

## ŽB STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP

### PŘEHLED ZATÍŽENÍ

#### STÁLÉ:

Druh zatížení	Charakt. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Lino	0,100		
Cementový potěr s Kari sítí	1,200		
Kročejová izolace	0,060		
ŽB deska	5,500		
Omítka	0,300		
<b>Celkem</b>	<b><math>g_s</math></b>	<b>1,35</b>	<b>9,67</b>

Pozn:

Cementový potěr s Kari sítí:

$$\begin{aligned} \text{tl.} &= 50 \text{ mm} \\ \rho &= 24,0 \text{ kN/m}^3 \\ g_{CP,k} &= 1,200 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Kročejová Izolace:

$$\begin{aligned} \text{tl.} &= 40 \text{ mm} \\ \rho &= 1,5 \text{ kN/m}^3 \\ g_{KI,k} &= 0,060 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

ŽB deska:

$$\begin{aligned} \text{tl.} &= 220 \text{ mm} \\ \rho &= 25 \text{ kN/m}^3 \\ g_{D,k} &= 5,500 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

#### UŽITNÉ:

Druh zatížení	Charakt. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_Q$	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Užitné	2,500		
<b>Celkem</b>	<b><math>q</math></b>	<b>1,50</b>	<b>3,75</b>

### ŽB DESKA D1a

bez příček

#### ZATÍŽENÍ

pruh šířky: 1,00 m

#### STÁLÉ:

Stropní konstrukce:

$$\begin{aligned} g_{S,k} &= 7,16 \text{ kN/m}^2 \\ g_{S,k} &= 7,16 \text{ kN/m}' \\ g_{S,d} &= 9,67 \text{ kN/m}' \end{aligned} \quad \gamma_G = 1,35$$

CELKEM STÁLÉ:

$$\begin{aligned} \Sigma g_k &= 7,16 \text{ kN/m}' \\ \Sigma g_d &= 9,67 \text{ kN/m}' \end{aligned} \quad \gamma_G = 1,35$$

#### PROMĚNNÉ:

Užitné:

$$\begin{aligned} g_k &= 2,50 \text{ kN/m}^2 \\ q_k &= 2,50 \text{ kN/m}' \\ q_d &= 3,75 \text{ kN/m}' \end{aligned} \quad \gamma_Q = 1,5$$

## KOMBINACE ZATÍŽENÍ:

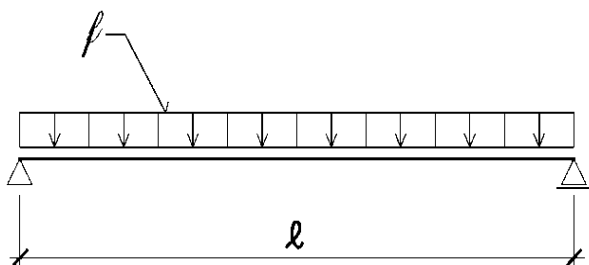
### PRO MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - STR:

$$\Sigma f_d = \xi \cdot \gamma_G \cdot \Sigma g_k + \gamma_Q \cdot \Sigma q_k = 11,97 \text{ kN/m'} \quad \xi = 0,85$$

### PRO MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI - CHARAKTERISTICKÁ:

$$\Sigma f_k = \Sigma g_k + \Sigma q_k = 9,66 \text{ kN/m'}$$

## STATICKÉ SCHÉMA



$$l = 5,70 \text{ m}$$

Návrhový ohybový moment

$$M_{Ed} = 38,9 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 1/10 \cdot f_d \cdot l^2$$

Návrhová smyková síla

$$V_{Ed} = 34,1 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 1/2 \cdot f_d \cdot l$$

## POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI:

pro pruh šířky 1,0 m

### OHYB:

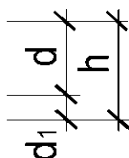
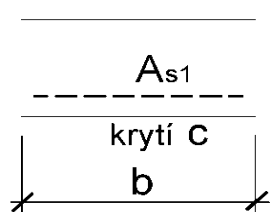
$$M_{y,Ed} = 38,9 \text{ kNm} \quad \text{Mezipodporový návrhový ohybový moment}$$

### NAVRŽEN PRŮŘEZ:

(Budova: Návrh. životn. 80 let  $\Rightarrow$  třída konstr. S4. Stupeň vlivu prostředí XC1-suché (nízká vlhkost vzdu..))

Krytí výztuže - návrhová hodnota **C**:

Pro podélnou výztuž:  $c_{min} = 12 \text{ mm}$   $c_{min,b} = \phi = 12 \text{ mm}$   $c_{min,dur} = 10 \text{ mm}$   $10 \text{ mm}$   
 $c = 25 \text{ mm}$   $c_{nom} = 22 \text{ mm}$   $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$



### BETON: C20/25 (B 25)

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 20 \text{ MPa} & \gamma_c &= 1,5 & \alpha_{cc} &= 1,0 \\ f_{cd} &= 13,3 \text{ MPa} & \eta &= 1,0 & \lambda &= 0,8 \\ f_{ctm} &= 2,2 \text{ MPa} & \epsilon_{cu3} &= 0,35 \% \end{aligned}$$

### OCEL: B500B (10505 - $\phi R$ )

$$\begin{aligned} f_{yk} &= 500 \text{ MPa} & E_s &= 200 \text{ GPa} \\ f_{yd} &= 434,8 \text{ MPa} & \epsilon_{yd} &= 0,217 \% & \gamma_s &= 1,15 \\ & & & & & \phi R 0 \end{aligned}$$

