

## **STATICKÉ POSOUZENÍ**

### **Návrh železobetonové desky**

**Bystřice (Teplice – Šanov) - opevnění koryta VT-KP – havárie**  
stávající krytý profil Bystřice, Teplice, Humpoltovy Sady,  
ul. Kamenných lázní  
ř.km 5,145-5,200, k.ú. Teplice, ppč.537/1

Investor:	Povodí Ohře, s.p. Chomutov Bezručova 4219 430 03 Chomutov IČO: 70889988
Hlavní projektant:	SK-Projekt, Ing.Vladislav Skoček, Klínovecká 998 363 01 Ostrov IČO: 11392100
Vypracoval:	Ing. Marek Jírovský Nejedlého 532 363 01 Ostrov IČO: 65550421
Datum:	25.02.2021
Archivní číslo	2021 – SV/014

#### **Obsah**

1.	Úvod.....	2
2.	Normy a software.....	2
3.	Materiály .....	2
4.	Zatížení .....	2
5.	Železobetonová deska.....	3
5.1.	Deska d = 400 mm, do světlosti 4,80 m.....	3
5.2.	Deska d = 500 mm, do světlosti 6,55 m.....	8
6.	Závěr.....	13

## 1. Úvod

Statické posouzení řeší návrh a posouzení železobetonové desky, která tvoří nosnou konstrukci nad krytým profilem koryta vodního toku Bystřice. Deska je kloubově uložená na kemenné stěny, které jsou zpevněny a prodlouženy železobetonovou stěnou šířky 600 mm.

Deska je dilatačně rozdělena na několik částí. Zatížení desky tvoří násyp zeminou výšky 1,25 m a užité zatížení na povrchu.

Návrh bude proveden pro dva případy:

- rozpětí desky do světlosti 4,80 m,  $d = 400$  mm
- rozpětí desky do světlosti 6,55 m,  $d = 500$  mm

## 2. Normy a software

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 1994-1-1 Navrhování sprážených ocelobetonových konstrukcí

ČSN EN 1994-1-2 Navrhování sprážených ocelobetonových konstrukcí

ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí

Balík programů RTec – RIB Software AG

Systém FEM Trimas – RIB Software AG

## 3. Materiály

Prostý beton	C15/20
Beton konstrukční	C30/37
Betonářská výztuž	B 500B
Konstrukční ocel	S 235
Dřevo	C24

## 4. Zatížení

Stálé zatížení – zemina		
Vrstva zeminy $h = 1,25$ m	$g_k = 18,0 \text{ kN/m}^3$	$g_k = 22,5 \text{ kN/m}^2$
Užité zatížení (kategorie G – vozidla do 160 kN)		$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k = 120 \text{ kN}$
Do výpočtu bude uvažováno náhradní rovnoměrné zatížení		$q_{k,alt.} = 15,0 \text{ kN/m}^2$

## 5. Železobetonová deska

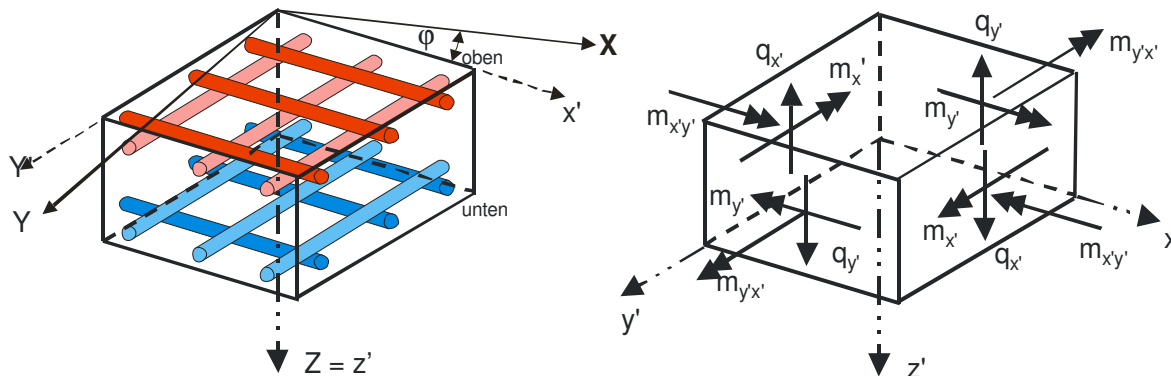
### 5.1. Deska d = 400 mm, do světlosti 4,80 m

