


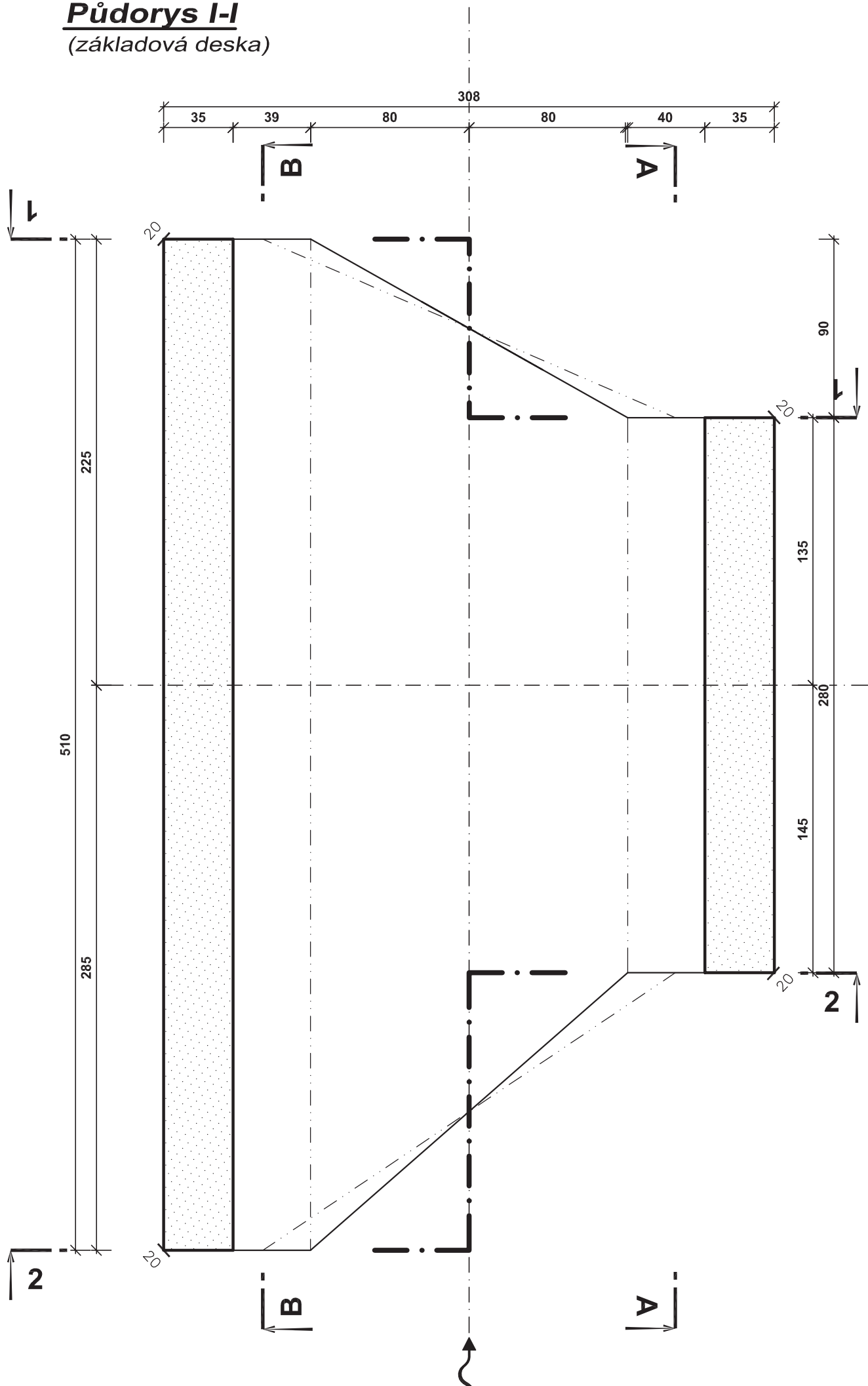
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Baltský p.v.

 <b>Mürabell s.r.o.</b> Hořejší 116 267 03 Hudlice			Paré:
Vypracoval: Ing.M.Strnad	Zodp. projektant: Ing.M.Strnad	Vedoucí projektu: Ing.M.Müller	
Investor: Povodí Ohře s.p., Chomutov			Stupeň: DSJ
Stavba: <b>REKONSTRUKCE VELKOŠENOVSKÉHO POTOKA VE VELKÉM ŠENOVĚ MEZI ČP. 59 A 74</b> <b>Dokumentace pro stavební povolení a provedení stavby</b>			Datum: 04.2021
			Zak. č.: 06-20
			Měř.:
Příloha: <b>BETONOVÁ LÁVKA BL2 - STATICKÝ VÝPOČET</b>			Č. př.:

