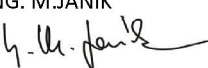
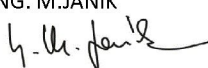


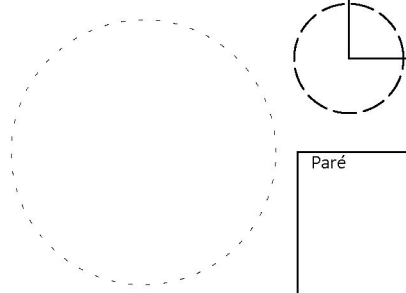




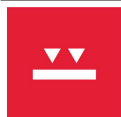


PROJEKTANT ČÁSTI 2407 STATIKA		Odp. projektant ING. M.JANÍK 	Vypracoval ING. M.JANÍK 	 STATIKA JANÍK s.r.o. INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ www.statikajanik.cz	
 VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA a.s. Nábřeží 4 150 56 Praha 5 DIVIZE 06		VÝŠKOPISNÝ SYSTÉM: BpV POLOHOPISNÝ SYSTÉM: S-JTSK Verze			
Kreslil ING. M.FIURÁŠEK 	Navrhl ING. M.FIURÁŠEK 	Odp. projektant ING. J. HETMÁNEK 	Techn. kontrola Ing. Pavel Menhard 		
Kraj Zlínský		Obec Nedakonice		Soubor Formát 34 A4 Datum 3/2024 Stupeň DPS Zakázka 1793/006	
Investor Povodí Moravy s.p.		K.Ú. Nedakonice			
Bařův kanál, PK Nedakonice, PK Vnorovy I. - komplexní oprava SO 01 Oprava PK Nedakonice Stavebně konstrukční řešení				Měřítko	Č. výkresu D.3.1
STATICKÝ VÝPOČET ŽB KONSTRUKCÍ					



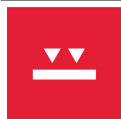
SCIA Engineer 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
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 C-C - trhliny	10
4.2. nadbetonávka římsy C-C - Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání	11
4.3. nadbetonávka římsy D-D - trhliny	14
4.4. nadbetonávka římsy D-D - Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání	15
4.5. obetonávka trámce - trhliny	18
4.6. obetonávka trámce - smyk v pracovní spáře	19
4.7. přibetonávka stěny tl.300mm - Konstrukční zásady	20
4.8. přibetonávka stěny tl.300mm - trhliny	21
4.9. přibetonávka stěny tl.300mm - smyk v pracovní spáře	22
4.10. přibetonávka stěny tl.650mm - Konstrukční zásady	23
4.11. přibetonávka stěny tl.650mm - trhliny	24
4.12. přibetonávka stěny tl.650mm - smyk v pracovní spáře	25
4.13. přibetonávka stěny tl.850mm - Konstrukční zásady	26
4.14. přibetonávka stěny tl.850mm - trhliny	27
4.15. přibetonávka stěny tl.850mm - smyk v pracovní spáře	28
4.16. přibetonávka zavazovacích křídel - trhliny	29
4.17. přibetonávka zavazovacích křídel - smyk v pracovní spáře	30
4.18. Výsledky vodního tlaku na vrata	31
4.19. nadbetonávka dna tl.450mm - smyk v pracovní spáře	32
4.20. nadbetonávka dna tl.450mm - smyk v pracovní spáře	33
4.21. nadbetonávka dna tl.450mm - trhliny	34



2. Zpráva ke statickému výpočtu

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE:

Název stavby: Bařův kanál, PK Nedakonice, PK Vnorovy I. – komplexní oprava
SO 01 Oprava PK Nedakonice

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 vlepuvané pomocí chemických kotev (např. HILTI HIT-HY 200) do vyvrtaných otvorů.

Viditelné hrany žb konstrukcí budou sraženy 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.

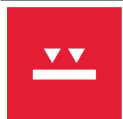
Při realizaci bude postup betonáže vždy volen tak, aby byly eliminovány nežádoucí účinky smršťování betonu, problémům s případným smršťováním bude předcházeno i velikostí dilatačních celků.

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.

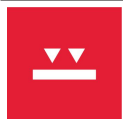
Pro provedení stavby bude nutné vyhotovit realizační projekt s tvary a vyztužením jednotlivých žb konstrukcí a podrobný výpočet a výrobní dokumentaci ocelových konstrukcí.

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 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
Část Statický výpočet žb konstrukcí
Autor Ing.M.Janík
Datum 03/2024

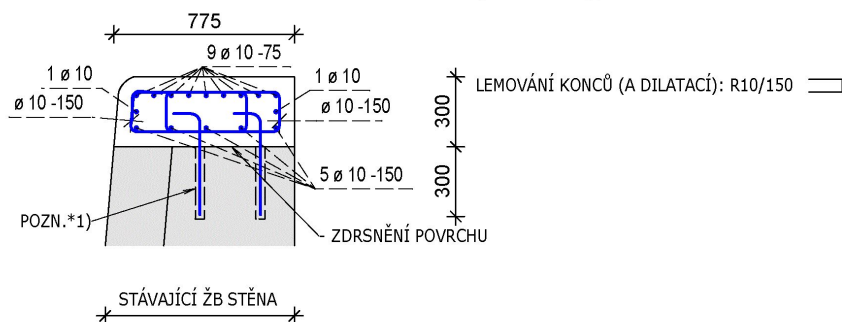
Národní norma EC - EN
Národní dodatek Česká CSN-EN NA
Uživatel licence michal@statikajanik.cz
Organizace Statika Janík, s.r.o.

