

**Akce:** Karlovarská krajská nemocnice a.s.  
Stavební úpravy porodnického oddělení  
*Dokumentace pro provádění stavby*

**Investor:** Karlovarský kraj  
Závodní 88  
360 06 Karlovy Vary

**Zak. číslo:** A 32 – 16 – P

## D1.01 Porodnické oddělení

# D1.01.2-14 STATICKÉ POSOUZENÍ

## D1.01.2 Stavebně konstrukční řešení

Jihlava, leden 2017



ATELIER PENTA, v.o.s.  
Mrštíkova 12, 586 01 Jihlava

Vypracoval: Ing. Václav Jírka



## Statický výpočet

ODHAD ZATÍŽENÍSTŘECHA: $g_k [kN/m^2]$  $s_k$  $g_d [kN/m^2]$ 

KRYTINA

 $\sim 0,15$ 

SPÁDOVÉ VRSTVY

 $\sim 0,30$ 

TEPEL. IZOLACE + PAD.

 $\sim 0,50$ 

TRAPEZ. PLECH

 $\sim 0,15$ 

OCELOVÉ NOSNÍKY

 $\sim 0,20$ 

PODHLIED

 $\sim 0,25$ 

$$1,35 \times 1,35 = 1,83$$

SVĚTLA + TECHNOLOGIE  $\sim 0,15$ 

SNÍM 11. OBL

$$1,01 \times 1,15 = 1,52$$

ODHAD:

$$\Sigma g_k = 2,36 kN/m^2$$

$$\Sigma g_d = 3,35 kN/m^2$$

BĚŽNÉ PODLAŽÍ - MONITOVACÍ

$$\gamma_F = 1,12$$

PODLAHA

 $\sim 2,00$ SKELET NOSB + PODHL. + SVĚTLA  $\sim 4,50$ 

$$6,5 \times 1,35 = 8,78$$

UŽITNÉ (CHODBA + LŮŽKOVÁ)

 $\sim 3,00$ 

$$\times 1,50 = 4,50$$

ODHAD:

$$\Sigma g_k = 9,5 kN/m^2$$

$$\Sigma g_d = 13,28 kN/m^2$$

BĚŽNÉ PODLAŽÍ - BEDNÍKOVÝ ŽB STROP

PODLAHA

 $\sim 2,00$ 

STROP BEDNÍKOVÝ + OMÍTKA

 $\sim 4,50$ 

PODHLIED + SVĚTLA

 $\sim 0,50$ 

$$\times 1,35$$

$$= 9,45$$

UŽITNÉ

 $\sim 3,00$ 

$$\times 1,50$$

$$= 4,50$$

$$\sim 10 kN/m^2$$

$$\gamma = 1,40$$

$$14,00 kN/m^2$$

VÍTR - VZTLAK  $\rightarrow$  NEPOZHOVAB

## Statický výpočet

2x STROP + STŘECHA

VENOVANICE  $\rightarrow$   $K_H = 1,10$

+ ODHAD DYNAM. ÚČINKŮ  $\sim 1,10$   
OD ZEMETŘEJENÍ

$\times 1,21$

ZDIVO CPP 600mm

$$1m \text{ výšky: } \sim 0,6 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 19 = 1145 \text{ kN/m}^{\prime}$$

$$g_k = 19,5 \times 1,21$$

$$= 13,79 \text{ kN/m}^{\prime}$$

ZDIVO CPP 450mm

$$0,45 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 19 = 8,55 \text{ kN/m}^{\prime} \cdot 1,21 = 10,35 \text{ kN/m}^{\prime}$$

ZDIVO CPP 300mm

$$10,35 \cdot \frac{300}{450} = 8,05 \text{ kN/m}^{\prime}$$

$$h = 110 + 8,30 \text{ m} = 9,70 \text{ m}$$

225

$$l_0 = 3,30 \text{ m}$$

$$g_k = 13,79 \cdot 9,7 + \left( 236 + 2 \times 10 \right) \frac{60}{2} + 1 = 201,84 \text{ kN/m}^{\prime}$$

$$g_d = 13,79 \cdot 9,7 + \left( 335 + 14 \times 7 \right) \cdot 3,0 + 135 = 296 \text{ kN/m}^{\prime}$$

$$M_k = \frac{1}{8} \cdot 201,84 \cdot 3,30^2 = 274,7 \text{ kNm}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 296 \cdot 3,30^2 = 402,0 \text{ kNm}$$

