1=(A_{s1} \cdot f_{yd}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	<b>0,0131</b> m	<	$\xi_{lim} \cdot d =$ <b>0,076</b> m
$N_{Rd3}=0$ kN			
$M_{Rd3}=F_{s1} \cdot (d-0,4 \cdot x_1) =$	<b>15,36</b> kNm		
bod 4			
$N_{Rdt,lim}=F_{s1} =$	<b>139,93</b> kN		
$M_{Rdt,lim}=F_{s1} \cdot z_1 =$	<b>5,60</b> kNm		
bod 5			
$N_{Rdt,0}=F_{s1}+F_{s2} =$	<b>139,93</b> kN		
$M_{Rdt,0}=F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2 =$	<b>5,60</b> kNm		
bod 1'			
$d'=h-d_2 =$ <b>0,115</b> m			
$N_{Rd1}' = -(0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} + F_{s1}) =$	<b>-1366,60</b> kN		
$M_{Rd1}' = (-0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot d') - F_{s1} \cdot z_1 =$	<b>-41,17</b> kNm		
bod 2'			
$\xi_{lim} \cdot d' =$ <b>0,076</b> m	>	$\xi_{lim2} \cdot d_1 =$ <b>0,071</b> m	
$N_{Rd,lim}' = -(0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} - \Delta F_s) =$	<b>-952,66</b> kN		
$M_{Rd,lim}' = (-0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1) =$	<b>-41,7823</b> kNm		
bod 3'			
$x = -(A_{s2} - A_{s1}) \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	<b>0,0131</b> m	<	$\xi_{lim} \cdot d' =$ <b>0,076</b> m
			$\xi_{lim2} \cdot d_1 =$ <b>0,071</b> m
<b>vyloučení tlakové výztuže</b>			
$x_1 = (A_{s2} \cdot f_{yd}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	<b>0,0000</b> m	<	$\xi_{lim} \cdot d' =$ <b>0,076</b> m
$N_{Rd3}' = 0$ kN			
$M_{Rd3}' = -F_{s2} \cdot (d' - 0,4 \cdot x_1) =$	<b>0,00</b> kNm		
bod 4			
$N_{Rdt,lim}' = F_{s2} =$	<b>0,00</b> kN		
$M_{Rdt,lim}' = -F_{s2} \cdot z_2 =$	<b>0,00</b> kNm		
kontrola vyztužení			
$A_{s,min,1} = 0,075 \cdot I_{N_{Rde}} / f_{yd} =$	<b>0,000370</b> m <sup>2</sup>		
$A_{s,min,2} = 0,6 \cdot b \cdot d / f_{yk} =$	<b>0,000168</b> m <sup>2</sup>		
$A_{s,min,3} = 0,0015 \cdot b \cdot d =$	<b>0,000173</b> m <sup>2</sup>		
	392,50	>	369,61
	0,00	<	172,50
$A_{s,x}$	$\geq$	$A_{s,min}$	<b>Vyhovuje</b>

Chodba		P4		ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				STÁVAJÍCÍ STAV	
celková výstřednost									
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$		0,00632	>	$1/200=$		0,005			
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$		0,025							
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$		57,735	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$		94,868	
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$		8,66025	<	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$		94,868	
$e_a=v*L_{cr}/2=$		0,00791	m						
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$			0,05497		m		$e_o=M_{Sd}/ N_{Sd} =$		0,000
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$		2,13675	$K_2=$		1,00				
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$			0,0412						
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$		0,06287	m						
Interakční diagram									
Body	0	1	2	3	4	5			
$M_{Rd}$	-6,28	35,57	41,78	15,36	5,60	5,60			
$N_{Rd}$	2157,00	1226,67	672,79	0	-139,93	-139,93			
$M_{Rd}$	-6,28	-41,17	-41,78	0,00	0,00	5,60			
$N_{Rd}$	2157,00	1366,60	952,66	0	0,00	-139,93			
$M_{Sd}$	13,48	0,00							
$N_{Sd}$	50,00	0,00							
$M_{Rde}$	-25,00	0	12						
$N_{Rde}$	1757,00	1757,00	1757,00						

Interakční diagram

The diagram shows the interaction between axial load (Tlak Nx /kN) and bending moment (Momenty My /kNm). The x-axis ranges from -50,00 to 50,00 kNm, and the y-axis ranges from -500,00 to 2500,00 kN. The legend indicates: M+ (red diamond), M- (magenta square), Msd (yellow triangle), and Mrde (green circle). The diagram is a closed loop with points labeled M+, M-, Msd, and Mrde.

## PROJEKT - SERVIS

Chodba	P4	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	NAVRŽENÝ STAV
Návrh			$L_{cr} = 2500$ mm
DESKA tl. 150 mm		Beton C20/25	$f_{cd} = 13,33$ MPa
		Ocel V 10425	$E = 29000$ MPa
		$\alpha = 1,00$	$f_{yd} = 356,52$ MPa
		$b = 1000$ mm	$A = 0,150$ m <sup>2</sup>
		$h = 150$ mm	$d_1 = 35$ mm
		Krytí 30 mm	$d = 115$ mm
		$\rho_{min} = 0,0012$	$\xi_{max} = 0,45$
		$\rho_{max} = 0,04$	$\xi_{lim} = 0,663$
		Výztuž	
		$\phi$	ks
		$A_{s1}$	$A_{sd}$
		Dolní 10	5
		Horní 10	0
			393 mm <sup>2</sup>
			0 mm <sup>2</sup>
Posouzení			
Ohyb			
$x_a = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sa}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0131	m	$\xi_{lim} \cdot d = 0,076$ m
$\xi = x_a / d =$	0,1141	< 0,45	$\xi_{lim2} \cdot d = 0,071$ m
$\rho = A_{s1} / (b \cdot d) =$	0,0034	> 0,0012	
$\sigma_{sa} =$	-1000,00	Mpa	
$\sigma_{sb} = 700 \cdot ((x_a - d_2) / x_a) =$	-1167,54	Mpa	
$x_b = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sb}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0131	m	
$M_{Rd,1} = 0,8 \cdot x_b \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (d - 0,4 \cdot x_b) =$	15,36	kNm	
$M_{Rd,2} = A_{s2} \cdot \sigma_{sb} \cdot (d - d_2) =$	0,00	kNm	
$M_{Rd} = M_{Rd,1} + M_{Rd,2} =$	15,36	kNm	
	10,94	< 15,36	
	$M_{Sd}$	$\leq M_{Rd}$	Vyhovuje
Kroucení			
Beton C20/25	$\tau_{Rd} = 0,26$ Mpa	$\phi$ (mm)	$\alpha$ (mm) /ks/
Ocel V 10425	$f_{ywd} = 356,52$ Mpa Třmínky	0	150
	$f_{yld} = 356,52$ MPa Podélná	10	5
			$A_s$
			mm <sup>2</sup> /m
			393 mm <sup>2</sup>
$u = 2 \cdot (b + h) =$	2,3	m	
$t = A / u =$	0,06522	m	
$v = 0,7 \cdot (0,7 - (f_{ck} / 200)) =$	0,420		
$\Phi =$	30°		
$T_{Rd1} = 2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot t \cdot A_k / (\cot \Phi + \tan \Phi) =$	25,06	kNm	
$u_{sl1} = 0,5 \cdot b_k + 0,25 \cdot h_k =$	0,48859	m	
$u_{sl3} = 2 \cdot h_k =$	0,97717	m	
$T_{Rd2} = 2 \cdot A_k \cdot a_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot \cot \Phi =$	0,00	kNm	
$T_{Rd3} = 2 \cdot A_k \cdot A_{sl} \cdot f_{yld} \cdot \tan \Phi / u_k =$	6,28	kNm	
$T_{Rd} = T_{Rd1} + T_{Rd2} + T_{Rd3} =$	31,34	kN	
	2,74	< 31,34	
	$M_{Sd,x}$	$\leq T_{Rd}$	Vyhovuje

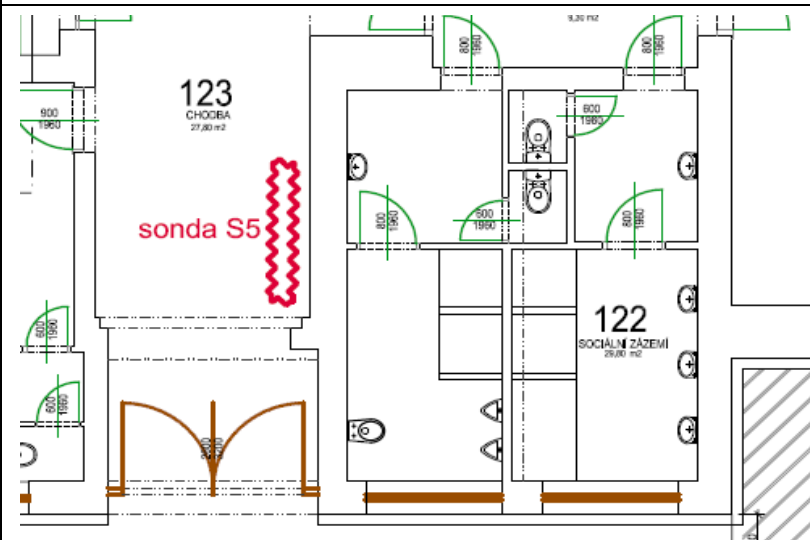
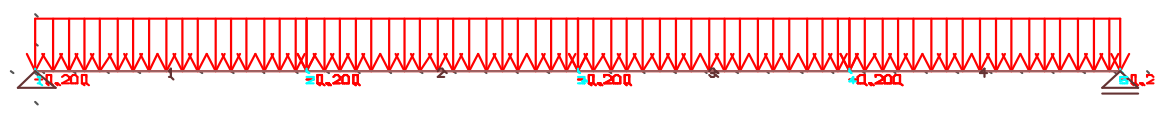
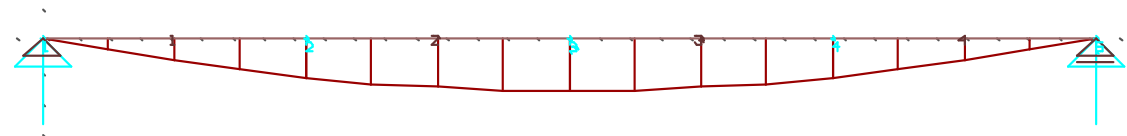
Chodba		P4	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
Smyk								
Beton C20/25	$\tau_{Rd}=$ 0,26 Mpa	$\phi$ (mm)	$\acute{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	mm <sup>2</sup> /m			
Ocel V 10425	$f_{ywd}=$ 356,52 Mpa Třmínky	0	150	0				
	$f_{yld}=$ 356,52 MPa Ohyby	10	2	157			mm <sup>2</sup>	
$\upsilon=0,7-(f_{ck}/200)=$	0,6	> 0,50		$\beta=$ 1,00				
$k=1,6-d=$	1,485	> 1,00						
$V_{Rd1}=\beta\cdot\tau_{Rd}\cdot k\cdot(1,2-40\cdot\rho)\cdot b_w\cdot d=$	47,22 kN	14,58	<	47,22	Není třeba smyková výztuž			
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd1}$				
$V_{Rd2}=0,5\cdot\upsilon\cdot f_{cd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$	414,00 kN	14,58	<	414,00	Vyhovuje			
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd2}$				
$\rho_{sw}=(a_{sw}\cdot n_s)/b_w=$	0,00000							
$\rho_{sb}=(a_{sb}\cdot\sqrt{2})/b_w=$	0,00022							
$V_{Rwd}=\rho_{sw}\cdot f_{ywd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$	0,00 kN							
$V_{Rbd}=\rho_{sb}\cdot f_{ybd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$	8,19 kN							
$V_{Rd3}=V_{Rwd}+V_{Rbd}=$	8,19 kN							
$V_{Rd}=V_{Rd1}+V_{Rd3}=$	55,41 kN							
	14,58						<	55,41
	$V_{Sd}$						$\leq$	$V_{Rd}$
Ohyb + tlak								
$F_{s1}=A_{s1}\cdot f_{yd}=$	139,93 kN	$\xi_{lim}=700/(700+f_{yd})=$	0,663					
$F_{s2}=A_{s2}\cdot f_{yd}=$	0,00 kN	$\xi_{lim2}=700/(700-f_{yd})=$	2,038					
$\Delta F_s=(A_{s2}-A_{s1})\cdot f_{yd}=$	-139,93 kN	$z_1=h/2-d_1=$	40 mm					
bod 0		$z_2=h/2-d_2=$	40 mm					
$\sigma_s=$	400 MPa							
$N_{Rd,0}=-(b\cdot h\cdot\alpha\cdot f_{cd}+A_{s1}\cdot\sigma_{s1}+A_{s2}\cdot\sigma_{s2})=$	-2157,00 kN							
$M_{Rd,0}=(A_{s2}\cdot z_2-A_{s1}\cdot z_1)\cdot\sigma_s=$	-6,28 kNm							
bod 0´								
$N_{Rde}=-(0,8\cdot b\cdot h\cdot\alpha\cdot f_{cd}+A_{s1}\cdot\sigma_{s1}+A_{s2}\cdot\sigma_{s2})=$	-1757,00 kN	$M_{Rde}=0$ kNm						
bod 1								
$d=$	0,115 m	$\xi_{lim2}\cdot d_2=$	0,071 m					
$N_{Rd1}=-(0,8\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}+F_{s2})=$	-1226,67 kN							
$M_{Rd1}=(0,8\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd})\cdot(0,5\cdot h-0,4\cdot d)+F_{s2}\cdot z_2=$	35,57 kNm							
bod 2								
$\xi_{lim}\cdot d=$	0,076 m	$\xi_{lim2}\cdot d_2=$	0,071 m					
$N_{Rd,lim}=-(0,8\cdot\xi_{lim}\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}+\Delta F_s)=$	-672,79 kN							
$M_{Rd,lim}=(0,8\cdot\xi_{lim}\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}\cdot(0,5\cdot h-0,4\cdot\xi_{lim}\cdot d)+F_{s2}\cdot z_2+F_{s1}\cdot z_1)=$	41,78 kNm							