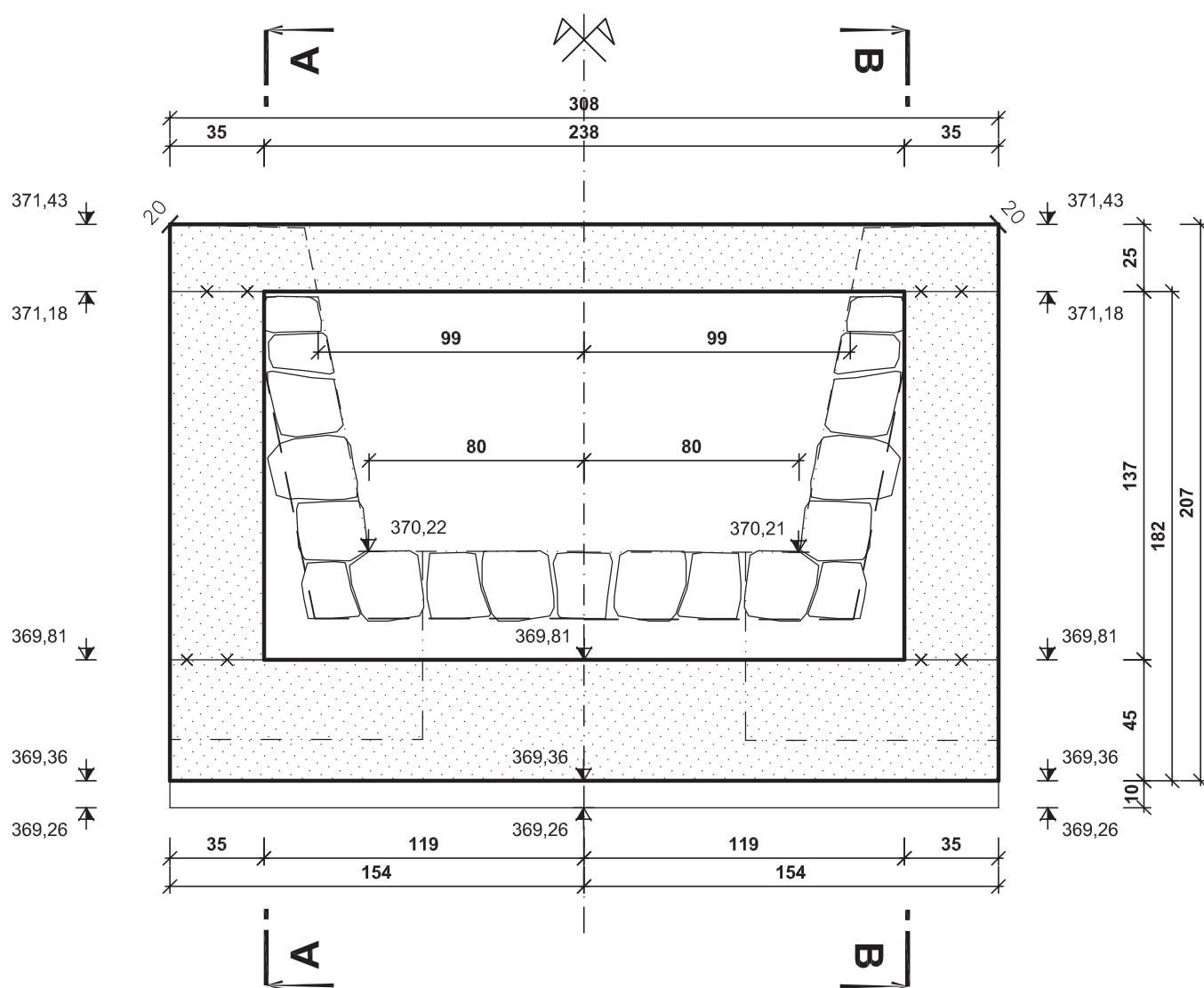
AKCE	Betonová lávka BL2			č.zak.	890/21
Prvek		č. prvku		datum	IV-21
<div>REKONSTRUKCE VELKOŠENOVSKÉHO POTOKA</div> <div>BETONOVÁ LÁVKA BL2</div> <div>Investor: Povodí Ohře s.p., Chomutov</div> <div>Místo stavby: VE VELKÉM ŠENOVĚ MEZI ČP. 59 A 74</div> <div>STATICKÝ VÝPOČET / STATIC CALCULATION</div>					
VYPRACOVAL	Ing.M.Strnad	KONTROLOVAL		ČÁST	STR. Č.
STATICKÝ VÝPOČET					

AKCE	Betonová lávka BL2			č.zak.	890/21
Prvek		č. prvku		datum	IV-21
<div>STATICKÝ VÝPOČET</div> <div>OBSAH:</div> <div><div></div><div>Geometrie</div><div>Zatížení</div><div>3D konstrukce</div><div>Vnitřní síly</div><div>Dimenze</div></div>					
VYPRACOVAL	Ing.M.Strnad	KONTROLOVAL		ČÁST	STR. Č.
STATICKÝ VÝPOČET					