L/600

$$I_{min} = 0,001 \cdot 298 \cdot 275 \cdot 33 = 270 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4 \rightarrow 3 \times I 300, S235$$

293,7

$$M_{\eta} = 3 \times 136 = 408 \text{ kNm} > 402 \text{ kNm}$$

$\rho_0 = 10$

UVAHOU

## Statický výpočet

$$225 \quad l_0 = 105 \cdot 2,70 =$$

$$224 \quad l_0 = 105 \cdot 2,10 =$$

$$277 \quad l_0 = 1,05 \cdot 2,70 = 2,84 \text{ m}$$

$$(229) \quad l_0 = 105 \cdot 1,15 = 120 \text{ m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 253 \cdot 1,2^2 = 45,5 \text{ kNm}$$

⇒

$$\frac{6,2}{2} + 0,6 =$$

$$g_k = 10,35 \cdot 9,7 + (236 + 2 \times 10) \cdot 3,7 + 1,0 = 184,12 \text{ kN/m}$$

$$g_{dc} = 100,4 \cdot 1,35 + (3,35 + 2 \times 14) \cdot 3,7 + 1,35 = 277,2 \text{ kN/m}$$

$$M_k = \frac{1}{8} \cdot 184,12 \cdot 2,84^2 = 185,6 \text{ kNm}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 277,2 \cdot 2,84^2 = 279 \text{ kNm}$$

$$I_{min} = 0,001 \cdot 298 \cdot 186 \cdot 2,84 = 157,4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$\Rightarrow 2 \times I 280, S 235$$

$$(\approx 157,6 \cdot 10^{-6})$$

$$M_y = 2 \times 113 = 226 \text{ kNm} < 279 \text{ kNm} - \text{NEVÝHOVI}$$

$$\Rightarrow \text{NUTNO } 2 \times I 300, \text{ OCEL S 85}$$

221/222

$$M_y = 2 \times 136,2 \cdot \frac{235}{20} = 304 \text{ kNm} \checkmark$$

$$l_0 = 1,025 \cdot 1,105 = 1,170 \text{ m} / \text{JEN STĚNA ŽELEZA A } \frac{1}{2} \text{ PRŮSTŘEŽNÝ STĚNA}$$

$$g_k = \left( \frac{-100,4}{2} + 184,12 \right) \text{ kN/m}$$

$$g_{dc} = \left( \frac{-135,53}{2} + 277,2 \right) = 209,43 \text{ kN/m}$$

PRŮSTŘEŽNÝ NA 1,170 m NEROZPODÍVATE

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 209,43 \cdot 1,170^2 = 75,7 \text{ kNm}$$

$$2 \times I 200, S 235$$

$$M_y = 83,32 \text{ kNm} > M_d \checkmark \text{ VÝHOVI}$$

## Statický výpočet

~206

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 209,43 \cdot 1,0^2 = 26,17 \text{ kNm} \Rightarrow 2I \text{ 150}$$

$$M_d = 32,65 \text{ kNm}$$

✓  
VÝMĚNA

$$\sim 264 \quad l_0 = 15 \cdot 1,00 = 15 \text{ m}$$

PRŮMĚR NEROZMĚRNOSTI, ZDIVO 600 mm  
(+3 m, 2,5)

$$g_k = 201,84 + 67,08 = 268,92 \text{ kN/m}$$

$$g_d = 270 + 9405 \cdot 1,27 = 3898 \text{ kN/m}$$

$$M_{dmax} = \frac{1}{8} \cdot 399 \cdot 1,00^2 = 127,64 \text{ kNm}$$

NÁVRH: 3 × I 220, S235 VÝMĚNA

$$M_d = 3 \times 55,5 = 166,5 \text{ kNm} > M_d \quad \checkmark$$

218

$$l_0 = 1,05 \cdot 4,35 = 4,56 \text{ m}$$

ZDIVO 600 mm

$$z_{s1} = \frac{515}{2} + \frac{219}{2} = 367 \text{ mm}$$

$$g_k = 133,76 + (2,36 + 20) \cdot 4,10 + 1 = 229,12 \text{ kN/m}$$

$$g_d = 180,18 + (3,35 + 28) \cdot 4,10 + 1,35 = 333,70 \text{ kN/m}$$

$$M_k = \frac{1}{8} \cdot 229,12 \cdot 4,10^2 = 582,7 \text{ kNm}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 333,7 \cdot 4,10^2 = 867,4 \text{ kNm}$$