Chodba	P4	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	NAVRŽENÝ STAV
<b>Ohyb + tlak</b>			
bod 3			
$x=(A_{s1}-A_{s2}) \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0131	m	$\xi_{lim} \cdot d = 0,076$ m
			$\xi_{lim2} \cdot d_2 = 0,071$ m
			<b>vyloučení tlakové výztuže</b>
$x_1=(A_{s1} \cdot f_{yd}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0131	m	$\xi_{lim} \cdot d = 0,076$ m
$N_{Rd3} = 0$	kN		
$M_{Rd3} = F_{s1} \cdot (d - 0,4 \cdot x_1) =$	15,36	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim} = F_{s1} =$	139,93	kN	
$M_{Rdt,lim} = F_{s1} \cdot z_1 =$	5,60	kNm	
bod 5			
$N_{Rdt,0} = F_{s1} + F_{s2} =$	139,93	kN	
$M_{Rdt,0} = F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2 =$	5,60	kNm	
bod 1'			
$d' = h - d_2 =$	0,115	m	
$N_{Rd1}' = -(0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} + F_{s1}) =$	-1366,60	kN	
$M_{Rd1}' = (-0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot d') - F_{s1} \cdot z_1 =$	-41,17	kNm	
bod 2'			
$\xi_{lim} \cdot d' =$	0,076	m	$\xi_{lim2} \cdot d_1 = 0,071$ m
$N_{Rd,lim}' = -(0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} - \Delta F_s) =$	-952,66	kN	
$M_{Rd,lim}' = (-0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1) =$	-41,7823	kNm	
bod 3'			
$x = -(A_{s2} - A_{s1}) \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0131	m	$\xi_{lim} \cdot d' = 0,076$ m
			$\xi_{lim2} \cdot d_1 = 0,071$ m
			<b>vyloučení tlakové výztuže</b>
$x_1 = (A_{s2} \cdot f_{yd}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0000	m	$\xi_{lim} \cdot d' = 0,076$ m
$N_{Rd3}' = 0$	kN		
$M_{Rd3}' = -F_{s2} \cdot (d' - 0,4 \cdot x_1) =$	0,00	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim}' = F_{s2} =$	0,00	kN	
$M_{Rdt,lim}' = -F_{s2} \cdot z_2 =$	0,00	kNm	
kontrola vyztužení			
$A_{s,min,1} = 0,075 \cdot I_{N_{Rde}} / f_{yd} =$	0,000370	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,2} = 0,6 \cdot b \cdot d / f_{yk} =$	0,000168	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,3} = 0,0015 \cdot b \cdot d =$	0,000173	m <sup>2</sup>	
	392,50	>	369,61
	0,00	<	172,50
$A_{s,x}$		≥	$A_{s,min}$
			<b>Vyhovuje</b>

Chodba		P4		ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
celková výstřednost									
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$		0,00632	>	$1/200=$		0,005			
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$		0,025							
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$		57,735	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$		94,868	
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$		8,66025	<	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$		94,868	
$e_a=v*L_{cr}/2=$		0,00791	m						
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$			0,05497		m		$e_o=M_{Sd}/ N_{Sd} =$		0,000
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$		2,13675	$K_2=$		1,00				
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$			0,0412						
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$		0,06287	m						
Interakční diagram									
Body	0	1	2	3	4	5			
$M_{Rd}$	-6,28	35,57	41,78	15,36	5,60	5,60			
$N_{Rd}$	2157,00	1226,67	672,79	0	-139,93	-139,93			
$M_{Rd}$	-6,28	-41,17	-41,78	0,00	0,00	5,60			
$N_{Rd}$	2157,00	1366,60	952,66	0	0,00	-139,93			
$M_{Sd}$	14,08	0,00							
$N_{Sd}$	50,00	0,00							
$M_{Rde}$	-25,00	0	12						
$N_{Rde}$	1757,00	1757,00	1757,00						

Interakční diagram

The diagram illustrates the interaction between axial force (Tlak Nx /kN) and bending moment (Momenty My /kNm). The x-axis represents the bending moment, ranging from -50,00 to 50,00 kNm. The y-axis represents the axial force, ranging from -500,00 to 2500,00 kN. The diagram shows a closed loop with points labeled M+, M-, Msd, and Mrde. The legend indicates: M+ (red diamond), M- (magenta square), Msd (yellow triangle), and Mrde (green circle). The points are connected by lines, forming a closed loop that represents the interaction between the two variables.

Chodba		P5	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)			STÁVAJÍCÍ STAV			
Geometrie				Rozměry					
				Rozpon L=		3200 mm			
				Zat. šířka		2000 mm			
				Výška desky		100 mm			
				Bodové zatížení					
				Typ	Extr. zat.	Jedn.			
						kN			
Liniové zatížení				Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.
				Střecha S3S (S5)	2,63*2,00=	5,26	1,2	6,32	kN/m
				Užitné	0,5*2,00=	1,00	1,4	1,40	kN/m
				VI. Tíha	1,35=	1,35	1,2	1,62	kN/m
				Sníh	0,5*2,00=	1,00	1,4	1,40	kN/m
				Deska 100	2,5*2,00=	5,00	1,2	6,00	kN/m
					f <sub>1</sub>	13,61		16,74	kN/m
Statické schema									
									
Ohybový moment					Posouvající síla				
									
M <sub>Sd,1</sub> = 1/8*f <sub>ema</sub> *L <sup>2</sup> =					V <sub>Sd,1</sub> = 1/2*f <sub>ema</sub> *L=				
21,43					26,79				
kNm					kN				



Chodba	P5	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	STÁVAJÍCÍ STAV
Návrh			$L_{cr} = 3200$ mm
1x 270/200 mm		Beton C20/25	$f_{cd} = 13,33$ MPa
		Ocel V 10425	$E = 29000$ MPa
		$\alpha = 1,00$	$f_{yd} = 356,52$ MPa
		$b = 270$ mm	$A = 0,081$ m <sup>2</sup>
		$h = 300$ mm	$d_1 = 36$ mm
		Krytí 30 mm	$d = 264$ mm
		$\rho_{min} = 0,0012$	$d_2 = 35$ mm
		$\rho_{max} = 0,04$	$\xi_{max} = 0,45$
			$\xi_{lim} = 0,663$
		Výztuž	
		$\phi$	ks
		$A_{s1}$	$A_{sd}$
		Dolní 12	3
		Horní 10	2
			339 mm <sup>2</sup>
			157 mm <sup>2</sup>
Posouzení			
Ohyb			
$x_a = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sa}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0393 m	<	$\xi_{lim} \cdot d = 0,175$ m
$\xi = x_a / d =$	0,1487	<	0,45
$\rho = A_{s1} / (b \cdot d) =$	0,0048	>	0,0012
$\sigma_{sa} =$	50,00 Mpa		
$\sigma_{sb} = 700 \cdot ((x_a - d_2) / x_a) =$	75,87 Mpa		
$x_b = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sb}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0378 m		
$M_{Rd,1} = 0,8 \cdot x_b \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (d - 0,4 \cdot x_b) =$	27,12 kNm		
$M_{Rd,2} = A_{s2} \cdot \sigma_{sb} \cdot (d - d_2) =$	2,73 kNm		
$M_{Rd} = M_{Rd,1} + M_{Rd,2} =$	29,85 kNm		
	21,43	<	29,85
	$M_{Sd}$	$\leq$	$M_{Rd}$
			Vyhovuje
Kroucení			
Beton C20/25	$\tau_{Rd} = 0,26$ Mpa	$\phi$ (mm)	$\alpha$ (mm) /ks/
Ocel V 10425	$f_{ywd} = 356,52$ Mpa Třmínky	0	150
	$f_{yld} = 356,52$ MPa Podélná	12	3
			$A_s$
			mm <sup>2</sup> /m
			339 mm <sup>2</sup>
$u = 2 \cdot (b + h) =$	1,14 m	$b_k = b - t =$	0,198947 m
$t = A / u =$	0,07105 m	$h_k = h - t =$	0,228947 m
$v = 0,7 \cdot (0,7 - (f_{ck} / 200)) =$	0,420	$A_k = b_k \cdot h_k =$	0,045548 m <sup>2</sup>
$\Phi =$	30°	$u_k = 2 \cdot (b_k + h_k) =$	0,855789 m
$T_{Rd1} = 2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot t \cdot A_k / (\cot \Phi + \tan \Phi) =$	15,69 kNm		
$u_{sl1} = 0,5 \cdot b_k + 0,25 \cdot h_k =$	0,15671 m	5,36	< 15,69
$u_{sl3} = 2 \cdot h_k =$	0,31342 m	$M_{Sd,x}$	$\leq T_{Rd1}$
$T_{Rd2} = 2 \cdot A_k \cdot a_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot \cot \Phi =$	0,00 kNm		
$T_{Rd3} = 2 \cdot A_k \cdot A_{sl} \cdot f_{yld} \cdot \tan \Phi / u_k =$	7,43 kNm		
$T_{Rd} = T_{Rd1} + T_{Rd2} + T_{Rd3} =$	23,12 kN		
	5,36	<	23,12
	$M_{Sd,x}$	$\leq$	$T_{Rd}$
			Vyhovuje