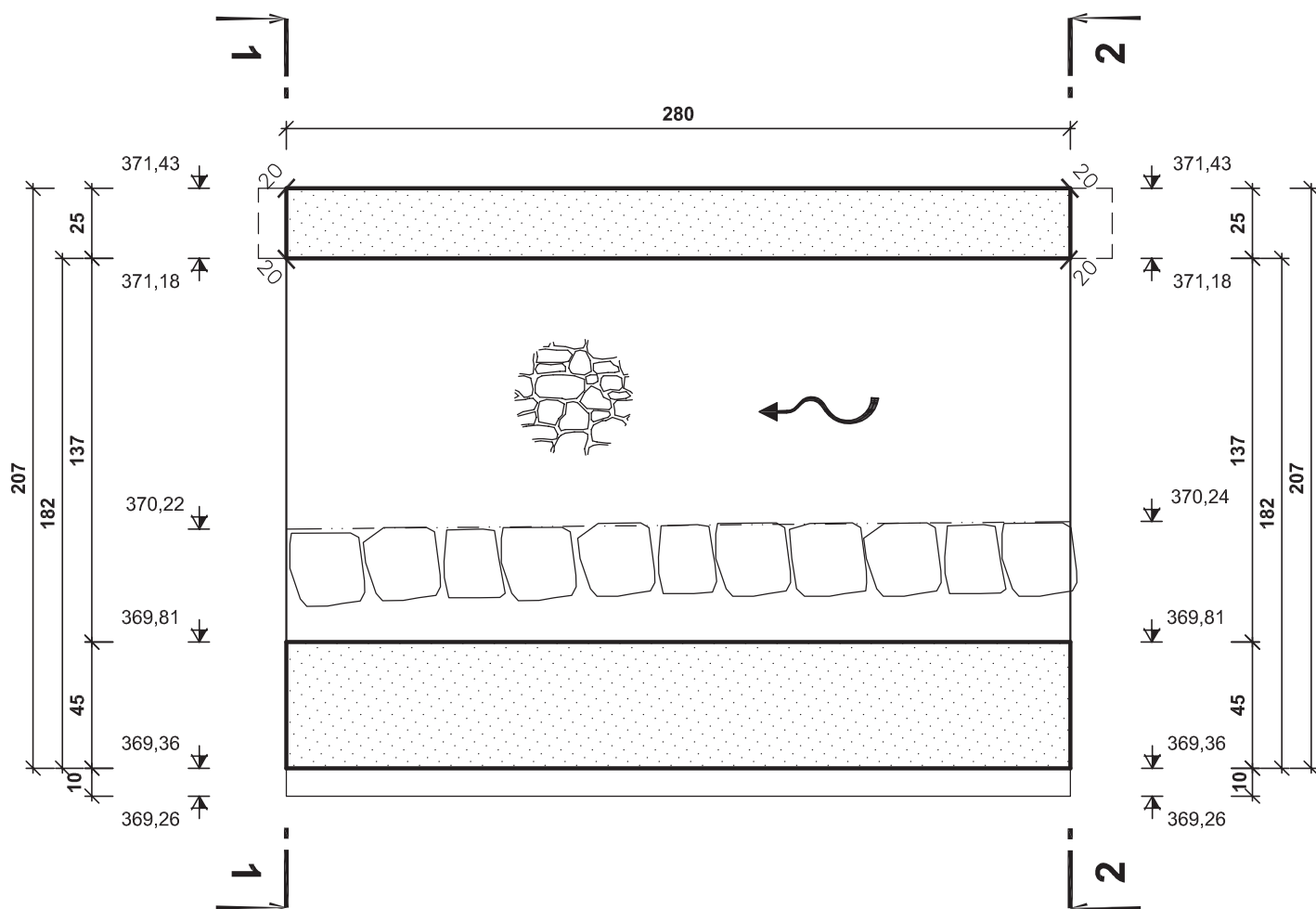
(základová deska)