RIB RIBTEC® RTslab Program ©2020 RIB Software SE

V20.0 06042020

#### Definice

##### Souřadný systém / Směry As Vnitřní účinky



#### Přehled

1 Pole desky

#### Návrh dle ČSN EN 1992-1-1:2016

Součinitele spolehlivosti

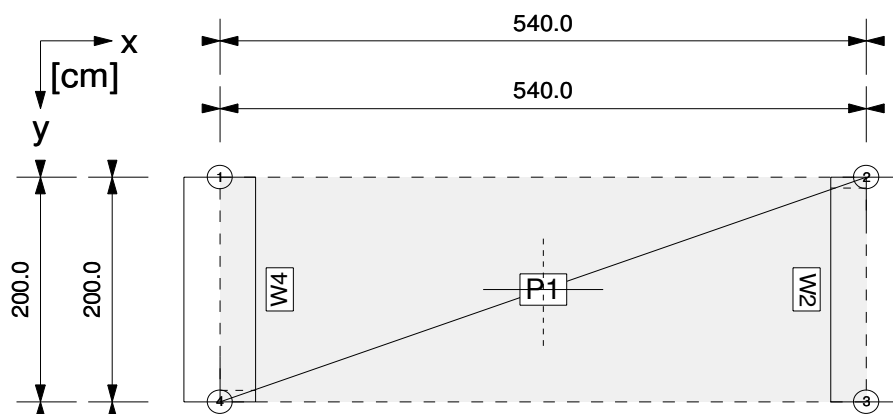
Stálé zatížení  $\gamma_G = 1.35$ Užitné zatížení  $\gamma_Q = 1.50$ 

Kategorie užitných zatížení Zatížení vozidlem &lt; 160 kN

Součinitele kombinací  $\psi_0 = 0.70$   $\psi_1 = 0.50$   $\psi_2 = 0.30$ 

#### Popis systému

##### Výkres položek

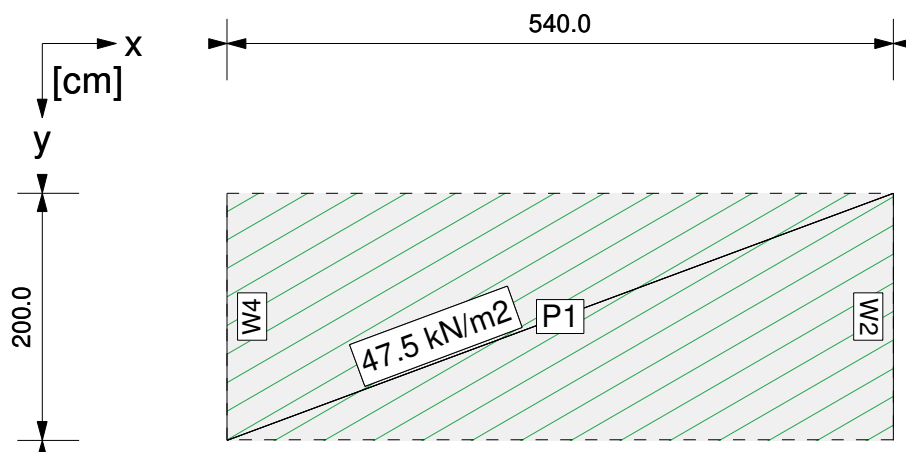


#### Materiály

Č.	Název	E-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	Poissonovo číslo $\nu$	Spec.tíha $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	C30/37	32800.00	0.20	25.00

## Zatížení

Při sestavování zatížení se prostupy nezohledňují!



### Zař.stav 1 Typ ZS : stálé zatížení Název : Vlastní tíha

Desková zatížení

Název	Typ zatížení	Plocha [m2]	pz [kN/m2]	Σ [kN]
P1	Vlastní tíha	10.80	10.00	108.00
P1	Spojité zař.	10.80	22.50	243.00
Suma				351.00

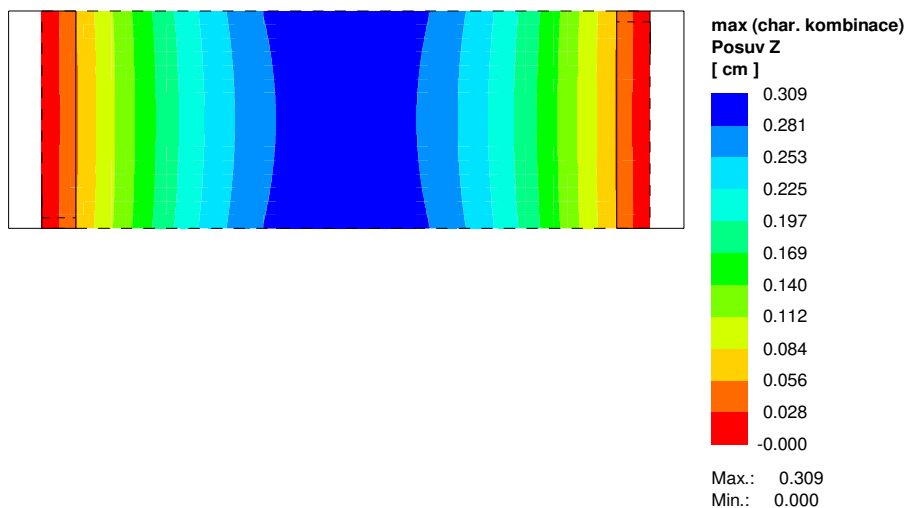
### Zař.stav 2 Typ ZS : užité zatížení Název : Užité zatížení P1

Desková zatížení

Název	Typ zatížení	Plocha [m2]	pz [kN/m2]	Σ [kN]
P1	Spojité zař.	10.80	15.00	162.00
Suma				162.00