Chodba		P5	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				STÁVAJÍCÍ STAV	
Smyk								
Beton C20/25	$\tau_{Rd}=$	0,26	Mpa	$\phi$ (mm)	$\acute{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	mm <sup>2</sup> /m	
Ocel V 10425	$f_{ywd}=$	356,52	Mpa	Třmínky	0	150		0
	$f_{yld}=$	356,52	MPa	Ohyby	12	2		226
$\upsilon=0,7-(f_{ck}/200)=$		0,6	$>$		0,50			
$k=1,6-d=$		1,336	$>$		1,00	$\beta=$	1,00	
$V_{Rd1}=\beta*\tau_{Rd}*k*(1,2-40*\rho)*b_w*d=$			25,00	kN				
			26,79	$>$	25,00	Je třeba		
			$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd1}$	smyková		
								výztuž
$V_{Rd2}=0,5*\upsilon*f_{cd}*b_w*0,9*d=$			256,61	kN				
			26,79	$<$	256,61			
			$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd2}$	Vyhovuje		
$\rho_{sw}=(a_{sw}*n_s)/b_w=$			0,00000					
$\rho_{sb}=(a_{sb}*\sqrt{2})/b_w=$			0,00118					
$V_{Rwd}=\rho_{sw}*f_{ywd}*b_w*0,9*d=$			0,00	kN				
$V_{Rbd}=\rho_{sb}*f_{ybd}*b_w*0,9*d=$			27,08	kN				
$V_{Rd3}=V_{Rwd}+V_{Rbd}=$			27,08	kN				
$V_{Rd}=V_{Rd1}+V_{Rd3}=$			52,08	kN				
			26,79	$<$	52,08			
			$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd}$	Vyhovuje		
Ohyb + tlak								
$F_{s1}=A_{s1}*f_{yd}=$	120,90	kN	$\xi_{lim}=700/(700+f_{yd})=$	0,663				
$F_{s2}=A_{s2}*f_{yd}=$	55,97	kN	$\xi_{lim2}=700/(700-f_{yd})=$	2,038				
$\Delta F_s=(A_{s2}-A_{s1})*f_{yd}=$	-64,93	kN	$z_1=h/2-d_1=$	114	mm			
bod 0			$z_2=h/2-d_2=$	115	mm			
$\sigma_s=$	400	MPa						
$N_{Rd,0}=(b*h*\alpha*f_{cd}+A_{s1}*\sigma_{s1}+A_{s2}*\sigma_{s2})=$	-1278,45	kN						
$M_{Rd,0}=(A_{s2}*z_2-A_{s1}*z_1)*\sigma_s=$	-8,24	kNm						
bod 0´								
$N_{Rde}=(0,8*b*h*\alpha*f_{cd}+A_{s1}*\sigma_{s1}+A_{s2}*\sigma_{s2})=$	-1062,45	kN	$M_{Rde}=0$	kNm				
bod 1								
$d=$	0,264	m	$\xi_{lim2}*d_2=$	0,071	m			
$N_{Rd1}=(0,8*b*d*\alpha*f_{cd}+F_{s2})=$	-816,29	kN						
$M_{Rd1}=(0,8*b*d*\alpha*f_{cd})*(0,5*h-0,4*d)+F_{s2}*z_2=$	40,20	kNm						
bod 2								
$\xi_{lim}*d=$	0,175	m	$\xi_{lim2}*d_2=$	0,071	m			
$N_{Rd,lim}=(0,8*\xi_{lim}*b*d*\alpha*f_{cd}+\Delta F_s)=$	-438,82	kN						
$M_{Rd,lim}=(0,8*\xi_{lim}*b*d*\alpha*f_{cd}*(0,5*h-0,4*\xi_{lim}*d)+F_{s2}*z_2+F_{s1}*z_1)=$	60,54	kNm						

Chodba	P5	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	STÁVAJÍCÍ STAV
<b>Ohyb + tlak</b>			
bod 3			
$x=(A_{s1}-A_{s2}) \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0225	m	< $\xi_{lim} \cdot d =$ 0,175 m
			$\xi_{lim2} \cdot d_2 =$ 0,071 m
<b>vyloučení tlakové výztuže</b>			
$x_1=(A_{s1} \cdot f_{yd}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0420	m	< $\xi_{lim} \cdot d =$ 0,175 m
$N_{Rd3} = 0$	kN		
$M_{Rd3} = F_{s1} \cdot (d - 0,4 \cdot x_1) =$	29,89	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim} = F_{s1} =$	120,90	kN	
$M_{Rdt,lim} = F_{s1} \cdot z_1 =$	13,78	kNm	
bod 5			
$N_{Rdt,0} = F_{s1} + F_{s2} =$	176,88	kN	
$M_{Rdt,0} = F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2 =$	7,35	kNm	
bod 1'			
$d' = h - d_2 =$	0,265	m	
$N_{Rd1}' = -(0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} + F_{s1}) =$	-884,10	kN	
$M_{Rd1}' = (-0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot d') - F_{s1} \cdot z_1 =$	-47,36	kNm	
bod 2'			
$\xi_{lim} \cdot d' =$	0,176	m	> $\xi_{lim2} \cdot d_1 =$ 0,073 m
$N_{Rd,lim}' = -(0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} - \Delta F_s) =$	-570,59	kN	
$M_{Rd,lim}' = (-0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1) =$	-60,5562	kNm	
bod 3'			
$x = -(A_{s2} - A_{s1}) \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0225	m	< $\xi_{lim} \cdot d' =$ 0,176 m
			$\xi_{lim2} \cdot d_1 =$ 0,073 m
<b>vyloučení tlakové výztuže</b>			
$x_1 = (A_{s2} \cdot f_{yd}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0194	m	< $\xi_{lim} \cdot d' =$ 0,176 m
$N_{Rd3}' = 0$	kN		
$M_{Rd3}' = -F_{s2} \cdot (d' - 0,4 \cdot x_1) =$	-14,40	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim}' = F_{s2} =$	55,97	kN	
$M_{Rdt,lim}' = -F_{s2} \cdot z_2 =$	-6,44	kNm	
kontrola vyztužení			
$A_{s,min,1} = 0,075 \cdot I_{N_{Rde}} / f_{yd} =$	0,000224	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,2} = 0,6 \cdot b \cdot d / f_{yk} =$	0,000104	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,3} = 0,0015 \cdot b \cdot d =$	0,000107	m <sup>2</sup>	
	339,12	>	223,50
	157,00	>	106,92
$A_{s,x}$	$\geq$	$A_{s,min}$	Vyhovuje

Chodba		P5		ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				STÁVAJÍCÍ STAV	
celková výstřednost									
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$		0,00559	>	$1/200=$		0,005			
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$		0,0463							
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$		36,9504	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$		69,714	
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$		41,056	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$		69,714	
$e_a=v*L_{cr}/2=$		0,00894	m						
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$			0,02015		m		$e_o=M_{Sd}/I_{N_{Sd}}=$		0,000
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$		1,09752	$K_2=$		1,00				
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$			0,0179						
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$		0,02909	m						
Interakční diagram									
Body	0	1	2	3	4	5			
$M_{Rd}$	-8,24	40,20	60,54	29,89	13,78	7,35			
$N_{Rd}$	1278,45	816,29	438,82	0	-120,90	-176,88			
$M_{Rd}$	-8,24	-47,36	-60,56	-14,40	-6,44	7,35			
$N_{Rd}$	1278,45	884,10	570,59	0	-55,97	-176,88			
$M_{Sd}$	24,34	0,00							
$N_{Sd}$	100,00	0,00							
$M_{Rde}$	-31,00	0	15						
$N_{Rde}$	1062,45	1062,45	1062,45						

Interakční diagram

Tlak Nx /kN/

Momenty My /kNm/

M+

M-

Msd

Mrde

<b>Chodba</b>	<b>P5</b>	<b>ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)</b>				<b>NAVRŽENÝ STAV</b>			
<b>Geometrie</b>				<b>Rozměry</b>					
				Rozpon L=	3200 mm				
				Zat. šířka	2000 mm				
				Výška desky	100 mm				
				<b>Bodové zatížení</b>					
				Typ	Extr. zat.	Jedn.			
						kN			
<b>Liniové zatížení</b>				Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.
				Střecha S3S (S5)	$3,16 \cdot 2,00 =$	6,32	1,1	6,96	kN/m
				Užitné	$0,5 \cdot 2,00 =$	1,00	1,3	1,30	kN/m
				VI. Tíha	$1,35 =$	1,35	1,1	1,49	kN/m
				Sníh	$1,03 \cdot 2,00 =$	2,06	1,3	2,68	kN/m
				Deska 100	$2,5 \cdot 2,00 =$	5,00	1,1	5,50	kN/m
					$f_1$	15,73		17,93	kN/m
<b>Statické schema</b>									
<b>Ohybový moment</b>					<b>Posouvající síla</b>				
$M_{Sd,1} = 1/8 \cdot f_{ema} \cdot L^2 =$					$V_{Sd,1} = 1/2 \cdot f_{ema} \cdot L =$				
22,96 kNm					28,69 kN				

Chodba	P5	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	NAVRŽENÝ STAV
Návrh			$L_{cr} = 3200$ mm
1x 270/200 mm		Beton C20/25	$f_{cd} = 13,33$ MPa
		Ocel V 10425	$E = 29000$ MPa
		$\alpha = 1,00$	$f_{yd} = 356,52$ MPa
		$b = 270$ mm	$A = 0,081$ m <sup>2</sup>
		$h = 300$ mm	$d_1 = 36$ mm
		Krytí 30 mm	$d = 264$ mm
		$\rho_{min} = 0,0012$	$d_2 = 35$ mm
		$\rho_{max} = 0,04$	$\xi_{max} = 0,45$
			$\xi_{lim} = 0,663$
		Výztuž	
		$\phi$	ks
		Dolní $A_{s1}$	339 mm <sup>2</sup>
		Horní $A_{s2}$	157 mm <sup>2</sup>
Posouzení			
Ohyb			
$x_a = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sa}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0393 m	$\xi_{lim} \cdot d = 0,175$ m	
$\xi = x_a / d =$	0,1487	$\xi_{lim2} \cdot d = 0,071$ m	
$\rho = A_{s1} / (b \cdot d) =$	0,0048		
$\sigma_{sa} =$	50,00 Mpa		
$\sigma_{sb} = 700 \cdot ((x_a - d_2) / x_a) =$	75,87 Mpa		
$x_b = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sb}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0378 m		
$M_{Rd,1} = 0,8 \cdot x_b \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (d - 0,4 \cdot x_b) =$	27,12 kNm		
$M_{Rd,2} = A_{s2} \cdot \sigma_{sb} \cdot (d - d_2) =$	2,73 kNm		
$M_{Rd} = M_{Rd,1} + M_{Rd,2} =$	29,85 kNm		
	22,96	29,85	
	$M_{Sd} \leq M_{Rd}$		Vyhovuje
Kroucení			
Beton C20/25	$\tau_{Rd} = 0,26$ Mpa	$\phi$ (mm)	$\alpha$ (mm) /ks/
Ocel V 10425	$f_{ywd} = 356,52$ Mpa Třmínky	0	150
	$f_{yld} = 356,52$ MPa Podélná	12	3
			$A_s$
$u = 2 \cdot (b + h) =$	1,14 m	$b_k = b - t =$	0,198947 m
$t = A / u =$	0,07105 m	$h_k = h - t =$	0,228947 m
$v = 0,7 \cdot (0,7 - (f_{ck} / 200)) =$	0,420	$A_k = b_k \cdot h_k =$	0,045548 m <sup>2</sup>
$\Phi =$	30°	$u_k = 2 \cdot (b_k + h_k) =$	0,855789 m
$T_{Rd1} = 2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot t \cdot A_k / (\cot \Phi + \tan \Phi) =$	15,69 kNm		
$u_{sl1} = 0,5 \cdot b_k + 0,25 \cdot h_k =$	0,15671 m	5,74	15,69
$u_{sl3} = 2 \cdot h_k =$	0,31342 m	$M_{Sd,x} \leq T_{Rd1}$	
$T_{Rd2} = 2 \cdot A_k \cdot a_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot \cot \Phi =$	0,00 kNm		Není třeba kroucí výztuž
$T_{Rd3} = 2 \cdot A_k \cdot A_{sl} \cdot f_{yld} \cdot \tan \Phi / u_k =$	7,43 kNm		
$T_{Rd} = T_{Rd1} + T_{Rd2} + T_{Rd3} =$	23,12 kN		
	5,74	23,12	
	$M_{Sd,x} \leq T_{Rd}$		Vyhovuje

