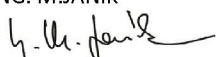
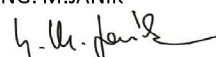


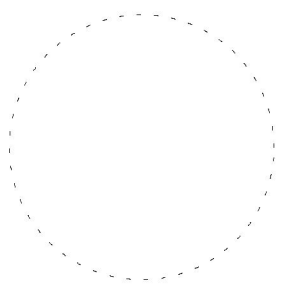
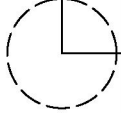
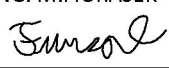
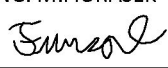
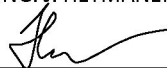
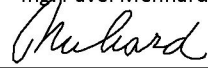
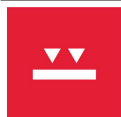


PROJEKTANT ČÁSTI 2407 STATIKA		Odp. projektant ING. M.JANÍK 		Vypracoval ING. M.JANÍK 		 STATIKA JANÍK s.r.o. INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ www.statikajanik.cz	
 VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA a.s. Nábřeží 4 150 56 Praha 5 DIVIZE 06		VÝŠKOPISNÝ SYSTÉM: BpV POLOHOPISNÝ SYSTÉM: S-JTSK Verze				 	
Kreslil ING. M.FIURÁŠEK 	Navrhl ING. M.FIURÁŠEK 	Odp. projektant ING. J. HETMÁNEK 	Techn. kontrola Ing. Pavel Menhard 		Paré		
Kraj Jihomoravský	Obec Vnorovy		Investor Povodí Moravy s.p.		K.Ú. Vnorovy		
Baťův kanál, PK Nedakonice, PK Vnorovy I. - komplexní oprava SO 02 Oprava PK Vnorovy I. Stavebně konstrukční řešení						Formát 37 A4	
						Datum 3/2024	
						Stupeň DPS	
						Zakázka 1793/006	
STATICKÝ VÝPOČET ŽB KONSTRUKCÍ						Měřítko	Č. výkresu D.3.2



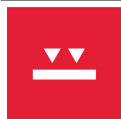
SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 1. Obsah

1. Obsah	2
2. Zpráva ke statickému výpočtu	3
3. Schémata vyztužení	5
3.1. nadbetonování říms	5
3.2. obetonování drážky dřevěného trámce	6
3.3. přibetonávka zdí komor tl.300,650,850mm	7
3.4. náhrada líce zavazovacích křídel	8
3.5. nadbetonávka dna vrat	9
4. Statické výpočty	10
4.1. nadbetonávka římsy B-B š=680mm - trhliny	10
4.2. nadbetonávka římsy B-B š=1250mm - trhliny	11
4.3. nadbetonávka římsy C-C - trhliny	12
4.4. nadbetonávka římsy D-D š=700mm - trhliny	13
4.5. nadbetonávka římsy D-D š=1000mm - trhliny	14
4.6. obetonávka trámce - trhliny	15
4.7. obetonávka trámce - smyk v pracovní spáře	16
4.8. přibetonávka stěny tl.300mm - Konstrukční zásady	17
4.9. přibetonávka stěny tl.300mm - trhliny	18
4.10. přibetonávka stěny tl.300mm - smyk v pracovní spáře	19
4.11. přibetonávka stěny tl.650mm - Konstrukční zásady	20
4.12. přibetonávka stěny tl.650mm - trhliny	21
4.13. přibetonávka stěny tl.650mm - smyk v pracovní spáře	22
4.14. přibetonávka stěny tl.850mm - Konstrukční zásady	23
4.15. přibetonávka stěny tl.850mm - trhliny	24
4.16. přibetonávka stěny tl.850mm - smyk v pracovní spáře	25
4.17. přibetonávka zavazovacích křídel - trhliny	26
4.18. přibetonávka zavazovacích křídel - smyk v pracovní spáře	27
4.19. Výsledky vodního tlaku na vrata	28
4.20. nadbetonávka dna tl.450mm - trhliny	29
4.21. nadbetonávka dna tl.450mm - Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání	30
4.22. nadbetonávka dna tl.550mm - trhliny	33
4.23. nadbetonávka dna tl.550mm - Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání	34
4.24. nadbetonávka dna tl.450-550mm - smyk v pracovní spáře	37



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 2. Zpráva ke statickému výpočtu

### 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE:

Název stavby: Bařův kanál, PK Nedakonice, PK Vnorovy I. – komplexní oprava  
SO 02 Oprava PK Vnorovy I.

Investor: Povodí Moravy s.p.

Zhotovitel: Ing. Michal Janík, autorizovaný inženýr v oboru statika a dynamika  
staveb, Slunečná 845/1f, Olomouc, tel.: 603 819 240

### 2. ZADÁNÍ PROJEKTU

Projekt konstrukční části řeší statický návrh a posouzení navržených nových železobetonových konstrukcí v rámci projektu opravy Bařového kanálu. Jedná se o návrh dobetonování nebo nadbetonování sanovaných stávajících částí železobetonových konstrukcí v rámci plavebních komor.

Jako podklad sloužil projekt stavební části ve stupni DUR+DSP vypracovaný Ing. M.Fiuráškem z VRV a.s. Praha.

### 3. POPIS POSUZOVANÝCH KONSTRUKCÍ

#### Nové žb ke

Nové železobetonové části byly navrženy z betonu C30/37 XC4 XF3 s minimálním krytím 60mm. Potřebné konstrukce byly navrženy s omezením výskytu trhlin do šířky 0,2mm. Tomu i odpovídá návrh výztuže.

Kotvení nových žb konstrukcí ke stávajícím žb konstrukcím je navrženo pomocí trnů a prutů z betonářské výztuže vlepané pomocí chemických kotev (např. HILTI HIT-HY 200) do vyvrtaných otvorů.

Viditelné hrany žb konstrukcí budou sražené 15mm. Podélné konstrukce (nadbetonávky říms) jsou rozděleny dilatačními spárami po max. délce 6,5m.

Úprava žb konstrukcí v místech kotvení vrat bude řešeno v rámci DRS, až budou jasné detaily kotvení a odpovídající silové účinky na tyto kotvení. To v čase zpracování tohoto projektu nebylo k dispozici.

### 4. NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH, NEOBVYKLÝCH KONSTRUKCÍ, KONSTRUKČNÍCH DETAILŮ, TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ

Stavba bude prováděna běžnými bezpečnými stavebními postupy, žádné neobvyklé konstrukce stavba nezahrnuje.

### 5. TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ, KTERÉ BY MOHLY OVLIVNIT STABILITU VLASTNÍ KONSTRUKCE, PŘÍPADNĚ SOUSEDNÍ STAVBY

Pro realizaci jednotlivých částí celého objektu se předpokládá, že budou prováděny v suchém ročním období bez přívalemých dešťů a vysokých průtoků, nebo budou provedena taková opatření, aby nedošlo k zaplavení stavby objektu vodou a aby práce probíhaly v "přiměřeném suchu".

Pro realizaci betonových konstrukcí platí běžné předpisy, odbedňování bude prováděno po dosažení pevnostních parametrů odpovídající třídám navržených betonů.

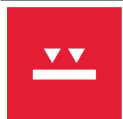
Při realizaci bude postup betonáže vždy volen tak, aby byly eliminovány nežádoucí účinky smršťování betonu, problémům s případným smršťováním bude předcházeno i velikostí dilatačních celků.

Před zahájením výkopových prací musí být zajištěno jejich bezkolizní provedení s případnými inženýrskými sítěmi a to jak podzemními, tak i nadzemními.

Pokud to bude nutné v závislosti na momentálním stavu toku, tak je nutno počítat s možností potřeby zajištění odklonu toku (hrázkováním, případně jiné technologii dle zvyklostí zhotovitele) nebo s čerpáním vody z prostoru staveniště i ve větších kubaturách.

### 6. UVAŽOVANÉ MATERIÁLY

- Beton: C30/37 XC4 XF3 max. průsak 60mm
- Betonářská výztuž: B500B



## 7. POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ

Výztuž betonových konstrukcí bude před betonáží kontrolována TDI a bude o ní proveden zápis do stavebního deníku. Případné svarové spoje výztuže budou kontrolovány technologem svářecích prací.

Pro kontrolu pevnostních parametrů betonu budou provedeny při betonáži vždy kontrolní betonové krychle, na kterých bude po 28 dnech od betonáže destruktivně stanovena jejich pevnost. Krychle budou ponechány "zrát" ve stejném prostředí jako betonová konstrukce.

Materiály, které jsou stanovenými výrobky ve smyslu nařízení vlády 163/2002Sb. musí mít doloženy zhotovitelem stavby doklady o tom, že bylo k těmto výrobkům vydáno prohlášení o shodě výrobcem či dovozcem.

S veškerým odpadem, při stavbě vzniklým, je zhotovitel stavby povinen naložit podle zákona a příslušných vyhlášek.

## 8. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, NOREM, TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ, LITERATURY A SOFTWARE

Jako podklad sloužil projekt stavební části ve stupni DUR+DSP vypracovaný Ing. M.Fiuráškem z VRV a.s. Praha.

- ČSN EN 1990 : Zásady navrhování konstrukcí,
- ČSN EN 1991 : Zatížení konstrukcí,
- ČSN EN 1992 : Navrhování betonových konstrukcí,

Ke statickému výpočtu byly použity následující programy:

- Microsoft Excel,
- SCIA Engineer,
- Allplan Engineering.

## 9. SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY, PŘÍPADNĚ DOKUMENTACE ZAJIŠŤOVANÉ ZHOTOVITELEM.

Pro provedení stavby bude nutné vyhotovit realizační projekt s tvary a vyztužením jednotlivých žb konstrukcí a podrobný výpočet a výrobní dokumentaci ocelových konstrukcí.

## 10. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Z průkazu statickým výpočtem plyne, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek

Z průkazu statickým výpočtem plyne, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- Zřícení stavby nebo její části: stavba je navržena v souladu s platnými normami. Ve statickém výpočtu jsou navrženy a ověřeny hlavní nosné konstrukční části, a to jak z hlediska 1. mezního stavu (únosnosti konstrukce), tak z hlediska 2.mezního stavu (použitelnosti). Celková stabilita je ověřena a doložena ve statickém výpočtu.
- Větší stupeň nepřipustného přetvoření: k nepřipustnému přetvoření nedochází – je doloženo ve statickém výpočtu.
- Poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce: mezní hodnoty dovolených přetvoření dle níže uvedených norem nejsou překročeny – je doloženo ve statickém výpočtu.
- Poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině: s ohledem na zvolený konstrukční systém nelze předpokládat neúměrné poškození takového rozsahu, které by mělo za následek porušení stability konstrukce jako celku.





SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

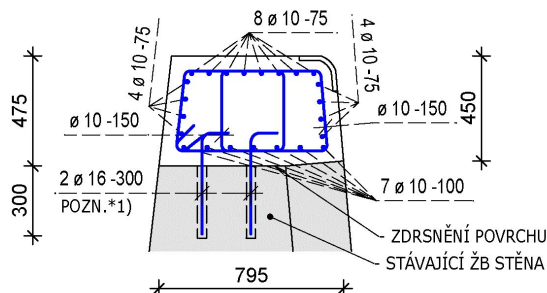
### 3. Schémata vyztužení

#### 3.1. nadbetonování říms

## SO 02 VNOROVY - NADBETONÁVKA ŘÍMS

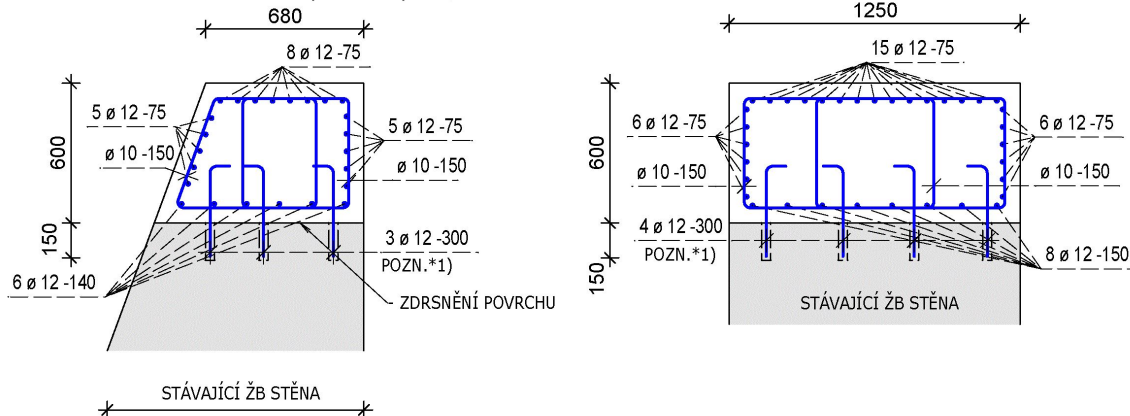
PŘÍČNÝ ŘEZ ŘÍMSOU h=450mm (ŘEZ C-C), m 1:25

LEMOVÁNÍ KONCŮ (A DILATAČÍ): R10/150



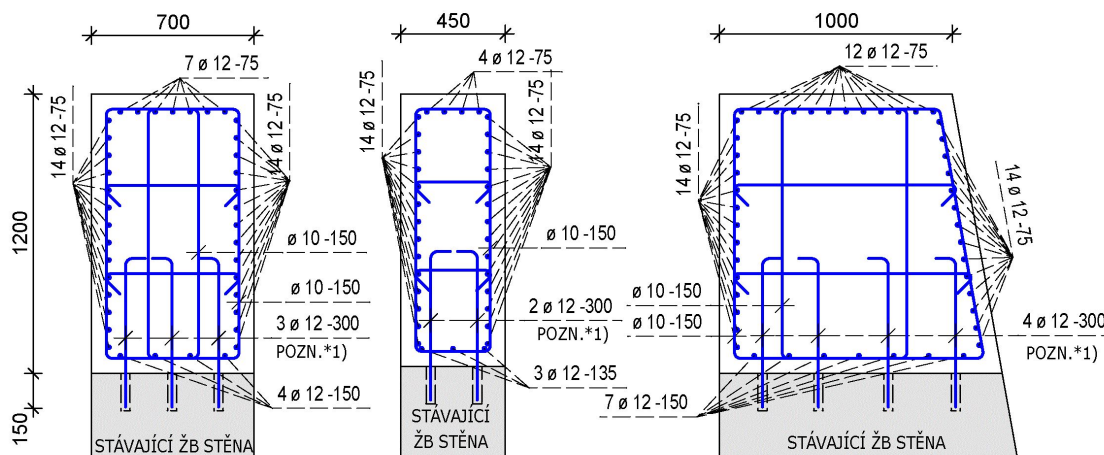
PŘÍČNÝ ŘEZ ŘÍMSOU h=600mm (ŘEZ B-B), m 1:25

LEMOVÁNÍ KONCŮ (A DILATAČÍ): R10/150



PŘÍČNÝ ŘEZ ŘÍMSOU h=1200mm (ŘEZ D-D), m 1:25

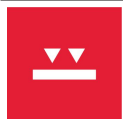
LEMOVÁNÍ KONCŮ (A DILATAČÍ): R10/150



BETON: C30/37 XC4 XF3  
VÝZTUŽ: B500B  
KRYTÍ: 60mm  
DILATACE max. po 6,5m  
VIDITELNÉ HRANY ZKOSIT 15mm

#### POZNÁMKY:

- \*1): KOTVENÍ KOTEVNÍ VÝZTUŽE VLEPOVÁNÍM DO DODATEČNÝCH VRTŮ pr.16-20mm  
DÉLKY 160-310mm POMOCÍ CHEMICKÉ KOTVY, např. HILTI HIT-HY 200.



SCIA Engineer 24.0.0029

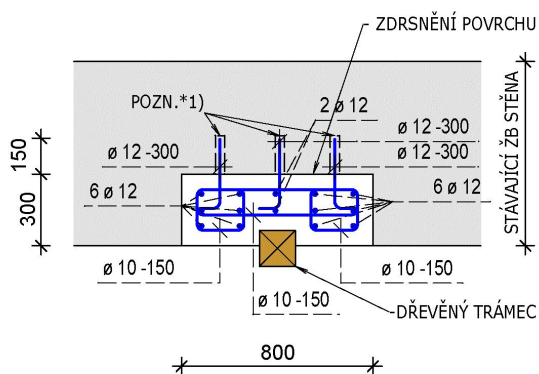
Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

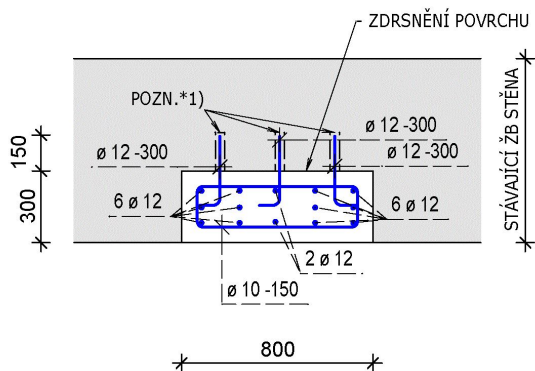
### 3.2. obetonování drážky dřevěného trámce

## SO 02 VNOROVY OBETONOVÁNÍ DRÁŽKY DŘEVĚNÉHO TRÁMCE

PŮDORYS PODÉL TRÁMCE, m 1:25



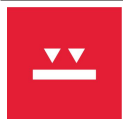
PŮDORYS POD TRÁMCEM, m 1:25



**POZNÁMKY:**

- \*1): KOTVENÍ KOTEVNÍ VÝZTUŽE VLEPOVÁNÍM DO DODATEČNÝCH VRTŮ pr.16mm DÉLKY 160mm  
POMOCÍ CHEMICKÉ KOTVY, např. HILTI HIT-HY 200. HÁKY KOTEVNÍ VÝZTUŽE SVISLE NAHORU!

BETON: C30/37 XC4 XF3  
VÝZTUŽ: B500B  
KRYTÍ: 60mm



SCIA Engineer 24.0.0029

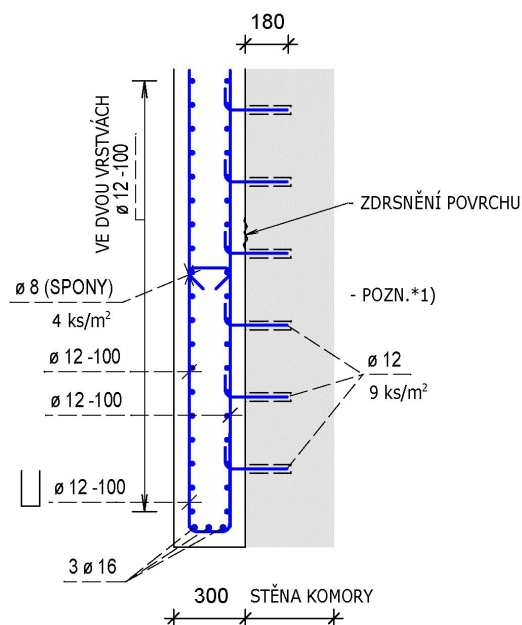
Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

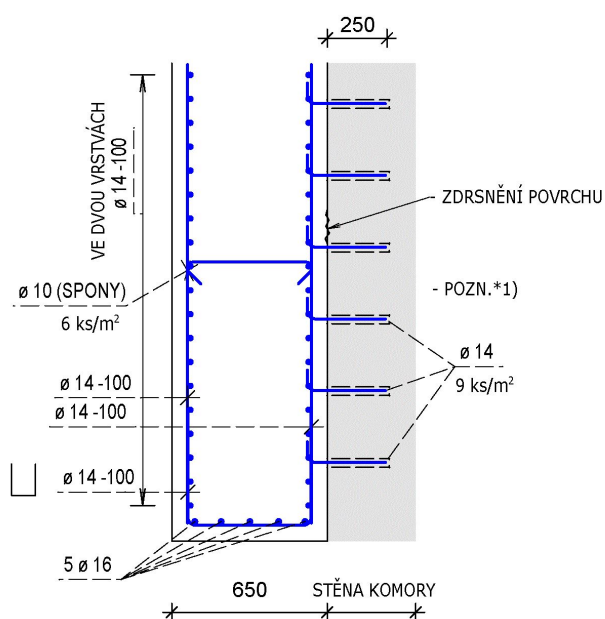
### 3.3. přibetonávka zdí komor tl.300,650,850mm

## SO 02 VNOROVY - NÁHRADA ŽB LÍCE STĚN KOMOR

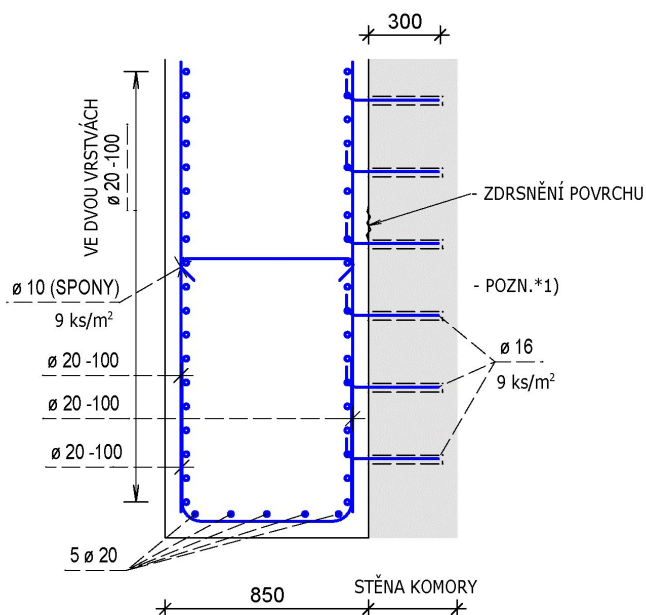
PŘIBETONÁVKA  $b=300\text{mm}$   
SVISLÝ ŘEZ, m 1:25



PŘIBETONÁVKA  $b=650\text{mm}$   
SVISLÝ ŘEZ, m 1:25



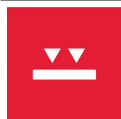
PŘIBETONÁVKA  $b=850\text{mm}$   
SVISLÝ ŘEZ, m 1:25



BETON: C30/37 XC4 XF3  
VÝZTUŽ: B500B  
KRYTÍ: 60mm

#### POZNÁMKY:

- \*1): KOTVENÍ KOTEVNÍ VÝZTUŽE VLEPOVÁNÍM DO DODATEČNÝCH VRTŮ pr.12-16mm  
DĚLKY 180-300mm POMOCÍ CHEMICKÉ KOTVY, např. HILTI HIT-HY 200. HÁKY TRNŮ SVISLE NAHORU!



