

Vypracoval: ING. TOMÁŠ BALÁN		Autorizovaný projektant: ING. ZDENĚK DOBIÁŠ			
Objednatel: MĚSTO KOLÍN Karlovo náměstí 78, 280 12 Kolín					
OÚ/MÚ: KOLÍN		Formát: A4			
Datum: KVĚTEN 2016		Čís. zakázky: 2016106			
Akce: REKONSTRUKCE SILNIČNÍHO PROPUSTKU NA POZEMCÍCH PARC.Č. 290/1, 324/2 V K.Ú. ZIBOHLAVY				Stupeň: DSP	
Příloha: STATICKÝ VÝPOČET				Počet stran: 14	
				Příloha č.: C.3 - 02	
				Souprava:	

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

C. Dokumentace objektů

C.3 Stavebně konstrukční řešení

C.3 - 02 Statické posouzení

Obsah :

a)	ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce	1
b)	posouzení stability konstrukce	1
c)	stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení	1
d)	dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání	1
e)	popis konstrukcí.....	2
	• ŽELEZOBETONOVÝ PROPUSTEK.....	2
f)	statický výpočet	2
	Zatížení.....	2
g)	vyhodnocení	4

a) ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Konstrukce byla navržena tak, aby odpovídala všem požadavkům dle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991 a ČSN EN 1992. Konstrukce je navržena tak, aby umožňovala bezpečné, bezporuchové a trvalé užívání po dobu její životnosti. Ohled byl brán také na hospodárnost a snadnou montáž konstrukce.

b) posouzení stability konstrukce

Posouzení stability bylo provedeno dle ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí, ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí a ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí. Posouzení stability je součástí statického výpočtu – viz příloha.

c) stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení

Rozměry hlavních prvků nosné konstrukce byly stanoveny statickým výpočtem metodou dílčích součinitelů – viz výkresová část.

d) dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání

Statický výpočet byl proveden metodou dílčích součinitelů, zatížení bylo stanoveno dle ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí s příslušnými koeficienty zatížení γ_f . Statický výpočet byl proveden pomocí výpočtového programu SciaEngineer.
Statický výpočet – viz příloha.

Dynamický výpočet není nutný, protože konstrukce není dynamicky namáhána.

e) popis konstrukcí

Jedná se o rekonstrukci silničního propustku na pozemcích parc.č.290/1 a 324/2 v k.ú. Zibohlavý. Mostek je železobetonový šířky 4,0 m a délky 8,75 m.

• ŽELEZOBETONOVÝ PROPUSTEK

Jedná se o železobetonový propustek nad potokem, nad kterým vede místní komunikace. Propustek je monolitická konstrukce, která má opěry tl.500 mm a mostovku tl.300 mm. Základový pas je šířky 0,8 m a výšky 0,6 m. Mostní opěry jsou založeny na mikropilotách. Popis mikropilot viz samostatná příloha. Mostek je navržen z betonu třídy C 30/37 – XC4, XF3, XA2 (CZ, F.1) – Cl 0,2 -D_{max} 22 – S3. Jedná se o vodostavební beton s maximálním průsakem 50 mm. Podkladní beton je tl. 100 mm a je navržený z betonu třídy C 12/15 – X0(CZ, F.1) – Cl 0,2 -D_{max} 22 – S3. Opěry jsou vyztuženy 6ØR14/m' při obou površích s krytím výztuže 50 mm. Deska je vyztužena 6ØR14/m' při obou površích s krytím výztuže 50 mm. Součástí mostku jsou železobetonové římsy, které slouží jako obruba komunikace a je do nich přikotveno zábradlí. Římsy jsou vyztužena 7ØR10/m'.

Pracovní spára je utěsněna spárovými pásy na bázi PVC.

Základové poměry jsou průměrně náročné. Při zakládání je nutné důsledně dodržovat technologickou kázeň! Podrobný popis podmínek založení viz samostatný svazek IGP Zibohlavý – Pekelský potok – rekonstrukce silničního propustku. **Každá základová spára bude převzata geologem a bude proveden zápis a jejím převzetí do stavebního deníku.**

f) statický výpočet

Zatížení

Popis zatížení - ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení konstrukcí	charakter. [kN / m ²]	γ _F	návrhové [kN / m ²]
--	---------------------------------------	----------------	-------------------------------------

1) vlastní hmotnost

generuje výpočtový program Scia Engineer

2) stálé

a) komunikace nad propustkem			
- obrusná vrstva ACO 11 tl. 40 mm	0,88	1,35	1,19
- ložná vrstva ACL 16+ tl. 60 mm	1,32	1,35	1,78
	2,20	1,35	2,97