Chodba		P5	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
Smyk								
Beton C20/25	$\tau_{Rd}=$	0,26	Mpa	$\phi$ (mm)	$\acute{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	mm <sup>2</sup> /m	
Ocel V 10425	$f_{ywd}=$	356,52	Mpa	Třmínky	0	150		0
	$f_{yld}=$	356,52	MPa	Ohyby	12	2		226
$\upsilon=0,7-(f_{ck}/200)=$		0,6	$>$		0,50			
$k=1,6-d=$		1,336	$>$		1,00	$\beta=$	1,00	
$V_{Rd1}=\beta\cdot\tau_{Rd}\cdot k\cdot(1,2-40\cdot\rho)\cdot b_w\cdot d=$			25,00	kN				
			28,69	$>$	25,00	Je třeba		
			$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd1}$	smyková		
						výztuž		
$V_{Rd2}=0,5\cdot\upsilon\cdot f_{cd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$			256,61	kN				
			28,69	$<$	256,61			
			$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd2}$	Vyhovuje		
$\rho_{sw}=(a_{sw}\cdot n_s)/b_w=$			0,00000					
$\rho_{sb}=(a_{sb}\cdot\sqrt{2})/b_w=$			0,00118					
$V_{Rwd}=\rho_{sw}\cdot f_{ywd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$			0,00	kN				
$V_{Rbd}=\rho_{sb}\cdot f_{ybd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$			27,08	kN				
$V_{Rd3}=V_{Rwd}+V_{Rbd}=$			27,08	kN				
$V_{Rd}=V_{Rd1}+V_{Rd3}=$			52,08	kN				
			28,69	$<$	52,08			
			$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd}$	Vyhovuje		
Ohyb + tlak								
$F_{s1}=A_{s1}\cdot f_{yd}=$	120,90	kN	$\xi_{lim}=700/(700+f_{yd})=$	0,663				
$F_{s2}=A_{s2}\cdot f_{yd}=$	55,97	kN	$\xi_{lim2}=700/(700-f_{yd})=$	2,038				
$\Delta F_s=(A_{s2}-A_{s1})\cdot f_{yd}=$	-64,93	kN	$z_1=h/2-d_1=$	114	mm			
bod 0			$z_2=h/2-d_2=$	115	mm			
$\sigma_s=$	400	MPa						
$N_{Rd,0}=-(b\cdot h\cdot\alpha\cdot f_{cd}+A_{s1}\cdot\sigma_{s1}+A_{s2}\cdot\sigma_{s2})=$	-1278,45	kN						
$M_{Rd,0}=(A_{s2}\cdot z_2-A_{s1}\cdot z_1)\cdot\sigma_s=$	-8,24	kNm						
bod 0´								
$N_{Rde}=-(0,8\cdot b\cdot h\cdot\alpha\cdot f_{cd}+A_{s1}\cdot\sigma_{s1}+A_{s2}\cdot\sigma_{s2})=$	-1062,45	kN	$M_{Rde}=0$	kNm				
bod 1								
$d=$	0,264	m	$>$	$\xi_{lim2}\cdot d_2=$	0,071	m		
$N_{Rd1}=-(0,8\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}+F_{s2})=$	-816,29	kN						
$M_{Rd1}=(0,8\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd})\cdot(0,5\cdot h-0,4\cdot d)+F_{s2}\cdot z_2=$	40,20	kNm						
bod 2								
$\xi_{lim}\cdot d=$	0,175	m	$>$	$\xi_{lim2}\cdot d_2=$	0,071	m		
$N_{Rd,lim}=-(0,8\cdot\xi_{lim}\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}+\Delta F_s)=$	-438,82	kN						
$M_{Rd,lim}=(0,8\cdot\xi_{lim}\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}\cdot(0,5\cdot h-0,4\cdot\xi_{lim}\cdot d)+F_{s2}\cdot z_2+F_{s1}\cdot z_1)=$	60,54	kNm						

Chodba	P5	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	NAVRŽENÝ STAV
<b>Ohyb + tlak</b>			
bod 3			
$x=(A_{s1}-A_{s2})\cdot f_{yd}/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0225	m	< $\xi_{lim}\cdot d=$ 0,175 m
			$\xi_{lim2}\cdot d_2=$ 0,071 m
<b>vyloučení tlakové výztuže</b>			
$x_1=(A_{s1}\cdot f_{yd})/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0420	m	< $\xi_{lim}\cdot d=$ 0,175 m
$N_{Rd3}=0$	kN		
$M_{Rd3}=F_{s1}\cdot (d-0,4\cdot x_1)=$	29,89	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim}=F_{s1}=$	120,90	kN	
$M_{Rdt,lim}=F_{s1}\cdot z_1=$	13,78	kNm	
bod 5			
$N_{Rdt,0}=F_{s1}+F_{s2}=$	176,88	kN	
$M_{Rdt,0}=F_{s1}\cdot z_1-F_{s2}\cdot z_2=$	7,35	kNm	
bod 1'			
$d'=h-d_2=$	0,265	m	
$N_{Rd1}'=-(0,8\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd}+F_{s1})=$	-884,10	kN	
$M_{Rd1}'=(-0,8\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd})\cdot (0,5\cdot h-0,4\cdot d')-F_{s1}\cdot z_1=$	-47,36	kNm	
bod 2'			
$\xi_{lim}\cdot d'=$	0,176	m	> $\xi_{lim2}\cdot d_1=$ 0,073 m
$N_{Rd,lim}'=-(0,8\cdot \xi_{lim}\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd}-\Delta F_s)=$	-570,59	kN	
$M_{Rd,lim}'=(-0,8\cdot \xi_{lim}\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd}\cdot (0,5\cdot h-0,4\cdot \xi_{lim}\cdot d')-F_{s2}\cdot z_2-F_{s1}\cdot z_1)=$	-60,5562	kNm	
bod 3'			
$x=-(A_{s2}-A_{s1})\cdot f_{yd}/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0225	m	< $\xi_{lim}\cdot d'=$ 0,176 m
			$\xi_{lim2}\cdot d_1=$ 0,073 m
<b>vyloučení tlakové výztuže</b>			
$x_1=(A_{s2}\cdot f_{yd})/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	0,0194	m	< $\xi_{lim}\cdot d'=$ 0,176 m
$N_{Rd3}'=0$	kN		
$M_{Rd3}'=-F_{s2}\cdot (d'-0,4\cdot x_1)=$	-14,40	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim}'=F_{s2}=$	55,97	kN	
$M_{Rdt,lim}'=-F_{s2}\cdot z_2=$	-6,44	kNm	
kontrola vyztužení			
$A_{s,min,1}=0,075\cdot I_{N_{Rde}}/f_{yd}=$	0,000224	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,2}=0,6\cdot b\cdot d/f_{yk}=$	0,000104	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,3}=0,0015\cdot b\cdot d=$	0,000107	m <sup>2</sup>	
	339,12	>	223,50
	157,00	>	106,92
$A_{s,x}$	$\geq$	$A_{s,min}$	Vyhovuje



Chodba		P5		ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
celková výstřednost									
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$		0,00559	>	$1/200=$		0,005			
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$		0,0463							
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$		36,9504	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$		69,714	
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$		41,056	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$		69,714	
$e_a=v*L_{cr}/2=$		0,00894	m						
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$			0,02015		m		$e_o=M_{Sd}/ N_{Sd} =$		0,000
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$		1,09752	$K_2=$		1,00				
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$			0,0179						
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$		0,02909	m						
Interakční diagram									
Body	0	1	2	3	4	5			
$M_{Rd}$	-8,24	40,20	60,54	29,89	13,78	7,35			
$N_{Rd}$	1278,45	816,29	438,82	0	-120,90	-176,88			
$M_{Rd}$	-8,24	-47,36	-60,56	-14,40	-6,44	7,35			
$N_{Rd}$	1278,45	884,10	570,59	0	-55,97	-176,88			
$M_{Sd}$	25,87	0,00							
$N_{Sd}$	100,00	0,00							
$M_{Rde}$	-31,00	0	15						
$N_{Rde}$	1062,45	1062,45	1062,45						

Interakční diagram

Legend:

- M+ (red diamond)
- M- (magenta square)
- Msd (yellow triangle)
- Mrde (green circle)

<b>Posilovna</b>	<b>P6</b>	<b>ČSN ENV 1993-1-1 (EC 3)</b>	<b>STÁVAJÍCÍ STAV</b>																																										
<b>Geometrie</b>		<b>Rozměry</b>																																											
		Rozpon L= 7200 mm Zat. šířka 1200 mm Výška prof. 240 mm																																											
		<b>Bodové zatížení</b>																																											
		Typ	Extr. zat.	Jedn.																																									
<b>Liniové zatížení</b>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th>Výpočet</th> <th>Char. zat.</th> <th>Koeficient</th> <th>Extr. zat.</th> <th>Jedn.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Střecha S3S (S6)</td> <td>3,91*1,20=</td> <td>4,69</td> <td>1,2</td> <td>5,63</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Užitné</td> <td>0,5*1,20=</td> <td>0,60</td> <td>1,4</td> <td>0,84</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>VI. Tíha</td> <td>0,27=</td> <td>0,27</td> <td>1,2</td> <td>0,33</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Sníh</td> <td>0,5*1,20=</td> <td>0,60</td> <td>1,4</td> <td>0,84</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>PZD 70</td> <td>1,75*1,20=</td> <td>2,10</td> <td>1,2</td> <td>2,52</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><math>f_1</math></td> <td>8,26</td> <td></td> <td>10,16</td> <td>kN/m</td> </tr> </tbody> </table>		Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.	Střecha S3S (S6)	3,91*1,20=	4,69	1,2	5,63	kN/m	Užitné	0,5*1,20=	0,60	1,4	0,84	kN/m	VI. Tíha	0,27=	0,27	1,2	0,33	kN/m	Sníh	0,5*1,20=	0,60	1,4	0,84	kN/m	PZD 70	1,75*1,20=	2,10	1,2	2,52	kN/m	$f_1$		8,26		10,16	kN/m
Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.																																								
Střecha S3S (S6)	3,91*1,20=	4,69	1,2	5,63	kN/m																																								
Užitné	0,5*1,20=	0,60	1,4	0,84	kN/m																																								
VI. Tíha	0,27=	0,27	1,2	0,33	kN/m																																								
Sníh	0,5*1,20=	0,60	1,4	0,84	kN/m																																								
PZD 70	1,75*1,20=	2,10	1,2	2,52	kN/m																																								
$f_1$		8,26		10,16	kN/m																																								
<b>Statické schema</b>																																													
<b>Ohybový moment</b>		<b>Posouvající síla</b>																																											
$M_{Sd,1} = 1/8 * f_{ema} * L^2$ <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">65,84</div> kNm		$V_{Sd,1} = 1/2 * f_{ema} * L =$ <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">36,58</div> kN																																											