VÝZTUŽ:

$\phi R 12$

$$A_{s11} = 565,2 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1} = 565,2 \text{ mm}^2$$

á 200 mm +

$$A_{s12} = 0,0 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = 245,7 \text{ mm}^2 \quad \text{SPLNĚNO}$$

$$\max s = 440 \text{ mm} \quad 300 \text{ mm}$$

$$A_{s,max} = 8800,0 \text{ mm}^2 \quad \text{SPLNĚNO}$$

$$x = 23 \text{ mm} \quad \xi = 0,122$$

$$\xi_{bal,1} = 0,617 \quad \text{SPLNĚNO}$$

$$M_{y,Rd} = 44,2 \text{ kNm}$$

$$> M_{y,Ed} = 38,9 \text{ kNm}$$

**VYHOVUJE**

Rozdělovací výztuž:

$\phi R 8$

á 250 mm

$$A_{s,r} = 201,0 \text{ mm}^2/\text{m'}$$

$$\max s_r = 660 \text{ mm} \quad 400 \text{ mm}$$

$$A_{s,r, \min} = 113,0 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

### SMYK:

$$V_{Ed} = 34,1 \text{ kN}$$

$$b_w = 1000 \text{ mm}$$

$$N_E = 0,0 \text{ kN}$$

Smyková únosnost bez smykové výztuže:

$$A_{sl} = 314,0 \text{ mm}^2 \quad 4 \quad \phi R 10$$

$$\rho_l = 0,001661 < \rho_{l, \max} = 0,02 \quad \text{SPLNĚNO}$$

$$\text{souč. míry zakotvení: } 1,0$$

$$C_{Rd,c} = 0,12 \quad k = 2,00$$

$$\sigma_{cp} = 0,00 \text{ MPa} < 0,2 \cdot f_{cd} = 2,67 \text{ MPa} \quad \text{SPLNĚNO}$$

$$V_{Rcm} = 67,7 \text{ kN}$$

smyková únosnost při působení ohybu bez smyk.výztuže

$$V_{Rcn} = 0,0 \text{ kN}$$

smyková únosnost při působení normální síly bez smyk.výz.

$$V'_{Rdc} = 67,7 \text{ kN}$$

celková smyková únosnost desky bez smykové výztuže

$$V_{\min} = 0,44 \text{ MPa} \quad \min V_{Rd,c} = 83,7 \text{ kN} \quad \min. \text{ smyková únosnost desky bez podélné výztuže}$$

$$V_{Rd,c} = 83,7 \text{ kN} > V_{Ed} = 34,1 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

## ŽB STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP

### PŘEHLED ZATÍŽENÍ

#### STÁLÉ:

Druh zatížení	Charakt. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Lino	0,100		
Cementový potěr s Kari sítí	1,200		
Kročejová izolace	0,060		
ŽB deska	5,500		
Omítka	0,300		
Celkem $g_s$	7,16	1,35	9,67

Pozn:

Cementový potěr s Kari sítí:

$$tl. = 50 \text{ mm}$$

$$\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$$

$$g_{CP,k} = 1,200 \text{ kN/m}^2$$

Kročejová Izolace:

$$tl. = 40 \text{ mm}$$

$$\rho = 1,5 \text{ kN/m}^3$$

$$g_{KI,k} = 0,060 \text{ kN/m}^2$$

ŽB deska:

$$tl. = 220 \text{ mm}$$

$$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$$

$$g_{D,k} = 5,500 \text{ kN/m}^2$$

#### PŘÍČKY:

Druh zatížení	Charakt. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Cihly + malta	1,250		
Omítka	0,600		
Celkem $g_{PS}$	1,85	1,35	2,50

plochy příčky

výška: 2,70 m

$$g_{Př,k} = 5,00 \text{ kN/m'}$$

$$g_{Př,d} = 6,74 \text{ kN/m'}$$

$$\gamma_G = 1,35$$

**UŽITNÉ:**

Druh zatížení	Charakt. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_Q$	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Užitné	2,500		
Celkem $q^{\square}$	<b>2,50</b>	1,50	<b>3,75</b>

**ŽB DESKA D1b**

s příčkou

**ZATÍŽENÍ**

pruh šířky: 1,00 m

**STÁLÉ:**

Stropní konstrukce:

$$g_{S,k}^{\square} = 7,16 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{S,k} = 7,16 \text{ kN/m'}$$

$$g_{S,d} = 9,67 \text{ kN/m'}$$

$$\gamma_G = 1,35$$

Příčka podélná: therm 11,5

$$g_{Z,k} = 5,00 \text{ kN/m'}$$

$$g_{Z,d} = 6,75 \text{ kN/m'}$$

$$\gamma_G = 1,35$$

CELKEM STÁLÉ:

$$\Sigma g_k = 12,16 \text{ kN/m'}$$

$$\Sigma g_d = 16,42 \text{ kN/m'}$$

$$\gamma_G = 1,35$$

**PROMĚNNÉ:**

Užitné:

$$g_k^{\square} = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = 2,50 \text{ kN/m'}$$