3. Schémata vyztužení

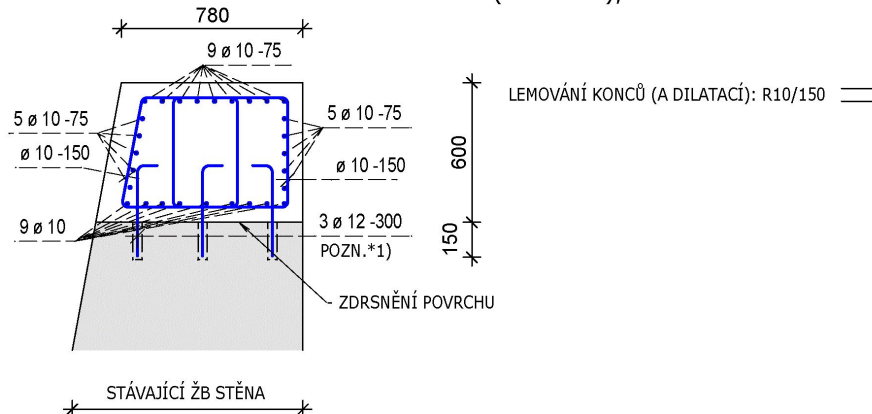
3.1. nadbetonování říms

SO 01 NEDAKONICE - NADBETONÁVKA ŘÍMS

PŘÍČNÝ ŘEZ ŘÍMSOU h=300mm (ŘEZ C-C), m 1:25

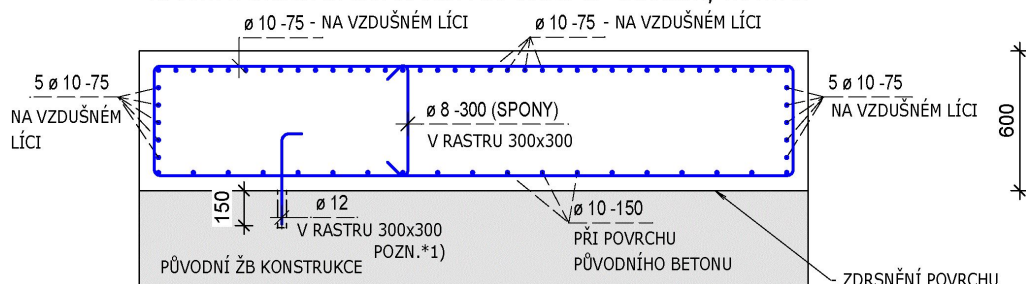


PŘÍČNÝ ŘEZ ŘÍMSOU h=600mm (ŘEZ D-D), m 1:25



PRINCIP VYZTUŽENÍ OSTATNÍCH PLOŠNÝCH

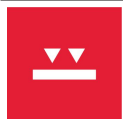
NADBETONÁVEK STĚN KOLEM VRAT h=600mm, m 1:25



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
DĚLKY 160-310mm POMOCÍ CHEMICKÉ KOTVY, např. HILTI HIT-HY 200.



SCIA Engineer 22.1.3016

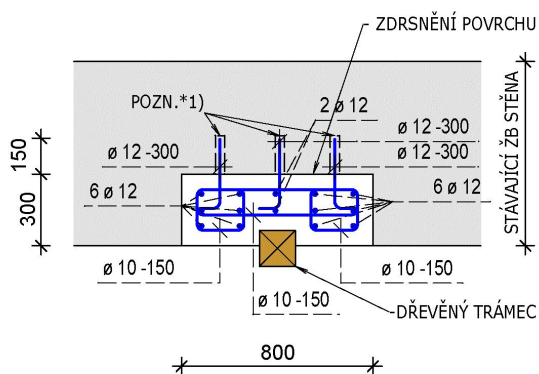
Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
Část Statický výpočet žb konstrukcí
Autor Ing.M.Janík
Datum 03/2024

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

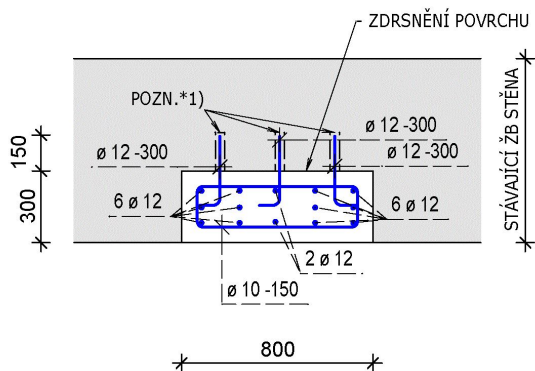
3.2. obetonování drážky dřevěného trámce

SO 01 NEDAKONICE OBETONOVÁNÍ DRÁŽKY DŘEVĚNÉHO TRÁMCE

PŮDORYS PODÉL TRÁMCE, m 1:25



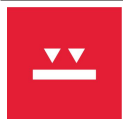
PŮDORYS POD TRÁMCEM, m 1:25



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 22.1.3016

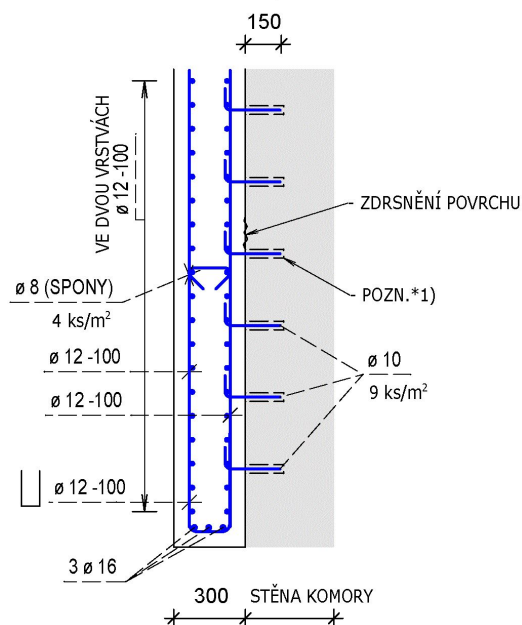
Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
 Část Statický výpočet žb konstrukcí
 Autor Ing.M.Janík
 Datum 03/2024