SCIA Engineer 24.0.0029

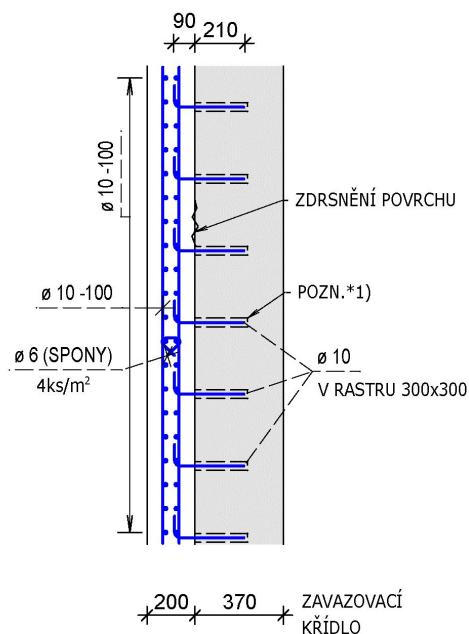
Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

### 3.4. náhrada líce zavazovacích křídel

## SO 02 VNOROVY - NÁHRADA ŽB LÍCE STĚNY ZAVAZOVACÍCH KŘÍDEL, $b=200\text{mm}$

SVISLÝ ŘEZ KŘÍDLEM, m 1:25



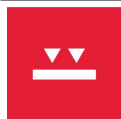
#### POZNÁMKY:

- \*1): KOTVENÍ KOTEVNÍ VÝZTUŽE VLEPOVÁNÍM DO DODATEČNÝCH VRTŮ pr.16mm  
DÉLKY 160mm POMOCÍ CHEMICKÉ KOTVY, např. HILTI HIT-HY 200. HÁKY TRNŮ SVISLE NAHORU!

BETON: C30/37 XC4 XF3

VÝZTUŽ: B500B

KRYTÍ: 60mm



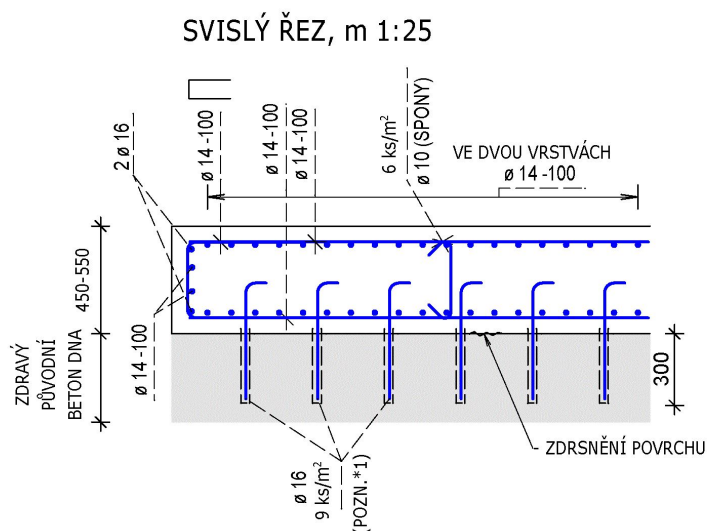
SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

### 3.5. nadbetonávka dna vrat

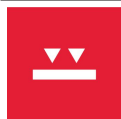
## SO 02 VNOROVY - NADBETONÁVKA DNA, $h=450-550\text{mm}$



BETON: C30/37 XC4 XF3  
VÝZTUŽ: B500B  
KRYTÍ: 60mm

#### POZNÁMKY:

- \*1): KOTVENÍ KOTVENÍ VÝZTUŽE VLEPOVÁNÍM DO DODATEČNÝCH VRTŮ pr.16mm DÉLKY 300mm POMOCÍ CHEMICKÉ KOTVY, např. HILTI HIT-HY 200.



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4. Statické výpočty

### 4.1. nadbetonávka římsy B-B š=680mm - trhliny

#### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

**Prvek:** Vnorovy - nadbetonávka římsy v řezu B-B, š=680mm

**Výpočet šířky trhlin v MSP**

##### ZADÁNÍ:

###### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ):

C 30/37

$f_{ctm} = 2,90$  MPa

Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ):

normální nárůst pevnosti 0,5

$E_{cm} = 32,00$  GPa

c=

60 mm

Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže

###### Výztuž:

$E_s$  (B500):

200 GPa

$\phi =$

12 mm

Průměr použité výztuže

$A_s$ :

2712 mm<sup>2</sup>

Minimální plocha výztuže

Druh výztuže ( $k_1$ ):

žebírková

###### Posuzovaný průřez:

b=

800 mm

Šířka průřezu

h=

600 mm

Výška průřezu

###### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_2$ ):

dlouhodobé

Typ zatížení ( $k_2$ ):

prostý tah

max  $w_k$ :

0,2 mm

Maximální povolená šířka trhliny

##### VÝSLEDKY:

$\sigma_s =$

101 MPa

Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou

$k_1$ :

0,79

Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)

$k_2$ :

0,80

Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže

$k_3$ :

1,00

Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření

$k_4$ :

3,40

$k_5$ :

0,425

$k_6$ :

0,40

Součinitel závisící na době trvání zatížení

$k_7$ :

1,00

součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)

$f_{ct,eff} =$

1,45 MPa

Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin

$\rho_{p,eff} =$

0,0205

$\alpha_e =$

6,25

Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu

$d_1 =$

66 mm

Těžiště výztuže od líce

$h_{c,eff} =$

165 mm

Výška spolupůsobícího betonu

$A_{c,eff} =$

132000 mm<sup>2</sup>

Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž

$A_{ct} =$

240000 mm<sup>2</sup>

Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny

$s_{r,max} =$

403 mm

Maximální vzdálenost trhlín prvků

$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) =$

0,000348

$0,6 \sigma_s / E_s =$

0,000304

$\leq (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$

$w_k =$

0,14 mm

Vyhovuje

$\sigma_s^* =$

122,00 MPa

Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou

$A_{s,min} =$

2253 mm<sup>2</sup>

Minimální množství výztuže

$\phi_s^* =$

23,95 mm

Maximální průměr výztuže z Tab. 7.2CZ

$\phi =$

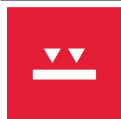
10,75 mm

Oprava max.průřezu dle tab. 7.2CZ

(NEVYHOVUJE!)

##### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.2. nadbetonávka římsy B-B š=1250mm - trhliny

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

**Prvek:** Vnorovy - nadbetonávka římsy v řezu B-B, š=1250mm

**Výpočet šířky trhlin v MSP**

#### ZADÁNÍ:

##### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ): C 30/37  $f_{ctm} = 2,90$  Mpa  
Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ): normální nárůst pevnosti 0,5  $E_{cm} = 32,00$  GPa  
 $c = 60$  mm Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže

##### Výztuž:

$E_s$  (B500): 200 GPa  
 $\phi = 12$  mm Průměr použité výztuže  
 $A_s = 3955$  mm<sup>2</sup> Minimální plocha výztuže  
Druh výztuže ( $k_1$ ): žebírková

##### Posuzovaný průřez:

$b = 1250$  mm Šířka průřezu  
 $h = 600$  mm Výška průřezu

##### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_t$ ): dlouhodobé  
Typ zatížení ( $k_2$ ): prostý tah  
 $\max w_k = 0,2$  mm Maximální povolená šířka trhliny

#### VÝSLEDKY:

$\sigma_s = 109$  MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $k = 0,79$  Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)  
 $k_1 = 0,80$  Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže  
 $k_2 = 1,00$  Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření  
 $k_3 = 3,40$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,40$  Součinitel závisící na době trvání zatížení  
 $k_c = 1,00$  součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)  
 $f_{ct,eff} = 1,45$  MPa Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin  
 $\rho_{p,eff} = 0,0192$   
 $\alpha_e = 6,25$  Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu  
 $d_1 = 66$  mm Těžiště výztuže od líce  
 $h_{c,eff} = 165$  mm Výška spolupůsobícího betonu  
 $A_{c,eff} = 206250$  mm<sup>2</sup> Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž  
 $A_{cl} = 375000$  mm<sup>2</sup> Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny  
 $s_{r,max} = 417$  mm Maximální vzdálenost trhlín prvku  
 $(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 0,000374$   
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000326 \leq (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$

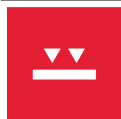
**$w_k = 0,16$  mm Vyhovuje**

$\sigma_s^* = 122,00$  Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $A_{s,min} = 3521$  mm<sup>2</sup> Minimální množství výztuže  
 $\phi_s^* = 23,95$  mm Maximální průměr výztuže z Tab.7.2CZ  
 $\phi = 10,75$  mm Oprava max.průřezu dle tab.7.2CZ (NEVYHOVUJE!)

#### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014





SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

### 4.3. nadbetonávka římsy C-C - trhliny

#### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Vnorovy - nadbetonávka římsy v řezu C-C

Výpočet šířky trhlin v MSP

##### ZADÁNÍ:

###### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ): C 30/37  $f_{ctm} = 2,90$  Mpa  
Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ): normální nárůst pevnosti 0,5  $E_{cm} = 32,00$  GPa  
 $c = 60$  mm Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže

###### Výztuž:

$E_s$  (B500): 200 GPa  
 $\phi = 10$  mm Průměr použité výztuže  
 $A_s = 1738$  mm<sup>2</sup> Minimální plocha výztuže  
Druh výztuže ( $k_1$ ): žebírková

###### Posuzovaný průřez:

$b = 750$  mm Šířka průřezu  
 $h = 450$  mm Výška průřezu

###### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_t$ ): dlouhodobé  
Typ zatížení ( $k_2$ ): prostý tah  
 $\max w_k = 0,2$  mm Maximální povolená šířka trhliny

##### VÝSLEDKY:

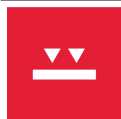
$\sigma_s = 126$  MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $k = 0,895$  Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)  
 $k_1 = 0,80$  Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže  
 $k_2 = 1,00$  Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření  
 $k_3 = 3,40$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,40$  Součinitel závisící na době trvání zatížení  
 $k_c = 1,00$  součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)  
 $f_{ct,eff} = 1,45$  MPa Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin  
 $\rho_{p,eff} = 0,0143$   
 $\alpha_e = 6,25$  Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu  
 $d_1 = 65$  mm Těžiště výztuže od líce  
 $h_{c,eff} = 162,5$  mm Výška spolupůsobícího betonu  
 $A_{c,eff} = 121875$  mm<sup>2</sup> Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž  
 $A_{ct} = 168750$  mm<sup>2</sup> Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny  
 $s_{r,max} = 442$  mm Maximální vzdálenost trhlín prvku  
 $(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 0,000409$   
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000378 \leq (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$

$w_k = 0,18$  mm Vyhovuje

$\sigma_s^* = 122,00$  Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $A_{s,min} = 1795$  mm<sup>2</sup> Minimální množství výztuže  
 $\phi_s^* = 23,95$  mm Maximální průměr výztuže z Tab.7.2CZ  
 $\phi = 9,28$  mm Oprava max.průřezu dle tab.7.2CZ (NEVYHOVUJE!)

##### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.4. nadbetonávka římsy D-D š=700mm - trhliny

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Vnorovy - nadbetonávka římsy v řezu D-D, š=700mm

Výpočet šířky trhlin v MSP

#### ZADÁNÍ:

##### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ): C 30/37  $f_{ctm} = 2,90$  Mpa  
Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ): normální nárůst pevnosti 0,5  $E_{cm} = 32,00$  GPa  
 $c = 60$  mm Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže

##### Výztuž:

$E_s$  (B500): 200 GPa  
 $\phi = 12$  mm Průměr použité výztuže  
 $A_s = 4407$  mm<sup>2</sup> Minimální plocha výztuže  
Druh výztuže ( $k_1$ ): žebírková

##### Posuzovaný průřez:

$b = 700$  mm Šířka průřezu  
 $h = 1200$  mm Výška průřezu

##### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_t$ ): dlouhodobé  
Typ zatížení ( $k_2$ ): prostý tah  
 $\max w_k = 0,2$  mm Maximální povolená šířka trhliny

#### VÝSLEDKY:

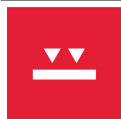
$\sigma_s = 90$  MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $k = 0,65$  Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)  
 $k_1 = 0,80$  Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže  
 $k_2 = 1,00$  Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření  
 $k_3 = 3,40$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,40$  Součinitel závisící na době trvání zatížení  
 $k_c = 1,00$  součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)  
 $f_{ct,eff} = 1,45$  MPa Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin  
 $\rho_{p,eff} = 0,0382$   
 $\alpha_e = 6,25$  Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu  
 $d_1 = 66$  mm Těžiště výztuže od líce  
 $h_{c,eff} = 165$  mm Výška spolupůsobícího betonu  
 $A_{c,eff} = 115500$  mm<sup>2</sup> Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž  
 $A_{cl} = 420000$  mm<sup>2</sup> Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny  
 $s_{r,max} = 311$  mm Maximální vzdálenost trhlín prvku  
 $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 0,000355$   
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000269 \leq (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$

$w_k = 0,11$  mm Vyhovuje

$\sigma_s^* = 128,00$  Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $A_{s,min} = 3093$  mm<sup>2</sup> Minimální množství výztuže  
 $\phi_s^* = 23,41$  mm Maximální průměr výztuže z Tab.7.2CZ  
 $\phi = 17,29$  mm Oprava max.průřezu dle tab.7.2CZ  
(Vyhovuje)

#### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.5. nadbetonávka římsy D-D š=1000mm - trhliny

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

**Prvek:** Vnorovy - nadbetonávka římsy v řezu D-D, š=1000mm

**Výpočet šířky trhlin v MSP**

#### ZADÁNÍ:

##### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ): C 30/37  $f_{ctm} = 2,90$  Mpa  
Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ): normální nárůst pevnosti 0,5  $E_{cm} = 32,00$  GPa  
 $c = 60$  mm Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže

##### Výztuž:

$E_s$  (B500): 200 GPa  
 $\phi = 12$  mm Průměr použité výztuže  
 $A_s = 5311$  mm<sup>2</sup> Minimální plocha výztuže  
Druh výztuže ( $k_1$ ): žebírková

##### Posuzovaný průřez:

$b = 1110$  mm Šířka průřezu  
 $h = 1200$  mm Výška průřezu

##### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_t$ ): dlouhodobé  
Typ zatížení ( $k_2$ ): prostý tah  
 $\max w_k = 0,2$  mm Maximální povolená šířka trhliny

#### VÝSLEDKY:

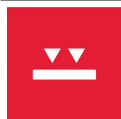
$\sigma_s = 118$  MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $k = 0,65$  Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)  
 $k_1 = 0,80$  Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže  
 $k_2 = 1,00$  Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření  
 $k_3 = 3,40$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,40$  Součinitel závisící na době trvání zatížení  
 $k_c = 1,00$  součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)  
 $f_{ct,eff} = 1,45$  MPa Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin  
 $\rho_{p,eff} = 0,0290$   
 $\alpha_e = 6,25$  Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu  
 $d_1 = 66$  mm Těžiště výztuže od líce  
 $h_{c,eff} = 165$  mm Výška spolupůsobícího betonu  
 $A_{c,eff} = 183150$  mm<sup>2</sup> Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž  
 $A_{ct} = 666000$  mm<sup>2</sup> Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny  
 $s_{r,max} = 345$  mm Maximální vzdálenost trhlín prvku  
 $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 0,000473$   
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000355 \leq (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$

**$w_k = 0,16$  mm Vyhovuje**

$\sigma_s^* = 118,00$  Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $A_{s,min} = 5320$  mm<sup>2</sup> Minimální množství výztuže  
 $\phi_s^* = 24,31$  mm Maximální průměr výztuže z Tab.7.2CZ  
 $\phi = 17,96$  mm Oprava max.průřezu dle tab.7.2CZ  
(Vyhovuje)

#### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.6. obetonávka trámce - trhliny

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Vnorovy - dobetonávka dřevěného trámce

Výpočet šířky trhlin v MSP

#### ZADÁNÍ:

##### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ): C 30/37  $f_{ctm} = 2,90$  Mpa  
Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ): normální nárůst pevnosti 0,5  $E_{cm} = 32,00$  GPa  
 $c = 60$  mm Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže

##### Výztuž:

$E_s$  (B500): 200 GPa  
 $\phi = 12$  mm Průměr použité výztuže  
 $A_s = 1582$  mm<sup>2</sup> Minimální plocha výztuže  
Druh výztuže ( $k_1$ ): žebírková

##### Posuzovaný průřez:

$b = 800$  mm Šířka průřezu  
 $h = 300$  mm Výška průřezu

##### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_t$ ): dlouhodobé  
Typ zatížení ( $k_2$ ): prostý tah  
 $\max w_k = 0,2$  mm Maximální povolená šířka trhliny

#### VÝSLEDKY:

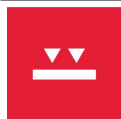
$\sigma_s = 110$  MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $k = 1$  Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)  
 $k_1 = 0,80$  Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže  
 $k_2 = 1,00$  Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření  
 $k_3 = 3,40$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,40$  Součinitel závisící na době trvání zatížení  
 $k_c = 1,00$  součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)  
 $f_{ct,eff} = 1,45$  MPa Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin  
 $\rho_{p,eff} = 0,0132$   
 $\alpha_e = 6,25$  Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu  
 $d_1 = 66$  mm Těžiště výztuže od líce  
 $h_{c,eff} = 150$  mm Výška spolupůsobícího betonu  
 $A_{c,eff} = 120000$  mm<sup>2</sup> Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž  
 $A_{ct} = 120000$  mm<sup>2</sup> Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny  
 $s_{r,max} = 513$  mm Maximální vzdálenost trhlín prvku  
 $(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 0,000330$   
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000330 \leq (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$

$w_k = 0,17$  mm Vyhovuje

$\sigma_s^* = 110,00$  Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $A_{s,min} = 1582$  mm<sup>2</sup> Minimální množství výztuže  
 $\phi_s^* = 25,04$  mm Maximální průměr výztuže z Tab.7.2CZ  
 $\phi = 7,11$  mm Oprava max.průřezu dle tab.7.2CZ (NEVYHOVUJE!)

#### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014



#### 4.7. obetonávka trámce - smyk v pracovní spáře

##### Vnorovy - dobetonávka dřevěného trámce

##### Posouzení smyku v pracovní spáře - přenos pouze výztuží

(ČSN EN 1992-1-1: 6.2.5 Smyk ve styčné ploše mezi betony různého stáří)

###### ZADÁNÍ:

Třída betonu:	C 30/37	$f_{ck} =$	30 MPa
Třída oceli:	B500B	$f_{yk} =$	500 MPa
b:	800 mm	šířka průřezu	
$A_s$ :	1018 mm <sup>2</sup>	plocha výztuže v průřezu	
$\alpha$ :	90°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°	
$\mu$ :	0,5	součinitel drsnosti styčné plochy:	
$V_{Ed}$ :	30 kN	Posouvající síla	

###### VÝPOČET:

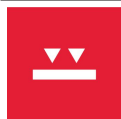
$A_l =$	800000 mm <sup>2</sup>	plocha průřezu pracovní spáry ( $h=1m$ )
$v =$	0,53	redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0013	hustota vyztužení
$f_{cd} =$	20,0 MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435 MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,28 MPa	návrhová únosnost ve smyku styčné plochy (při $\alpha=90^\circ$ )
$v_{Edi} =$	0,05 MPa	návrhové smykové napětí ve styčné ploše

$v_{Edi} =$	0,05 MPa	<	$v_{Rdi} =$	0,28 MPa
-------------	----------	---	-------------	----------

VYHOVUJE

Poznámky:

- výpočet je pro průřez délky 1,0m kolmo zatížený ( $\alpha=90^\circ$ )



## 4.8. přibetonávka stěny tl.300mm - Konstrukční zásady

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

#### Stěny

##### ZADÁNÍ:

b:	0,30	m	šířka stěny
$\phi_{l,max}$ :	12	mm	max. průměr svislé výztuže stěny
$s_{n,v}$ :	100	mm	vzdálenost prutů svislé výztuže stěny
$d_g$ :	22	mm	největší zrno použitého kameniva

##### VÝPOČET:

###### Svislá výztuž:

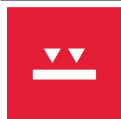
$A_{s,v}$ :	2262	mm <sup>2</sup>	plocha svislé výztuže stěny celkem / bm
$A_{s,v,min}$ =	600	mm <sup>2</sup>	minimální plocha svislé výztuže celkem / bm
$A_{s,v,max}$ =	12000	mm <sup>2</sup>	maximální plocha svislé výztuže (v místě přesahů 2x) celkem / bm
$s_{n,v,min}$ =	27	mm	minimální vzdálenost svislé výztuže
$s_{n,v,max}$ =	400	mm	maximální vzdálenost svislé výztuže

###### Vodorovná výztuž:

$A_{s,h,min}$ =	300	mm <sup>2</sup>	minimální plocha vodorovné výztuže u každého povrchu / bm
$s_{n,h}$ =	400	mm	maximální vzdálenost vodorovné výztuže

Příčná výztuž (spony): není nutná

##### Poznámky:



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.9. přibetonávka stěny tl.300mm - trhliny