$$q_d = 3,75 \text{ kN/m'}$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

**KOMBINACE ZATÍŽENÍ:**

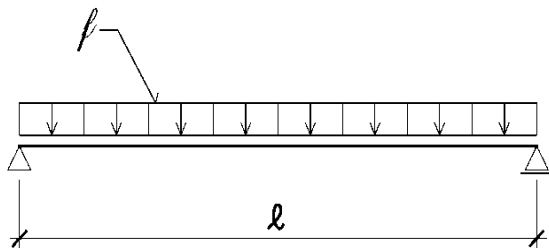
PRO MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - STR:

$$\Sigma f_d = \xi \gamma_G \Sigma g_k + \gamma_Q \Sigma q_k = 17,70 \text{ kN/m'}$$

$$\xi = 0,85$$

PRO MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI - CHARAKTERISTICKÁ:

$$\Sigma f_k = \Sigma g_k + \Sigma q_k = 14,66 \text{ kN/m'}$$

**STATICKÉ SCHÉMA**

$$l = 5,70 \text{ m}$$

Návrhový ohybový moment

$$M_{Ed} = 57,5 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 1/10 \cdot f_d \cdot l^2$$

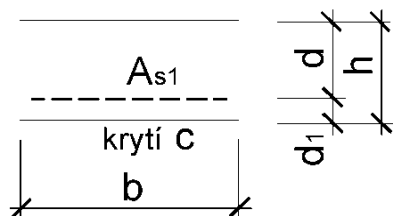
Návrhová smyková síla

$$V_{Ed} = 50,5 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 1/2 \cdot f_d \cdot l$$

**POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI:**

pro pruh šířky 1,0 m

**OHYB:** $M_{y,Ed} = 57,5$  kNm Mezipodporový návrhový ohybový moment**NAVRŽEN PRŮŘEZ:**(Budova: Návrh. životn. 80 let  $\Rightarrow$  třída konstr. S4. Stupeň vlivu prostředí XC1-suché (nízká vlhkost vzdu..))Krytí výztuže - návrhová hodnota **c**:Pro podélnou výztuž:  $c_{min} = 12$  mm  $c_{min,b} = \phi = 12$  mm  $c_{min,dur} = 10$  mm 10 mm  
 $c = 25$  mm  $c_{nom} = 22$  mm  $\Delta c_{dev} = 10$  mm**BETON: C20/25 (B 25)** $f_{ck} = 20$  MPa  $\gamma_c = 1,5$   $\alpha_{cc} = 1,0$   
 $f_{cd} = 13,3$  MPa  $\eta = 1,0$   $\lambda = 0,8$   
 $f_{ctm} = 2,2$  MPa  $\epsilon_{cu3} = 0,35$  %**OCEL: B500B (10505 -  $\phi R$ )** $f_{yk} = 500$  MPa  $E_s = 200$  GPa  
 $f_{yd} = 434,8$  MPa  $\epsilon_{yd} = 0,217$  %  $\gamma_s = 1,15$ 

VÝZTUŽ:  $\phi R 12$  á 120 mm +  $\phi R 0$  á 200 mm

$A_{s11} = 942,0$  mm<sup>2</sup>  $A_{s12} = 0,0$  mm<sup>2</sup>

$A_{s1} = 942,0$  mm<sup>2</sup>  $A_{s,min} = 245,7$  mm<sup>2</sup> SPLNĚNO

$\max s = 440$  mm 300 mm  $A_{s,max} = 8800,0$  mm<sup>2</sup> SPLNĚNO

$x = 38$  mm  $\xi = 0,203$   $\xi_{bal,1} = 0,617$  SPLNĚNO

 $M_{y,Rd} = 71,1$  kNm  $M_{y,Ed} = 57,5$  kNm **VYHOVUJE**Rozdělovací výztuž:  $\phi R 8$  á 250 mm  $A_{s,r} = 201,0$  mm<sup>2</sup>/ m'  
 $\max s_r = 660$  mm 400 mm  $A_{s,r,min} = 188,4$  mm<sup>2</sup>/ m'**SMYK:** $V_{Ed} = 50,5$  kN  
 $b_w = 1000$  mm  $N_E = 0,0$  kN

Smyková únosnost bez smykové výztuže:

 $A_{sl} = 471,0$  mm<sup>2</sup> 6  $\phi R 10$   
 $\rho_l = 0,002492$   $\rho_{l,max} = 0,02$  SPLNĚNO souč. míry zakotvení: 1,0 $C_{Rd,c} = 0,12$   $k = 2,00$  $\sigma_{cp} = 0,00$  MPa  $0,2^* f_{cd} = 2,67$  MPa SPLNĚNO $V_{Rcm} = 77,5$  kN $V_{Rcn} = 0,0$  kN $V'_{Rdc} = 77,5$  kN $V_{min} = 0,44$  MPa  $\min V_{Rd,c} = 83,7$  kN $V_{Rd,c} = 83,7$  kN  $V_{Ed} = 50,5$  kN **VYHOVUJE**

## ŽB STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP

### PŘEHLED ZATÍŽENÍ

#### STÁLÉ:

Druh zatížení	Charakt. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Lino	0,100		
Cementový potěr s Kari sítí	1,200		
Kročejová izolace	0,060		
ŽB deska	5,500		
Omítka	0,300		
Celkem $g_s$	<b>7,16</b>	1,35	<b>9,67</b>

Pozn:

Cementový potěr s Kari sítí:

tl. = 50 mm

$\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

$g_{CP,k} = 1,200 \text{ kN/m}^2$

Kročejová Izolace:

tl. = 40 mm

$\rho = 1,5 \text{ kN/m}^3$

$g_{KI,k} = 0,060 \text{ kN/m}^2$

ŽB deska:

tl. = 220 mm

$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

$g_{D,k} = 5,500 \text{ kN/m}^2$

#### UŽITNÉ:

Druh zatížení	Charakt. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_Q$	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Užitné	2,500		
Celkem $q$	<b>2,50</b>	1,50	<b>3,75</b>