3) užité

a) Komunikace			
Kategorie G – vozidla nad 30 kN			
(model zatížení 1 dle ČSN EN 1991-2)			
- rovnoměrné zatížení q _k	9,00	1,50	13,5
- nápravové síly Q _k [kN]	300	1,50	450

4) seizmické zatížení – ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Zemětřesení – obecná pravidla



seismická oblast s referenčním zrychlením základové půdy $a_{gR} = (0,04 - 0,06) g$

Podle článku NA.2.8 Národní přílohy NA (informativní) – str. 165, není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998, pokud se stavba nachází v oblasti velmi malé seismicity. Za oblast velmi malé seismicity se v ČR považuje taková, pro jejíž případ není hodnota součinu $a_g S = a_{gR} * \gamma_I * S$, použitého pro výpočet seizmického zatížení, větší než 0,05g.

$$a_g S = a_{gR} * \gamma_I * S = 0,02g * 1,2 * 1,0 = \underline{0,024g < 0,05g}$$

součinitel významu $\gamma_I = 1,2$

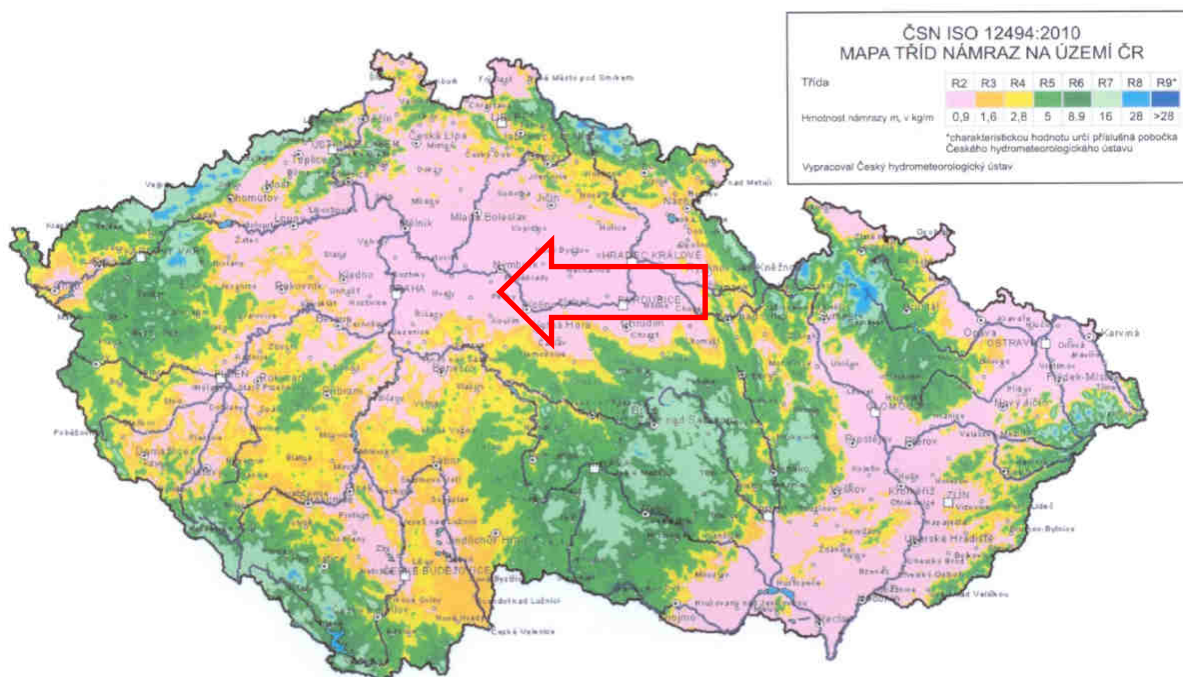
- třída významu pozemní stavby: III

součinitel podloží $S = 1,0$

- typ základové půdy A

5) zatížení námrazou

Lokalitu lze dle ČSN ISO 12494:2010/04 Zatížení konstrukcí námrazou – mapa tříd námraz na území ČR zatřídit do oblastí s třídou námrazy R2, charakter a členění stavební konstrukce je takový, že ji není nutné zatížit a navrhovat se zatížením námrazou.