# **Příčný řez 1 - 1** ***Pohled proti vodě***



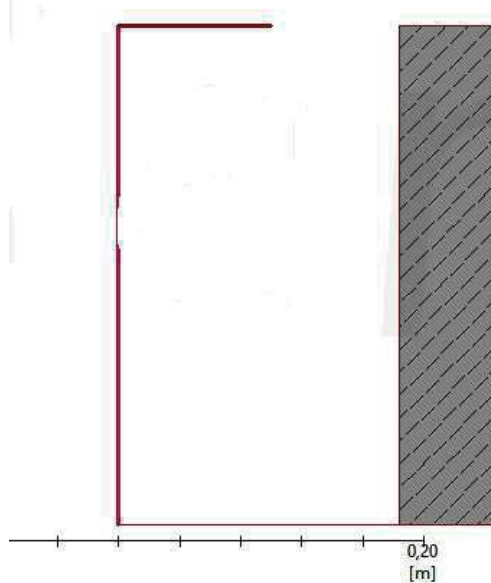
### Podélný řez A - A



AKCE	BETONOVÁ LÁVKA BL2 - STATICKÝ VÝPOČET				č.zak.	890/21																																										
Část		č. prvku			datum	IV-21																																										
<p><b>ZATÍŽENÍ</b></p> <p><u>Prvek 1</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>tl. [mm]</th> <th>Obj. hm [kg/m<sup>3</sup>]</th> <th>Char. [kN/m<sup>2</sup>]</th> <th>γ<sub>f</sub> [-]</th> <th>Návrh. [kN/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stálé</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1) Vlastní tíha desky</td> <td>250</td> <td>2500</td> <td>6,25</td> <td>1,35</td> <td>8,44</td> </tr> <tr> <td>2) Doprava q rovnoměrné 500kg/m2</td> <td></td> <td></td> <td>5,00</td> <td>1,50</td> <td>7,50</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11,25</td> <td></td> <td>15,94</td> </tr> <tr> <td>3) zemní tlak na stěny</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4) soustředěné zatížení - náprava 120kN</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Q<sub>k</sub> = 120kN Q<sub>k</sub>/2 ... bodová síla 60kN</p>						tl. [mm]	Obj. hm [kg/m <sup>3</sup> ]	Char. [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>f</sub> [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]	Stálé						1) Vlastní tíha desky	250	2500	6,25	1,35	8,44	2) Doprava q rovnoměrné 500kg/m2			5,00	1,50	7,50				11,25		15,94	3) zemní tlak na stěny						4) soustředěné zatížení - náprava 120kN							
	tl. [mm]	Obj. hm [kg/m <sup>3</sup> ]	Char. [kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>f</sub> [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]																																											
Stálé																																																
1) Vlastní tíha desky	250	2500	6,25	1,35	8,44																																											
2) Doprava q rovnoměrné 500kg/m2			5,00	1,50	7,50																																											
			11,25		15,94																																											
3) zemní tlak na stěny																																																
4) soustředěné zatížení - náprava 120kN																																																
VYPRACOVAL Ing. Marek Strnad				KONTROLOVAL	ČÁST.	STR. Č.																																										
STATICKÝ VÝPOČET				Stupeň																																												

### Geometrie konstrukce

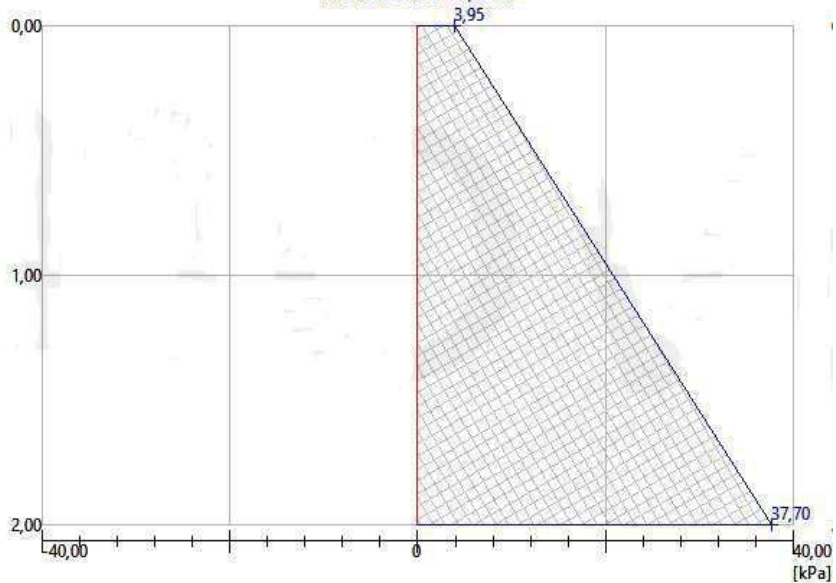
Délka konstrukce = 2,00 m



### Vodorovná složka

Celková síla = 41,65 kN/m

Hloubka těžiště = 1,27 m





Program : Nexis32 release 3.40.11

pondělí 19. dubna 2021

Projekt : Betonová lávka 2

Popis : ŽB 3D

Autor : MS

## Základní data

Typ konstrukce : Obecný XYZ

Počet uzlů :	10
Počet prutů :	0
Počet maker 1D:	0
Počet linií :	12
Počet 2D maker :	4
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	4
Počet materiálů:	1

## Materiál

Jméno		
C30/37		
Modul E		32000.00 MPa
Poissonův souč.		0.20
Objemová hmotnost		2500.00 kg/m^3
Roztažnost		0.01 mm/m.K

## Výpis materiálu

Skupina prutů :

1/0

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost	délka	váha
			kg/m	m	kg

## Výpis materiálu - Macro2D

Skupina prutů :

1/4

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost	objemová hmotnost	objem	váha
			kgm^3	kg/m^3	m^3	kg
5	C30/37	C30/37	2500.00		12.25	30622.37

Celková hmotnost konstrukce : 30622.37 kg

## Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	vl.tíha	Vlastní váha. Směr -Z
2	rovnoměrné q	Nahodilé - rovnoměrné q
3	zemní tlak	Stálé - Zatížení
4	Soustředěné	Nahodilé - rovnoměrné q

## Skupina nahodilých zatížení

Jméno	Popis
rovnoměrné q	EC1 - typ zatížení Kat G : vozidlo >30kN
náprava	EC1 - typ zatížení Kat G : vozidlo >30kN

## Zatěžovací stav č. 2 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2
4	0.00	0.00	-5.00

## Zatěžovací stav č. 3 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2
2	0.00	0.00	-20.00
3	0.00	0.00	20.00

## Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 vl.tíha	1.00
		2 rovnoměrné q	1.00
2.		1 vl.tíha	1.00
		4 Soustředěné	1.00
3.		1 vl.tíha	1.00
		3 zemní tlak	1.00
4.		1 vl.tíha	1.00
		2 rovnoměrné q	1.00
		3 zemní tlak	1.00