Posilovna	P6	ČSN ENV 1993-1-1 (EC 3)	STÁVAJÍCÍ STAV
Návrh			$L_{cr} = 3600 \text{ mm}$
	Ocel S 235	$f_y = 235 \text{ MPa}$	
	Profil IPN 240	$E = 210000 \text{ MPa}$	
	Počet 1 ks	$A = 4,61 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$	
	$b = 106 \text{ mm}$	$A_v = 2,34 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$	
	$h = 240 \text{ mm}$	$I_y = 4,25 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$	
	$\gamma_{M1} = 1,15$	$W_y = 3,54 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$	
	TR: 1	$W_{pl,y} = 4,12 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$	
	$I_w = 2,87 \cdot 10^{-9} \text{ m}^6$	$I_z = 2,21 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$	
	$I_k = 2,50 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$	$W_z = 4,17 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$	
	$G = 81000 \text{ Mpa}$	$i_y = 0,096016 \text{ m}$	
		$i_z = 0,021895 \text{ m}$	
Posouzení			
Ohyb			
$M_{Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	<b>72,37</b> kNm		
	65,84 < 72,37		
	$M_{Sd} \leq M_{Rd}$		Vyhovuje
Smyk			
$V_{Rd} = A_v \cdot f_y / (\gamma_{M1} \cdot \sqrt{3}) =$	<b>276,05</b> kN		
	36,58 < 138,02		
	$V_{Sd} \leq 0,5 \cdot V_{Rd}$		Vyhovuje
Průhyb			
$\delta =$	<b>0,0216</b> m		
$\delta_{lim} = L/200 =$	<b>0,0360</b> m		
	0,0216 < 0,0360		
	$\delta \leq \delta_{lim}$		Vyhovuje
Tlak			
$\lambda_z = L_z / i_z =$	<b>164,42</b>		
$\lambda'_z = \lambda_z / 93,9 =$	<b>1,75</b>		
$\chi_z =$	<b>0,27</b>		
$N_{b,Rd} = \chi_z \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	<b>254,35</b> kN		
	0,00 < 254,35		
	$N_{Sd} \leq N_{b,Rd}$		Vyhovuje
Tah			
$N_{t,Rd} = 0,9 \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	<b>430,31</b> kN		
	0,00 < 430,31		
	$N_{Sd} \leq N_{t,Rd}$		Vyhovuje
Boulení			
$d/t_w =$ <b>22,13</b> < 69			$d =$ <b>192,5</b> mm
$V_{ba,Rd} = d \cdot t_w \cdot f_{yw} / (\gamma_{M1} \cdot \sqrt{3}) =$	<b>197,59</b> kN		
	36,58 < 98,79		
	$V_{Sd} \leq 0,5 \cdot V_{ba,Rd}$		Vyhovuje

Posilovna	P6	ČSN ENV 1993-1-1 (EC 3)		STÁVAJÍCÍ STAV	
Posouzení					
Klopení					
$a_{LT}=\sqrt{(I_w/I_k)}=$		0,03	m		
$i_{LT}=\sqrt[4]{((I_z \cdot I_w)/W_{pl,y}^2)}=$		0,014	m		
$C_1=$	1,132	$C_2=$	0,459	$C_3=$ 0,525	
$M_{cr}=(C_1 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_z)/L^2 \cdot (\sqrt{(I_w/I_z+((L_{cr}^2 \cdot G \cdot I_k)/(\pi^2 \cdot E \cdot I_z))})=$		303,03	kNm		
$\lambda'_{LT}=\sqrt{((W_{pl,y} \cdot f_y)/M_{cr})}=$		0,57			
$\lambda_{LT}=(L_{cr}/i_{LT})/(\sqrt{C_1} \cdot \sqrt{(1+(L_{cr}/a_{LT})^2/25,66)}=$		53,11			
$\lambda'_{LT}=\lambda_z/93,9=$		0,57			
$\chi_{LT}=$		0,89			
$M_{b,Rd}=\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_y/\gamma_{M1}=$		74,93	kN		
65,84		<	74,93		
$M_{Sd}$		$\leq$	$M_{b,Rd}$	Vyhovuje	
Kroucení					
$M_T=$	6,58	kNm	$t_w=$	8,7	mm
$\alpha_1=$	3,70		$\alpha_2=$	1,08	
$\beta=\sqrt{(G \cdot I_k/E \cdot I_w)}=$				18,33	
$\kappa=1/(\alpha_2+(\alpha_1/(\beta \cdot L_{cr})^2))=$				0,92	
$S_w=1/16 \cdot b^2 \cdot t_f \cdot (h-t_w)=$				2,09E-06	m <sup>4</sup>
$M_k=I_k \cdot f_y/(t_w \cdot \sqrt{3} \cdot \gamma_{M1})=$				33,90	kNm
$M_w=I_w \cdot t_f \cdot f_y/(S_w \cdot \sqrt{3} \cdot \gamma_{M1})=$				2,13	kNm
$M_{k,Rd}=M_k \cdot \kappa=$				31,30	kNm
$M_{w,Rd}=M_w \cdot (1-\kappa)=$				0,16	kNm
6,58		<	31,46		
$M_{cr}$		$\leq$	$M_{cr,Rd}$	Vyhovuje	
Ohyb + tah					
$M_{Sd}/M_{Rd,y}+N_{t,Sd}/N_{t,Rd}=$		0,91			
0,91		<	1,00		
$M_{Sd}/M_{Rd,y}+N_{Sd}/N_{t,Rd}=$		$\leq$	1,00	Vyhovuje	
Ohyb + tlak					
$\lambda_y=(L_{cr}/i_y)/93,9$	0,40		$\chi_y=$	0,95	
$\beta_{My}=$	1,30				
$\mu_y=\lambda_y \cdot (2 \cdot \beta_{My}-4)+(W_{pl,y}-W_{el,y})/W_{el,y}=$		-0,40	<	0,90	
$k_y=1-(\mu_y \cdot N_{Sd})/(\chi_y \cdot A \cdot f_y)=$		1,00	<	1,50	
$\mu_{LT}=0,15 \cdot \lambda_z \cdot \beta_{M,LT}-0,15=$		0,19	<	0,90	
$k_{LT}=1-(\mu_{LT} \cdot N_{Sd})/(\chi_z \cdot A \cdot f_y)=$		1,00	>	1,00	
$k_y \cdot M_{Sd}/M_{Rd,y}+N_{b,Sd}/N_{b,Rd}=$	0,91				
0,91		<	1,00		
$M_{Sd}/M_{Rd,y}+N_{Sd}/N_{b,Rd}=$		$\leq$	1,00	Vyhovuje	

Posilovna	P6	ČSN ENV 1993-1-1 (EC 3)	NAVRŽENÝ STAV
<b>Geometrie</b>		<b>Rozměry</b>	
		Rozpon L=	7200 mm
		Zat. šířka	1200 mm
		Výška prof.	240 mm
		<b>Bodové zatížení</b>	
		Typ	Extr. zat. Jedn.
<b>Liniové zatížení</b>	Typ	Výpočet	Char. zat. Koeficient Extr. zat. Jedn.
	Střecha S3 (S6)	$3,91 \cdot 1,20 =$	5,33 1,1 5,87 kN/m
	Užitné	$0,5 \cdot 1,20 =$	0,60 1,3 0,78 kN/m
	VI. Tíha	$0,27 =$	0,27 1,1 0,30 kN/m
	Sníh	$1,03 \cdot 1,20 =$	1,24 1,3 1,62 kN/m
	PZD 70	$1,75 \cdot 1,20 =$	2,10 1,1 2,31 kN/m
		$f_1$	9,54 10,88 kN/m
<b>Statické schema</b>			
<b>Ohybový moment</b>		<b>Posouvající síla</b>	
$M_{Sd,1} = 1/8 \cdot f_{ema} \cdot L^2$		$V_{Sd,1} = 1/2 \cdot f_{ema} \cdot L =$	
70,51 kNm		39,17 kN	

Posilovna	P6	ČSN ENV 1993-1-1 (EC 3)	NAVRŽENÝ STAV
Návrh			$L_{cr} = 3600 \text{ mm}$
	Ocel S 235	$f_y = 235 \text{ MPa}$	
	Profil IPN 240	$E = 210000 \text{ MPa}$	
	Počet 1 ks	$A = 4,61 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$	
	$b = 106 \text{ mm}$	$A_v = 2,34 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$	
	$h = 240 \text{ mm}$	$I_y = 4,25 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$	
	$\gamma_{M1} = 1,15$	$W_y = 3,54 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$	
	TR: 1	$W_{pl,y} = 4,12 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$	
	$I_w = 2,87 \cdot 10^{-9} \text{ m}^6$	$I_z = 2,21 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$	
	$I_k = 2,50 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$	$W_z = 4,17 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$	
	$G = 81000 \text{ Mpa}$	$i_y = 0,096016 \text{ m}$	$i_z = 0,021895 \text{ m}$
Posouzení			
Ohyb			
$M_{Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	<b>72,37</b> kNm		
	70,51 < 72,37		
	$M_{Sd} \leq M_{Rd}$		Vyhovuje
Smyk			
$V_{Rd} = A_v \cdot f_y / (\gamma_{M1} \cdot \sqrt{3}) =$	<b>276,05</b> kN		
	39,17 < 138,02		
	$V_{Sd} \leq 0,5 \cdot V_{Rd}$		Vyhovuje
Průhyb			
$\delta =$	<b>0,0249</b> m		
$\delta_{lim} = L/200 =$	<b>0,0360</b> m		
	0,0249 < 0,0360		
	$\delta \leq \delta_{lim}$		Vyhovuje
Tlak			
$\lambda_z = L_z / i_z =$		<b>164,42</b>	
$\lambda'_z = \lambda_z / 93,9 =$		<b>1,75</b>	
$\chi_z =$		<b>0,27</b>	
$N_{b,Rd} = \chi_z \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$		<b>254,35</b> kN	
	0,00 < 254,35		
	$N_{Sd} \leq N_{b,Rd}$		Vyhovuje
Tah			
$N_{t,Rd} = 0,9 \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$		<b>430,31</b> kN	
	0,00 < 430,31		
	$N_{Sd} \leq N_{t,Rd}$		Vyhovuje
Boulení			
$d/t_w =$	<b>22,13</b>	< 69	$d =$ <b>192,5</b> mm
$V_{ba,Rd} = d \cdot t_w \cdot f_{yw} / (\gamma_{M1} \cdot \sqrt{3}) =$	<b>197,59</b> kN		
	39,17 < 98,79		
	$V_{Sd} \leq 0,5 \cdot V_{ba,Rd}$		Vyhovuje