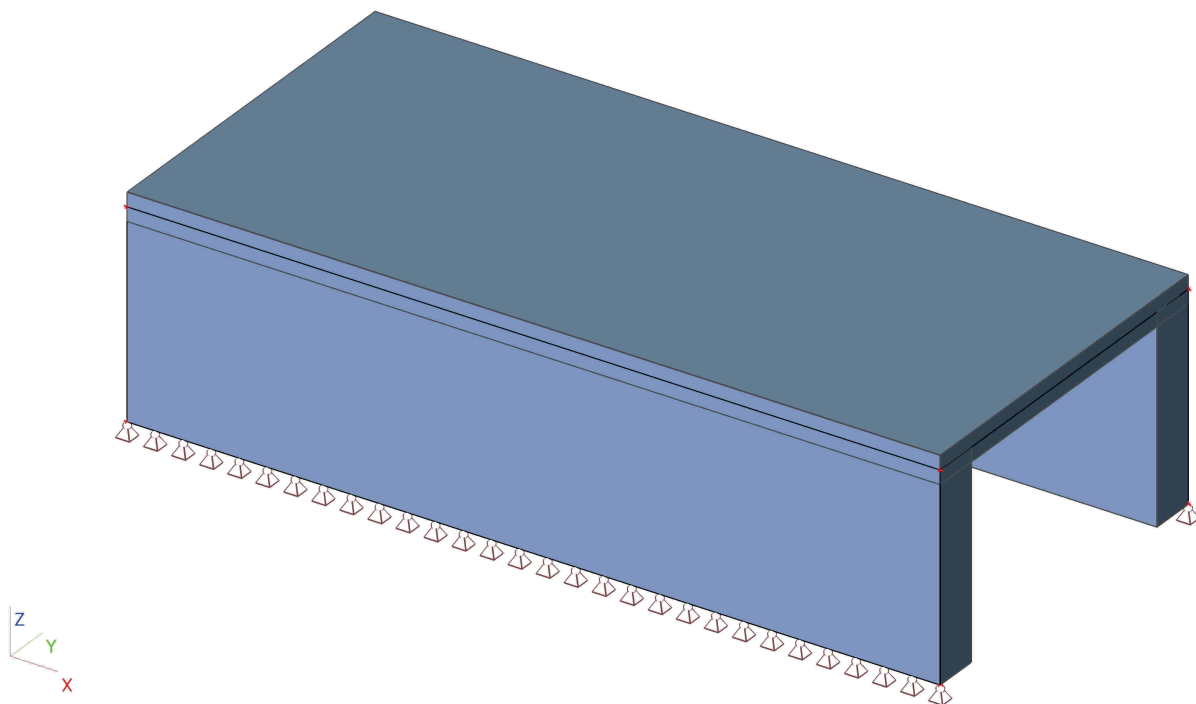
g) vyhodnocení

Na základě studia projektové dokumentace a provedených posouzení konstatují:

Navržené nosné konstrukce jsou z hlediska stavebního zákona č. 183/2006 Sb. a vyhl. č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby vyhovující.

1. PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET

2. Výpočtový model



3. Obsah

1. PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET	1
2. Výpočtový model	1
3. Obsah	1
4. Projekt	1
5. Materiály	2
6. Zatížení	2
6.1. stálé / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	2
6.2. užitné / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	3
6.3. užitné 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	3
6.4. užitné 3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	4
7. Vnitřní síly	4
7.1. Plochy - Vnitřní síly - MSÚ	4
7.2. Plochy - Vnitřní síly - MSP	4
7.3. Plochy - Vnitřní síly - kvazistálá	5

4. Projekt

Licenční jméno	Ing. Tomáš Balán
Projekt	Oprava propustku Zibohlavy
Část	Nosná ŽLB konstrukce
Popis	2016106
Autor	Ing. Tomáš Balán
Datum	02. 06. 2016
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	8
Poč. prutů :	0
Poč. ploch :	3
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	0