---

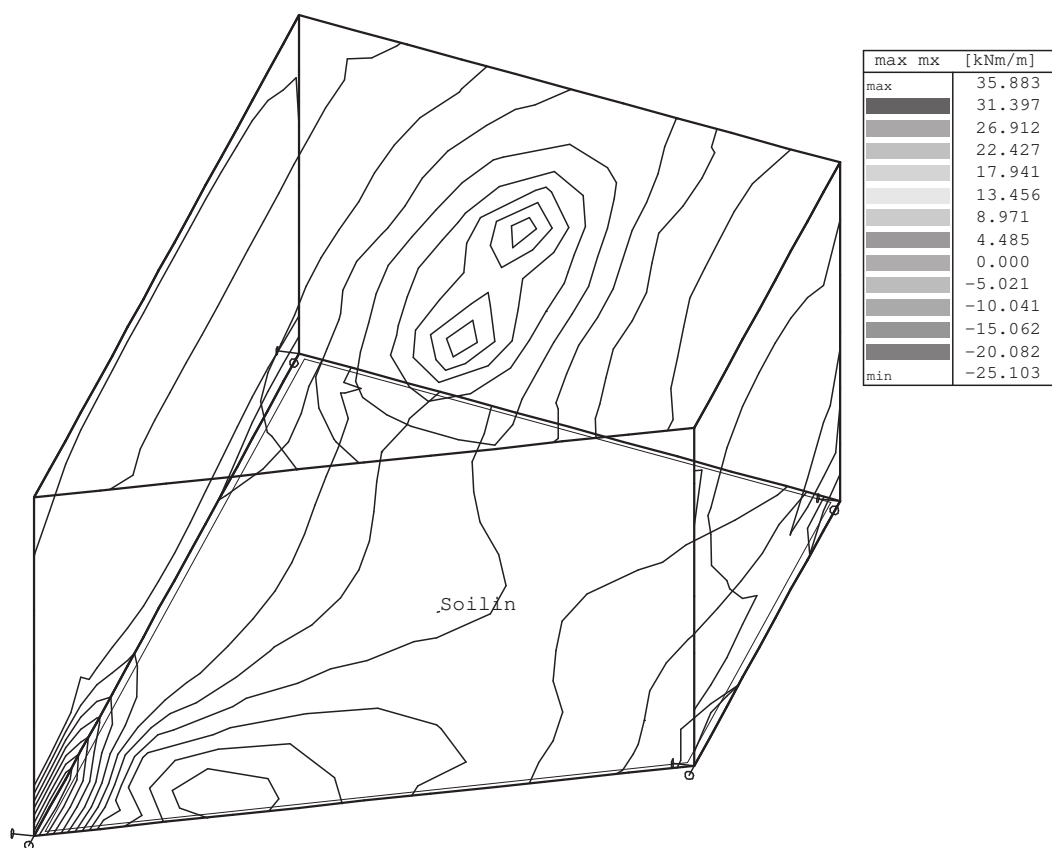
Kombi	Norma	Stav	souč.
5.		1 vl.tíha	1.00
		3 zemní tlak	1.00
		4 Soustředěné	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

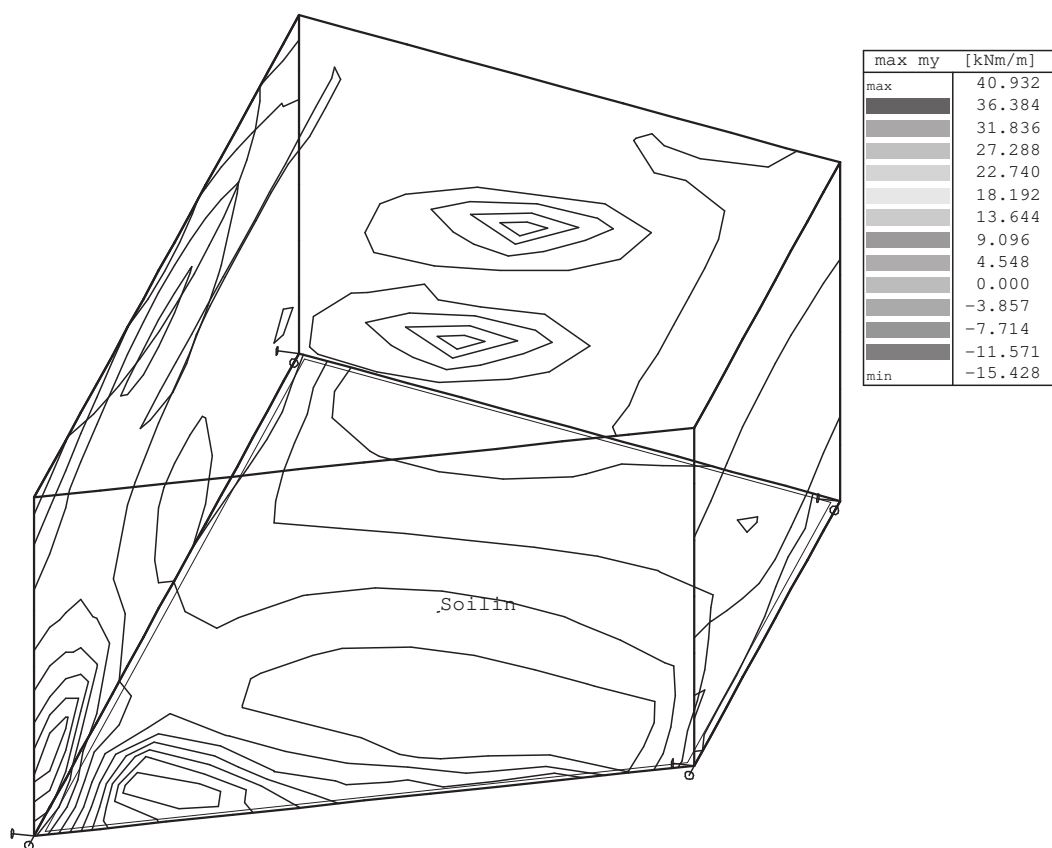
- 1 : 1.35\*ZS1
- 2 : 1.35\*ZS1 / 1.50\*ZS2
- 3 : 1.00\*ZS1 / 1.50\*ZS2
- 4 : 1.35\*ZS1
- 5 : 1.35\*ZS1 / 1.50\*ZS4
- 6 : 1.00\*ZS1 / 1.50\*ZS4
- 7 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS3
- 8 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS3
- 9 : 1.35\*ZS1 / 1.50\*ZS2 / 1.35\*ZS3
- 10 : 1.00\*ZS1 / 1.50\*ZS2 / 1.00\*ZS3
- 11 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS3
- 12 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS3 / 1.50\*ZS4
- 13 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS3 / 1.50\*ZS4