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

**Prvek:** Vnorovy - přibetonávka stěny tl.300mm

**Výpočet šířky trhlin v MSP**

#### ZADÁNÍ:

##### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ): C 30/37  $f_{ctm} = 2,90$  Mpa  
Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ): normální nárůst pevnosti 0,5  $E_{cm} = 32,00$  GPa  
 $c = 60$  mm *Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže*

##### Výztuž:

$E_s$  (B500): 200 GPa  
 $\phi = 12$  mm *Průměr použité výztuže*  
 $A_s = 2260$  mm<sup>2</sup> *Minimální plocha výztuže*  
Druh výztuže ( $k_1$ ): žebírková

##### Posuzovaný průřez:

$b = 1000$  mm *Šířka průřezu*  
 $h = 300$  mm *Výška průřezu*

##### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_t$ ): dlouhodobé  
Typ zatížení ( $k_2$ ): prostý tah  
 $\max w_k = 0,2$  mm *Maximální povolená šířka trhliny*

#### VÝSLEDKY:

$\sigma_s = 96$  MPa *Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou*  
 $k = 1$  *Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)*  
 $k_1 = 0,80$  *Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže*  
 $k_2 = 1,00$  *Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření*  
 $k_3 = 3,40$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,40$  *Součinitel závisící na době trvání zatížení*  
 $k_c = 1,00$  *součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)*  
 $f_{ct,eff} = 1,45$  MPa *Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin*  
 $\rho_{p,eff} = 0,0151$   
 $\alpha_e = 6,25$  *Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu*  
 $d_1 = 66$  mm *Těžiště výztuže od líce*  
 $h_{c,eff} = 150$  mm *Výška spolupůsobícího betonu*  
 $A_{c,eff} = 150000$  mm<sup>2</sup> *Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž*  
 $A_{ct} = 150000$  mm<sup>2</sup> *Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny*  
 $s_{r,max} = 475$  mm *Maximální vzdálenost trhlín prvku*  
 $(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 0,000289$   
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000289 \leq (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$

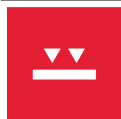
**$w_k = 0,14$  mm Vyhovuje**

$\sigma_s^* = 100,00$  Mpa *Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou*  
 $A_{s,min} = 2175$  mm<sup>2</sup> *Minimální množství výztuže*  
 $\phi_s^* = 25,94$  mm *Maximální průměr výztuže z Tab.7.2CZ*  
 $\phi = 7,37$  mm *Oprava max.průřezu dle tab.7.2CZ (NEVYHOVUJE!)*

#### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014





#### 4.10. přibetonávka stěny tl.300mm - smyk v pracovní spáře

##### Vnorovy - přibetonávka stěny tl.300mm

##### Posouzení smyku v pracovní spáře - přenos pouze výztuží

(ČSN EN 1992-1-1: 6.2.5 Smyk ve styčné ploše mezi betony různého stáří)

###### ZADÁNÍ:

Třída betonu:	C 30/37	$f_{ck} =$	30 MPa
Třída oceli:	B500B	$f_{yk} =$	500 MPa
b:	1000	mm	šířka průřezu
$A_s$ :	1017	mm <sup>2</sup>	plocha výztuže v průřezu
$\alpha$ :	90	°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°
$\mu$ :	0,5		součinitel drsnosti styčné plochy:
$V_{Ed}$ :	71	kN	Posouvající síla

###### VÝPOČET:

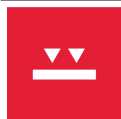
$A_l =$	1000000	mm <sup>2</sup>	plocha průřezu pracovní spáry ( $h=1m$ )
$v =$	0,53		redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0010		hustota vyztužení
$f_{cd} =$	20,0	MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435	MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,22	MPa	návrhová únosnost ve smyku styčné plochy (při $\alpha=90^\circ$ )
$v_{Edi} =$	0,10	MPa	návrhové smykové napětí ve styčné ploše

$v_{Edi} =$	0,10 MPa	<	$v_{Rdi} =$	0,22 MPa
-------------	----------	---	-------------	----------

VYHOVUJE

Poznámky:

- výpočet je pro průřez délky 1,0m kolmo zatížený ( $\alpha=90^\circ$ )



## 4.11. přibetonávka stěny tl.650mm - Konstrukční zásady

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

#### Stěny

##### ZADÁNÍ:

b:	0,65	m	šířka stěny
$\phi_{l,max}$ :	14	mm	max. průměr svislé výztuže stěny
$s_{n,v}$ :	100	mm	vzdálenost prutů svislé výztuže stěny
$d_g$ :	22	mm	největší zrno použitého kameniva

##### VÝPOČET:

###### Svislá výztuž:

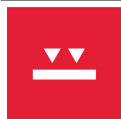
$A_{s,v}$ :	3079 mm <sup>2</sup>	plocha svislé výztuže stěny celkem / bm
$A_{s,v,min}$ =	1300 mm <sup>2</sup>	minimální plocha svislé výztuže celkem / bm
$A_{s,v,max}$ =	26000 mm <sup>2</sup>	maximální plocha svislé výztuže (v místě přesahů 2x) celkem / bm
$s_{n,v,min}$ =	27 mm	minimální vzdálenost svislé výztuže
$s_{n,v,max}$ =	400 mm	maximální vzdálenost svislé výztuže

###### Vodorovná výztuž:

$A_{s,h,min}$ =	650 mm <sup>2</sup>	minimální plocha vodorovné výztuže u každého povrchu / bm
$s_{n,h}$ =	400 mm	maximální vzdálenost vodorovné výztuže

Příčná výztuž (spony): není nutná

##### Poznámky:



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.12. přibetonávka stěny tl.650mm - trhliny

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Vnorovy - přibetonávka stěny tl.650mm

Výpočet šířky trhlin v MSP

#### ZADÁNÍ:

##### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ): C 30/37  $f_{ctm} = 2,90$  Mpa  
Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ): normální nárůst pevnosti 0,5  $E_{cm} = 32,00$  GPa  
 $c = 60$  mm Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže

##### Výztuž:

$E_s$  (B500): 200 GPa  
 $\phi = 14$  mm Průměr použité výztuže  
 $A_s = 3080$  mm<sup>2</sup> Minimální plocha výztuže  
Druh výztuže ( $k_1$ ): žebírková

##### Posuzovaný průřez:

$b = 1000$  mm Šířka průřezu  
 $h = 650$  mm Výška průřezu

##### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_t$ ): dlouhodobé  
Typ zatížení ( $k_2$ ): prostý tah  
 $\max w_k = 0,2$  mm Maximální povolená šířka trhliny

#### VÝSLEDKY:

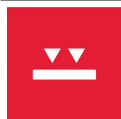
$\sigma_s = 116$  MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $k = 0,755$  Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)  
 $k_1 = 0,80$  Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže  
 $k_2 = 1,00$  Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření  
 $k_3 = 3,40$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,40$  Součinitel závisící na době trvání zatížení  
 $k_c = 1,00$  součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)  
 $f_{ct,eff} = 1,45$  MPa Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin  
 $\rho_{p,eff} = 0,0184$   
 $\alpha_e = 6,25$  Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu  
 $d_1 = 67$  mm Těžiště výztuže od líce  
 $h_{c,eff} = 167,5$  mm Výška spolupůsobícího betonu  
 $A_{c,eff} = 167500$  mm<sup>2</sup> Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž  
 $A_{cl} = 325000$  mm<sup>2</sup> Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny  
 $s_{r,max} = 463$  mm Maximální vzdálenost trhlín prvku  
 $(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 0,000402$   
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000347 \leq (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$

$w_k = 0,19$  mm Vyhovuje

$\sigma_s^* = 100,00$  Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $A_{s,min} = 3558$  mm<sup>2</sup> Minimální množství výztuže  
 $\phi_s^* = 25,94$  mm Maximální průměr výztuže z Tab.7.2CZ  
 $\phi = 11,87$  mm Oprava max.průřezu dle tab.7.2CZ (NEVYHOVUJE!)

#### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014



#### 4.13. přibetonávka stěny tl.650mm - smyk v pracovní spáře

##### Vnorovy - přibetonávka stěny tl.650mm

##### Posouzení smyku v pracovní spáře - přenos pouze výztuží

(ČSN EN 1992-1-1: 6.2.5 Smyk ve styčné ploše mezi betony různého stáří)

###### ZADÁNÍ:

Třída betonu:	C 30/37	$f_{ck} =$	30 MPa
Třída oceli:	B500B	$f_{yk} =$	500 MPa
b:	1000	mm	šířka průřezu
$A_s$ :	1386	mm <sup>2</sup>	plocha výztuže v průřezu
$\alpha$ :	90	°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°
$\mu$ :	0,5		součinitel drsnosti styčné plochy:
$V_{Ed}$ :	154	kN	Posouvající síla

###### VÝPOČET:

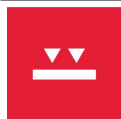
$A_l =$	1000000	mm <sup>2</sup>	plocha průřezu pracovní spáry ( $h=1m$ )
$v =$	0,53		redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0014		hustota vyztužení
$f_{cd} =$	20,0	MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435	MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,30	MPa	návrhová únosnost ve smyku styčné plochy (při $\alpha=90^\circ$ )
$v_{Edi} =$	0,22	MPa	návrhové smykové napětí ve styčné ploše

$v_{Edi} =$	0,22 MPa	<	$v_{Rdi} =$	0,30 MPa
-------------	----------	---	-------------	----------

VYHOVUJE

Poznámky:

- výpočet je pro průřez délky 1,0m kolmo zatížený ( $\alpha=90^\circ$ )



## 4.14. přibetonávka stěny tl.850mm - Konstrukční zásady

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

#### Stěny

##### ZADÁNÍ:

b:	0,85	m	šířka stěny
$\phi_{l,max}$ :	20	mm	max. průměr svislé výztuže stěny
$s_{n,v}$ :	100	mm	vzdálenost prutů svislé výztuže stěny
$d_s$ :	22	mm	největší zrno použitého kameniva

##### VÝPOČET:

###### Svislá výztuž:

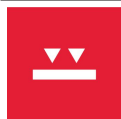
$A_{s,v}$ :	6283	mm <sup>2</sup>	plocha svislé výztuže stěny celkem / bm
$A_{s,v,min}$ =	1700	mm <sup>2</sup>	minimální plocha svislé výztuže celkem / bm
$A_{s,v,max}$ =	34000	mm <sup>2</sup>	maximální plocha svislé výztuže (v místě přesahů 2x) celkem / bm
$s_{n,v,min}$ =	27	mm	minimální vzdálenost svislé výztuže
$s_{n,v,max}$ =	400	mm	maximální vzdálenost svislé výztuže

###### Vodorovná výztuž:

$A_{s,h,min}$ =	850	mm <sup>2</sup>	minimální plocha vodorovné výztuže u každého povrchu / bm
$s_{n,h}$ =	400	mm	maximální vzdálenost vodorovné výztuže

Příčná výztuž (spony): není nutná

##### Poznámky:



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.15. přibetonávka stěny tl.850mm - trhliny

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Vnorovy - přibetonávka stěny tl.850mm

Výpočet šířky trhlin v MSP

#### ZADÁNÍ:

##### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ): C 30/37  $f_{ctm} = 2,90$  Mpa  
Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ): normální nárůst pevnosti 0,5  $E_{cm} = 32,00$  GPa  
 $c = 60$  mm Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže

##### Výztuž:

$E_s$  (B500): 200 GPa  
 $\phi = 20$  mm Průměr použité výztuže  
 $A_s = 6280$  mm<sup>2</sup> Minimální plocha výztuže  
Druh výztuže ( $k_1$ ): žebírková

##### Posuzovaný průřez:

$b = 1000$  mm Šířka průřezu  
 $h = 850$  mm Výška průřezu

##### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_t$ ): dlouhodobé  
Typ zatížení ( $k_2$ ): prostý tah  
 $\max w_k = 0,2$  mm Maximální povolená šířka trhliny

#### VÝSLEDKY:

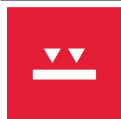
$\sigma_s = 64$  MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $k = 0,65$  Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)  
 $k_1 = 0,80$  Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže  
 $k_2 = 1,00$  Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření  
 $k_3 = 3,40$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,40$  Součinitel závisící na době trvání zatížení  
 $k_c = 1,00$  součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)  
 $f_{ct,eff} = 1,45$  MPa Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin  
 $\rho_{p,eff} = 0,0359$   
 $\alpha_e = 6,25$  Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu  
 $d_1 = 70$  mm Těžiště výztuže od líce  
 $h_{c,eff} = 175$  mm Výška spolupůsobícího betonu  
 $A_{c,eff} = 175000$  mm<sup>2</sup> Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž  
 $A_{ct} = 425000$  mm<sup>2</sup> Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny  
 $s_{r,max} = 393$  mm Maximální vzdálenost trhlín prvku  
 $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 0,000220$   
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000191 \leq (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$

$w_k = 0,09$  mm Vyhovuje

$\sigma_s^* = 64,00$  Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $A_{s,min} = 6259$  mm<sup>2</sup> Minimální množství výztuže  
 $\phi_s^* = 29,18$  mm Maximální průměr výztuže z Tab.7.2CZ  
 $\phi = 14,40$  mm Oprava max.průřezu dle tab.7.2CZ (NEVYHOVUJE!)

#### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

#### 4.16. přibetonávka stěny tl.850mm - smyk v pracovní spáře

##### Vnorovy - přibetonávka stěny tl.850mm

##### Posouzení smyku v pracovní spáře - přenos pouze výztuží

(ČSN EN 1992-1-1: 6.2.5 Smyk ve styčné ploše mezi betony různého stáří)

###### ZADÁNÍ:

Třída betonu:	C 30/37	$f_{ck} =$	30 MPa
Třída oceli:	B500B	$f_{yk} =$	500 MPa
b:	1000	mm	šířka průřezu
$A_s$ :	1809	mm <sup>2</sup>	plocha výztuže v průřezu
$\alpha$ :	90	°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°
$\mu$ :	0,5		součinitel drsnosti styčné plochy:
$V_{Ed}$ :	201	kN	Posouvající síla

###### VÝPOČET:

$A_l =$	1000000	mm <sup>2</sup>	plocha průřezu pracovní spáry ( $h=1m$ )
$v =$	0,53		redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0018		hustota výztužení
$f_{cd} =$	20,0	MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435	MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,39	MPa	návrhová únosnost ve smyku styčné plochy (při $\alpha=90^\circ$ )
$v_{Edi} =$	0,29	MPa	návrhové smykové napětí ve styčné ploše

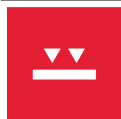
$v_{Edi} =$	0,29 MPa	<	$v_{Rdi} =$	0,39 MPa
-------------	----------	---	-------------	----------

VYHOVUJE

Poznámky:

- výpočet je pro průřez délky 1,0m kolmo zatížený ( $\alpha=90^\circ$ )





SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.17. přibetonávka zavazovacích křídel - trhliny

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

**Prvek:** Vnorovy - přibetonávka stěny zavazovacího křídla

**Výpočet šířky trhlin v MSP**

#### ZADÁNÍ:

##### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ): C 30/37  $f_{ctm} = 2,90$  Mpa  
Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ): normální nárůst pevnosti 0,5  $E_{cm} = 32,00$  GPa  
 $c = 60$  mm *Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže*

##### Výztuž:

$E_s$  (B500): 200 GPa  
 $\phi = 10$  mm *Průměr použité výztuže*  
 $A_s = 1580$  mm<sup>2</sup> *Minimální plocha výztuže*  
Druh výztuže ( $k_1$ ): žebírková

##### Posuzovaný průřez:

$b = 1000$  mm *Šířka průřezu*  
 $h = 200$  mm *Výška průřezu*

##### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_t$ ): dlouhodobé  
Typ zatížení ( $k_2$ ): prostý tah  
 $\max w_k = 0,2$  mm *Maximální povolená šířka trhliny*

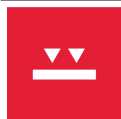
#### VÝSLEDKY:

$\sigma_s = 92$  MPa *Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou*  
 $k = 1$  *Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)*  
 $k_1 = 0,80$  *Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže*  
 $k_2 = 1,00$  *Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření*  
 $k_3 = 3,40$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,40$  *Součinitel závisící na době trvání zatížení*  
 $k_c = 1,00$  *součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)*  
 $f_{ct,eff} = 1,45$  MPa *Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin*  
 $\rho_{p,eff} = 0,0158$   
 $\alpha_e = 6,25$  *Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu*  
 $d_1 = 65$  mm *Těžiště výztuže od líce*  
 $h_{c,eff} = 100$  mm *Výška spolupůsobícího betonu*  
 $A_{c,eff} = 100000$  mm<sup>2</sup> *Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž*  
 $A_{ct} = 100000$  mm<sup>2</sup> *Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny*  
 $s_{r,max} = 419$  mm *Maximální vzdálenost trhlín prvků*  
 $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 0,000275$   
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000275 \leq (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$   
 **$w_k = 0,12$  mm Vyhovuje**

$\sigma_s^* = 138,00$  Mpa *Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou*  
 $A_{s,min} = 1051$  mm<sup>2</sup> *Minimální množství výztuže*  
 $\phi_s^* = 22,51$  mm *Maximální průměr výztuže z Tab. 7.2CZ*  
 $\phi = 4,33$  mm *Oprava max.průřezu dle tab. 7.2CZ (NEVYHOVUJE!)*

#### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014



#### 4.18. přibetonávka zavazovacích křídel - smyk v pracovní spáře

##### Vnorovy - přibetonávka zavazovacích křídel

##### Posouzení smyku v pracovní spáře - přenos pouze výztuží

(ČSN EN 1992-1-1: 6.2.5 Smyk ve styčné ploše mezi betony různého stáří)

###### ZADÁNÍ:

Třída betonu:	C 30/37	$f_{ck} =$	30 MPa
Třída oceli:	B500B	$f_{yk} =$	500 MPa
b:	1000	mm	šířka průřezu
$A_s$ :	1018	mm <sup>2</sup>	plocha výztuže v průřezu
$\alpha$ :	90	°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°
$\mu$ :	0,5		součinitel drsnosti styčné plochy:
$V_{Ed}$ :	48	kN	Posouvající síla

###### VÝPOČET:

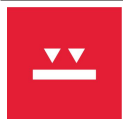
$A_l =$	1000000	mm <sup>2</sup>	plocha průřezu pracovní spáry ( $h=1m$ )
$v =$	0,53		redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0010		hustota vyztužení
$f_{cd} =$	20,0	MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435	MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,22	MPa	návrhová únosnost ve smyku styčné plochy (při $\alpha=90^\circ$ )
$v_{Edi} =$	0,07	MPa	návrhové smykové napětí ve styčné ploše

$v_{Edi} =$	0,07 MPa	<	$v_{Rdi} =$	0,22 MPa
-------------	----------	---	-------------	----------

VYHOVUJE

Poznámky:

- výpočet je pro průřez délky 1,0m kolmo zatížený ( $\alpha=90^\circ$ )



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

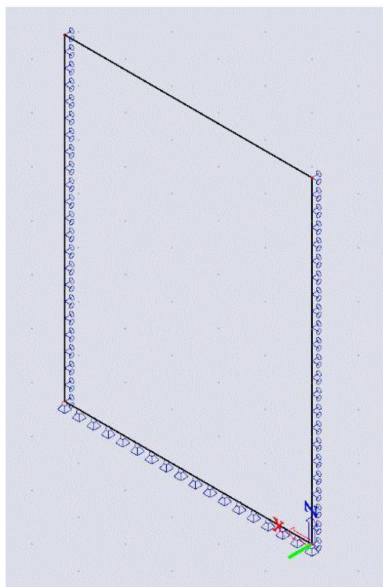
Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.19. Výsledky vodního tlaku na vrata

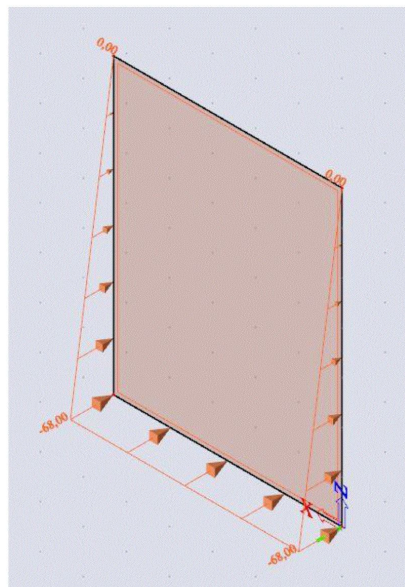
STANOVENÍ REAKCÍ OD VODNÍHO TLAKU NA VRATA NA NADBETONÁVKU DNA FEM VÝPOČTEM

VNOROVY

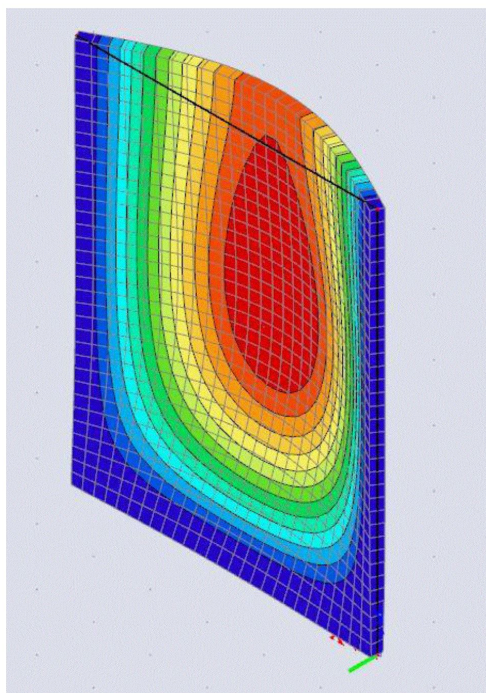
Statický systém



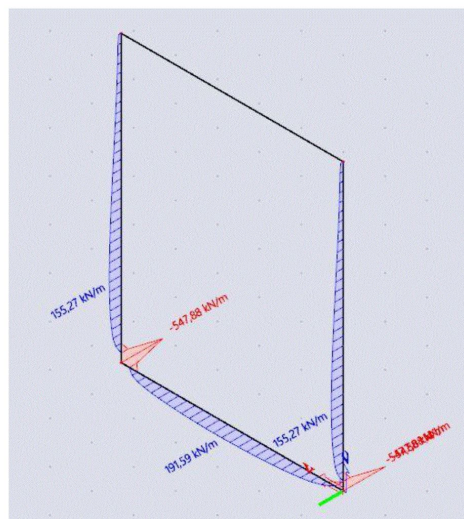
Zatížení (max. =  $10 \text{ kN/m}^3 \cdot 6,8 \text{ m}$ )