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

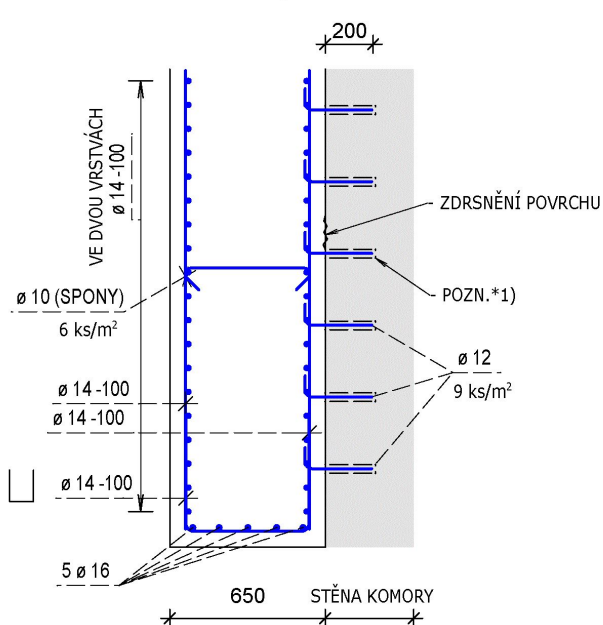
3.3. přibetonávka zdí komor tl.300,650,850mm

SO 01 NEDAKONICE - NÁHRADA ŽB LÍCE STĚN KOMOR

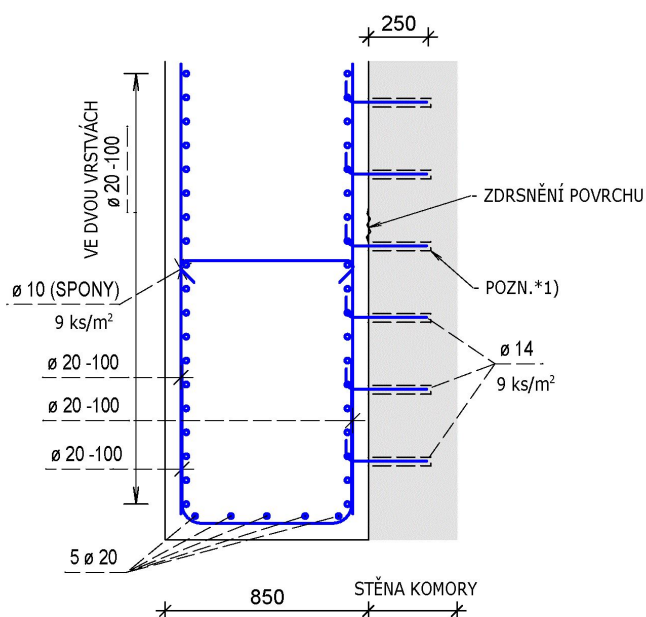
PŘIBETONÁVKA $b=300\text{mm}$
 SVISLÝ ŘEZ, m 1:25



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



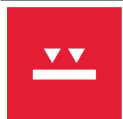
PŘIBETONÁVKA $b=850\text{mm}$
 SVISLÝ ŘEZ, m 1:25



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

POZNÁMKY:

- *1): KOTVENÍ KOTEVNÍ VÝZTUŽE VLEPOVÁNÍM DO DODATEČNÝCH VRTŮ pr.10-14mm
 DÉLKY 150-250mm POMOCÍ CHEMICKÉ KOTVY, např. HILTI HIT-HY 200. HÁKY TRNŮ SVISLE NAHORU!



SCIA Engineer 22.1.3016

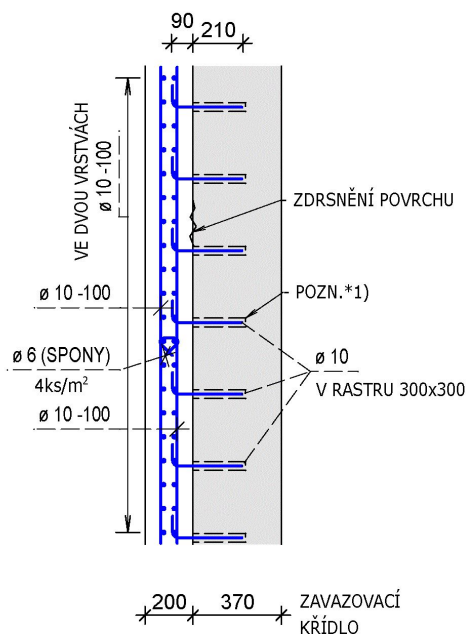
Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
Část Statický výpočet žb konstrukcí
Autor Ing.M.Janík
Datum 03/2024

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 01 NEDAKONICE - NÁHRADA ŽB LÍCE STĚNY ZAVAZOVACÍCH KŘÍDEL, $b=200\text{mm}$

SVISLÝ ŘEZ KŘÍDLEM, m 1:25



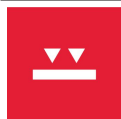
POZNÁMKY:

- *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



4. Statické výpočty

4.1. nadbetonávka římsy C-C - trhliny

Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Nedakonice - 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 :

1295 mm²

Minimální plocha výztuže

Druh výztuže (k_1):

žebírková

Posuzovaný průřez:

$b =$

775 mm

Šířka průřezu

$h =$

300 mm

Výška průřezu

Zatížení:

Doba trvání zatížení (k_1):

dlouhodobé

Typ zatížení (k_2):

prostý tah

$\max w_k =$

0,2 mm

Maximální povolená šířka trhliny

VÝSLEDKY:

$\sigma_s =$

130 MPa

Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou

$k_1 =$

1

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

$\rho_{p,eff} =$

0,0111

$\alpha_e =$

6,25

Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu

$d_1 =$

65 mm

Těžiště výztuže od líce

$h_{c,eff} =$

150 mm

Výška spolupůsobícího betonu

$A_{c,eff} =$

116250 mm²

Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž

$A_{ct} =$

116250 mm²

Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny

$s_{r,max} =$

509 mm

Maximální vzdálenost trhlín prvků

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

0,000390

$0,6 \sigma_s / E_s =$

0,000390 $\leq (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$

$w_k =$

0,20 mm

Vyhovuje

$\sigma_s^* =$

62,00 MPa

Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou

$A_{s,min} =$

2719 mm²

Minimální množství výztuže

$\phi_s^* =$

29,36 mm

Maximální průměr výztuže z Tab. 7.2CZ

$\phi =$

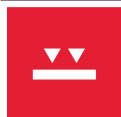
8,47 mm

Oprava max.průřezu dle tab. 7.2CZ

(NEVYHOVUJE!)