M\_d = 300 mm

$$I_{min} 900 \cdot 298 \cdot 582 \cdot 4,10 = 790 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4 \Rightarrow 4 \times I 360 \text{ S235}$$

$$M_d = 4 \times 228,9 = 915,6 \text{ kNm} > 867 \text{ kNm}$$

## Statický výpočet

Zak. číslo

(262)  $l_0 = 2,0 \text{ m}$

PRŮMĚR NEROZMĚRNÉ

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 376 \cdot 2,0^2 = 188 \text{ kNm}$$

NAVĚH (3x I 240, OCEL S235)

$$M_d = 3 \times 69 = 207 \text{ kNm}$$

(271)

$$l_0 = 1,05 \cdot 3,45 = 3,62 \text{ m} > 3,30 \text{ m}$$

STĚNA  $\approx 550 \text{ mm} \Rightarrow \approx \text{JAKO } 225 \Rightarrow$ 

(3x I 340 S235)

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 333,7 \cdot 3,62^2 = 576 \text{ kNm}$$

(273)

$$l_0 = 1,05 \cdot 1,8 = 1,90 \text{ m}$$

$$< M_d = 3 \times 193,6$$

$$= 580 \text{ kNm}$$

VÝHODNĚ!

JEN ŽDVO

$$M_d = \frac{1}{8} (1,05 \cdot 9,70) \cdot 1,9^2 = 42,60 \text{ kNm}$$

$$\times 1,21 \Rightarrow$$

(2x I 180, S235)

$$M_d = 2 \times 33,6 = 67,2 \text{ kNm} > M_d$$

VÝHODNĚ!

(265)

$$l_0 = 1,05 \cdot 4,35 = 4,56 \text{ m}$$

STĚNA TP. 450 mm + 2x STŘEP A STŘECHA Ž.B. 3,0 m

$$g_k = 201,84 - 133,76 + \frac{1935 \cdot 3,7}{100} = 168,47 \text{ kN/m}$$

$$g_d = 276 - 180,58 + \frac{100,7 \cdot 1,135}{100} = 237 \text{ kN/m} \times 1,21 = 279,56 \text{ kN/m}$$

$$I_{\text{min}} = 0,001 \cdot 169 \cdot 298 \cdot 4,56 = 229,6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 280 \cdot 4,56^2$$

NAVĚH: 2x I 320, OCEL S235  
250 · 10<sup>-6</sup> m<sup>4</sup>

$$M_d = 2 \times 164 = 328 \text{ kNm} > 237 \text{ kNm}$$

VÝHODNĚ!

NAHRAŽENO

## Statický výpočet

SPOJOVACÍ MOSTEK - LAŮKA - PŮV. NÁVRH.

ŽB DESKA  $l_0 = 1,60m$

ZATÍŽENÍ

OMÍTKA

1,26

$\sim 0,36$

$g_0 [kN/m^2]$

DESKA

$0,22 \cdot 25 =$

5,50

$\sim 1,35$

10,61

PODLANA

$\sim 2,00$

UŽITNÉ

$5,00 \cdot 1,50 = 7,50$

$Z = 18,11 kN/m^2$

$$M_{dmax} = \frac{1}{8} \cdot 18,11 \cdot 1,60^2 = 6,00 kNm$$

BETON C25/30 XC4

KRAJE PŘETVŮŽIT (NEBO I ŽEBRA)

→ ŽEŘ + STŘECHA - VNITRO VNÍŠ



Akce :	List číslo <div style="text-align: center; font-size: 1.5em;">7</div>
<b>Statický výpočet</b>	Zak. číslo

  

