

Nadpraží otvoru stěny mezi osami D a E a 7 a 8

Rozpětí stropní kce L = 1,2 m

Vstupní údaje

Stupeň vlivu prostředí XC1
Návrhová životnost 100 let
Požární odolnost REI
Materiály:

Třída betonu :	C25/30	C25/30	Výztuž :	10 505 R	10 505 R
$f_{ck} = 25$ Mpa			$f_{yk} = 500$ Mpa		
$\alpha_{cc} = 1$ v ČR se uvažuje hodnotou 1			$\gamma_s = 1,15$ součinitel spolehlivosti materiálu		
$\gamma_c = 1,50$ součinitel spolehlivosti materiálu			$E_s = 200,00$ Gpa		
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 16,67$ Mpa			$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434,78$ Mpa		
$f_{ctm} = 2,6$ Mpa			$\epsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = 2,17$ [‰]		
$E_{cm} = 31,5$ Gpa					
$\epsilon_{cu3} = 3,5$ [‰]					

Rovnoměrné rozdělení napětí betonu v tlaku ηf_{cd}
po výšce λx
 $\eta = 1$
 $\lambda = 0,8$
 $\xi_{bal,1} = \frac{\epsilon_{cu3}}{\epsilon_{cu3} + \epsilon_{cu3}} = 0,617$

Zadání plochy výztuže

Vrstva

Profil ve vrstvě

Počet prutů

Krytí profilu

Plocha na 1 mb

Celková plocha

Teoretická osa plochy výztuže

Účinná výška průřezu

Vzdálenost mezi pruty

Min světlost mezi pruty $s \leq s_{s1,max}$

	27 mm	27 mm	27 mm	27 mm
i =	1	2	3	4
ϕi =	12	12		
ks =	2	2		
ci =	50	200		
ai =	226	226	0	0
$a_{s1} =$	452			
$d_1 =$	131			
$d =$	669			

$s_1 = 176$ mm -124 mm
Ok Error

min. vzdálenosti prutů

$s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi, d_g + k_2, 20mm)$

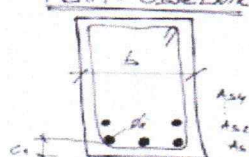
$= s_{min} 27$ mm

$k_1 = 1,2$

$k_2 = 5$

$d_g = 22$ mm

TRAM - ODDELK



$a_{s1} = 452$ mm
 $d_1 = 131$ mm
 $d = 669$ mm
 $s_1 = 176$ mm
 $s_{s1,max} = 176$ mm

Posouzení

$x = \frac{a_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} = 49,2$ mm
 $\xi = \frac{x}{d} = 0,0735 < \xi_{bal,1} = 0,617$
Vyhovuje

$m_{Rd} = a_{s1} \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,5 \lambda x) = 127,72$ kNm/m
 $m_{Ed} = 13,6 < m_{Rd} = 127,72$ kNm/m
 $m_{Ed} < m_{Rd}$ Vyhovuje

Kontrola vyztužení

$a_{s,min} = \max \left\{ \frac{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d}{f_{yk}}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d \right\}$
 $a_{s1} = 452 > a_{s,min} = 267,7$ mm²
 $a_{s1} > a_{s,min}$ Vyhovuje

$a_{s,min} \geq \frac{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d}{f_{yk}} = 267,69$ mm²
 $a_{s,min} \geq 0,0013 \cdot b_t \cdot d = 260,91$ mm²

$a_{s1} \leq 0,04 A_c = 32000$ mm² > $a_{s1} = 452$ mm²
Vyhovuje

Smyk

$\min(V_{Rd,max}) = v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot \left(\frac{\cot \Theta}{1 + \cot^2 \Theta} \right) = 604,549$ kN
 $\cot \Theta = 2,5 - volime$

$v = 0,6 \left[1 - \frac{f_{ck}}{250} \right] = 0,540$
 $z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 649$ mm

$|V_{Ed}| \leq \min(V_{Rd,max}) \rightarrow$ Lze navrhnout smykovou výztuž za předpokladu $\cot \Theta = 2,5$

Třmínky

$n = 2$ počet střihů na třmínku
 $\phi i = 12$ mm - profil třmínku
 $a = 150$ mm - osová vzdálenost třmínků
 $A_{sw} = 226$ mm² plocha třmínků

$a \leq s_{min}$
Osová vzdálenost třmínků je OK

$V_{rd,s} = \frac{A_{sw} \cdot f_{ywd}}{s} \cdot z \cdot \cot \Theta = 1064,31$ kN

$|V_{Ed}| = 45,1$ kN $\leq V_{rd,s} = \text{#####}$

Navrhnutý třmínek vyhovuje

Zadání vnitřních sil

$m_{Ed} = 13,6$ kNm
 $m_{Ed,q} = 45,1$ kNm
 $V_{Ed} = 10$ kN

Zadání geometrie

$h = 800$ mm
 $b = 300$ mm

Třída betonu :	C25/30	C25/30	Výztuž :	10 505 R	10 505 R
$f_{ck} = 25$ Mpa			$f_{yk} = 500$ Mpa		
$\alpha_{cc} = 1$ v ČR se uvažuje hodnotou 1			$\gamma_s = 1,15$ součinitel spolehlivosti materiálu		
$\gamma_c = 1,50$ součinitel spolehlivosti materiálu			$E_s = 200,00$ Gpa		
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 16,67$ Mpa			$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434,78$ Mpa		
$f_{ctm} = 2,6$ Mpa			$\epsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = 2,17$ [‰]		
$E_{cm} = 31,5$ Gpa					
$\epsilon_{cu3} = 3,5$ [‰]					