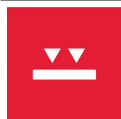


Deformace



Reakce MSÚ





## 4.20. nadbetonávka dna tl.450mm - trhliny

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Vnorovy - nadbetonávka dna tl.450mm

Výpočet šířky trhlin v MSP

#### ZADÁNÍ:

##### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ):	C 30/37	$f_{ctm} =$	2,90 Mpa
Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ):	normální nárůst pevnosti	0,5	$E_{cm} =$ 32,00 GPa
$c =$	60 mm	Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže	

##### Výztuž:

$E_s$ (B500):	200 GPa	
$\phi =$	14 mm	Průměr použité výztuže
$A_s$ :	3080 mm <sup>2</sup>	Minimální plocha výztuže
Druh výztuže ( $k_1$ ):	žebírková	

##### Posuzovaný průřez:

$b =$	1000 mm	Šířka průřezu
$h =$	450 mm	Výška průřezu

##### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_t$ ):	dlouhodobé	
Typ zatížení ( $k_2$ ):	prostý tah	
$\max w_k$ :	0,2 mm	Maximální povolená šířka trhliny

#### VÝSLEDKY:

$\sigma_s =$	95 MPa	Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou
$k$ :	0,895	Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)
$k_1$ :	0,80	Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže
$k_2$ :	1,00	Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření
$k_3$ :	3,40	
$k_4$ :	0,425	
$k_t$ :	0,40	Součinitel závisící na době trvání zatížení
$k_c$ :	1,00	součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)
$f_{ct,eff} =$	1,45 MPa	Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin
$\rho_{p,eff} =$	0,0184	
$\alpha_e =$	6,25	Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu
$d_1 =$	67 mm	Těžiště výztuže od líce
$h_{c,eff} =$	167,5 mm	Výška spolupůsobícího betonu
$A_{c,eff} =$	167500 mm <sup>2</sup>	Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž
$A_{cl} =$	225000 mm <sup>2</sup>	Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny
$s_{r,max} =$	463 mm	Maximální vzdálenost trhlín prvku
$(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) =$	0,000298	
$0,6 \sigma_s / E_s =$	0,000284	$\leq (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$

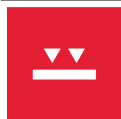
$w_k =$	0,14 mm	Vyhovuje
---------	---------	----------

$\sigma_s^* =$	100,00 Mpa	Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou
$A_{s,min} =$	2920 mm <sup>2</sup>	Minimální množství výztuže
$\phi_s^* =$	25,94 mm	Maximální průměr výztuže z Tab.7.2CZ
$\phi =$	9,74 mm	Oprava max.průřezu dle tab.7.2CZ (NEVYHOVUJE!)

#### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014





SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.21. nadbetonávka dna tl.450mm - Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání

### Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání

Prvek: nadbetonávka dna tl.450mm

<b>Beton:</b>	C30/37	<b>Ocel:</b>	B500B
$f_{ck}$ :	30 Mpa	$f_{yk}$ :	500 Mpa
$\gamma_c$ :	1,5	$\gamma_s$ :	1,15
$f_{cd}$ :	20,00 MPa	$f_{yd}$ :	434,78 Mpa
$\lambda$ :	0,8 W/(m.K)	$E_s$ :	200000 Mpa
$\varepsilon_{cu3}$ :	0,0035	$\varepsilon_{yd}$ :	0,00207
$f_{ctm}$ :	2,9 Mpa		
$E_{cm}$ :	33000 Mpa		

#### Geometrie - rozměry desky

b:	1 m	- šířka posuzovaného průřezu
h:	0,45 m	- výška desky
$L_{0x}$ :	2,2 m	- rozměr desky ve směru x
$L_{0y}$ :	5,5 m	- rozměr desky ve směru y
krytí:	60 mm	
DV:	14 mm	- průměr dolní výztuže
d:	380 mm	- $(d_x + d_y)/2$
$A_{s,min}$ :	573 mm <sup>2</sup>	- výztuž dle konstrukčních zásad
>	494 mm <sup>2</sup>	OK
$s_{max}$ :	250 mm	

#### Navržená výztuž v obou směrech

##### Výztuž při dolním povrchu směr y

$d_{1,y,d}$ :	75 mm	- krytí na osu
Průměr:	14 mm	
Rozteč:	100 mm	
$A_{sy,prov,d}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- plocha výztuže

##### Výztuž při dolním povrchu směr x

Průměr:	14 mm	
Rozteč:	100 mm	
$A_{sx,prov,d}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- plocha výztuže

##### Výztuž při horním povrchu směr y

$d_{1,y,d}$ :	75 mm	- krytí na osu
Průměr:	14 mm	
Rozteč:	100 mm	
$A_{sy,prov,h}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- plocha výztuže

##### Výztuž při horním povrchu směr x

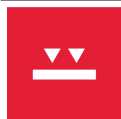
Průměr:	14 mm	
Rozteč:	100 mm	
$A_{sx,prov,h}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- plocha výztuže

#### Plochy výztuže

$A_{sy,prov}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- výztuž ve směru y u každého povrchu
$A_{sx,prov}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- výztuž ve směru x u každého povrchu

#### Podloží - podkladní beton + asfalt

$\Phi_d$ :	35 °	- úhel vnitřního tření zeminy v zákl.spáře
$tg\Phi_d$ :	0,7	
$\mu$ :	0,7	- dle sborníku ke školení - Bílé vany



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

$\gamma_c$ : 25 kN/m<sup>3</sup> - tíha betonu  
 $q$ : 0 kN/m<sup>2</sup> - užité zatížení desky v průběhu výstavby  
 $\sigma_0$ : 11,25 kN/m<sup>2</sup> - Napětí v zákl.spáře  
 $\gamma$ : 1 - součinitel spolehlivosti v MSP

**Tahová síla v desce ve směru x** $F_{ct,dx} = 8,7 \text{ kN/m}$ **Tahová síla v desce ve směru y** $F_{ct,dy} = 21,7 \text{ kN/m}$ 

$n_t$ : 0,5 - násobitel (v závislosti na čase)

**Tahová síla při vzniku trhlin** $f_{ct,eff} = 1,45 \text{ Mpa}$  $k_t$ : 0,4

- součinitel závisící na době trvání zatížení  
(0,6-krátkodobá, 0,4-dlouhodobá)

 $k_c$ : 1

- součinitel zohledňující napětí v průřezu bezprostředně  
před vznikem trhlin, pro prostý tah je roven 1,0

 $k$ : 1

- součinitel vyjadřující účinek nerovnoměrného rozdělení  
vnitřních rovnovážných napětí, doporučení pro vodonepropustné  
kce  $k=1,0$

 $A_{ct} = 0,45 \text{ m}^2$  $F_{cr} = 652,5 \text{ kN/m}$ **Posouzení**

směr x:

 $F_{ct,dx} = 8,7 \text{ kN/m}$  $F_{cr} = 652,5 \text{ kN/m}$ 

NEVZNIKNOU TRHLINY

směr y:

 $F_{ct,dy} = 21,7 \text{ kN/m}$  $F_{cr} = 652,5 \text{ kN/m}$ 

NEVZNIKNOU TRHLINY

**Dimenzování výztuže** $A_{sy,min} = 50 \text{ mm}^2$  $A_{sx,min} = 20 \text{ mm}^2$  $d_y = 383 \text{ mm}$ 

- účinná výška průřezu ve směru y

 $d_x = 369 \text{ mm}$ 

- účinná výška průřezu ve směru x

 $A_{c,y,eff} = 167500 \text{ mm}^2$ 

- účinná plocha betonu obklopující tahovou výztuž (při každém povrchu)

 $A_{c,x,eff} = 202500 \text{ mm}^2$  $\rho_{y,eff} = 0,0091881$ 

- účinný stupeň vyztužení ve směru y

 $\rho_{x,eff} = 0,0076$ 

- účinný stupeň vyztužení ve směru x

 $\sigma_{sy} = 7,0 \text{ Mpa}$ 

- napětí ve výztuži při vzniku trhliny ve směru y na každém povrchu

 $\sigma_{sx} = 2,8 \text{ Mpa}$ 

- napětí ve výztuži při vzniku trhliny ve směru x na každém povrchu

Součinitelé vystihující vlastnosti soudržné výztuže a rozdělení přetvoření mezi trhlínami

 $k_1$ : 0,8

- výztuž s velkou soudržností

 $k_2$ : 1

- ohyb 0,5, tah 1

 $k_3$ : 1,90-  $k_3 \leq 3,4$  $s_{r,max,y} = 632 \text{ mm}$ 

- max.vzdálenost trhlin ve směru y

 $s_{r,max,x} = 740 \text{ mm}$ 

- max.vzdálenost trhlin ve směru x

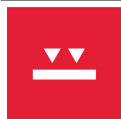
 $\alpha_e = 6,06$ -  $E_s/E_{cm}$  $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_y = -0,000298$ 

&lt; 2,111E-05

 $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_x = -0,000385$ 

&lt; 8,443E-06

 $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_y = 2,111E-05$  $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_x = 8,443E-06$ **Šířka trhlin:**



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

$w_{k,y} = 0,013 \text{ mm}$

$w_{k,x} = 0,006 \text{ mm}$

$w_{k,lim,y} = 0,2 \text{ mm}$

$w_{k,lim,x} = 0,2 \text{ mm}$

#### Posouzení:

směr y:

$w_{k,y} =$	0,013 mm	<	$w_{k,lim,y} =$	0,200 mm
-------------	----------	---	-----------------	----------

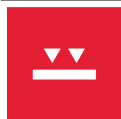
VYHOVUJE

směr x:

$w_{k,x} =$	0,006 mm	<	$w_{k,lim,x} =$	0,200 mm
-------------	----------	---	-----------------	----------

VYHOVUJE





SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.22. nadbetonávka dna tl.550mm - trhliny

### Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Vnorovy - nadbetonávka dna tl.550mm

Výpočet šířky trhlin v MSP

#### ZADÁNÍ:

##### Beton:

Třída betonu ( $f_{ctm}$ ): C 30/37  $f_{ctm} = 2,90$  Mpa  
Druh betonu ( $f_{ct,eff}$ ): normální nárůst pevnosti 0,5  $E_{cm} = 32,00$  GPa  
 $c = 60$  mm Tloušťka betonové krycí vrstvy podélné výztuže

##### Výztuž:

$E_s$  (B500): 200 GPa  
 $\phi = 14$  mm Průměr použité výztuže  
 $A_s = 3080$  mm<sup>2</sup> Minimální plocha výztuže  
Druh výztuže ( $k_1$ ): žebírková