Poznámky:

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



4.2. nadbetonávka římsy C-C - Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání

Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání

Prvek: římsa C-C

Beton:	C30/37	Ocel:	B500B
f_{ck} :	30 Mpa	f_{yk} :	500 Mpa
γ_c :	1,5	γ_s :	1,15
f_{cd} :	20,00 MPa	f_{yd} :	434,78 Mpa
λ :	0,8 W/(m.K)	E_s :	200000 Mpa
ε_{cu3} :	0,0035	ε_{yd} :	0,00207
f_{ctm} :	2,9 Mpa		
E_{cm} :	33000 Mpa		

Geometrie - rozměry desky

b:	0,78 m	- šířka posuzovaného průřezu
h:	0,3 m	- výška desky
L_{0x} :	6,5 m	- rozměr desky ve směru x
L_{0y} :	0,78 m	- rozměr desky ve směru y
krytí:	50 mm	
DV:	10 mm	- průměr dolní výztuže
d:	240 mm	- (dx+dy)/2
$A_{s,min}$:	282 mm ²	- výztuž dle konstrukčních zásad
>	243 mm ²	OK
s_{max} :	250 mm	

Navržená výztuž v obou směrech

Výztuž při dolním povrchu směr y

$d_{1,y,d}$:	50 mm	- krytí na osu
Průměr:	10 mm	
Rozteč:	150 mm	
$A_{sy,prov,d}$:	524 mm ²	- plocha výztuže

Výztuž při dolním povrchu směr x

Průměr:	10 mm	
Rozteč:	150 mm	
$A_{sx,prov,d}$:	524 mm ²	- plocha výztuže

Výztuž při horním povrchu směr y

$d_{1,y,d}$:	50 mm	- krytí na osu
Průměr:	10 mm	
Rozteč:	150 mm	
$A_{sy,prov,h}$:	524 mm ²	- plocha výztuže

Výztuž při horním povrchu směr x

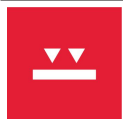
Průměr:	10 mm	
Rozteč:	75 mm	
$A_{sx,prov,h}$:	1047 mm ²	- plocha výztuže

Plochy výztuže

$A_{sy,prov}$:	524 mm ²	- výztuž ve směru y u každého povrchu
$A_{sx,prov}$:	786 mm ²	- výztuž ve směru x u každého povrchu

Podloží - podkladní beton + asfalt

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



SCIA Engineer 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
 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.

γ_c : 25 kN/m³ - tíha betonu
 q : 0 kN/m² - užité zatížení desky v průběhu výstavby
 σ_0 : 7,5 kN/m² - Napětí v zákl.spáře
 γ : 1 - součinitel spolehlivosti v MSP

Tahová síla v desce ve směru x $F_{ct,dx} = 17,1$ kN/m**Tahová síla v desce ve směru y** $F_{ct,dy} = 2,0$ kN/m n_t : 0,5 - násobitel (v závislosti na čase)**Tahová síla při vzniku trhlin** $f_{ct,eff} = 1,45$ 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 rovinných napětí, doporučení pro vodonepropustné
kce $k=1,0$ $A_{ct} = 0,234$ m² $F_{cr} = 339,3$ kN/m**Posouzení**

směr x:

 $F_{ct,dx} = 17,1$ kN/m< $F_{cr} = 339,3$ kN/m

NEVZNIKNOU TRHLINY

směr y:

 $F_{ct,dy} = 2,0$ kN/m< $F_{cr} = 339,3$ kN/m

NEVZNIKNOU TRHLINY

Dimenzování výztuže $A_{sy,min} = 5$ mm² $A_{sx,min} = 39$ mm² $d_y = 245$ mm

- účinná výška průřezu ve směru y

 $d_x = 235$ mm

- účinná výška průřezu ve směru x

 $A_{c,y,eff} = 107250$ mm²

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

 $A_{c,x,eff} = 126750$ mm² $\rho_{y,eff} = 0,0048858$

- účinný stupeň vyztužení ve směru y

 $\rho_{x,eff} = 0,0061972$

- účinný stupeň vyztužení ve směru x

 $\sigma_{sy} = 2,0$ Mpa

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

 $\sigma_{sx} = 10,9$ 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

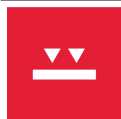
 k_3 : 2,14- $k_3 \leq 3,4$ $s_{r,max,y} = 803$ mm

- max.vzdálenost trhlin ve směru y

 $s_{r,max,x} = 656$ mm

- max.vzdálenost trhlin ve směru x

 $\alpha_e = 6,06$ - E_s/E_{cm} $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_y = -0,000601$ < $5,861E-06$ $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_x = -0,000431$ < $3,258E-05$ $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_y = 5,861E-06$ $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_x = 3,258E-05$ **Šířka trhlin:**



SCIA Engineer 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
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.

$w_{k,y} = 0,005 \text{ mm}$

$w_{k,x} = 0,021 \text{ mm}$

$w_{k,lim,y} = 0,3 \text{ mm}$

$w_{k,lim,x} = 0,3 \text{ mm}$

Posouzení:

směr y:

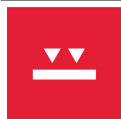
$w_{k,y} =$	0,005 mm	<	$w_{k,lim,y} =$	0,300 mm
-------------	----------	---	-----------------	----------

VYHOVUJE

směr x:

$w_{k,x} =$	0,021 mm	<	$w_{k,lim,x} =$	0,300 mm
-------------	----------	---	-----------------	----------

VYHOVUJE



SCIA Engineer 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
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 D-D - trhliny

Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Nedakonice - 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
 $A_s = 2212$ mm² Minimální plocha výztuže
Druh výztuže (k_1): žebírková

Posuzovaný průřez:

$b = 850$ 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:

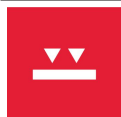
$\sigma_s = 132$ MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou
 $k = 0,79$ Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)
 $k_1 = 0,80$ Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže
 $k_2 = 1,00$ Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření
 $k_3 = 3,40$
 $k_4 = 0,425$
 $k_t = 0,40$ 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
 $\rho_{p,eff} = 0,0160$
 $\alpha_e = 6,25$ Poměr modulů pružnosti výztuže a betonu
 $d_1 = 65$ mm Těžiště výztuže od líce
 $h_{c,eff} = 162,5$ mm Výška spolupůsobícího betonu
 $A_{c,eff} = 138125$ mm² Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž
 $A_{ct} = 255000$ mm² Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny
 $s_{r,max} = 416$ mm Maximální vzdálenost trhlín prvku
 $(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 0,000461$
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000396 \leq (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$

$w_k = 0,19$ mm Vyhovuje

$\sigma_s^* = 62,00$ Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou
 $A_{s,min} = 4711$ mm² Minimální množství výztuže
 $\phi_s^* = 29,36$ mm Maximální průměr výztuže z Tab.7.2CZ
 $\phi = 13,38$ mm Oprava max.průřezu dle tab.7.2CZ
(Vyhovuje)

Poznámky:

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



4.4. nadbetonávka římsy D-D - Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání

Posouzení šířky trhlin při vynuceném namáhání

Prvek: římsa D-D

Beton:	C30/37	Ocel:	B500B
f_{ck} :	30 Mpa	f_{yk} :	500 Mpa
γ_c :	1,5	γ_s :	1,15
f_{cd} :	20,00 MPa	f_{yd} :	434,78 Mpa
λ :	0,8 W/(m.K)	E_s :	200000 Mpa
ε_{cu3} :	0,0035	ε_{yd} :	0,00207
f_{ctm} :	2,9 Mpa		
E_{cm} :	33000 Mpa		

Geometrie - rozměry desky

b:	0,85 m	- šířka posuzovaného průřezu
h:	0,6 m	- výška desky
L_{0x} :	6,5 m	- rozměr desky ve směru x
L_{0y} :	0,85 m	- rozměr desky ve směru y
krytí:	50 mm	
DV:	10 mm	- průměr dolní výztuže
d:	540 mm	- $(d_x + d_y)/2$
$A_{s,min}$:	692 mm ²	- výztuž dle konstrukčních zásad
>	597 mm ²	OK
s_{max} :	250 mm	

Navržená výztuž v obou směrech

Výztuž při dolním povrchu směr y

$d_{1,y,d}$:	50 mm	- krytí na osu
Průměr:	10 mm	
Rozteč:	150 mm	
$A_{sy,prov,d}$:	524 mm ²	- plocha výztuže

Výztuž při dolním povrchu směr x

Průměr:	10 mm	
Rozteč:	150 mm	
$A_{sx,prov,d}$:	524 mm ²	- plocha výztuže

Výztuž při horním povrchu směr y

$d_{1,y,d}$:	50 mm	- krytí na osu
Průměr:	10 mm	
Rozteč:	150 mm	
$A_{sy,prov,h}$:	524 mm ²	- plocha výztuže

Výztuž při horním povrchu směr x

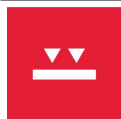
Průměr:	10 mm	
Rozteč:	75 mm	
$A_{sx,prov,h}$:	1047 mm ²	- plocha výztuže

Plochy výztuže

$A_{sy,prov}$:	524 mm ²	- výztuž ve směru y u každého povrchu
$A_{sx,prov}$:	786 mm ²	- výztuž ve směru x u každého povrchu

Podloží - podkladní beton + asfalt

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



SCIA Engineer 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
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.

γ_c : 25 kN/m³ - tíha betonu
 q : 0 kN/m² - užité zatížení desky v průběhu výstavby
 σ_0 : 15 kN/m² - Napětí v zákl.spáře
 γ : 1 - součinitel spolehlivosti v MSP

Tahová síla v desce ve směru x $F_{ct,dx} = 34,1$ kN/m**Tahová síla v desce ve směru y** $F_{ct,dy} = 4,5$ kN/m n_t : 0,5 - násobitel (v závislosti na čase)**Tahová síla při vzniku trhlin** $f_{ct,eff} = 1,45$ 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 $k=1,0$ $A_{ct} = 0,51$ m² $F_{cr} = 739,5$ kN/m**Posouzení**

směr x:

 $F_{ct,dx} = 34,1$ kN/m< $F_{cr} = 739,5$ kN/m

NEVZNIKNOU TRHLINY

směr y:

 $F_{ct,dy} = 4,5$ kN/m< $F_{cr} = 739,5$ kN/m

NEVZNIKNOU TRHLINY

Dimenzování výztuže $A_{sy,min} = 10$ mm² $A_{sx,min} = 78$ mm² $d_y = 545$ mm

- účinná výška průřezu ve směru y

 $d_x = 535$ mm

- účinná výška průřezu ve směru x

 $A_{c,y,eff} = 116875$ mm²

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

 $A_{c,x,eff} = 138125$ mm² $\rho_{y,eff} = 0,0044834$

- účinný stupeň vyztužení ve směru y

 $\rho_{x,eff} = 0,0056869$

- účinný stupeň vyztužení ve směru x

 $\sigma_{sy} = 4,3$ Mpa

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

 $\sigma_{sx} = 21,7$ 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

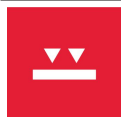
 k_3 : 2,14- $k_3 \leq 3,4$ $s_{r,max,y} = 865$ mm

- max.vzdálenost trhlin ve směru y

 $s_{r,max,x} = 705$ mm

- max.vzdálenost trhlin ve směru x

 $\alpha_e = 6,06$ - E_s/E_{cm} $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_y = -0,000643$ < $1,277E-05$ $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_x = -0,000419$ < $6,517E-05$ $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_y = 1,277E-05$ $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_x = 6,517E-05$ **Šířka trhlin:**



$$w_{k,y} = 0,011 \text{ mm}$$

$$w_{k,x} = 0,046 \text{ mm}$$

$$w_{k,lim,y} = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_{k,lim,x} = 0,3 \text{ mm}$$