Posilovna	P6	ČSN ENV 1993-1-1 (EC 3)		NAVRŽENÝ STAV
Posouzení				
Klopení				
$a_{LT}=\sqrt{(I_w/I_k)}=$		0,03	m	
$i_{LT}=\sqrt[4]{((I_z \cdot I_w)/W_{pl,y}^2)}=$		0,014	m	
$C_1=$	1,132	$C_2=$	0,459	$C_3=$ 0,525
$M_{cr}=(C_1 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_z)/L^2 \cdot (\sqrt{(I_w/I_z + ((L_{cr}^2 \cdot G \cdot I_k)/(\pi^2 \cdot E \cdot I_z))})=$		303,03	kNm	
$\lambda'_{LT}=\sqrt{((W_{pl,y} \cdot f_y)/M_{cr})}=$		0,57		
$\lambda_{LT}=(L_{cr}/i_{LT})/(\sqrt{C_1} \cdot \sqrt{(1+(L_{cr}/a_{LT})^2/25,66)}=$		53,11		
$\lambda'_{LT}=\lambda_z/93,9=$		0,57		
$\chi_{LT}=$		0,89		
$M_{b,Rd}=\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_y/\gamma_{M1}=$		74,93	kN	
70,51		<	74,93	
$M_{Sd}$		$\leq$	$M_{b,Rd}$	Vyhovuje
Kroucení				
$M_T=$	7,05	kNm		$t_w=$ 8,7 mm
$\alpha_1=$	3,70	$\alpha_2=$	1,08	$t_f=$ 13,1 mm
$\beta=\sqrt{(G \cdot I_k/E \cdot I_w)}=$		18,33		
$\kappa=1/(\alpha_2+(\alpha_1/(\beta \cdot L_{cr})^2))=$		0,92		
$S_w=1/16 \cdot b^2 \cdot t_f \cdot (h-t_w)=$		2,09E-06	m <sup>4</sup>	
$M_k=I_k \cdot f_y/(t_w \cdot \sqrt[3]{\gamma_{M1}})=$		33,90	kNm	
$M_w=I_w \cdot t_f \cdot f_y/(S_w \cdot \sqrt[3]{\gamma_{M1}})=$		2,13	kNm	
$M_{k,Rd}=M_k \cdot \kappa=$		31,30	kNm	
$M_{w,Rd}=M_w \cdot (1-\kappa)=$		0,16	kNm	
7,05		<	31,46	
$M_{cr}$		$\leq$	$M_{cr,Rd}$	Vyhovuje
Ohyb + tah				
$M_{Sd}/M_{Rd,y}+N_{t,Sd}/N_{t,Rd}=$		0,97		
0,97		<	1,00	
$M_{Sd}/M_{Rd,y}+N_{Sd}/N_{t,Rd}=$		$\leq$	1,00	
			Vyhovuje	
Ohyb + tlak				
$\lambda_y=(L_{cr}/i_y)/93,9$		0,40	$\chi_y=$ 0,95	
$\beta_{My}=$		1,30		
$\mu_y=\lambda_y \cdot (2 \cdot \beta_{My}-4)+(W_{pl,y}-W_{el,y})/W_{el,y}=$		-0,40	<	0,90
$k_y=1-(\mu_y \cdot N_{Sd})/(\chi_y \cdot A \cdot f_y)=$		1,00	<	1,50
$\mu_{LT}=0,15 \cdot \lambda_z \cdot \beta_{M,LT}-0,15=$		0,19	<	0,90
$k_{LT}=1-(\mu_{LT} \cdot N_{Sd})/(\chi_z \cdot A \cdot f_y)=$		1,00	>	1,00
$k_y \cdot M_{Sd}/M_{Rd,y}+N_{b,Sd}/N_{b,Rd}=$		0,97		
0,97		<	1,00	
$M_{Sd}/M_{Rd,y}+N_{Sd}/N_{b,Rd}=$		$\leq$	1,00	
			Vyhovuje	

## PROJEKT - SERVIS



Sociálky	P7	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	STÁVAJÍCÍ STAV
Návrh			$L_{cr} = 3700$ mm
1x 270/200 mm		Beton C20/25	$f_{cd} = 13,33$ MPa
		Ocel V 10425	$E = 29000$ MPa
		$\alpha = 1,00$	$f_{yd} = 356,52$ MPa
		$b = 270$ mm	$A = 0,081$ m <sup>2</sup>
		$h = 300$ mm	$d_1 = 36$ mm
		Krytí 30 mm	$d = 264$ mm
		$\rho_{min} = 0,0012$	$\xi_{max} = 0,45$
		$\rho_{max} = 0,04$	$\xi_{lim} = 0,663$
		Výztuž	
		$\phi$	ks
		Dolní $A_{s1}$	226 mm <sup>2</sup>
		Horní $A_{s2}$	226 mm <sup>2</sup>
Posouzení			
Ohyb			
$x_a = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sa}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0319 m	<	$\xi_{lim} \cdot d = 0,175$ m
$\xi = x_a / d =$	0,1209	<	0,45
$\rho = A_{s1} / (b \cdot d) =$	0,0032	>	0,0012
$\sigma_{sa} =$	-50,00 Mpa		
$\sigma_{sb} = 700 \cdot ((x_a - d_2) / x_a) =$	-89,67 Mpa		
$x_b = (A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{sb}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0350 m		
$M_{Rd,1} = 0,8 \cdot x_b \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (d - 0,4 \cdot x_b) =$	25,22 kNm		
$M_{Rd,2} = A_{s2} \cdot \sigma_{sb} \cdot (d - d_2) =$	-4,62 kNm		
$M_{Rd} = M_{Rd,1} + M_{Rd,2} =$	20,60 kNm		
	14,55	<	20,60
	$M_{Sd}$	$\leq$	$M_{Rd}$
			Vyhovuje
Kroucení			
Beton C20/25	$\tau_{Rd} = 0,26$ Mpa		
Ocel V 10425	$f_{ywd} = 356,52$ Mpa Třmínky		
	$f_{yld} = 356,52$ MPa Podélná		
$u = 2 \cdot (b + h) =$	1,14 m		
$t = A / u =$	0,07105 m		
$v = 0,7 \cdot (0,7 - (f_{ck} / 200)) =$	0,420		
$\Phi =$	30°		
$T_{Rd1} = 2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot t \cdot A_k / (\cot \Phi + \tan \Phi) =$	15,69 kNm		
$u_{sl1} = 0,5 \cdot b_k + 0,25 \cdot h_k =$	0,15671 m		
$u_{sl3} = 2 \cdot h_k =$	0,31342 m		
$T_{Rd2} = 2 \cdot A_k \cdot a_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot \cot \Phi =$	0,00 kNm		
$T_{Rd3} = 2 \cdot A_k \cdot A_{sl} \cdot f_{yld} \cdot \tan \Phi / u_k =$	4,95 kNm		
$T_{Rd} = T_{Rd1} + T_{Rd2} + T_{Rd3} =$	20,64 kN		
	3,64	<	15,69
	$M_{Sd,x}$	$\leq$	$T_{Rd1}$
			Není třeba kroucí výztuž
			Vyhovuje

Sociálky		P7	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				STÁVAJÍCÍ STAV	
Smyk								
Beton C20/25	$\tau_{Rd} =$	0,26	Mpa	$\phi$ (mm)	$\acute{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	mm <sup>2</sup> /m	
Ocel V 10425	$f_{ywd} =$	356,52	Mpa	Třmínky	0	150		0
	$f_{yld} =$	356,52	MPa	Ohyby	12	2		226
$\upsilon = 0,7 - (f_{ck}/200) =$		0,6	$>$		0,50			
$k = 1,6 - d =$		1,336	$>$		1,00	$\beta =$	1,00	
$V_{Rd1} = \beta \cdot \tau_{Rd} \cdot k \cdot (1,2 - 40 \cdot \rho) \cdot b_w \cdot d =$		26,57	kN					
		15,73	$<$	26,57	Není třeba			
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd1}$	smyková			
					výztuž			
$V_{Rd2} = 0,5 \cdot \upsilon \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$		256,61	kN					
		15,73	$<$	256,61				
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd2}$	Vyhovuje			
$\rho_{sw} = (a_{sw} \cdot n_s) / b_w =$		0,00000						
$\rho_{sb} = (a_{sb} \cdot \sqrt{2}) / b_w =$		0,00118						
$V_{Rwd} = \rho_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$		0,00	kN					
$V_{Rbd} = \rho_{sb} \cdot f_{ybd} \cdot b_w \cdot 0,9 \cdot d =$		27,08	kN					
$V_{Rd3} = V_{Rwd} + V_{Rbd} =$		27,08	kN					
$V_{Rd} = V_{Rd1} + V_{Rd3} =$		53,65	kN					
		15,73	$<$	53,65				
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd}$	Vyhovuje			
Ohyb + tlak								
$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} =$	80,60	kN		$\xi_{lim} = 700 / (700 + f_{yd}) =$	0,663			
$F_{s2} = A_{s2} \cdot f_{yd} =$	80,60	kN		$\xi_{lim2} = 700 / (700 - f_{yd}) =$	2,038			
$\Delta F_s = (A_{s2} - A_{s1}) \cdot f_{yd} =$	0,00	kN		$z_1 = h/2 - d_1 =$	114	mm		
bod 0				$z_2 = h/2 - d_2 =$	114	mm		
$\sigma_s =$	400	MPa						
$N_{Rd,0} = -(b \cdot h \cdot \alpha \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_{s1} + A_{s2} \cdot \sigma_{s2}) =$	-1260,86	kN						
$M_{Rd,0} = (A_{s2} \cdot z_2 - A_{s1} \cdot z_1) \cdot \sigma_s =$	0,00	kNm						
bod 0´								
$N_{Rde} = -(0,8 \cdot b \cdot h \cdot \alpha \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_{s1} + A_{s2} \cdot \sigma_{s2}) =$	-1044,86	kN		$M_{Rde} = 0$		kNm		
bod 1								
$d =$	0,264	m		$>$	$\xi_{lim2} \cdot d_2 =$	0,073	m	
$N_{Rd1} = -(0,8 \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} + F_{s2}) =$	-840,92	kN						
$M_{Rd1} = (0,8 \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2 =$	42,95	kNm						
bod 2								
$\xi_{lim} \cdot d =$	0,175	m		$>$	$\xi_{lim2} \cdot d_2 =$	0,073	m	
$N_{Rd,lim} = -(0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} + \Delta F_s) =$	-503,75	kN						
$M_{Rd,lim} = (0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2 + F_{s1} \cdot z_1) =$	58,69	kNm						