Posouzení únosnosti železobetonové desky na ohyb

EN 1992-1-1

**$M_{Ed} =$**  kNm

Ozn. průřezu : ŽB deska

**Beton** **C25/30**

$\gamma_c =$  1,500

$\eta =$  1,000

$\lambda =$  0,8

$f_{ck} =$  25000 kPa

$t_{ctm} =$  2600 kPa

$E_{cm} =$  31000 MPa

$t_{cd} = t_{ck}/\gamma_c =$  16667 kPa

**Ocel** **10505**

$\gamma_s =$  1,150

$\varepsilon_{cu3} =$  0,0035

$f_{yk} =$  500000 kPa

$E_s =$  200000 MPa

$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s =$  434783 kPa

$\varepsilon_{yd} = f_{yd}/E_s =$  0,002174

$\xi_{bal1} = \varepsilon_{cu3}/(\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}) =$  0,617

$\mu_{min} =$  0,0013

$b_t =$  1,000 m

$h =$  0,220 m

Návrh: 4 Ø 10

$A_s =$  0,000314 m<sup>2</sup>

$c_{min,b} \geq$  Ø

$c_{min,dur} \geq$  0,035 m

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$

$c_{nom} =$  0,03 m

$d_1 = c_{nom} + \varnothing/2 =$  0,040 m

$d = h - d_1 =$  0,180 m

Vyber!  $c_{min} = \max: c_{min,b}; c_{min,dur}; 0,01m$

S4/XC3  $c_{min} =$  0,02

$\Delta c_{dev} =$  0,01 m

**Ověř!**  $A_{s,min} \leq A_s \leq A_{s,max}$

$A_{s1,min} \geq 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} =$  0,000243 m<sup>2</sup>

$A_{s1,min} \geq \mu_{min} \cdot b_t \cdot d =$  0,000234 m<sup>2</sup>

$A_{s,max} = 0,04 \cdot b_t \cdot h =$  0,008800 m<sup>2</sup>

$s_{max,slabs} = \min: 2 \cdot h ; 0,3 m$  VYHOVUJE

$x = A_s \cdot f_{yd} / (b_t \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) =$  0,010 m

$\xi = x/d =$  0,056 < 0,617

$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3} \cdot (d-x)/x =$  0,0595 > 0,002174

$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x =$  0,176 m VYHOVUJE

$\xi_{bal,1}$

**$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z =$**  **24,03 kNm** >

**$M_{Ed} =$**  **0 kNm**

VYHOVUJE

**Rozdělovací výztuž**

$A_{s,req} = 0,2 \cdot A_{st} =$  0,000063 m<sup>2</sup> → Ø 6 0,00007

$s_{max,slabs} = \min: 3 \cdot h ; 0,4 m$  → 0,40 m VYHOVUJE



## Statický výpočet

REVIZE ZATÍŽENÍ

265

$$l_0 = 105 \cdot 4,35 = 460m$$

(STĚNA 450/1012m)

ODMAD!

$$10,35 \cdot 1012 \approx 105,17$$

$$2s = 3,20m \quad (\downarrow) \text{ STŘECHA + STŘECHA}$$

$$q = 105,17 + 2 \times 236 \cdot 1,21 \cdot 3,20 + 2 \times 10 \times 1,21 \cdot 3,20 + 2,0 = 203,91 \quad \underline{\underline{kN/m}}$$

$$M_k = \frac{1}{8} \cdot 203,91 \cdot 4,60^2 = 539,5Nm$$

$$M_d = \frac{539,5}{1,4} = 385,4Nm$$

$$I_{max} = 4/350$$

$$I_{min} = 0,001 \cdot 174 \cdot 539 \cdot 4,6 = 437 \cdot 10^{-6} m^4$$

$\Rightarrow$  NÁVRH:  $2 \times I 380$ , S235 NA PRŮMĚR

! KŮŽI VNĚŠNOST:  $2 \times I 400$   $980 \cdot 10^{-6} m^4 > 437 \cdot 10^{-6}$

$$M_d = 235000 \times 0,003428 = 805,6Nm > M_d$$

NUŽNO PROVĚŘIT, JAK JE TO VYHOVÍ  
PODEPRENO!