Posouzení:

směr y:

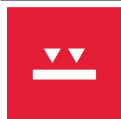
$$w_{k,y} = 0,011 \text{ mm} < w_{k,lim,y} = 0,300 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

směr x:

$$w_{k,x} = 0,046 \text{ mm} < w_{k,lim,x} = 0,300 \text{ mm}$$

VYHOVUJE



SCIA Engineer 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
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. obetonávka trámce - trhliny

Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Nedakonice - 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
 $A_s = 1582$ mm² 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:

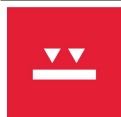
$\sigma_s = 110$ MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou
 $k = 1$ Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)
 $k_1 = 0,80$ Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže
 $k_2 = 1,00$ Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření
 $k_3 = 3,40$
 $k_4 = 0,425$
 $k_t = 0,40$ 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
 $A_{c,eff} = 120000$ mm² Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž
 $A_{cl} = 120000$ mm² Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny
 $s_{r,max} = 513$ mm Maximální vzdálenost trhlín prvku
 $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 0,000330$
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000330 \leq (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$

$w_k = 0,17$ mm Vyhovuje

$\sigma_s^* = 110,00$ Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou
 $A_{s,min} = 1582$ mm² 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



4.6. obetonávka trámce - smyk v pracovní spáře

Nedakonice - 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 ²	plocha výztuže v průřezu
α :	90	°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°
μ :	0,5		součinitel drsnosti styčné plochy:
V_{Ed} :	30	kN	Posouvající síla

VÝPOČET:

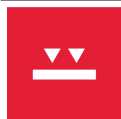
$A_l =$	800000	mm ²	plocha průřezu pracovní spáry ($h=1m$)
$v =$	0,53		redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0013		hustota vyztužení
$f_{cd} =$	20,0	MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435	MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,28	MPa	návrhová únosnost ve smyku 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 ($\alpha=90^\circ$)



4.7. 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:

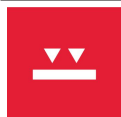
$A_{s,v}$:	2262 mm ²	plocha svislé výztuže stěny celkem / bm
$A_{s,v,min}$ =	600 mm ²	minimální plocha svislé výztuže celkem / bm
$A_{s,v,max}$ =	12000 mm ²	maximální plocha svislé výztuže (v místě přesahů 2x) celkem / bm
$s_{n,v,min}$ =	27 mm	minimální vzdálenost svislé výztuže
$s_{n,v,max}$ =	400 mm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

Vodorovná výztuž:

$A_{s,h,min}$ =	300 mm ²	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 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
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.

4.8. přibetonávka stěny tl.300mm - trhliny

Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Nedakonice - 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
 $A_s = 2260$ mm² 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:

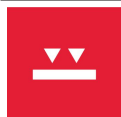
$\sigma_s = 96$ MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou
 $k = 1$ Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)
 $k_1 = 0,80$ Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže
 $k_2 = 1,00$ Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření
 $k_3 = 3,40$
 $k_4 = 0,425$
 $k_t = 0,40$ 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
 $A_{c,eff} = 150000$ mm² Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž
 $A_{cl} = 150000$ mm² 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
 $A_{s,min} = 2175$ mm² 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



4.9. přibetonávka stěny tl.300mm - smyk v pracovní spáře

Nedakonice - 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 :	711	mm ²	plocha výztuže v průřezu
α :	90	°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°
μ :	0,5		součinitel drsnosti styčné plochy:
V_{Ed} :	51	kN	Posouvající síla

VÝPOČET:

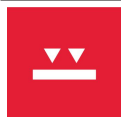
$A_l =$	1000000	mm ²	plocha průřezu pracovní spáry ($h=1m$)
$v =$	0,53		redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0007		hustota vyztužení
$f_{cd} =$	20,0	MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435	MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,15	MPa	návrhová únosnost ve smyku styčné plochy (při $\alpha = 90^\circ$)
$v_{Edi} =$	0,07	MPa	návrhové smykové napětí ve styčné ploše

$v_{Edi} =$	0,07 MPa	<	$v_{Rdi} =$	0,15 MPa
-------------	----------	---	-------------	----------

VÝHOVUJE

Poznámky:

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



4.10. 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:

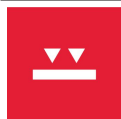
$A_{s,v}$:	3079 mm ²	plocha svislé výztuže stěny celkem / bm
$A_{s,v,min}$ =	1300 mm ²	minimální plocha svislé výztuže celkem / bm
$A_{s,v,max}$ =	26000 mm ²	maximální plocha svislé výztuže (v místě přesahů 2x) celkem / bm
$s_{n,v,min}$ =	27 mm	minimální vzdálenost svislé výztuže
$s_{n,v,max}$ =	400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

Vodorovná výztuž:

$A_{s,h,min}$ =	650 mm ²	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 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
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.

4.11. přibetonávka stěny tl.650mm - trhliny

Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Nedakonice - 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
 $A_s = 3080$ mm² 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:

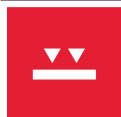
$\sigma_s = 116$ MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou
 $k = 0,755$ Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)
 $k_1 = 0,80$ Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže
 $k_2 = 1,00$ Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření
 $k_3 = 3,40$
 $k_4 = 0,425$
 $k_t = 0,40$ 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
 $A_{c,eff} = 167500$ mm² Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž
 $A_{cl} = 325000$ mm² Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny
 $s_{r,max} = 463$ mm Maximální vzdálenost trhlín prvku
 $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 0,000402$
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000347 \leq (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$

$w_k = 0,19$ mm Vyhovuje

$\sigma_s^* = 100,00$ Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou
 $A_{s,min} = 3558$ mm² 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



4.12. přibetonávka stěny tl.650mm - smyk v pracovní spáře

Nedakonice - 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 :	1017	mm ²	plocha výztuže v průřezu
α :	90	°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°
μ :	0,5		součinitel drsnosti styčné plochy:
V_{Ed} :	110	kN	Posouvající síla