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

- 1/ 3 : +1.00\*ZS1
- 2/ 3 : +1.00\*ZS1+1.50\*ZS2
- 3/ 6 : +1.00\*ZS1+1.50\*ZS4
- 4/ 7 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS3
- 5/ 5 : +1.35\*ZS1+1.50\*ZS4
- 6/ 9 : +1.35\*ZS1+1.50\*ZS2+1.35\*ZS3
- 7/ 12 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS3+1.50\*ZS4



Vnitřní síla -  $\max m_x$  - Kombi FEM : 1/5



Vnitřní síla - max my - Kombi FEM : 1/5

AKCE	BETONOVÁ LÁVKA BL2 - STATICKÝ VÝPOČET			č.zak.	
Část		č. prvku		datum	IV-21

**VÝPOČET KRYCÍ VRSTVY VÝZTUŽE**

**Materiálové charakteristiky:**

**BETON: C30/37 XC4**

Frakce kameniva ve směsi  $d_g: \leq 32$   
Zvláštní kontrola kvality výroby betonu: NE

*Popis prostředí:*

**Koroze vyvolaná karbonatací:**  
- střídavě mokré a suché

Profil nosné výztuže:  $\varnothing_{sl} = 10 \text{ mm}$

**Kategorie životnosti: S5  $\Rightarrow$  Životnost 100 let:**  
- monumentální a inženýrské konstrukce

**Krycí vrstva:**

*Minimální křicí vrstva:*

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

$c_{min,dur} = 35 \text{ mm}$

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

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

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

$c_{dur} = c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add} = 35 \text{ mm}$

$k_{obrus} = 0 \text{ mm}$

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{dur}; 10\text{mm}) + k_{obrus} = 35 \text{ mm}$

*Přídavek na návrhovou odchylku:*

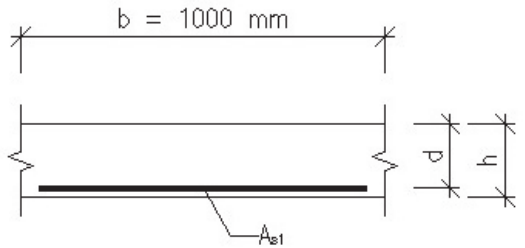
Způsob uložení betonové směsi: do bednění s provedením všech předpokladů uvedených v ČSN EN 1992-1-1 NA.2.24

$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm}$

*Nominální krycí vrstva:*

**$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 40 \text{ mm}$**

VYPRACOVAL	Ing. Marek Strnad	KONTROLOVAL		ČÁST.	STR. Č.
STATICKÝ VÝPOČET			Stupeň		