Sociálky	P7	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	STÁVAJÍCÍ STAV
<b>Ohyb + tlak</b>			
bod 3			
$x=(A_{s1}-A_{s2})\cdot f_{yd}/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	<b>0,0000</b> m	<	$\xi_{lim}\cdot d=$ <b>0,175</b> m $\xi_{lim2}\cdot d_2=$ <b>0,073</b> m <b>vyloučení tlakové výztuže</b>
$x_1=(A_{s1}\cdot f_{yd})/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	<b>0,0280</b> m	<	$\xi_{lim}\cdot d=$ <b>0,175</b> m
$N_{Rd3}=0$ kN			
$M_{Rd3}=F_{s1}\cdot (d-0,4\cdot x_1)=$	<b>20,38</b> kNm		
bod 4			
$N_{Rdt,lim}=F_{s1}=$	<b>80,60</b> kN		
$M_{Rdt,lim}=F_{s1}\cdot z_1=$	<b>9,19</b> kNm		
bod 5			
$N_{Rdt,0}=F_{s1}+F_{s2}=$	<b>161,20</b> kN		
$M_{Rdt,0}=F_{s1}\cdot z_1-F_{s2}\cdot z_2=$	<b>0,00</b> kNm		
bod 1'			
$d'=h-d_2=$ <b>0,264</b> m			
$N_{Rd1}'=-(0,8\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd}+F_{s1})=$	<b>-840,92</b> kN		
$M_{Rd1}'=(-0,8\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd})\cdot (0,5\cdot h-0,4\cdot d')-F_{s1}\cdot z_1=$	<b>-42,95</b> kNm		
bod 2'			
$\xi_{lim}\cdot d'=$ <b>0,175</b> m	>	$\xi_{lim2}\cdot d_1=$ <b>0,073</b> m	
$N_{Rd,lim}'=-(0,8\cdot \xi_{lim}\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd}-\Delta F_s)=$	<b>-503,75</b> kN		
$M_{Rd,lim}'=(-0,8\cdot \xi_{lim}\cdot b\cdot d'\cdot \alpha\cdot f_{cd}\cdot (0,5\cdot h-0,4\cdot \xi_{lim}\cdot d')-F_{s2}\cdot z_2-F_{s1}\cdot z_1)=$	<b>-58,6949</b> kNm		
bod 3'			
$x=-(A_{s2}-A_{s1})\cdot f_{yd}/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	<b>0,0000</b> m	<	$\xi_{lim}\cdot d'=$ <b>0,175</b> m $\xi_{lim2}\cdot d_1=$ <b>0,073</b> m <b>vyloučení tlakové výztuže</b>
$x_1=(A_{s2}\cdot f_{yd})/(0,8\cdot b\cdot \alpha\cdot f_{cd})=$	<b>0,0280</b> m	<	$\xi_{lim}\cdot d'=$ <b>0,175</b> m
$N_{Rd3}'=0$ kN			
$M_{Rd3}'=-F_{s2}\cdot (d'-0,4\cdot x_1)=$	<b>-20,38</b> kNm		
bod 4			
$N_{Rdt,lim}'=F_{s2}=$	<b>80,60</b> kN		
$M_{Rdt,lim}'=-F_{s2}\cdot z_2=$	<b>-9,19</b> kNm		
kontrola vyztužení			
$A_{s,min,1}=0,075\cdot I_{N_{Rde}}/f_{yd}=$	<b>0,000220</b> m <sup>2</sup>		
$A_{s,min,2}=0,6\cdot b\cdot d/f_{yk}=$	<b>0,000104</b> m <sup>2</sup>		
$A_{s,min,3}=0,0015\cdot b\cdot d=$	<b>0,000107</b> m <sup>2</sup>		
	226,08	>	219,80
	226,08	>	106,92
$A_{s,x}$	$\geq$	$A_{s,min}$	<b>Vyhovuje</b>

Sociálky	P7	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				STÁVAJÍCÍ STAV	
celková výstřednost							
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$	0,0052	>	1/200=	0,005			
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$	0,0463						
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$	42,7239	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,714	
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$	47,471	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,714	
$e_a=v*L_{cr}/2=$	0,00962	m					
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$			0,03402	m		$e_o=M_{Sd}/I_{N_{Sd}}=$	0,000
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$	1,3862		$K_2=$	1,00			
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$			0,0179				
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$	0,04364	m					
Interakční diagram							
Body	0	1	2	3	4	5	
$M_{Rd}$	0,00	42,95	58,69	20,38	9,19	0,00	
$N_{Rd}$	1260,86	840,92	503,75	0	-80,60	-161,20	
$M_{Rd}$	0,00	-42,95	-58,69	-20,38	-9,19	0,00	
$N_{Rd}$	1260,86	840,92	503,75	0	-80,60	-161,20	
$M_{Sd}$	18,91	0,00					
$N_{Sd}$	100,00	0,00					
$M_{Rde}$	-23,00	0	23				
$N_{Rde}$	1044,86	1044,86	1044,86				

Interakční diagram

Tlak Nx /kN/

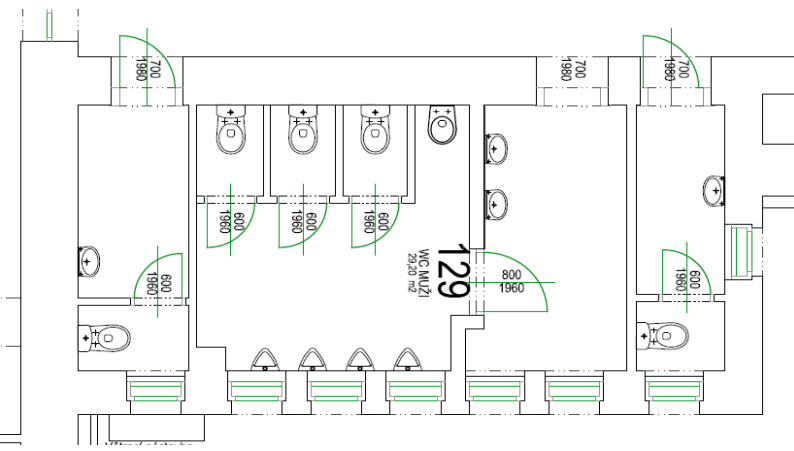
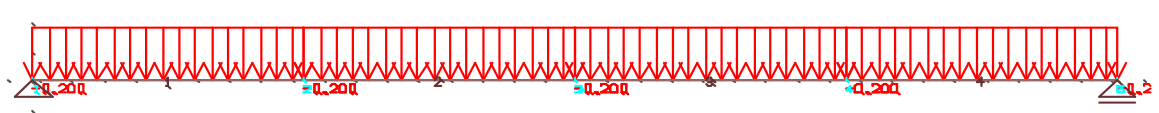
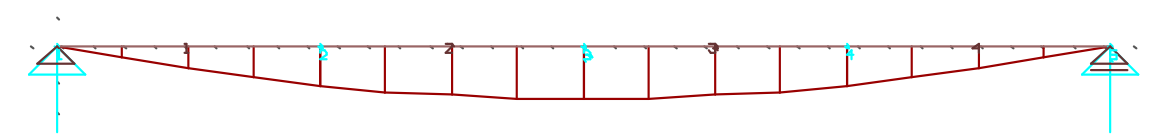

Momenty My /kNm/

M+

M-

Msd

Mrde

<b>Sociálky</b>	<b>P7</b>	<b>ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)</b>	<b>NAVRŽENÝ STAV</b>																																										
<b>Geometrie</b> 		<b>Rozměry</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Rozpon L=</td> <td>3700 mm</td> </tr> <tr> <td>Zat. šířka</td> <td>870 mm</td> </tr> <tr> <td>Výška desky</td> <td>100 mm</td> </tr> </table> <b>Bodové zatížení</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Typ</th> <th>Extr. zat.</th> <th>Jedn.</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Rozpon L=	3700 mm	Zat. šířka	870 mm	Výška desky	100 mm	Typ	Extr. zat.	Jedn.			kN																														
Rozpon L=	3700 mm																																												
Zat. šířka	870 mm																																												
Výška desky	100 mm																																												
Typ	Extr. zat.	Jedn.																																											
		kN																																											
<b>Liniové zatížení</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th>Výpočet</th> <th>Char. zat.</th> <th>Koeficient</th> <th>Extr. zat.</th> <th>Jedn.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Střecha S4S (S7)</td> <td><math>3,08 \cdot 0,87 =</math></td> <td>2,68</td> <td>1,1</td> <td>2,95</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Užitné</td> <td><math>0,5 \cdot 0,87 =</math></td> <td>0,44</td> <td>1,3</td> <td>0,58</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>VI. Tíha</td> <td><math>1,35 =</math></td> <td>1,35</td> <td>1,1</td> <td>1,49</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Sníh</td> <td><math>1,03 \cdot 0,87 =</math></td> <td>0,90</td> <td>1,3</td> <td>1,17</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td>Deska 100</td> <td><math>2,5 \cdot 0,87 =</math></td> <td>2,18</td> <td>1,1</td> <td>2,40</td> <td>kN/m</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><math>f_1</math></td> <td>7,55</td> <td> </td> <td>8,59</td> <td>kN/m</td> </tr> </tbody> </table>		Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.	Střecha S4S (S7)	$3,08 \cdot 0,87 =$	2,68	1,1	2,95	kN/m	Užitné	$0,5 \cdot 0,87 =$	0,44	1,3	0,58	kN/m	VI. Tíha	$1,35 =$	1,35	1,1	1,49	kN/m	Sníh	$1,03 \cdot 0,87 =$	0,90	1,3	1,17	kN/m	Deska 100	$2,5 \cdot 0,87 =$	2,18	1,1	2,40	kN/m	$f_1$		7,55		8,59	kN/m		
Typ	Výpočet	Char. zat.	Koeficient	Extr. zat.	Jedn.																																								
Střecha S4S (S7)	$3,08 \cdot 0,87 =$	2,68	1,1	2,95	kN/m																																								
Užitné	$0,5 \cdot 0,87 =$	0,44	1,3	0,58	kN/m																																								
VI. Tíha	$1,35 =$	1,35	1,1	1,49	kN/m																																								
Sníh	$1,03 \cdot 0,87 =$	0,90	1,3	1,17	kN/m																																								
Deska 100	$2,5 \cdot 0,87 =$	2,18	1,1	2,40	kN/m																																								
$f_1$		7,55		8,59	kN/m																																								
<b>Statické schema</b> 																																													
<b>Ohybový moment</b>  $M_{Sd,1} = 1/8 \cdot f_{ema} \cdot L^2 = \boxed{14,7} \text{ kNm}$		<b>Posouvající síla</b>  $V_{Sd,1} = 1/2 \cdot f_{ema} \cdot L = \boxed{15,9} \text{ kN}$																																											