VÝPOČET:

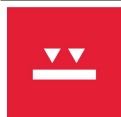
$A_l =$	1000000	mm ²	plocha průřezu pracovní spáry ($h=1m$)
$v =$	0,53		redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0010		hustota vyztužení
$f_{cd} =$	20,0	MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435	MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,22	MPa	návrhová únosnost ve smyku styčné plochy (při $\alpha=90^\circ$)
$v_{Edi} =$	0,16	MPa	návrhové smykové napětí ve styčné ploše

$v_{Edi} =$	0,16 MPa	<	$v_{Rdi} =$	0,22 MPa
-------------	----------	---	-------------	----------

VYHOVUJE

Poznámky:

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



4.13. 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_g :	22	mm	největší zrno použitého kameniva

VÝPOČET:

Svislá výztuž:

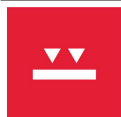
$A_{s,v}$:	6283	mm ²	plocha svislé výztuže stěny celkem / bm
$A_{s,v,min}$ =	1700	mm ²	minimální plocha svislé výztuže celkem / bm
$A_{s,v,max}$ =	34000	mm ²	maximální plocha svislé výztuže (v místě přesahů 2x) celkem / bm
$s_{n,v,min}$ =	27	mm	minimální vzdálenost svislé výztuže
$s_{n,v,max}$ =	400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

Vodorovná výztuž:

$A_{s,h,min}$ =	850	mm ²	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 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
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.

4.14. přibetonávka stěny tl.850mm - trhliny

Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Nedakonice - 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
 $A_s = 6280$ mm² 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:

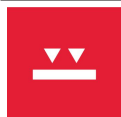
$\sigma_s = 64$ MPa Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou
 $k = 0,65$ Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)
 $k_1 = 0,80$ Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže
 $k_2 = 1,00$ Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření
 $k_3 = 3,40$
 $k_4 = 0,425$
 $k_t = 0,40$ 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
 $A_{c,eff} = 175000$ mm² Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž
 $A_{cl} = 425000$ mm² 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
 $A_{s,min} = 6259$ mm² 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



4.15. přibetonávka stěny tl.850mm - smyk v pracovní spáře

Nedakonice - 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 :	1386	mm ²	plocha výztuže v průřezu
α :	90	°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°
μ :	0,5		součinitel drsnosti styčné plochy:
V_{Ed} :	143	kN	Posouvající síla

VÝPOČET:

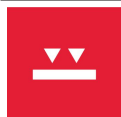
$A_l =$	1000000	mm ²	plocha průřezu pracovní spáry ($h=1m$)
$v =$	0,53		redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0014		hustota vyztužení
$f_{cd} =$	20,0	MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435	MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,30	MPa	návrhová únosnost ve smyku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

$v_{Edi} =$	0,20 MPa	<	$v_{Rdi} =$	0,30 MPa
-------------	----------	---	-------------	----------

VYHOVUJE

Poznámky:

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



SCIA Engineer 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
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 zavazovacích křídel - trhliny

Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Nedakonice - 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*
 $A_s = 1580$ mm² *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:

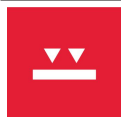
$\sigma_s = 92$ MPa *Tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou*
 $k = 1$ *Součinitel nerovnoměrného rozdělení vnitřních napětí (7.3.2)*
 $k_1 = 0,80$ *Součinitel vystihující vlastnosti soudržné výztuže*
 $k_2 = 1,00$ *Součinitel zohledňující rozdělení poměrného přetvoření*
 $k_3 = 3,40$
 $k_4 = 0,425$
 $k_t = 0,40$ *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*
 $A_{c,eff} = 100000$ mm² *Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž*
 $A_{ct} = 100000$ mm² *Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny*
 $s_{r,max} = 419$ mm *Maximální vzdálenost trhlín prvku*
 $(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 0,000275$
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000275 \leq (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$

$w_k = 0,12$ mm Vyhovuje

$\sigma_s^* = 138,00$ Mpa *Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou*
 $A_{s,min} = 1051$ mm² *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



4.17. přibetonávka zavazovacích křídel - smyk v pracovní spáře

Nedakonice - 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 ²	plocha výztuže v průřezu
α :	90	°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°
μ :	0,5		součinitel drsnosti styčné plochy:
V_{Ed} :	35	kN	Posouvající síla

VÝPOČET:

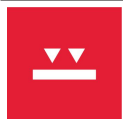
$A_l =$	1000000	mm ²	plocha průřezu pracovní spáry ($h=1m$)
$v =$	0,53		redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0010		hustota vyztužení
$f_{cd} =$	20,0	MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435	MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,22	MPa	návrhová únosnost ve smyku styčné plochy (při $\alpha=90^\circ$)
$v_{Edi} =$	0,05	MPa	návrhové smykové napětí ve styčné ploše

$v_{Edi} =$	0,05 MPa	<	$v_{Rdi} =$	0,22 MPa
-------------	----------	---	-------------	----------

VYHOVUJE

Poznámky:

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



SCIA Engineer 22.1.3016

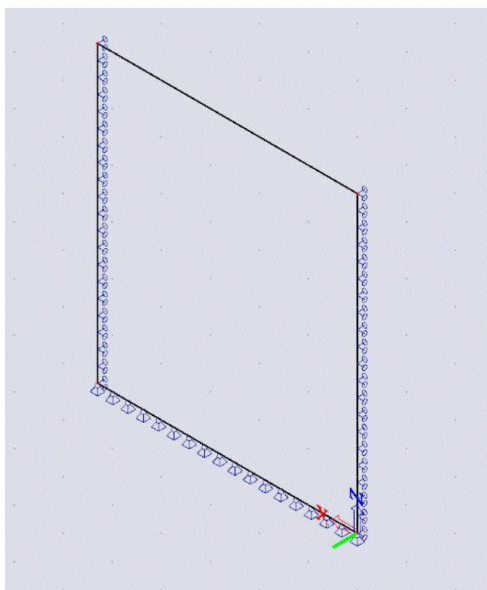
Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
Část Statický výpočet žb konstrukcí
Autor Ing.M.Janík
Datum 03/2024