### ŽB DESKA D1c

u schodiště

#### ZATÍŽENÍ

pruh šířky: 1,00 m

#### STÁLÉ:

Stropní konstrukce:

$g_{S,k} = 7,16 \text{ kN/m}^2$

$g_{S,k} = 7,16 \text{ kN/m'}$

$g_{S,d} = 9,67 \text{ kN/m'}$

$\gamma_G = 1,35$

CELKEM STÁLÉ:

$\Sigma g_k = 7,16 \text{ kN/m'}$

$\Sigma g_d = 9,67 \text{ kN/m'}$

$\gamma_G = 1,35$

#### PROMĚNNÉ:

Užitné:

$g_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$

$q_k = 2,50 \text{ kN/m'}$

$q_d = 3,75 \text{ kN/m'}$

$\gamma_Q = 1,5$

## KOMBINACE ZATÍŽENÍ:

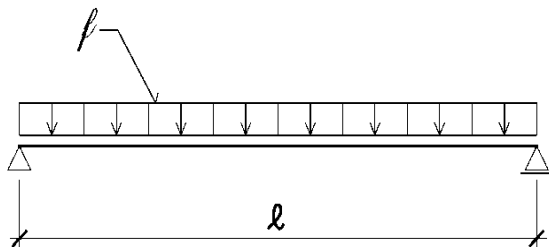
### PRO MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - STR:

$$\Sigma f_d = \xi \cdot \gamma_G \cdot \Sigma g_k + \gamma_Q \cdot \Sigma q_k = 11,97 \text{ kN/m'} \quad \xi = 0,85$$

### PRO MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI - CHARAKTERISTICKÁ:

$$\Sigma f_k = \Sigma g_k + \Sigma q_k = 9,66 \text{ kN/m'}$$

## STATICKÉ SCHÉMA



$$l = 5,70 \text{ m}$$

Návrhový ohybový moment

$$M_{Ed} = 48,6 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 1/8 \cdot f_d \cdot l^2$$

Návrhová smyková síla

$$V_{Ed} = 34,1 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 1/2 \cdot f_d \cdot l$$

## POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI:

pro pruh šířky 1,0 m

### OHYB:

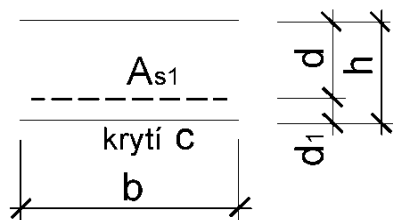
$$M_{y,Ed} = 48,6 \text{ kNm} \quad \text{Mezipodporový návrhový ohybový moment}$$

### NAVRŽEN PRŮŘEZ:

(Budova: Návrh. životn. 80 let  $\Rightarrow$  třída konstr. S4. Stupeň vlivu prostředí XC1-suché (nízká vlhkost vzdu.))

Krytí výztuže - návrhová hodnota **c**:

Pro podélnou výztuž:  $c_{min} = 12 \text{ mm}$   $c_{min,b} = \phi = 12 \text{ mm}$   $c_{min,dur} = 10 \text{ mm}$   $10 \text{ mm}$   
 $c = 25 \text{ mm}$   $c_{nom} = 22 \text{ mm}$   $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$



### BETON: C20/25 (B 25)

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 20 \text{ MPa} & \gamma_c &= 1,5 & \alpha_{cc} &= 1,0 \\ f_{cd} &= 13,3 \text{ MPa} & \eta &= 1,0 & \lambda &= 0,8 \\ f_{ctm} &= 2,2 \text{ MPa} & \epsilon_{cu3} &= 0,35 \% \end{aligned}$$

### OCEL: B500B (10505 - $\phi R$ )

$$\begin{aligned} f_{yk} &= 500 \text{ MPa} & E_s &= 200 \text{ GPa} \\ f_{yd} &= 434,8 \text{ MPa} & \epsilon_{yd} &= 0,217 \% & \gamma_s &= 1,15 \\ & & & & & \phi R 0 \end{aligned}$$

### VÝZTUŽ:

$\phi R 12$

$$A_{s11} = 753,6 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1} = 753,6 \text{ mm}^2$$

$$\max s = 440 \text{ mm} \quad 300 \text{ mm}$$

$$x = 31 \text{ mm} \quad \xi = 0,163$$

$$M_{y,Rd} = 57,9 \text{ kNm}$$

$$> M_{y,Ed} = 48,6 \text{ kNm}$$

Rozdělovací výztuž:

$\phi R 10$

á 250 mm

$$\max s_r = 660 \text{ mm} \quad 400 \text{ mm}$$

### VYHOVUJE

$$A_{s,r} = 314,0 \text{ mm}^2 / \text{m'}$$

$$A_{s,r, \min} = 150,7 \text{ mm}^2 / \text{m'}$$

**SMYK:**

$V_{Ed} = 34,1 \text{ kN}$

$b_w = 1000 \text{ mm}$

$N_E = 0,0 \text{ kN}$

Smyková únosnost bez smykové výztuže:

$A_{sl} = 314,0 \text{ mm}^2$

**4****ØR 10**

$\rho_l = 0,001661$

&lt;

$\rho_{l,max} = 0,02$

**SPLNĚNO**

souč. míry zakotvení:

**1,0**

$C_{Rd,c} = 0,12$

$k = 2,00$

$\sigma_{cp} = 0,00 \text{ MPa}$

&lt;

$0,2 \cdot f_{cd} =$

$2,67 \text{ MPa}$

**SPLNĚNO**

$V_{Rcm} = 67,7 \text{ kN}$

smyková únosnost při působení ohybu bez smyk.výztuže

$V_{Rcn} = 0,0 \text{ kN}$

smyková únosnost při působení normální síly bez smyk.výz.