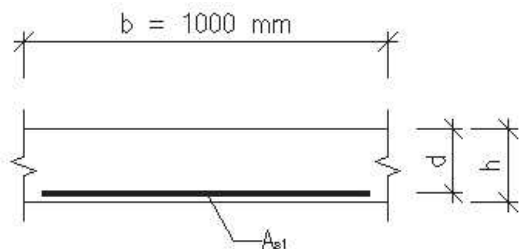
AKCE	BETONOVÁ LÁVKA BL2 - STATICKÝ VÝPOČET			č.zak.	
Část	Základová deska tl.450mm	č. prvku		datum	IV-21
<p><b>DESKA - JEDNOSTRANNĚ VYZTUŽENÝ PRŮŘEZ</b></p> <p><b>Návrhové síly:</b></p> <p>Návrhový moment <math>M_{Sd} = 42,0 \text{ kNm/m}</math></p> <p><b>Materiálové charakteristiky:</b></p> <p><b>BETON: C30/37</b> <math>f_{ck} = 30 \text{ MPa}</math> <math>\gamma_c = 1,5</math> <math>f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 20,00 \text{ MPa}</math>  <math>f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}</math> <math>= 1,00</math>  <math>E_{cm} = 32 \text{ GPa}</math> <math>= 0,80</math></p> <p><b>OCEL: B 500B</b> <math>f_{yk} = 500 \text{ MPa}</math> <math>\gamma_s = 1,15</math> <math>f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434,8 \text{ MPa}</math>  <math>E_s = 200 \text{ GPa}</math></p> <p><b>Geometrie:</b></p>  <p>       Tloušťka desky: <math>h = 450 \text{ mm}</math>        Krytí výztuže: <math>c = 50 \text{ mm}</math>        Návrh: <b>Ø 12 / 150 mm</b>  <math>A_{s1} = 754 \text{ mm}^2</math>  <math>d = 394 \text{ mm}</math> </p> <p><b>Posouzení ohybové výztuže:</b></p> <p>Kontrola stupně vyztužení:</p> $\rho = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} = 0,0019 > 0,0015$ $> 0,6/f_{yk} = 0,0012$ $\rho_h = \frac{A_{s1}}{b \cdot h} = 0,0017 < 0,04$ <p><b>Posouzení:</b></p> $s_1 = f_{yd} = 434,8 \text{ MPa}$ $F_{s1} = A_{s1} \cdot s_1 = 327,8 \text{ kNm}$ $x = F_{s1}/(\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 20,5 \text{ mm}$ $z = d - 0,4x = 385,8 \text{ mm}$ $M_{Rd} = F_{s1} \cdot z = 126,5 \text{ kNm/m} > M_{Sd} = 42,0 \text{ kNm/m}$ <p style="text-align: right;"><b>VYHOVÍ (Ø 12/150 mm)</b></p> <p><b>Rozdělovací výztuž:</b></p> <p>Návrh: Ø 12 / 150 mm</p> $A_s = 754 \text{ mm}^2 > 0,2 \cdot A_{s1} = 151 \text{ mm}^2$ <p style="text-align: right;"><b>VYHOVÍ (Ø 12/150 mm)</b></p>					
VYPRACOVAL	Ing. Marek Strnad	KONTROLOVAL		ČÁST.	STR. Č.
<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>			Stupeň		

## Návrh výztuže pro omezení šířky trhlin od smršťování:

- výpočet vychází ze zásad ČSN P ENV 1992-1-1

Beton:	<b>C30/37</b>	
$f_{ctm} =$	2,9 MPa	-střední hodnota pevnosti betonu v tahu
Výztuž:	<b>10 505(R)</b>	
$f_{yk} =$	410 MPa	-mez kluzu výztuže
$A_{s1,min} = \max \left( \frac{0,6 \cdot b \cdot d}{f_{yk} [MPa]}; 0,0015 \cdot b \cdot d \right)$		
$A_{s1,min} =$	0,000590 m <sup>2</sup>	-min. plocha tahové výztuže
$\beta =$	1,30	-souč. převádějící prům. šířku trhlin na výpočtovou
$k =$	0,90	-souč. nerovnoměrných vlastních napětí závislý na tloušťce prvku; pro $h < 0,3m$ je $k=1,0$ ; pro $h > 0,8$ je $k=0,65$ ; mezilehlé hodn. interpolovány
$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} =$	1,45 MPa	-odhad pevnosti bet. v tahu při vzniku trhliny
$b =$	<b>1,0</b> m	-uvažovaná šířka prvku (1bm)
$h =$	<b>0,45</b> m	-tloušťka prvku
$E_s =$	200000 MPa	-modul pružnosti výztuže
$w_{lim} =$	<b>0,20</b> mm	-požadovaná šířka trhliny
$\Phi_s =$	<b>14</b> mm	-navržený průměr výztuže
$c_{nom} =$	<b>0,050</b> m	-krytí výztuže
$d = h - c_{nom} - \Phi_s / 2$	0,393 m	-účinná výška průřezu
$a_{c,eff} = \min[2,5 \cdot (c_{nom} + \phi_c / 2); h / 2]$		
$a_{c,eff} =$	0,143 m <sup>2</sup>	-účinná tažená plocha betonu
$a_s = \frac{\beta \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot b \cdot h}{2 \cdot E_s \cdot w_{lim}} \cdot \left( 12,5 + \sqrt{12,5^2 + \frac{0,2 \cdot \phi_s \cdot a_{c,eff} \cdot w_k \cdot E_s}{\beta \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot b \cdot h}} \right)$		
$a_s =$	<b>0,001500</b> m <sup>2</sup>	-nutná plocha výztuže
$n =$	<b>9,74</b> ks	
$s =$	<b>103</b> mm	-vzdálenost vložek