## Statický výpočet

SPOJOVACÍ LÁVKA (242)

PŘEDP. ŽB DESKA TĚL 270mm

PROSTĚ VLOŽENÁ,  $L_0 = 1,75m$  + KONVENA  
V 89TMAČ

PŘEDP. ZATÍŽENÍ:

VL. HNA

$$0,25 \cdot 25 \cdot 1,35 = 8,44 \text{ kN/m}^2$$

PODLANA

$$2 \times 1,35 = 2,70 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{ZATEPLENÍ} + \text{PODHLED} \approx 0,5 \cdot 1,35 = 0,68 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{NAMOČKÉ - VĚTRNÉ} \quad 510 \cdot 1,5 = 7,50 \text{ kN/m}^2$$

$$K_H = 1,10 + \text{ODHAD ÚČINEK} \quad \Sigma g_k = 19,32 \text{ kN/m}^2$$

ZEMĚTŘES.  $\approx 1,20$ 

$$g_d = 19,32 \cdot 1,10 \cdot 1,2 = 25,5 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{dmax} = \frac{1}{8} \cdot 25,5 \cdot 1,75^2 = 9,76 \text{ kNm}$$

MIN. VYŽIV. - R<sub>010</sub>/a 270,  $R_d = 29,35 \text{ kNm} > M_d$  ✓

BETON C25/30 XL3 - JAKO STŘEP 272

$$T_{dmax} = 25,5 \cdot \frac{1,75}{2} = 22,34 \text{ kN} \quad \checkmark \quad \text{NA SPARK VYHOVÍ} \quad \checkmark$$

PRŮM POD ZDÍ  $s = 300mm$ 

ZATÍŽENÍ: 2 BET?

$$\text{ZED: } 0,3 \cdot 25 \cdot 40 \cdot 1,35 = 40,5 \text{ kN/m} \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 53,46 \text{ kN/m}$$

DESKA 300mm ŠÍŘKA:

$$(8,44 + 0,68) \cdot 0,3 \cdot 1,1 \cdot 1,2$$

$$= 3,61 \text{ kN/m}$$

$$\Sigma g_d = 57,07 \text{ kN/m}$$

$$M_{dmax} = \frac{1}{8} \cdot 57,07 \cdot 1,75^2 = 21,84 \text{ kNm}$$

$$T_{dmax} = 57,07 \cdot \frac{1,75}{2} = 50 \text{ kN} \approx Q_{6m} = 150 \cdot 0,3 = 50 \text{ kN} \quad \text{LŽE PŘIPUSTIT} \quad \checkmark$$

Akce :	List číslo <div style="text-align: center; font-size: 2em;">10</div>
<b>Statický výpočet</b>	Zak. číslo

  

Posouzení únosnosti železobetonové desky na ohyb

**$M_{Ed} = 9,76 \text{ kNm}$**

EN 1992-1-1

Ozn. průřezu : Lávka výztuž spodní

**Beton C25/30**

$\gamma_c = 1,500$

$\eta = 1,000$

$\lambda = 0,8$

$f_{ck} = 25000 \text{ kPa}$

$f_{ctm} = 2600 \text{ kPa}$

$E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 16667 \text{ kPa}$

**Ocel 10505**

$\gamma_s = 1,150$

$\varepsilon_{cu3} = 0,0035$

$f_{yk} = 500000 \text{ kPa}$

$E_s = 200000 \text{ MPa}$

$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 434783 \text{ kPa}$

$\varepsilon_{yd} = f_{yd}/E_s = 0,002174$

$\xi_{bal1} = \varepsilon_{cu3}/(\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}) = 0,617$

$\mu_{min} = 0,0013$

$b_t = 1,000 \text{ m}$

$h = 0,250 \text{ m}$

Návrh: **4 Ø 10**

$A_s = 0,000314 \text{ m}^2$

$c_{min,b} \geq \emptyset$

$c_{min,dur} \geq 0,035 \text{ m}$

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$

Vyber!  $c_{min} = \max: c_{min,b}; c_{min,dur}; 0,01\text{m}$

S4/XC1  $c_{min} = 0,15$

$\Delta c_{dev} = 0,01 \text{ m}$

$c_{nom} = 0,03 \text{ m}$

$d_1 = c_{nom} + \emptyset/2 = 0,031 \text{ m}$

$d = h - d_1 = 0,219 \text{ m}$

**Ověř!**  $A_{s,min} \leq A_s \leq A_{s,max}$

$A_{s1,min} \geq 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} = 0,000296 \text{ m}^2$

$A_{s1,min} \geq \mu_{min} \cdot b_t \cdot d = 0,000285 \text{ m}^2$

$A_{s,max} = 0,04 \cdot b_t \cdot h = 0,010000 \text{ m}^2$

$s_{max,slabs} = \min: 2 \cdot h ; 0,3 \text{ m}$

$x = A_s \cdot f_{yd} / (b_t \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 0,010 \text{ m}$