$V'_{Rdc} = 67,7 \text{ kN}$

celková smyková únosnost desky bez smykové výztuže

$V_{min} = 0,44 \text{ MPa} \quad \min V_{Rd,c} = 83,7 \text{ kN}$

min. smyková únosnost desky bez podélné výztuže

$V_{Rd,c} = 83,7 \text{ kN}$

&gt;

$V_{Ed} = 34,1 \text{ kN}$

**VYHOVUJE****ŽB STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP****PŘEHLED ZATÍŽENÍ****STÁLÉ:**

Druh zatížení	Charakt. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Lino	0,100		
Cementový potěr s Kari sítí	1,200		
Kročejová izolace	0,060		
ŽB deska	5,500		
Omítka	0,300		
<b>Celkem</b>	<b><math>g_s</math></b>	<b>1,35</b>	<b>9,67</b>

Pozn:

Cementový potěr s Kari sítí:

$tl. = 50 \text{ mm}$

$\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

$g_{CP,k} = 1,200 \text{ kN/m}^2$

Kročejová Izolace:

$tl. = 40 \text{ mm}$

$\rho = 1,5 \text{ kN/m}^3$

$g_{KI,k} = 0,060 \text{ kN/m}^2$

ŽB deska:

$tl. = 220 \text{ mm}$

$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

$g_{D,k} = 5,500 \text{ kN/m}^2$

**PŘÍČKY:**

Druh zatížení	Charakt. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Cihly + malta	1,500		
Omítka	0,600		
<b>Celkem</b>	<b><math>g_{PS}</math></b>	<b>1,35</b>	<b>2,84</b>

plochy příčky

výška: 2,70 m

$g_{Př,k} = 5,67 \text{ kN/m}'$

$g_{Př,d} = 7,65 \text{ kN/m}'$

$\gamma_G = 1,35$



**UŽITNÉ:**

Druh zatížení	Charakt. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_Q$	Návrhové kN/m <sup>2</sup>
Užitné	2,500		
Celkem $q^{\square}$	<b>2,50</b>	1,50	<b>3,75</b>

**ŽB DESKA D1d**

s příčkou

**ZATÍŽENÍ**

pruh šířky: 1,00 m

**STÁLÉ:**

Stropní konstrukce:

$$g_{S,k}^{\square} = 7,16 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{S,k} = 7,16 \text{ kN/m'}$$

$$g_{S,d} = 9,67 \text{ kN/m'}$$

$$\gamma_G = 1,35$$

Příčka podélná: therm 11,5

$$g_{Z,k} = 5,67 \text{ kN/m'}$$

$$g_{Z,d} = 7,65 \text{ kN/m'}$$

$$\gamma_G = 1,35$$

CELKEM STÁLÉ:

$$\Sigma g_k = 12,83 \text{ kN/m'}$$

$$\Sigma g_d = 17,32 \text{ kN/m'}$$

$$\gamma_G = 1,35$$

**PROMĚNNÉ:**

Užitné:

$$g_k^{\square} = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = 2,50 \text{ kN/m'}$$

$$q_d = 3,75 \text{ kN/m'}$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

**KOMBINACE ZATÍŽENÍ:**

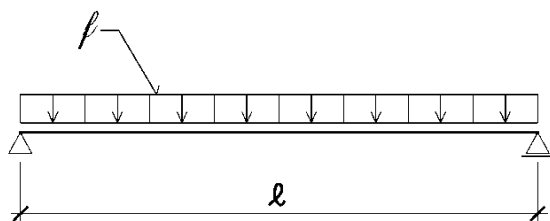
PRO MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - STR:

$$\Sigma f_d = \xi \cdot \gamma_G \cdot \Sigma g_k + \gamma_Q \cdot \Sigma q_k = 18,47 \text{ kN/m'}$$

$$\xi = 0,85$$

PRO MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI - CHARAKTERISTICKÁ:

$$\Sigma f_k = \Sigma g_k + \Sigma q_k = 15,33 \text{ kN/m'}$$

**STATICKÉ SCHÉMA**

$$l = 3,60 \text{ m}$$

Návrhový ohybový moment

$$M_{Ed} = 23,9 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 1/10 \cdot f_d \cdot l^2$$

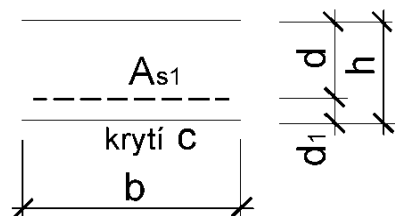
Návrhová smyková síla

$$V_{Ed} = 33,3 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 1/2 \cdot f_d \cdot l$$

**POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI:**

pro pruh šířky 1,0 m

**OHYB:** $M_{y,Ed} = 23,9$  kNm Mezipodporový návrhový ohybový moment**NAVRŽEN PRŮŘEZ:**(Budova: Návrh. životn. 80 let  $\Rightarrow$  třída konstr. S4. Stupeň vlivu prostředí XC1-suché (nízká vlhkost vzdu..))Krytí výztuže - návrhová hodnota **c**:Pro podélnou výztuž:  $c_{min} = 10$  mm  $c_{min,b} = \phi = 10$  mm  $c_{min,dur} = 10$  mm  $\Delta c_{dev} = 10$  mm  
 $c = 25$  mm  $c_{nom} = 20$  mm**BETON: C20/25 (B 25)** $f_{ck} = 20$  MPa  $\gamma_c = 1,5$   $\alpha_{cc} = 1,0$   
 $f_{cd} = 13,3$  MPa  $\eta = 1,0$   $\lambda = 0,8$   
 $f_{ctm} = 2,2$  MPa  $\epsilon_{cu3} = 0,35$  %**OCEL: B500B (10505 -  $\phi R$ )** $f_{yk} = 500$  MPa  $E_s = 200$  GPa  
 $f_{yd} = 434,8$  MPa  $\epsilon_{yd} = 0,217$  %  $\gamma_s = 1,15$ VÝZTUŽ:  $\phi R 10$  á 200 mm +  $\phi R 0$  á 200 mm $A_{s11} = 392,5$  mm<sup>2</sup>  $A_{s12} = 0,0$  mm<sup>2</sup>  
 $A_{s1} = 392,5$  mm<sup>2</sup>  $A_{s,min} = 247,0$  mm<sup>2</sup> SPLNĚNOmax s = 440 mm 300 mm  $A_{s,max} = 8800,0$  mm<sup>2</sup> SPLNĚNOx = 16 mm  $\xi = 0,084$   $\xi_{bal,1} = 0,617$  SPLNĚNO $M_{y,Rd} = 31,3$  kNm  $M_{y,Ed} = 23,9$  kNm **VYHOVUJE**Rozdělovací výztuž:  $\phi R 8$  á 250 mm  $A_{s,r} = 201,0$  mm<sup>2</sup>/m'  
max s<sub>r</sub> = 660mm 400 mm  $A_{s,r,min} = 78,5$  mm<sup>2</sup>/m'**SMYK:** $V_{Ed} = 33,3$  kN  
 $b_w = 1000$  mm  $N_E = 0,0$  kN

Smyková únosnost bez smykové výztuže:

 $A_{sl} = 314,0$  mm<sup>2</sup> **4**  $\phi R 10$   
 $\rho_l = 0,001653$   $\rho_{l,max} = 0,02$  SPLNĚNO souč. míry zakotvení: 1,0 $C_{Rd,c} = 0,12$   $k = 2,00$   
 $\sigma_{cp} = 0,00$  MPa  $0,2^* f_{cd} = 2,67$  MPa SPLNĚNO $V_{Rcm} = 67,9$  kN smyková únosnost při působení ohybu bez smyk.výztuže  
 $V_{Rcn} = 0,0$  kN smyková únosnost při působení normální síly bez smyk.výz.  
 $V'_{Rdc} = 67,9$  kN celková smyková únosnost desky bez smykové výztuže  
 $V_{min} = 0,44$  MPa min  $V_{Rd,c} = 84,1$  kN min. smyková únosnost desky bez podélné výztuže $V_{Rd,c} = 84,1$  kN  $V_{Ed} = 33,3$  kN **VYHOVUJE**

**ZATÍŽENÍ  
STÁLÉ:**

Stropní konstrukce:

$$g_{S,k}^{\square} = 7,16 \text{ kN/m}^2 \quad \text{zatěž. šířka: 4,50 m}$$

$$g_{S,k} = 32,22 \text{ kN/m'}$$

$$g_{S,d} = 43,50 \text{ kN/m'} \quad \gamma_G = 1,35$$

Příčka v 2.NP:

$$g_{Z,k}^{\square} = 2,1 \text{ kN/m}^2 \quad \text{zatěž. výška: 2,70 m}$$

$$g_{Z,k} = 5,67 \text{ kN/m'} \quad \text{vliv otvorů: 1,00}$$

$$g_{Z,d} = 7,65 \text{ kN/m'} \quad \gamma_G = 1,35$$

Vlastní tíha:

$$\text{šířka: 0,30 m} \quad \text{výška: 0,32 m}$$

$$g_{vt,k} = 2,40 \text{ kN/m'}$$

$$g_{vt,d} = 3,24 \text{ kN/m'} \quad \gamma_G = 1,35$$

**CELKEM STÁLÉ:**

$$\Sigma g_k = 40,29 \text{ kN/m'}$$

$$\Sigma g_d = 54,39 \text{ kN/m'} \quad \gamma_G = 1,35$$

**PROMĚNNÉ:**

Užitné:

$$s_{k}^{\square} = 2,50 \text{ kN/m}^2 \quad \text{zatěž. šířka: 4,50 m}$$

$$s_k = 11,25 \text{ kN/m'}$$

$$s_d = 16,88 \text{ kN/m'} \quad \gamma_Q = 1,5$$

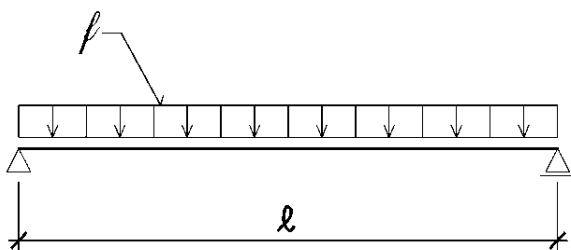
**KOMBINACE ZATÍŽENÍ:****PRO MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - STR:**