##### Posuzovaný průřez:

$b = 1000$  mm Šířka průřezu  
 $h = 550$  mm Výška průřezu

##### Zatížení:

Doba trvání zatížení ( $k_t$ ): dlouhodobé  
Typ zatížení ( $k_2$ ): prostý tah  
 $\max w_k = 0,2$  mm Maximální povolená šířka trhliny

#### VÝSLEDKY:

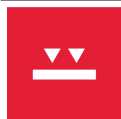
$\sigma_s = 107$  MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $k = 0,825$  Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)  
 $k_1 = 0,80$  Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže  
 $k_2 = 1,00$  Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření  
 $k_3 = 3,40$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,40$  Součinitel závisící na době trvání zatížení  
 $k_c = 1,00$  součinitel rozdělení napětí, pro tah = 1,0, pro ohyb spočítat! (7.3.2)  
 $f_{ct,eff} = 1,45$  MPa Pevnost betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin  
 $\rho_{p,eff} = 0,0184$   
 $\alpha_e = 6,25$  Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu  
 $d_1 = 67$  mm Těžiště výztuže od líce  
 $h_{c,eff} = 167,5$  mm Výška spolupůsobícího betonu  
 $A_{c,eff} = 167500$  mm<sup>2</sup> Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž  
 $A_{ct} = 275000$  mm<sup>2</sup> Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny  
 $s_{r,max} = 463$  mm Maximální vzdálenost trhlín prvku  
 $(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 0,000358$   
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000320 \leq (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$

$w_k = 0,17$  mm Vyhovuje

$\sigma_s^* = 107,00$  Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou  
 $A_{s,min} = 3074$  mm<sup>2</sup> Minimální množství výztuže  
 $\phi_s^* = 25,31$  mm Maximální průměr výztuže z Tab.7.2CZ  
 $\phi = 10,71$  mm Oprava max.průřezu dle tab.7.2CZ (NEVYHOVUJE!)

#### Poznámky:

Výpočet šířky trhlin - Šmejkal, Procházka, BetonTKS 6/2014



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

## 4.23. nadbetonávka dna tl.550mm - Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání

### Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání

Prvek: nadbetonávka dna tl.550mm

<b>Beton:</b>	C30/37	<b>Ocel:</b>	B500B
$f_{ck}$ :	30 Mpa	$f_{yk}$ :	500 Mpa
$\gamma_c$ :	1,5	$\gamma_s$ :	1,15
$f_{cd}$ :	20,00 MPa	$f_{yd}$ :	434,78 Mpa
$\lambda$ :	0,8 W/(m.K)	$E_s$ :	200000 Mpa
$\varepsilon_{cu3}$ :	0,0035	$\varepsilon_{yd}$ :	0,00207
$f_{ctm}$ :	2,9 Mpa		
$E_{cm}$ :	33000 Mpa		

#### Geometrie - rozměry desky

b:	1 m	- šířka posuzovaného průřezu
h:	0,55 m	- výška desky
$L_{0x}$ :	2,2 m	- rozměr desky ve směru x
$L_{0y}$ :	5,5 m	- rozměr desky ve směru y
krytí:	60 mm	
DV:	14 mm	- průměr dolní výztuže
d:	480 mm	- (dx+dy)/2
$A_{s,min}$ :	724 mm <sup>2</sup>	- výztuž dle konstrukčních zásad
>	624 mm <sup>2</sup>	OK
$s_{max}$ :	250 mm	

#### Navržená výztuž v obou směrech

##### Výztuž při dolním povrchu směr y

$d_{1,y,d}$ :	75 mm	- krytí na osu
Průměr:	14 mm	
Rozteč:	100 mm	
$A_{sy,prov,d}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- plocha výztuže

##### Výztuž při dolním povrchu směr x

Průměr:	14 mm	
Rozteč:	100 mm	
$A_{sx,prov,d}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- plocha výztuže

##### Výztuž při horním povrchu směr y

$d_{1,y,d}$ :	75 mm	- krytí na osu
Průměr:	14 mm	
Rozteč:	100 mm	
$A_{sy,prov,h}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- plocha výztuže

##### Výztuž při horním povrchu směr x

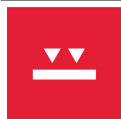
Průměr:	14 mm	
Rozteč:	100 mm	
$A_{sx,prov,h}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- plocha výztuže

#### Plochy výztuže

$A_{sy,prov}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- výztuž ve směru y u každého povrchu
$A_{sx,prov}$ :	1539 mm <sup>2</sup>	- výztuž ve směru x u každého povrchu

#### Podloží - podkladní beton + asfalt

$\Phi_d$ :	35 °	- úhel vnitřního tření zeminy v zákl.spáře
$tg\Phi_d$ :	0,7	
$\mu$ :	0,7	- dle sborníku ke školení - Bílé vany



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

$\gamma_c$ : 25 kN/m<sup>3</sup> - tíha betonu  
 $q$ : 0 kN/m<sup>2</sup> - užité zátížení desky v průběhu výstavby  
 $\sigma_0$ : 13,75 kN/m<sup>2</sup> - Napětí v zákl.spáře  
 $\gamma$ : 1 - součinitel spolehlivosti v MSP

**Tahová síla v desce ve směru x** $F_{ct,dx} = 10,6 \text{ kN/m}$ **Tahová síla v desce ve směru y** $F_{ct,dy} = 26,5 \text{ kN/m}$ 

$n_t$ : 0,5 - násobitel (v závislosti na čase)

**Tahová síla při vzniku trhlin** $f_{ct,eff} = 1,45 \text{ Mpa}$  $k_t$ : 0,4

- součinitel závisící na době trvání zatížení  
(0,6-krátkodobá, 0,4-dlouhodobá)

 $k_c$ : 1

- součinitel zohledňující napětí v průřezu bezprostředně  
před vznikem trhlin, pro prostý tah je roven 1,0

 $k$ : 1

- součinitel vyjadřující účinek nerovnoměrného rozdělení  
vnitřních rovnovážných napětí, doporučení pro vodonepropustné  
kce  $k=1,0$

 $A_{ct} = 0,55 \text{ m}^2$  $F_{cr} = 797,5 \text{ kN/m}$ **Posouzení**

směr x:

 $F_{ct,dx} = 10,6 \text{ kN/m}$  $< F_{cr} = 797,5 \text{ kN/m}$ 

NEVZNIKNOU TRHLINY

směr y:

 $F_{ct,dy} = 26,5 \text{ kN/m}$  $< F_{cr} = 797,5 \text{ kN/m}$ 

NEVZNIKNOU TRHLINY

**Dimenzování výztuže** $A_{sy,min} = 61 \text{ mm}^2$  $A_{sx,min} = 24 \text{ mm}^2$  $d_y = 483 \text{ mm}$ 

- účinná výška průřezu ve směru y

 $d_x = 469 \text{ mm}$ 

- účinná výška průřezu ve směru x

 $A_{c,y,eff} = 167500 \text{ mm}^2$ 

- účinná plocha betonu obklopující tahovou výztuž (při každém povrchu)

 $A_{c,x,eff} = 202500 \text{ mm}^2$  $\rho_{y,eff} = 0,0091881$ 

- účinný stupeň vyztužení ve směru y

 $\rho_{x,eff} = 0,0076$ 

- účinný stupeň vyztužení ve směru x

 $\sigma_{sy} = 8,6 \text{ Mpa}$ 

- napětí ve výztuži při vzniku trhliny ve směru y na každém povrchu

 $\sigma_{sx} = 3,4 \text{ Mpa}$ 

- napětí ve výztuži při vzniku trhliny ve směru x na každém povrchu

Součinitelé vystihující vlastnosti soudržné výztuže a rozdělení přetvoření mezi trhlínami

 $k_1$ : 0,8

- výztuž s velkou soudržností

 $k_2$ : 1

- ohyb 0,5, tah 1

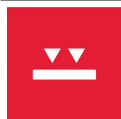
 $k_3$ : 1,90-  $k_3 \leq 3,4$  $s_{r,max,y} = 632 \text{ mm}$ 

- max.vzdálenost trhlin ve směru y

 $s_{r,max,x} = 740 \text{ mm}$ 

- max.vzdálenost trhlin ve směru x

 $\alpha_e = 6,06$ -  $E_s/E_{cm}$  $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_y = -0,00029$  $< 2,58E-05$  $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_x = -0,000382$  $< 1,032E-05$  $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_y = 2,58E-05$  $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_x = 1,032E-05$ **Šířka trhlin:**



SCIA Engineer 24.0.0029

Projekt 2407 - SO 02 Oprava PK Vnorovy I.  
Část Statický výpočet žb konstrukcí  
Autor Ing.M.Janík  
Datum 03/2024

Národní norma EC - EN  
Národní dodatek Česká CSN-EN NA  
Uživatel licence michal@statikajanik.cz  
Organizace Statika Janík, s.r.o.

$w_{k,y} = 0,016 \text{ mm}$

$w_{k,x} = 0,008 \text{ mm}$

$w_{k,lim,y} = 0,2 \text{ mm}$

$w_{k,lim,x} = 0,2 \text{ mm}$

#### Posouzení:

směr y:

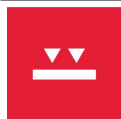
$w_{k,y} =$	0,016 mm	<	$w_{k,lim,y} =$	0,200 mm
-------------	----------	---	-----------------	----------

VYHOVUJE

směr x:

$w_{k,x} =$	0,008 mm	<	$w_{k,lim,x} =$	0,200 mm
-------------	----------	---	-----------------	----------

VYHOVUJE



#### 4.24. nadbetonávka dna tl.450-550mm - smyk v pracovní spáře

##### Vnorovy - nadbetonávka dna tl.450-550mm

##### Posouzení smyku v pracovní spáře - přenos pouze výztuží

(ČSN EN 1992-1-1: 6.2.5 Smyk ve styčné ploše mezi betony různého stáří)

###### ZADÁNÍ:

Třída betonu:	C 30/37	$f_{ck} =$	30 MPa
Třída oceli:	B500B	$f_{yk} =$	500 MPa
b:	1000 mm	šířka průřezu	
$A_s$ :	1809 mm <sup>2</sup>	plocha výztuže v průřezu	
$\alpha$ :	90°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°	
$\mu$ :	0,5	součinitel drsnosti styčné plochy:	
$V_{Ed}$ :	162 kN	Posouvající síla	

###### VÝPOČET:

$A_i =$	1000000 mm <sup>2</sup>	plocha průřezu pracovní spáry ( $h=1m$ )
$v =$	0,53	redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0018	hustota výztužení
$f_{cd} =$	20,0 MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435 MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,39 MPa	návrhová únosnost ve smyku styčné plochy (při $\alpha=90^\circ$ )
$v_{Edi} =$	0,23 MPa	návrhové smykové napětí ve styčné ploše

$v_{Edi} =$	0,23 MPa	$<$	$v_{Rdi} =$	0,39 MPa
-------------	----------	-----	-------------	----------

VYHOVUJE

Poznámky:

- výpočet je pro průřez délky 1,0m kolmo zatížený ( $\alpha=90^\circ$ )