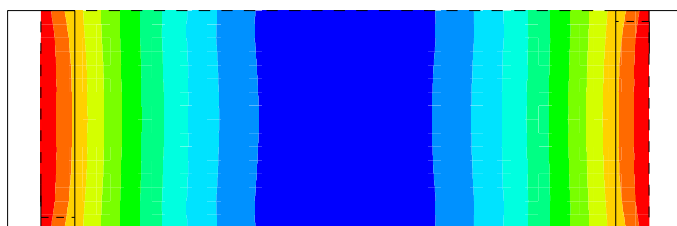
## Posuvy

Posuvy Kombinace max (char. kombinace)



## Vnitřní účinky v desce

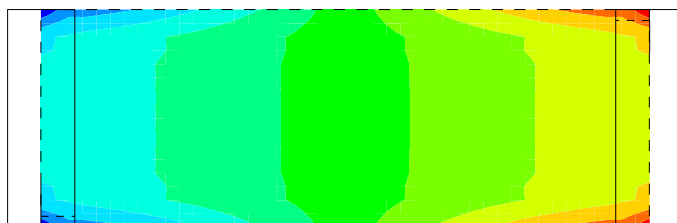
### Zat'.stav Vlastní tíha



Vlastní tíha  
Ohybový moment  $M_{xx}$   
[ kNm/m ]

119.260  
108.400  
97.541  
86.681  
75.821  
64.961  
54.101  
43.242  
32.382  
21.522  
10.662  
-0.197

Max.: 119.141  
Min.: -0.197

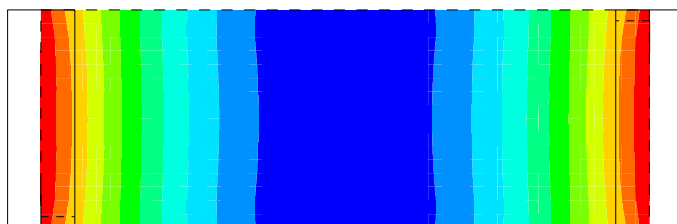


Vlastní tíha  
Posouvající síla  $V_x$   
[ kN/m ]

174.047  
142.402  
110.757  
79.112  
47.467  
15.822  
-15.822  
-47.467  
-79.112  
-110.757  
-142.402  
-174.047

Max.: 173.873  
Min.: -173.873

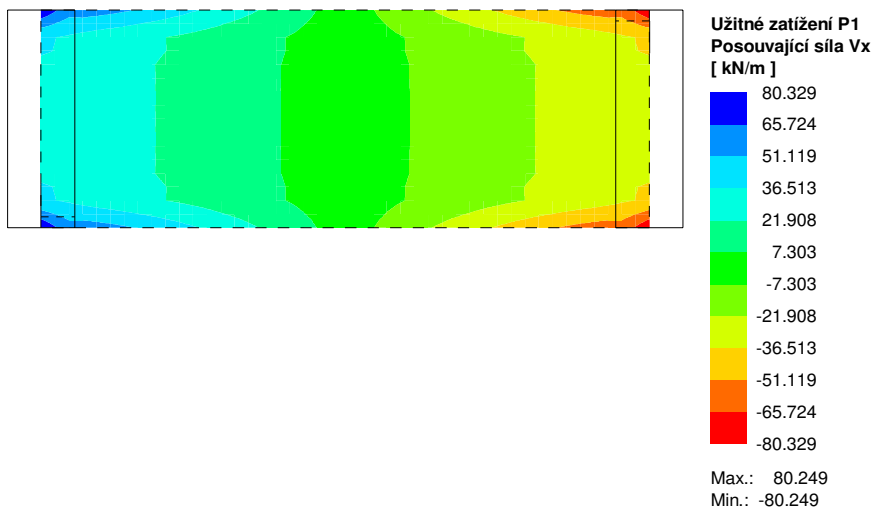
### Zat'.stav Užité zátížení P1



Užité zátížení P1  
Ohybový moment  $M_{xx}$   
[ kNm/m ]

55.043  
50.031  
45.019  
40.007  
34.994  
29.982  
24.970  
19.958  
14.946  
9.933  
4.921  
-0.091

Max.: 54.988  
Min.: -0.091



## Výsledky návrhů

### Deska P1 isotropní

Plocha:  $A = 10.80 \text{ m}^2$

Tloušťka:  $d = 40.00 \text{ cm}$

Beton: C30/37  $f_{ck} = 30.00 \text{ MN/m}^2$   $\gamma_c = 1.50$   $\epsilon_{c2} = -2.00 \text{ mm/m}$

Výztuž: B500S  $f_{yk} = 500.00 \text{ MN/m}^2$   $\gamma_s = 1.15$   $\epsilon_{uk} = 10.00 \text{ mm/m}$