$$\Sigma f_d = \xi \cdot \gamma_G \cdot \Sigma g_k + \gamma_Q \cdot \Sigma s_k = 63,11 \text{ kN/m'}$$

$$\xi = 0,85$$

**PRO MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI - CHARAKTERISTICKÁ:**

$$\Sigma f_k = \Sigma g_k + \Sigma s_k = 51,54 \text{ kN/m'}$$

**STATICKÉ SCHÉMA** - prostý nosník rovnoměrně zatížený.

$$l = 4,00 \text{ m}$$

Návrhový ohybový moment

$$M_{Ed} = 126,2 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 1/8 \cdot f_d \cdot l^2$$

Návrhová smyková síla

$$V_{Ed} = 126,2 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 1/2 \cdot f_d \cdot l$$

## POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI:

### OHYB:

$M_{y,Ed} = 126,2$  kNm Mezipodporový návrhový ohybový moment

### NAVRŽEN PRŮŘEZ:

(Budova: Návrh. životn. 80 let  $\Rightarrow$  třída konstr. S4. Stupeň vlivu prostředí XC1-suché (nízká vlhkost vzdu.))

Krytí výztuže - návrhová hodnota  $c$ :

Pro třmínky:  $c_{min} = 15$  mm  $c_{min,b} = \phi = 8$  mm  $c_{min,dur} = 15$  mm 10 mm

$c = 25$  mm  $c_{nom} = 25$  mm  $\Delta c_{dev} = 10$  mm

Pro podélnou výztuž:  $c_{min} = 16$  mm  $c_{min,b} = \phi = 16$  mm  $c_{min,dur} = 15$  mm 10 mm

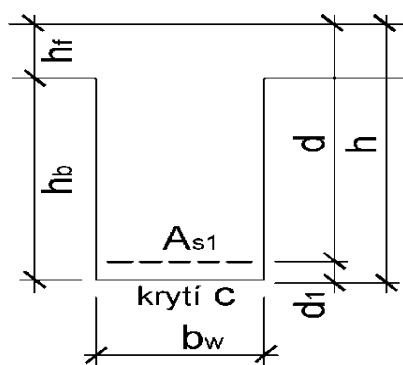
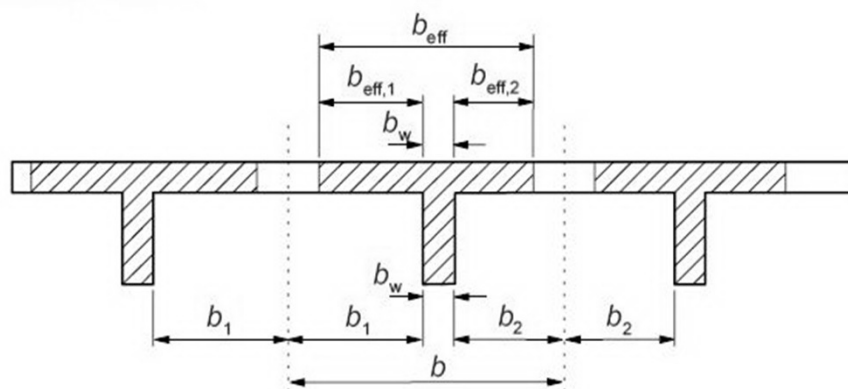
$c = 35$  mm  $c_{nom} = 33$  mm 33 mm  $c'_{nom} = 26$  mm  $\Delta c_{dev} = 10$  mm

$d_0 = 4,00$  m  $b_w = 250$  mm  $h_b = 300$  mm  $h_f = 220$  mm

$b_1 = 1700$  mm  $b_{eff,1} = 740$  mm

$b_2 = 1700$  mm  $b_{eff,2} = 740$  mm

$b_{eff}' = 1730$  mm (spolupůsobící šířka desky)  $b = 3650$  mm



$b_{eff} = 1730$  mm

$c = 35$  mm

$d_1 = 43$  mm

$h = 520$  mm

$d = 477$  mm

$A_c = 130000$  mm<sup>2</sup>

BETON: **C20/25 (B 25)**

$f_{ck} = 20,0$  MPa

$f_{cd} = 13,3$  MPa

$f_{ctm} = 2,2$  MPa

$\gamma_c = 1,5$

$\alpha_{cc} = 1,0$

$\eta = 1,0$

$\lambda = 0,8$

$\epsilon_{cu3} = 0,35$  %

OCEL: **B500B (10505 -  $\phi R$ )**

$f_{yk} = 500$  MPa

$f_{yd} = 434,8$  MPa

$E_s = 200$  GPa

$\epsilon_{yd} = 0,217$  %

$\gamma_s = 1,15$

VÝZTUŽ: **5  $\phi R 16$  + 0  $\phi R 0$**

$A_{s11} = 1004,8$  mm<sup>2</sup>  $A_{s12} = 0,0$  mm<sup>2</sup>

$A_{s1} = 1004,8$  mm<sup>2</sup>  $A_{s,min} = 155,0$  mm<sup>2</sup> SPLNĚNO

$A_{s,max} = 5200,0$  mm<sup>2</sup> SPLNĚNO

$\xi = 0,050$   $\xi_{bal,1} = 0,617$  SPLNĚNO

$x = 24$  mm  $h_s = 220$  mm SPLNĚNO

$M_{y,Rd} = 204,2$  kNm  $M_{y,Ed} = 126,2$  kNm **VYHOVUJE**

### SMYK:

$V_{Ed} = 126,2$  kN  $N_E = 0,0$  kN (tah)