$\xi = x/d = 0,046$

$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3} \cdot (d-x)/x = 0,07315$

$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 0,215 \text{ m}$

$\xi_{bal,1} = 0,617$

$< 0,617$

$> 0,002174$

**VYHOVUJE**

**$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 29,35 \text{ kNm} >$**

**$M_{Ed} = 9,76 \text{ kNm}$**

**VYHOVUJE**

**Rozdělovací výztuž**

$A_{s,req} = 0,2 \cdot A_{st} = 0,000063 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Ø 6} \quad 0,00007$

$s_{max,slabs} = \min: 3 \cdot h ; 0,4 \text{ m} \rightarrow 0,4 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$

## Statický výpočet

## Posouzení únosnosti železobetonové desky na ohyb

EN 1992-1-1

$$M_{Ed} = 21,84 \text{ kNm}$$

Ozn. průřezu : Kraj lávky pod zdi

**Beton C25/30**

$$\gamma_c = 1,500$$

$$\eta = 1,000$$

$$\lambda = 0,8$$

$$f_{ck} = 25000 \text{ kPa}$$

$$f_{ctm} = 2600 \text{ kPa}$$

$$E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$$

$$t_{cd} = t_{ck}/\gamma_c = 16667 \text{ kPa}$$

**Ocel 10505**

$$\gamma_s = 1,150$$

$$\varepsilon_{cu3} = 0,0035$$

$$f_{yk} = 500000 \text{ kPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 434783 \text{ kPa}$$

$$\varepsilon_{yd} = f_{yd}/E_s = 0,002174$$

$$\xi_{bal} = \varepsilon_{cu3}/(\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}) = 0,617$$

$$\mu_{min} = 0,0013$$

$$b_t = 0,300 \text{ m}$$

$$h = 0,250 \text{ m}$$

$$\text{Návrh: } 4 \text{ } \varnothing 10$$

$$A_s = 0,000314 \text{ m}^2$$

$$c_{min,b} \geq \varnothing$$

$$c_{min,dur} \geq 0,035 \text{ m}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$\text{Vyber! } c_{min} = \max: c_{min,b}; c_{min,dur}; 0,01 \text{ m}$$

S4/XC1

$$c_{min} = 0,15$$

$$\Delta c_{dev} = 0,01 \text{ m}$$

$$c_{nom} = 0,03 \text{ m}$$

$$d_1 = c_{nom} + \varnothing/2 = 0,031 \text{ m}$$

$$d = h - d_1 = 0,219 \text{ m}$$

$$\text{Ověř! } A_{s,min} \leq A_s \leq A_{s,max}$$

$$A_{s1,min} \geq 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} = 0,000089 \text{ m}^2$$

$$A_{s1,min} \geq \mu_{min} \cdot b_t \cdot d = 0,000085 \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b_t \cdot h = 0,003000 \text{ m}^2$$

$$s_{max,slabs} = \min: 2 \cdot h; 0,3 \text{ m}$$

VYHOVUJE

$$x = A_s \cdot f_{yd} / (b_t \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 0,034 \text{ m}$$

$$\xi = x/d = 0,155 < \xi_{bal,1} = 0,617$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3} \cdot (d-x)/x = 0,019044 > 0,002174$$

$$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 0,205 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 27,99 \text{ kNm} > M_{Ed} = 21,84 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

## Rozdělovací výztuž

$$A_{s,req} = 0,2 \cdot A_{st} = 0,000063 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 6 \quad 0,00007$$

$$s_{max,slabs} = \min: 3 \cdot h; 0,4 \text{ m} \rightarrow 0,4 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

PRO BEZP. - 4 Ø R14 ✓

## Statický výpočet

STROP NAD (272)

PŘEDP. ŽB DESKA TL. 250mm  
PO VŠECH STRANÁCH KLOUBOVĚ ULOŽENÁ / NOVĚ ZDNO,  
NEBO RYHLY VE STARĚM.