Krytí betonem (k ose):  $s_x'h/s_x'd = 3.00 / 3.00 \text{ cm}$

Krytí betonem (k ose):  $s_y'h/s_y'd = 3.00 / 3.00 \text{ cm}$

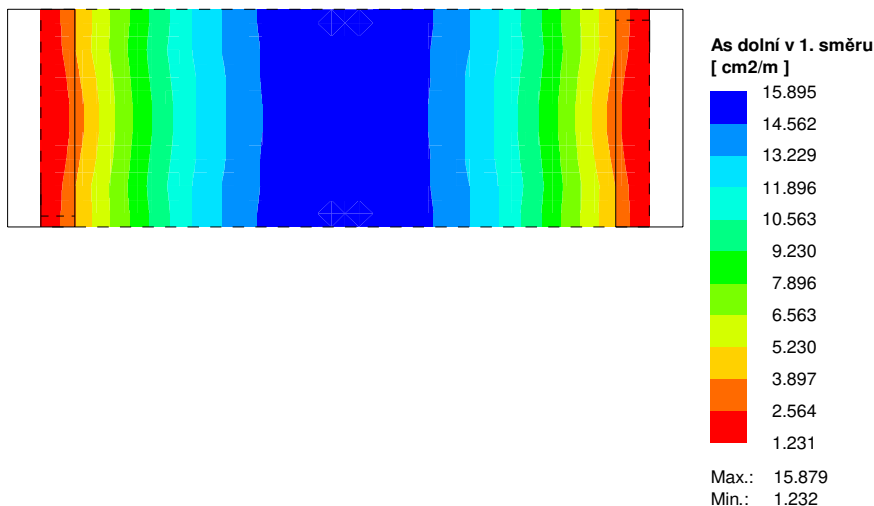
Směry návrhu:  $\phi = 0.00^\circ$  proti globálnímu směru x

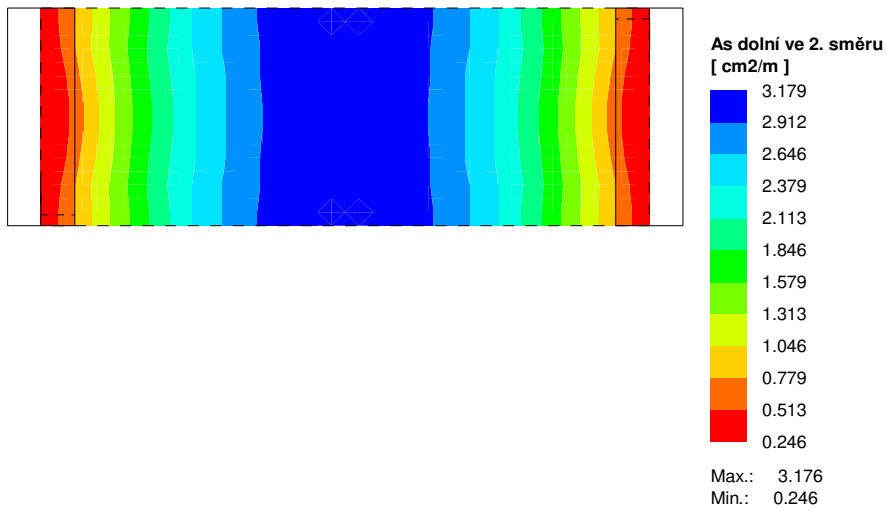
Minimální výztuž na posouv. sílu:  $0.60\%$  z  $\rho_{0w}$

Úhel smyk.výztuže:  $\alpha = 90.00^\circ$

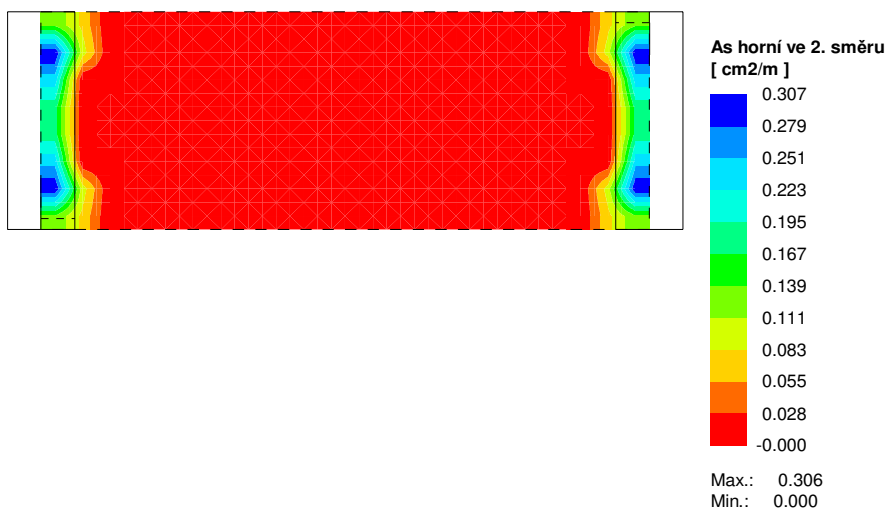
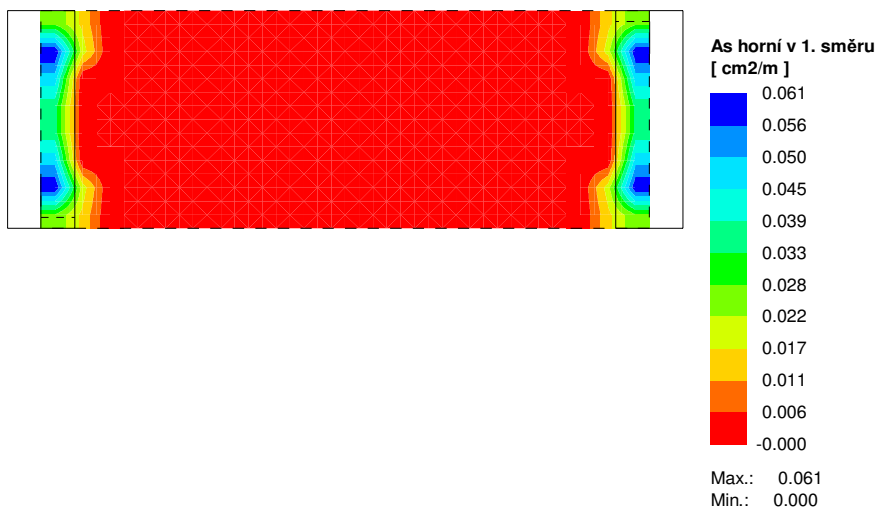
## Izolinie hodnot n. výztuže As