- bilineární pracovní diagram s vodorovnou horní větví bez omezeného přetvoření

Návrh konstrukční smykové výztuže

- vzdálenost třmínků

$s \leq 0,75 \cdot d = 501,8$ mm

$s \leq 400$ mm

$s_{vr,min} = 400$ mm

- omezení stupně vyztužení

$\rho_w = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot s} \geq \rho_{w,min} = 0,08 \cdot \frac{\sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}}$

$\rho_{w,min} = 0,08 \cdot \frac{\sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = 0,00080$

$s_w = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot \rho_{w,min}} = 942,48$ mm

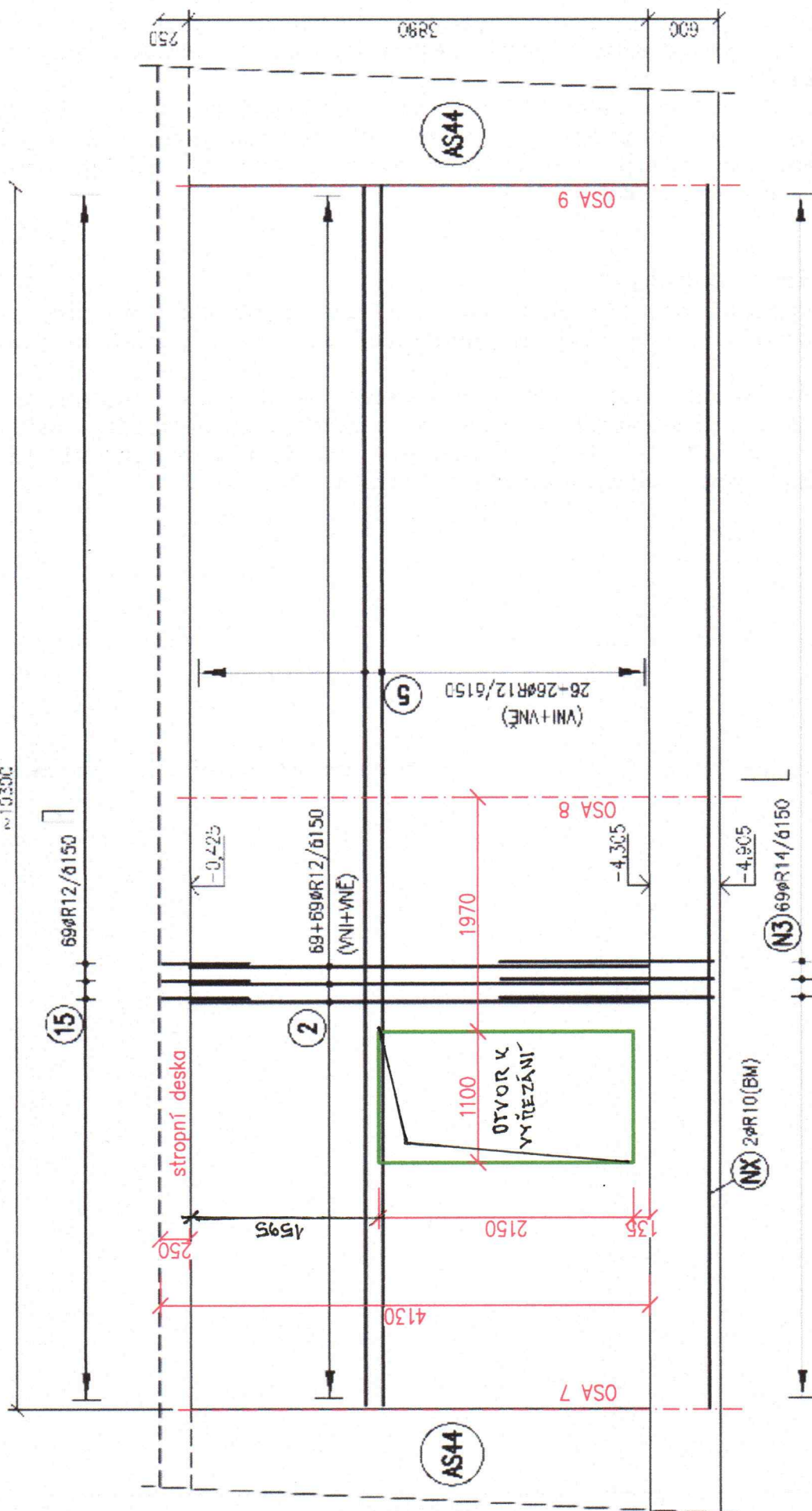
$s_{min} = \min(s_{vr,min}, s_w) = 400,00$ mm

STĚNA AS37
M1:50

TL 300mm

stěna mezi osou D a E / BETON C25/30/

~ 10300



10300

5 52ØR10; L=10300 AS37 = 2x26 = 52

PŮDORYSNĚ ZAKRÝT DO OBLOUKU DLE SKUTEČNOSTI