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

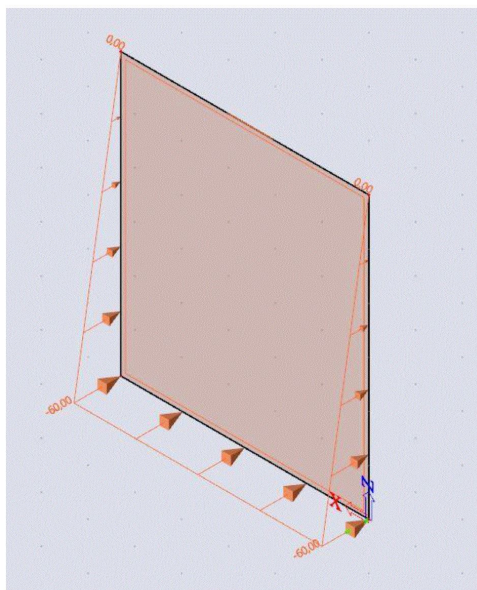
4.18. Výsledky vodního tlaku na vrata

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

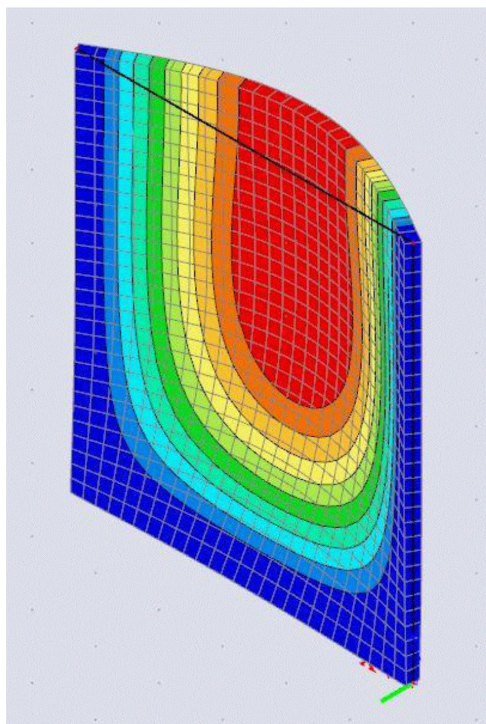
Statický systém



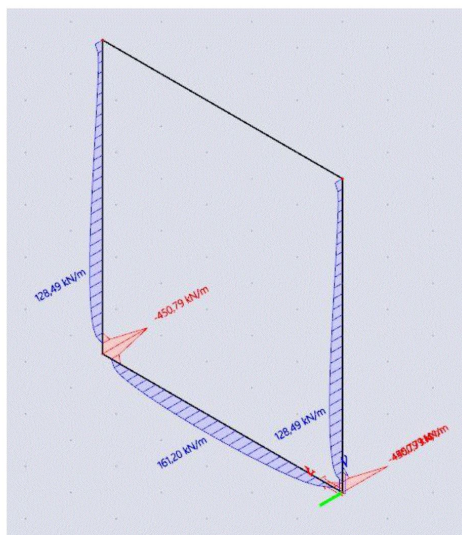
Zatížení (max. = $10\text{kN/m}^3 \cdot 6,0\text{m}$)

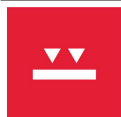


Deformace



Reakce MSÚ





4.19. nadbetonávka dna tl.450mm - smyk v pracovní spáře

Nedakonice - nadbetonávka dna tl.450mm

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 ²	plocha výztuže v průřezu	
α :	90°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°	
μ :	0,5	součinitel drsnosti styčné plochy:	
V_{Ed} :	162 kN	Posouvající síla	

VÝPOČET:

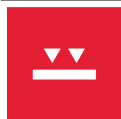
$A_l =$	1000000 mm ²	plocha průřezu pracovní spáry ($h=1m$)
$v =$	0,53	redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0018	hustota vyztužení
$f_{cd} =$	20,0 MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435 MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,39 MPa	návrhová únosnost ve smyku 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 ($\alpha=90^\circ$)



4.20. nadbetonávka dna tl.450mm - smyk v pracovní spáře

Nedakonice - nadbetonávka dna tl.450mm

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 ²	plocha výztuže v průřezu	
α :	90°	úhel sevřený střednicemi výztuže a styčné plochy, pevně 90°	
μ :	0,5	součinitel drsnosti styčné plochy:	
V_{Ed} :	162 kN	Posouvající síla	

VÝPOČET:

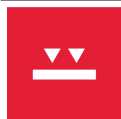
$A_i =$	1000000 mm ²	plocha průřezu pracovní spáry ($h=1m$)
$v =$	0,53	redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku
$\rho =$	0,0018	hustota výztužení
$f_{cd} =$	20,0 MPa	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{yd} =$	435 MPa	návrhová pevnost betonářské výztuže
$v_{Rdi} =$	0,39 MPa	návrhová únosnost ve smyku 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 ($\alpha=90^\circ$)



SCIA Engineer 22.1.3016

Projekt 2407 - SO 01 Oprava PK Nedakonice
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 - trhliny

Konstrukční zásady vyztužování prvků žb konstrukcí

Prvek: Nedakonice - 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
 $A_s = 3080$ mm² 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
 $A_{c,eff} = 167500$ mm² Účinná plocha taženého betonu obklopující výztuž
 $A_{cl} = 225000$ mm² Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny
 $s_{r,max} = 463$ mm Maximální vzdálenost trhlín prvku
 $(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 0,000298$
 $0,6 \sigma_s / E_s = 0,000284 \leq (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$

$w_k = 0,14$ mm Vyhovuje

$\sigma_s^* = 100,00$ Mpa Předpokládané tahové napětí výztuže v průřezu porušeném trhlínkou
 $A_{s,min} = 2920$ mm² 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