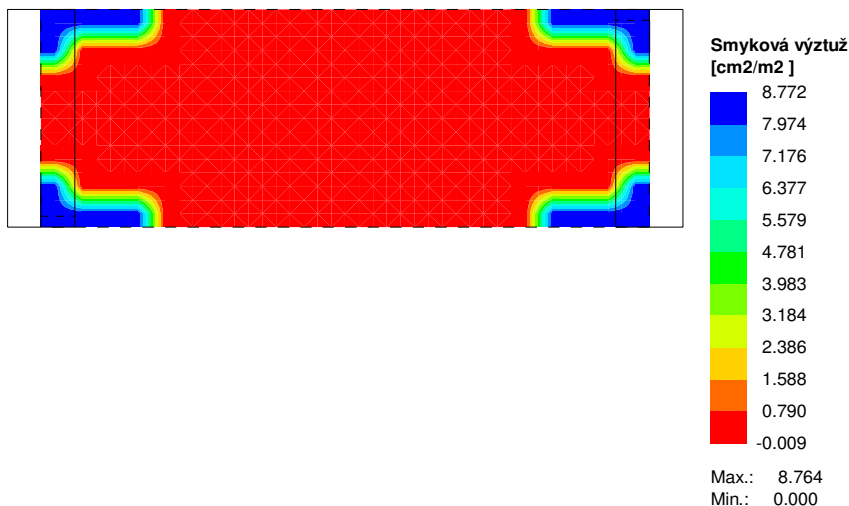
Spodní poloha výztuže





Horní poloha výztuže



Smyková výztuž [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

## 5.2. Deska d = 500 mm, do světlosti 6,55 m

RIB RIBTEC® RTslab Program ©2020 RIB Software SE

V20.0 06042020

### Přehled

1 Pole desky

### Návrh dle ČSN EN 1992-1-1:2016

Součinitele spolehlivosti

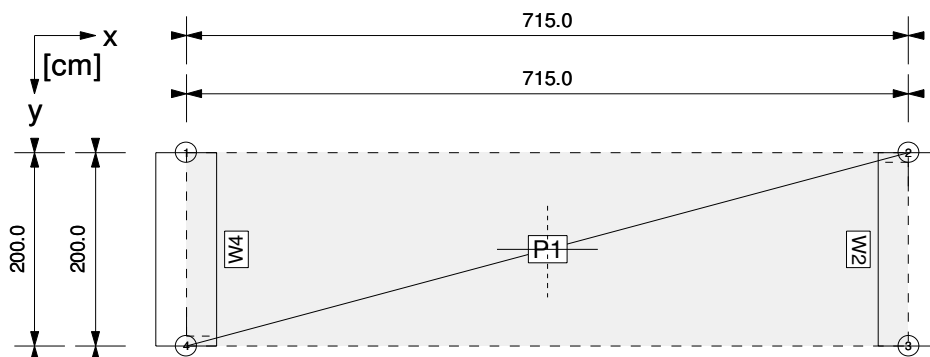
Stálé zatížení  $\gamma_G = 1.35$ Užitné zatížení  $\gamma_Q = 1.50$ 

Kategorie užitných zatížení Zatížení vozidlem &lt; 160 kN

Součinitele kombinací  $\psi_0 = 0.70$   $\psi_1 = 0.50$   $\psi_2 = 0.30$ 

### Popis systému

#### Výkres položek

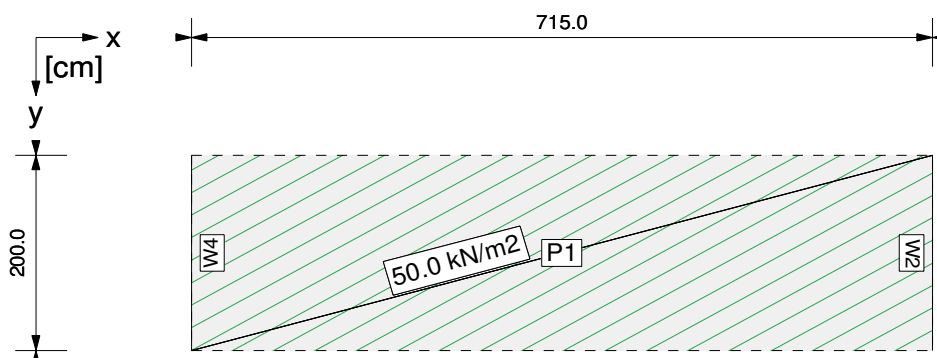


### Materiály

Č.	Název	E-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	Poissonovo číslo $\nu$	Spec.tíha $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	C30/37	32800.00	0.20	25.00

## Zatížení

Při sestavování zatížení se prostupy nezohledňují!