$b_w = 250$  mm

Smyková únosnost bez smykové výztuže:

$$\begin{aligned}
 A_{sl} &= 339,1 \text{ mm}^2 & \mathbf{3} & \quad \phi R 12 & \text{podélná výztuž v podpoře} \\
 \rho_l &= 0,002844 < \rho_{l,max} = 0,02 & \text{SPLNĚNO} & \quad \text{souč. míry zakotvení: } 1,0 \\
 C_{Rd,c} &= 0,12 & k &= 1,65 \\
 \sigma_{cp} &= 0,00 \text{ MPa} < 0,2 * f_{cd} = 2,67 \text{ MPa} & \text{SPLNĚNO} & \\
 V_{Rcm} &= 42,1 \text{ kN} & \text{smyková únosnost při působení ohybu bez smyk.výztuže} & \\
 V_{Rcn} &= 0,0 \text{ kN} & \text{smyková únosnost při působení normální síly bez smyk.výz.} & \\
 V'_{Rdc} &= \mathbf{42,1 \text{ kN}} & \text{celková smyková únosnost nosníku bez smykové výztuže} & \\
 v_{min} &= 0,33 \text{ MPa} \quad \min V_{Rd,c} = 39,5 \text{ kN} & \text{min. smyková únosnost nosníku bez podélné výztuže} & \\
 V_{Rd,c} &= \mathbf{42,1 \text{ kN}} < V_{Ed} = \mathbf{126,2 \text{ kN}} & \text{NUTNÁ SMYK. VÝZTUŽ} &
 \end{aligned}$$

Smyková únosnost se smykovou výztuží:

Navrženy TRMÍNKY:  $\phi R 8$   $\mathbf{2}$  střižné  $A_{sw} = 100,5 \text{ mm}^2$

$$\begin{aligned}
 f_{ywd} &= 434,8 \text{ MPa} & s &= \mathbf{100 \text{ mm}} & \max s &= 358 \text{ mm} & 400 \text{ mm} \\
 & & s_t &= 200 \text{ mm} & \max s_t &= 358 \text{ mm} & 600 \text{ mm} \\
 \rho_w &= 0,00402 > \rho_{w,min} = 0,00072 & \text{SPLNĚNO} & \\
 A_{sw} * f_{ywd} / (b_w * s) &= 1,75 < 0,5 * v * f_{cd} / \sin \alpha = 3,68 & \text{SPLNĚNO} & \\
 \theta &= 45^\circ & \cotg \theta &= 1,00 & \tg \theta &= 1,00 \\
 \alpha &= 90^\circ & \cotg \alpha &= 0,00 & \sin \alpha &= 1,000 & \tg \alpha = ##### \\
 z &= 379,3 \text{ mm} & v &= 0,552 \\
 V_{Rd,max} &= 349,0 \text{ kN} & \text{únosnost (smyková) tlakové betonové diagonály} & \\
 V_{Rd,max} &= \mathbf{349,0 \text{ kN}} > V_{Ed} = \mathbf{126,2 \text{ kN}} & \text{VYHOVUJE} & \\
 V_{Rd,s} &= 165,7 \text{ kN} & \text{smyková únosnost smykové výztuže} & \\
 V_{Rd,s} &= \mathbf{165,7 \text{ kN}} > V_{Ed} = \mathbf{126,2 \text{ kN}} & \text{VYHOVUJE} &
 \end{aligned}$$

Přehled použitých vzorců:

$$\begin{aligned}
 C_{nom} &= C_{min} + \Delta C_{dev} & M_{y,Rd} &= A_{s1} * f_{yd} * (d - 0,5 * \lambda * x) \\
 f_{cd} &= \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c & \rho_l &= A_{sl} / b_w * d \\
 f_{yd} &= f_{yk} / \gamma_s & C_{Rd,c} &= 0,18 / \gamma_c \\
 \epsilon_{yd} &= f_{yd} / E_s & \sigma_{cp} &= N_E / A_c \\
 x &= A_{s1} * f_{yd} / (b * \lambda * \eta * f_{cd}) & V_{Rcm} &= C_{Rd,c} * k * (100 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} * b_w * d \\
 \xi_{bal,1} &= \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}) & V_{Rcn} &= 0,15 * \rho_{cp} * b_w * d \\
 \xi &= x / d & V'_{Rdc} &= V_{Rcm} + V_{Rcn} \\
 \min V_{Rd,c} &= v_{min} * b_w * d + V_{Rcn} & \rho_{w,min} &= 0,08 * f_{ck}^{0,5} / f_{yk} \\
 v_{min} &= 0,035 * k^{1,5} * f_{ck}^{0,5} \\
 \rho_w &= A_{sw} / (b_w * s * \sin \alpha) \\
 z &= 0,9 * d & v &= 0,6 * (1 - f_{ck} / 250) \\
 V_{Rd,max} &= b_w * z * v * f_{cd} * (\cotg \theta + \cotg \alpha) / (1 + \cotg^2 \theta) \\
 V_{Rd,s} &= (A_{sw} * f_{ywd} * z / s) * (\cotg \theta + \cotg \alpha) * \sin \alpha
 \end{aligned}$$