Sociálky	P7	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	NAVRŽENÝ STAV
Návrh			$L_{cr}= 3700 \text{ mm}$
1x 270/200 mm		Beton C20/25	$f_{cd}= 13,33 \text{ MPa}$
		Ocel V 10425	$E= 29000 \text{ MPa}$
		$\alpha= 1,00$	$f_{yd}= 356,52 \text{ MPa}$
		$b= 270 \text{ mm}$	$A= 0,081 \text{ m}^2$
		$h= 300 \text{ mm}$	$d_1= 36 \text{ mm}$
		Krytí 30 mm	$d= 264 \text{ mm}$
		$\rho_{min}= 0,0012$	$d_2= 36 \text{ mm}$
		$\rho_{max}= 0,04$	$\xi_{max}= 0,45$
			$\xi_{lim}= 0,663$
		Výztuž	
		$\phi$	ks
		$A_{s1}$	$A_{sd}$
		Dolní 12	2
		Horní 12	2
			226 mm <sup>2</sup>
			226 mm <sup>2</sup>
Posouzení			
Ohyb			
$x_a=(A_{s1} \cdot f_{yd}-A_{s2} \cdot \sigma_{sa})/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$	0,0241 m	<	$\xi_{lim} \cdot d= 0,175 \text{ m}$
$\xi=x_a/d=$	0,0911	<	0,45
$\rho=A_{s1}/(b \cdot d)=$	0,0032	>	0,0012
$\sigma_{sa}=$	50,00 Mpa		
$\sigma_{sb}=700 \cdot ((x_a-d_2)/x_a)=$	-347,30 Mpa		
$x_b=(A_{s1} \cdot f_{yd}-A_{s2} \cdot \sigma_{sb})/(0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd})=$	0,0552 m		
$M_{Rd,1}=0,8 \cdot x_b \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (d-0,4 \cdot x_b)=$	38,49 kNm		
$M_{Rd,2}=A_{s2} \cdot \sigma_{sb} \cdot (d-d_2)=$	-17,90 kNm		
$M_{Rd}=M_{Rd,1}+M_{Rd,2}=$	20,59 kNm		
	14,70	<	20,59
	$M_{Sd}$	$\leq$	$M_{Rd}$
			Vyhovuje
Kroucení			
Beton C20/25	$\tau_{Rd}= 0,26 \text{ Mpa}$	$\phi$ (mm)	$\alpha$ (mm) /ks/
Ocel V 10425	$f_{ywd}= 356,52 \text{ Mpa}$ Třmínky	0	150
	$f_{yld}= 356,52 \text{ MPa}$ Podélná	12	2
			$A_s$
			mm <sup>2</sup> /m
			226 mm <sup>2</sup>
$u=2 \cdot (b+h)=$	1,14 m	$b_k=b-t=$	0,198947 m
$t=A/u=$	0,07105 m	$h_k=h-t=$	0,228947 m
$v=0,7 \cdot (0,7-(f_{ck}/200))=$	0,420	$A_k=b_k \cdot h_k=$	0,045548 m <sup>2</sup>
$\Phi=$	30°	$u_k=2 \cdot (b_k+h_k)=$	0,855789 m
$T_{Rd1}=2 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot t \cdot A_k / (\cot \Phi + \tan \Phi)=$	15,69 kNm		
$u_{sl1}=0,5 \cdot b_k + 0,25 \cdot h_k=$	0,15671 m	3,68	<
$u_{sl3}=2 \cdot h_k=$	0,31342 m	$M_{Sd,x}$	$\leq$
$T_{Rd2}=2 \cdot A_k \cdot a_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot \cot \Phi=$	0,00 kNm		
$T_{Rd3}=2 \cdot A_k \cdot A_{sl} \cdot f_{yld} \cdot \tan \Phi / u_k=$	4,95 kNm		
$T_{Rd}=T_{Rd1}+T_{Rd2}+T_{Rd3}=$	20,64 kN		
	3,68	<	20,64
	$M_{Sd,x}$	$\leq$	$T_{Rd}$
			Vyhovuje

Sociálky		P7	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
Smyk								
Beton C20/25	$\tau_{Rd}=$	0,26	Mpa	$\phi$ (mm)	$\acute{a}$ (mm) /ks/	$a_{sd}$	mm <sup>2</sup> /m	
Ocel V 10425	$f_{ywd}=$	356,52	Mpa	Třmínky	0	150		0
	$f_{yld}=$	356,52	MPa	Ohyby	12	2		226
$\upsilon=0,7-(f_{ck}/200)=$		0,6	>		0,50			
$k=1,6-d=$		1,336	>		1,00	$\beta=$	1,00	
$V_{Rd1}=\beta\cdot\tau_{Rd}\cdot k\cdot(1,2-40\cdot\rho)\cdot b_w\cdot d=$		26,57	kN					
		15,90	<	26,57	Není třeba smyková výztuž			
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd1}$				
$V_{Rd2}=0,5\cdot\upsilon\cdot f_{cd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$		256,61	kN					
		15,90	<	256,61	Vyhovuje			
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd2}$				
$\rho_{sw}=(a_{sw}\cdot n_s)/b_w=$		0,00000						
$\rho_{sb}=(a_{sb}\cdot\sqrt{2})/b_w=$		0,00118						
$V_{Rwd}=\rho_{sw}\cdot f_{ywd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$		0,00	kN					
$V_{Rbd}=\rho_{sb}\cdot f_{ybd}\cdot b_w\cdot 0,9\cdot d=$		27,08	kN					
$V_{Rd3}=V_{Rwd}+V_{Rbd}=$		27,08	kN					
$V_{Rd}=V_{Rd1}+V_{Rd3}=$		53,65	kN					
		15,90	<	53,65	Vyhovuje			
		$V_{Sd}$	$\leq$	$V_{Rd}$				
Ohyb + tlak								
$F_{s1}=A_{s1}\cdot f_{yd}=$	80,60	kN		$\xi_{lim}=700/(700+f_{yd})=$	0,663			
$F_{s2}=A_{s2}\cdot f_{yd}=$	80,60	kN		$\xi_{lim2}=700/(700-f_{yd})=$	2,038			
$\Delta F_s=(A_{s2}-A_{s1})\cdot f_{yd}=$	0,00	kN		$z_1=h/2-d_1=$	114	mm		
bod 0				$z_2=h/2-d_2=$	114	mm		
$\sigma_s=$	400	MPa						
$N_{Rd,0}=-(b\cdot h\cdot\alpha\cdot f_{cd}+A_{s1}\cdot\sigma_{s1}+A_{s2}\cdot\sigma_{s2})=$	-1260,86	kN						
$M_{Rd,0}=(A_{s2}\cdot z_2-A_{s1}\cdot z_1)\cdot\sigma_s=$	0,00	kNm						
bod 0´								
$N_{Rde}=-(0,8\cdot b\cdot h\cdot\alpha\cdot f_{cd}+A_{s1}\cdot\sigma_{s1}+A_{s2}\cdot\sigma_{s2})=$	-1044,86	kN		$M_{Rde}=0$ kNm				
bod 1								
$d=$	0,264	m		$\xi_{lim2}\cdot d_2=$	0,073	m		
$N_{Rd1}=-(0,8\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}+F_{s2})=$	-840,92	kN						
$M_{Rd1}=(0,8\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd})\cdot(0,5\cdot h-0,4\cdot d)+F_{s2}\cdot z_2=$	42,95	kNm						
bod 2								
$\xi_{lim}\cdot d=$	0,175	m		$\xi_{lim2}\cdot d_2=$	0,073	m		
$N_{Rd,lim}=-(0,8\cdot\xi_{lim}\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}+\Delta F_s)=$	-503,75	kN						
$M_{Rd,lim}=(0,8\cdot\xi_{lim}\cdot b\cdot d\cdot\alpha\cdot f_{cd}\cdot(0,5\cdot h-0,4\cdot\xi_{lim}\cdot d)+F_{s2}\cdot z_2+F_{s1}\cdot z_1)=$	58,69	kNm						

Sociálky	P7	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)	NAVRŽENÝ STAV
<b>Ohyb + tlak</b>			
bod 3			
$x=(A_{s1}-A_{s2}) \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0000	m	$\xi_{lim} \cdot d = 0,175$ m
			$\xi_{lim2} \cdot d_2 = 0,073$ m
			<b>vyloučení tlakové výztuže</b>
$x_1=(A_{s1} \cdot f_{yd}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0280	m	$\xi_{lim} \cdot d = 0,175$ m
$N_{Rd3} = 0$	kN		
$M_{Rd3} = F_{s1} \cdot (d - 0,4 \cdot x_1) =$	20,38	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim} = F_{s1} =$	80,60	kN	
$M_{Rdt,lim} = F_{s1} \cdot z_1 =$	9,19	kNm	
bod 5			
$N_{Rdt,0} = F_{s1} + F_{s2} =$	161,20	kN	
$M_{Rdt,0} = F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2 =$	0,00	kNm	
bod 1'			
$d' = h - d_2 =$	0,264	m	
$N_{Rd1}' = -(0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} + F_{s1}) =$	-840,92	kN	
$M_{Rd1}' = (-0,8 \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd}) \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot d') - F_{s1} \cdot z_1 =$	-42,95	kNm	
bod 2'			
$\xi_{lim} \cdot d' =$	0,175	m	$\xi_{lim2} \cdot d_1 = 0,073$ m
$N_{Rd,lim}' = -(0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} - \Delta F_s) =$	-503,75	kN	
$M_{Rd,lim}' = (-0,8 \cdot \xi_{lim} \cdot b \cdot d' \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot (0,5 \cdot h - 0,4 \cdot \xi_{lim} \cdot d') - F_{s2} \cdot z_2 - F_{s1} \cdot z_1) =$	-58,6949	kNm	
bod 3'			
$x = -(A_{s2} - A_{s1}) \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0000	m	$\xi_{lim} \cdot d' = 0,175$ m
			$\xi_{lim2} \cdot d_1 = 0,073$ m
			<b>vyloučení tlakové výztuže</b>
$x_1 = (A_{s2} \cdot f_{yd}) / (0,8 \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}) =$	0,0280	m	$\xi_{lim} \cdot d' = 0,175$ m
$N_{Rd3}' = 0$	kN		
$M_{Rd3}' = -F_{s2} \cdot (d' - 0,4 \cdot x_1) =$	-20,38	kNm	
bod 4			
$N_{Rdt,lim}' = F_{s2} =$	80,60	kN	
$M_{Rdt,lim}' = -F_{s2} \cdot z_2 =$	-9,19	kNm	
kontrola vyztužení			
$A_{s,min,1} = 0,075 \cdot I_{N_{Rde}} / f_{yd} =$	0,000220	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,2} = 0,6 \cdot b \cdot d / f_{yk} =$	0,000104	m <sup>2</sup>	
$A_{s,min,3} = 0,0015 \cdot b \cdot d =$	0,000107	m <sup>2</sup>	
	226,08	>	219,80
	226,08	>	106,92
$A_{s,x}$	$\geq$	$A_{s,min}$	Vyhovuje



Sociálky	P7	ČSN ENV 1992-1-1 (EC 2)				NAVRŽENÝ STAV	
celková výstřednost							
$v=1/(100*\sqrt{L_{cr}})=$	0,0052	>	1/200=	0,005			
$v_u=N_{Sd}/(A_c*f_{cd})=$	0,0463						
$\lambda_h=(L_{cr}*\sqrt{12})/h=$	42,7239	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,714	
$\lambda_b=(L_{cr}*\sqrt{12})/b=$	47,471	>	25	<	$15/(\sqrt{v_u})=$	69,714	
$e_a=v*L_{cr}/2=$	0,00962	m					
$e_2=0,1*K_1*L_{cr}^2*(1/r)=$			0,03402	m		$e_o=M_{Sd}/I_{N_{Sd}}=$	0,000
$K_1=\lambda_h/20-0,75=$	1,3862		$K_2=$	1,00			
$1/r=(2*K_2*\epsilon_{yd})/(0,9*d)=$			0,0179				
$e_{tot}=e_o+e_a+e_2=$	0,04364	m					
Interakční diagram							
Body	0	1	2	3	4	5	
$M_{Rd}$	0,00	42,95	58,69	20,38	9,19	0,00	
$N_{Rd}$	1260,86	840,92	503,75	0	-80,60	-161,20	
$M_{Rd}$	0,00	-42,95	-58,69	-20,38	-9,19	0,00	
$N_{Rd}$	1260,86	840,92	503,75	0	-80,60	-161,20	
$M_{Sd}$	19,06	0,00					
$N_{Sd}$	100,00	0,00					
$M_{Rde}$	-23,00	0	23				
$N_{Rde}$	1044,86	1044,86	1044,86				

Interakční diagram

Tlak Nx /kN/

Momenty My /kNm/

Legend:

- M+ (red diamond)
- M- (magenta square)
- Msd (yellow triangle)
- Mrde (green circle)