### Zař.stav 1 Typ ZS : stálé zatížení Název : Vlastní tíha

Desková zatížení

Název	Typ zatížení	Plocha [m2]	pz [kN/m2]	Σ [kN]
P1	Vlastní tíha	14.30	12.50	178.75
P1	Spojité zař.	14.30	22.50	321.75

Suma 500.50

### Zař.stav 2 Typ ZS : užité zatížení Název : Užité zatížení P1

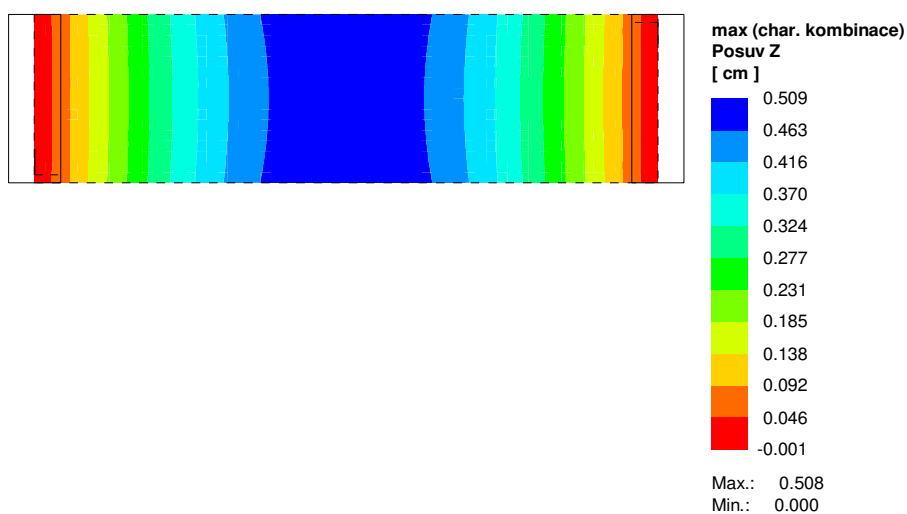
Desková zatížení

Název	Typ zatížení	Plocha [m2]	pz [kN/m2]	Σ [kN]
P1	Spojité zař.	14.30	15.00	214.50

Suma 214.50

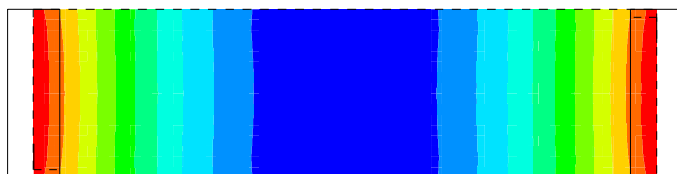
## Posuvy

Posuvy Kombinace max (char. kombinace)



## Vnitřní účinky v desce

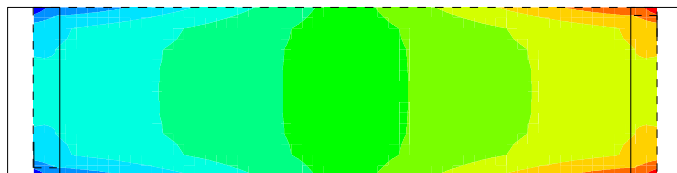
### Zat'.stav Vlastní tíha



Vlastní tíha  
Ohybový moment  $M_{xx}$   
[ kNm/m ]

224.316  
203.892  
183.467  
163.043  
142.619  
122.195  
101.770  
81.346  
60.922  
40.498  
20.074  
-0.351

Max.: 224.092  
Min.: -0.350

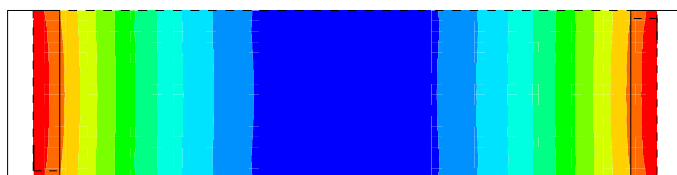


Vlastní tíha  
Posouvající síla  $V_x$   
[ kN/m ]

233.819  
191.307  
148.794  
106.282  
63.769  
21.256  
-21.256  
-63.769  
-106.282  
-148.794  
-191.307  
-233.819