$$l_0 = 5,40 \times 3,45$$

PŘEDP. ZATÍŽENÍ:

$$vl. tíha desky \quad 0,25 \cdot 25 \cdot 135 = 8,44 \text{ kN/m}^2$$

$$podlana + omítka \quad 2,0 \cdot 135 = 2,70 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{nanomocné - dřevné} \quad 2,5 \cdot 15 = 3,75 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma g = 14,90 \text{ kN/m}^2$$

NEHOCNICE

(POKUD TO BUDE SPRÁVNĚ,

ZATÍŽENÍ BUDE MENŠÍ)

$$k_{\text{pl}} = 1,10$$

+ ODMAD. ÚČINEK ZEMĚDĚLENÍ ~ 1,2

$$g_d = 14,90 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 19,67 \text{ kN/m}^2$$

$$\beta = \frac{3,45}{5,40} = 0,64$$

$$M_{sx} = 0,0792 \times 19,67 \cdot 3,45^2 = 18,50 \text{ kNm} \quad \checkmark \text{ ROZMOCNĚ}$$

$$M_{sy} = 0,0162 \times 19,67 \cdot 5,40^2 = 9,29 \text{ kNm}$$

KRKY 25mm SMORA I ZEPOL

BETON C25/30, ~ B30 DŘÍVE

ULOŽENÍ 200mm (1 V RYŽE)

$$T_d = 19,7 \cdot \frac{3,45}{2} = 34 \text{ kN}$$

$$\approx Q_{64} = \frac{1}{3} \cdot 1,0 \cdot 0,25 \cdot 15 \cdot 1200 = 150 \text{ kN} > 34 \text{ kN} \Rightarrow \text{BEZ SPR. VÝZVED.} \quad \checkmark \text{ VÝKON}$$



## Statický výpočet

## Posouzení únosnosti železobetonové desky na ohyb

EN 1992-1-1

$$M_{Ed} = 18,5 \text{ kNm}$$

Ozn. průřezu : Strop výztuž spodní

**Beton C25/30**

$$\gamma_c = 1,500$$

$$\eta = 1,000$$

$$\lambda = 0,8$$

$$f_{ck} = 25000 \text{ kPa}$$

$$t_{ctm} = 2600 \text{ kPa}$$

$$E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$$

$$t_{cd} = t_{ck}/\gamma_c = 16667 \text{ kPa}$$

**Ocel 10505**

$$\gamma_s = 1,150$$

$$\varepsilon_{cu3} = 0,0035$$

$$f_{yk} = 500000 \text{ kPa}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 434783 \text{ kPa}$$

$$\varepsilon_{yd} = f_{yd}/E_s = 0,002174$$

$$\xi_{bal1} = \varepsilon_{cu3}/(\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}) = 0,617$$

$$\mu_{min} = 0,0013$$

$$b_t = 1,000 \text{ m}$$

$$h = 0,250 \text{ m}$$

$$\text{Návrh: } 4 \text{ } \varnothing 10$$

$$A_s = 0,000314 \text{ m}^2$$

$$c_{min,b} \geq \varnothing$$

$$c_{min,dur} \geq 0,035 \text{ m}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

Vyber!

S4/XC1

$$c_{min} = \max: c_{min,b}; c_{min,dur}; 0,01 \text{ m}$$

$$c_{min} = 0,15$$

$$\Delta c_{dev} = 0,01 \text{ m}$$

$$c_{nom} = 0,03 \text{ m}$$

$$d_1 = c_{nom} + \varnothing/2 = 0,031 \text{ m}$$

$$d = h - d_1 = 0,219 \text{ m}$$

**Ověř!**  $A_{s,min} \leq A_s \leq A_{s,max}$ 

$$A_{s1,min} \geq 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} = 0,000296 \text{ m}^2$$

$$A_{s1,min} \geq \mu_{min} \cdot b_t \cdot d = 0,000285 \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b_t \cdot h = 0,010000 \text{ m}^2$$

$$s_{max,slabs} = \min: 2 \cdot h; 0,3 \text{ m}$$

VYHOVUJE

$$x = A_s \cdot f_{yd} / (b_t \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 0,010 \text{ m}$$

$$\xi = x/d = 0,046 < \xi_{bal,1} = 0,617$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3} \cdot (d-x)/x = 0,07315 > 0,002174$$

$$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 0,215 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 29,35 \text{ kNm} > M_{Ed} = 18,5 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