AKCE	BETONOVÁ LÁVKA BL2 - STATICKÝ VÝPOČET			č.zak.	
Část	Pojezdová deska tl.250mm	č. prvku		datum	IV-21
<p><b>DESKA - JEDNOSTRANNĚ VYZTUŽENÝ PRŮŘEZ</b></p> <p><b>Návrhové síly:</b></p> <p>Návrhový moment <math>M_{Sd} = 38,0 \text{ kNm/m}</math></p> <p><b>Materiálové charakteristiky:</b></p> <p><b>BETON: C30/37</b> <math>f_{ck} = 30 \text{ MPa}</math> <math>\gamma_c = 1,5</math> <math>f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 20,00 \text{ MPa}</math>  <math>f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}</math> <math>\eta = 1,00</math>  <math>E_{cm} = 32 \text{ GPa}</math> <math>\lambda = 0,80</math></p> <p><b>OCEL: B 500B</b> <math>f_{yk} = 500 \text{ MPa}</math> <math>\gamma_s = 1,15</math> <math>f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434,8 \text{ MPa}</math>  <math>E_s = 200 \text{ GPa}</math></p> <p><b>Geometrie:</b></p>  <p>       Tloušťka desky: <math>h = 250 \text{ mm}</math>        Krytí výztuže: <math>c = 40 \text{ mm}</math>        Návrh: <b>ø 10 / 150 mm</b>  <math>A_{s1} = 524 \text{ mm}^2</math>  <math>d = 205 \text{ mm}</math> </p> <p><b>Posouzení ohybové výztuže:</b></p> <p>Kontrola stupně vyztužení:</p> $\rho = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} = 0,0026 > 0,0015$ $> 0,6/f_{yk} = 0,0012$ $\rho_h = \frac{A_{s1}}{b \cdot h} = 0,0021 < 0,04$ <p><b>Posouzení:</b></p> $\sigma_{s1} = f_{yd} = 434,8 \text{ MPa}$ $F_{s1} = A_{s1} \cdot \sigma_{s1} = 227,8 \text{ kNm}$ $x = F_{s1}/(\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 14,2 \text{ mm}$ $z = d - 0,4x = 199,3 \text{ mm}$ $M_{Rd} = F_{s1} \cdot z = 45,4 \text{ kNm/m} > M_{Sd} = 38,0 \text{ kNm/m}$ <p style="text-align: right;"><b>VYHOVÍ (ø 10/150 mm)</b></p> <p><b>Rozdělovací výztuž:</b></p> <p>Návrh: ø 12 / 150 mm</p> $A_s = 754 \text{ mm}^2 > 0,2 \cdot A_{s1} = 105 \text{ mm}^2$ <p style="text-align: right;"><b>VYHOVÍ (ø 12/150 mm)</b></p>					
VYPRACOVAL	Ing. Marek Strnad	KONTROLOVAL		ČÁST.	STR. Č.
<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>			Stupeň		

## Návrh výztuže pro omezení šířky trhlin od smršťování:

- výpočet vychází ze zásad ČSN P ENV 1992-1-1

Beton:	<b>C30/37</b>	
$f_{ctm} =$	2,9 MPa	-střední hodnota pevnosti betonu v tahu
Výztuž:	<b>10 505(R)</b>	
$f_{yk} =$	410 MPa	-mez kluzu výztuže
$A_{s1,min} = \max \left( \frac{0,6 \cdot b \cdot d}{f_{yk} [MPa]}; 0,0015 \cdot b \cdot d \right)$		
$A_{s1,min} =$	0,000306 m <sup>2</sup>	-min. plocha tahové výztuže
$\beta =$	1,30	-souč. převádějící prům. šířku trhlin na výpočtovou
$k =$	1,00	-souč. nerovnoměrných vlastních napětí závislý na tloušťce prvku; pro $h < 0,3m$ je $k=1,0$ ; pro $h > 0,8$ je $k=0,65$ ; mezilehlé hodn. interpolovány
$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} =$	1,45 MPa	-odhad pevnosti bet. v tahu při vzniku trhliny
$b =$	<b>1,0</b> m	-uvažovaná šířka prvku (1bm)
$h =$	<b>0,25</b> m	-tloušťka prvku
$E_s =$	200000 MPa	-modul pružnosti výztuže
$w_{lim} =$	<b>0,20</b> mm	-požadovaná šířka trhliny
$\Phi_s =$	<b>12</b> mm	-navržený průměr výztuže
$c_{nom} =$	<b>0,040</b> m	-krytí výztuže
$d = h - c_{nom} - \Phi_s / 2$	0,204 m	-účinná výška průřezu
$a_{c,eff} = \min[2,5 \cdot (c_{nom} + \phi_c / 2); h / 2]$		
$a_{c,eff} =$	0,115 m <sup>2</sup>	-účinná tažená plocha betonu
$a_s = \frac{\beta \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot b \cdot h}{2 \cdot E_s \cdot w_{lim}} \cdot \left( 12,5 + \sqrt{12,5^2 + \frac{0,2 \cdot \phi_s \cdot a_{c,eff} \cdot w_k \cdot E_s}{\beta \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot b \cdot h}} \right)$		
$a_s =$	<b>0,000978</b> m <sup>2</sup>	-nutná plocha výztuže
$n =$	<b>8,65</b> ks	
$s =$	<b>116</b> mm	-vzdálenost vložek