Max.: 233.586  
Min.: -233.586

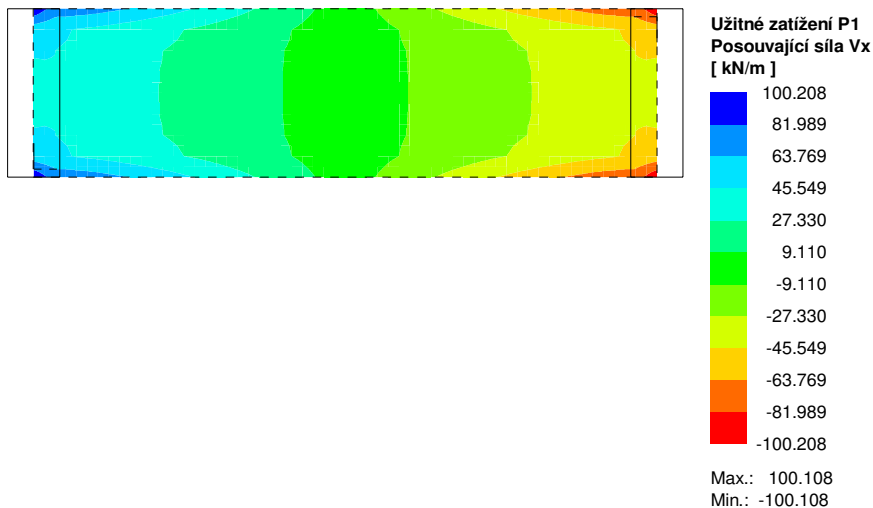
### Zat'.stav Užité zátížení P1



Užité zátížení P1  
Ohybový moment  $M_{xx}$   
[ kNm/m ]

96.135  
87.382  
78.629  
69.876  
61.122  
52.369  
43.616  
34.863  
26.109  
17.356  
8.603  
-0.150

Max.: 96.039  
Min.: -0.150



## Výsledky návrhů

### Deska P1 isotropní

Plocha:  $A = 14.30 \text{ m}^2$

Tloušťka:  $d = 50.00 \text{ cm}$

Beton: C30/37  $f_{ck} = 30.00 \text{ MN/m}^2$   $\gamma_c = 1.50$   $\epsilon_{c2} = -2.00 \text{ mm/m}$

Výztuž: B500S  $f_{yk} = 500.00 \text{ MN/m}^2$   $\gamma_s = 1.15$   $\epsilon_{uk} = 10.00 \text{ mm/m}$

Krytí betonem (k ose):  $s_x'h/s_x'd = 3.00 / 3.00 \text{ cm}$

Krytí betonem (k ose):  $s_y'h/s_y'd = 3.00 / 3.00 \text{ cm}$

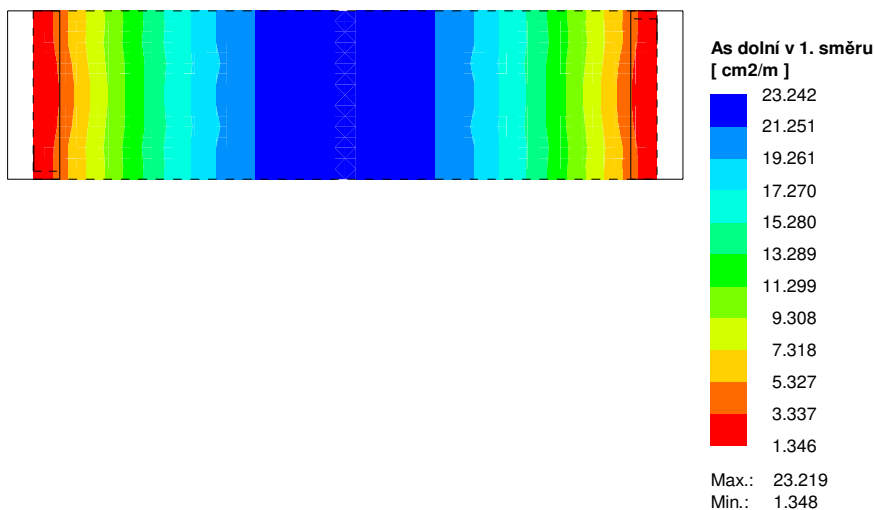
Směry návrhu:  $\phi = 0.00^\circ$  proti globálnímu směru  $x$

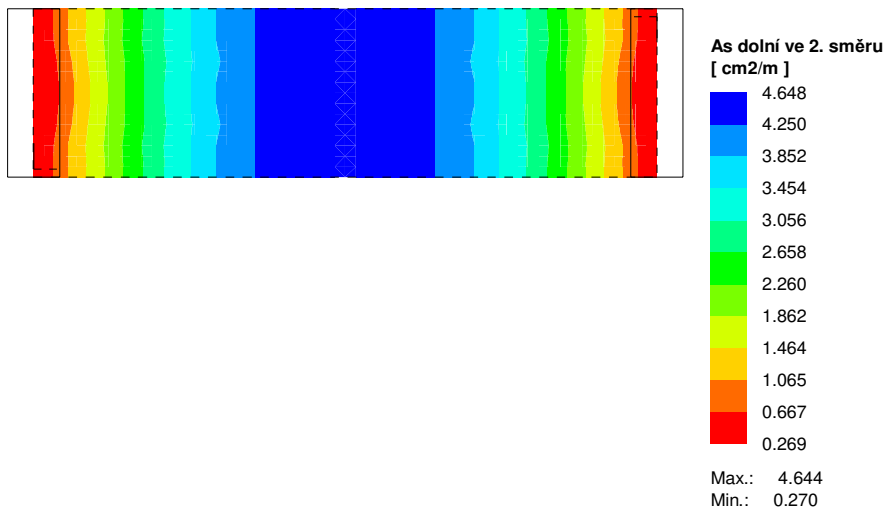
Minimální výztuž na posouv. sílu:  $0.60\%$  z  $\rho_w$