**Rozdělovací výztuž**

$$A_{s,req} = 0,2 \cdot A_{st} = 0,000063 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 10 \quad 0,000314$$

$$s_{max,slabs} = \min: 3 \cdot h; 0,4 \text{ m} \rightarrow 0,25 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

## Statický výpočet

## Posouzení únosnosti železobetonové desky na ohyb

EN 1992-1-1

$$M_{Ed} = 9,3 \text{ kNm}$$

Ozn. průřezu : Strop výztuž vnitřní

Beton C25/30

$$\gamma_c = 1,500$$

$$\eta = 1,000$$

$$\lambda = 0,8$$

$$f_{ck} = 25000 \text{ kPa}$$

$$f_{ctm} = 2600 \text{ kPa}$$

$$E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$$

$$t_{cd} = t_{ck}/\gamma_c = 16667 \text{ kPa}$$

Ocel 10505

$$f_{yk} = 500000 \text{ kPa}$$

$$\gamma_s = 1,150$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_{cu3} = 0,0035 \quad f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 434783 \text{ kPa}$$

$$\varepsilon_{yd} = f_{yd}/E_s = 0,002174$$

$$\xi_{bal} = \varepsilon_{cu3}/(\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}) = 0,617$$

$$\mu_{min} = 0,0013$$

$$b_t = 1,000 \text{ m}$$

Návrh: 4 Ø 10

$$h = 0,250 \text{ m}$$

$$A_s = 0,000314 \text{ m}^2$$

$$c_{min,b} \geq \emptyset$$

Vyber!

$$c_{min} = \max: c_{min,b}; c_{min,dur}; 0,01 \text{ m}$$

$$c_{min,dur} \geq 0,035 \text{ m}$$

S4/XC1

$$c_{min} = 0,25$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$\Delta c_{dev} = 0,01 \text{ m}$$

$$c_{nom} = 0,03 \text{ m}$$

$$d_1 = c_{nom} + \emptyset/2 = 0,041 \text{ m}$$

$$d = h - d_1 = 0,209 \text{ m}$$

Ověř!  $A_{s,min} \leq A_s \leq A_{s,max}$ 

$$A_{s1,min} \geq 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} = 0,000283 \text{ m}^2$$

$$A_{s1,min} \geq \mu_{min} \cdot b_t \cdot d = 0,000272 \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b_t \cdot h = 0,010000 \text{ m}^2$$

$$s_{max,slabs} = \min: 2 \cdot h; 0,3 \text{ m}$$

VYHOVUJE

$$x = A_s \cdot f_{yd} / (b_t \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 0,010 \text{ m}$$

$$\xi = x/d = 0,048 < \xi_{bal,1} = 0,617$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3} \cdot (d-x)/x = 0,06965 > 0,002174$$

$$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 0,205 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 27,99 \text{ kNm} >$$

$$M_{Ed} = 9,3 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

## Rozdělovací výztuž

$$A_{s,req} = 0,2 \cdot A_{st} = 0,000063 \text{ m}^2 \rightarrow$$

Ø 10

$$0,000314$$

$$s_{max,slabs} = \min: 3 \cdot h; 0,4 \text{ m} \rightarrow$$

0,25 m

VYHOVUJE



## Požární odolnost ocelového překladu + omítka na pletivu dle ČSN EN 1993-1-2

### Výsledky:

Požární odolnost ocelového překladu s omítkou: **68.93** [minut]

Požární odolnost ocelového překladu bez omítky: **12.9** [minut]

Výchozí klasifikační kritérium: **R**

Součinitel průřezu po izolaci omítkou -  $(A_p/V)$ : **49.78** [minut]

### Vstupní data:

Součinitel průřezu posuzovaného prvku -  $(A_m/V)$ : **131** [ $m^{-1}$ ]

Redukční součinitel zatížení při požární situaci -  $\eta_R$ : **0.65** [-]

Návrhová tloušťka omítky: **25** [mm]

Počet ocelových prvků v překladu: **2** [ks]

Specifikace ocelového prvku překladu:  **tvaru I nebo H**

Vystavení požáru:  **vystavení požáru ze tří stran**

Tepelné namáhání posuzovaného prvku:  **normový požár**

Druh omítky:  **vápenná**

Bližší popis posuzovaného ocelového prvku:  **I 300 2x**