Úhel smyk.výztuže:  $\alpha = 90.00^\circ$

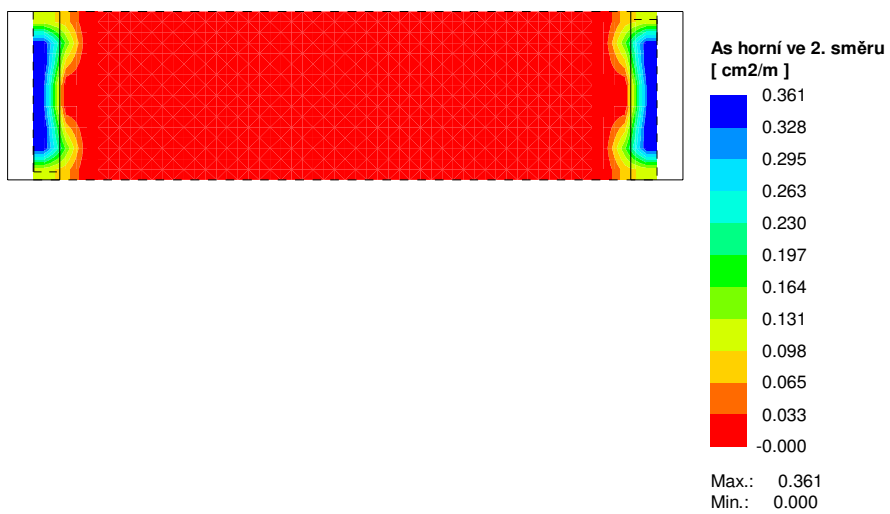
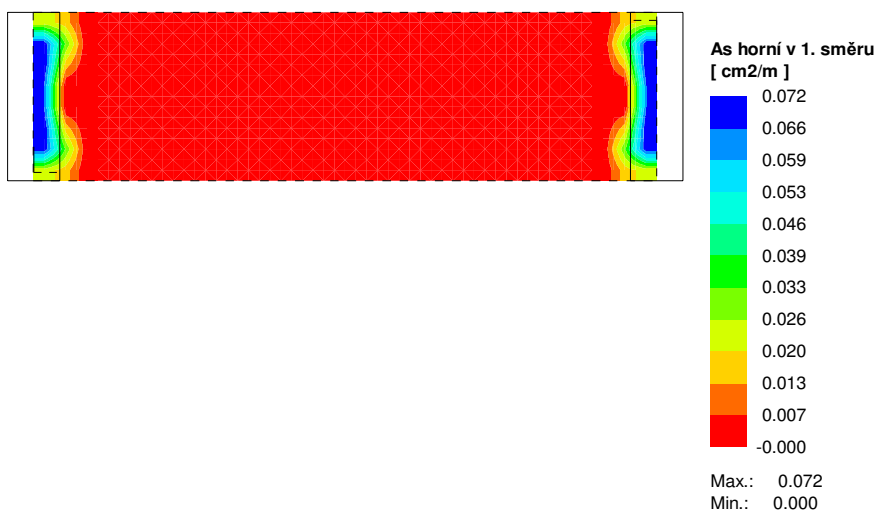
### Izolinie hodnot n. výztuže $A_s$

Spodní poloha výztuže

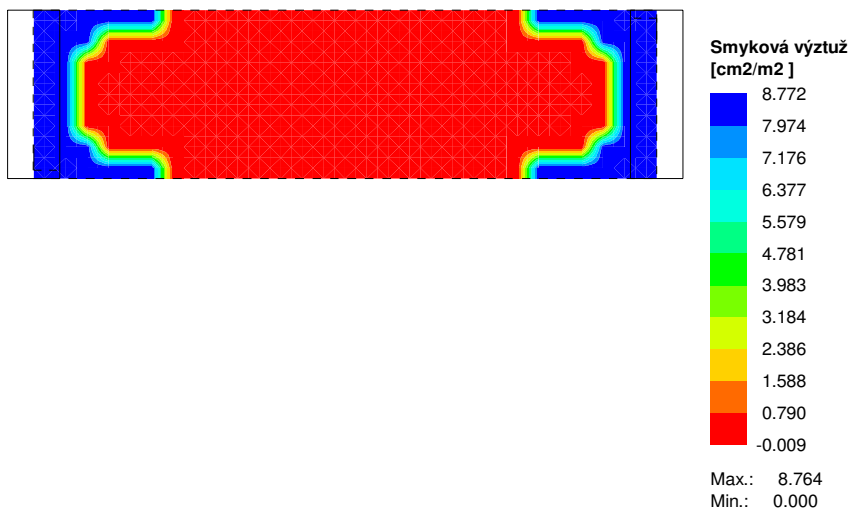




Horní poloha výztuže



Smyková výztuž [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]



## 6. Závěr

Navržené železobetonové desky vyhovují v navržených tloušťkách 400 mm a 500 mm. Provedeny budou z betonu C30/37 s betonářskou výztuží B500. Plochy uložené výztuže musí být větší než je naznačeno v garfickém zobrazení.

Ing. Marek Jírovský