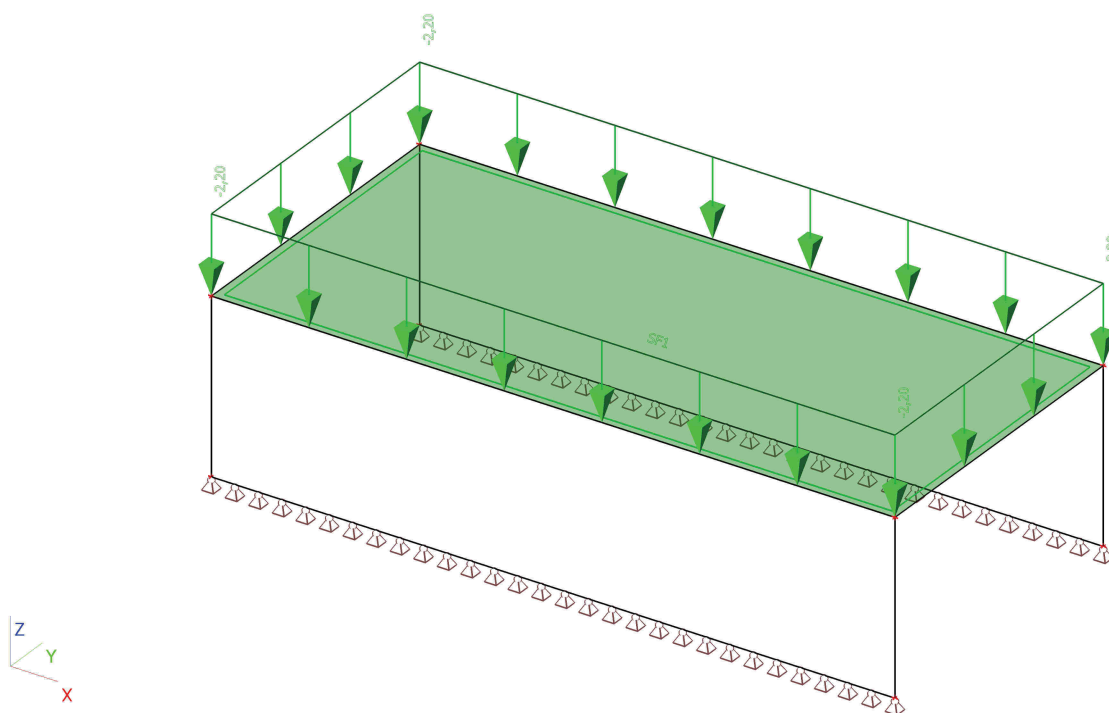
Poč. zat. stavů :	5
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s²]	9,810
Národní norma	EC - EN

5. Materiály

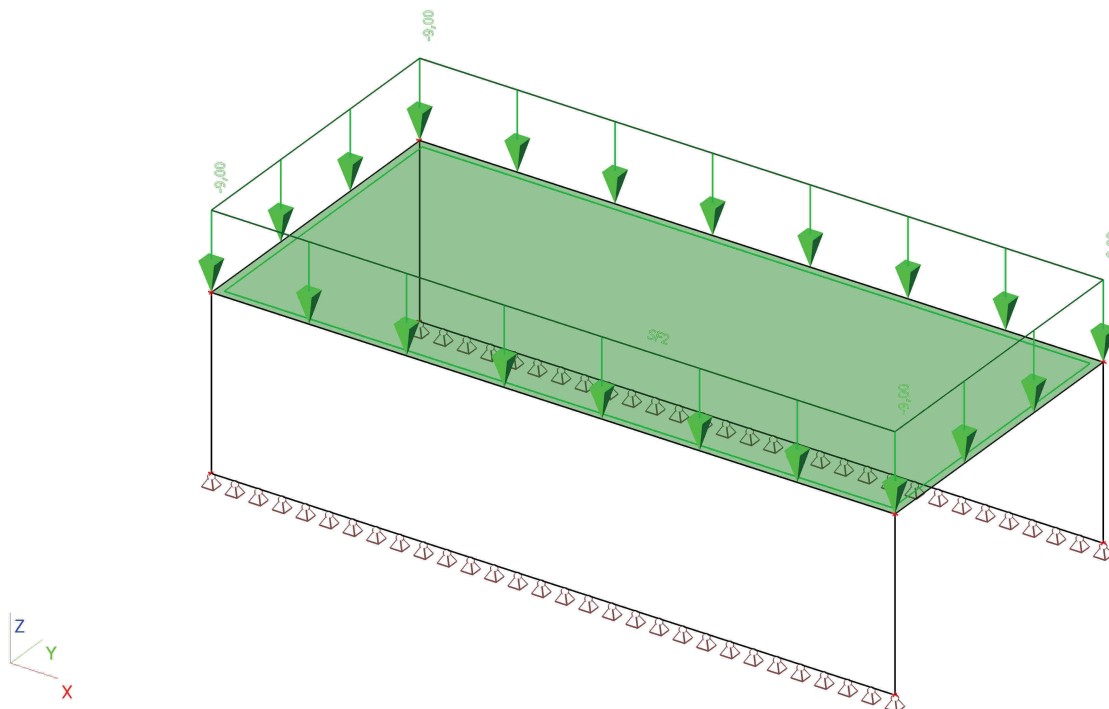
Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku f _{ck} (28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,0	3,2800e+04	0,2	1,3667e+04	0,00	30,00

6. Zatížení

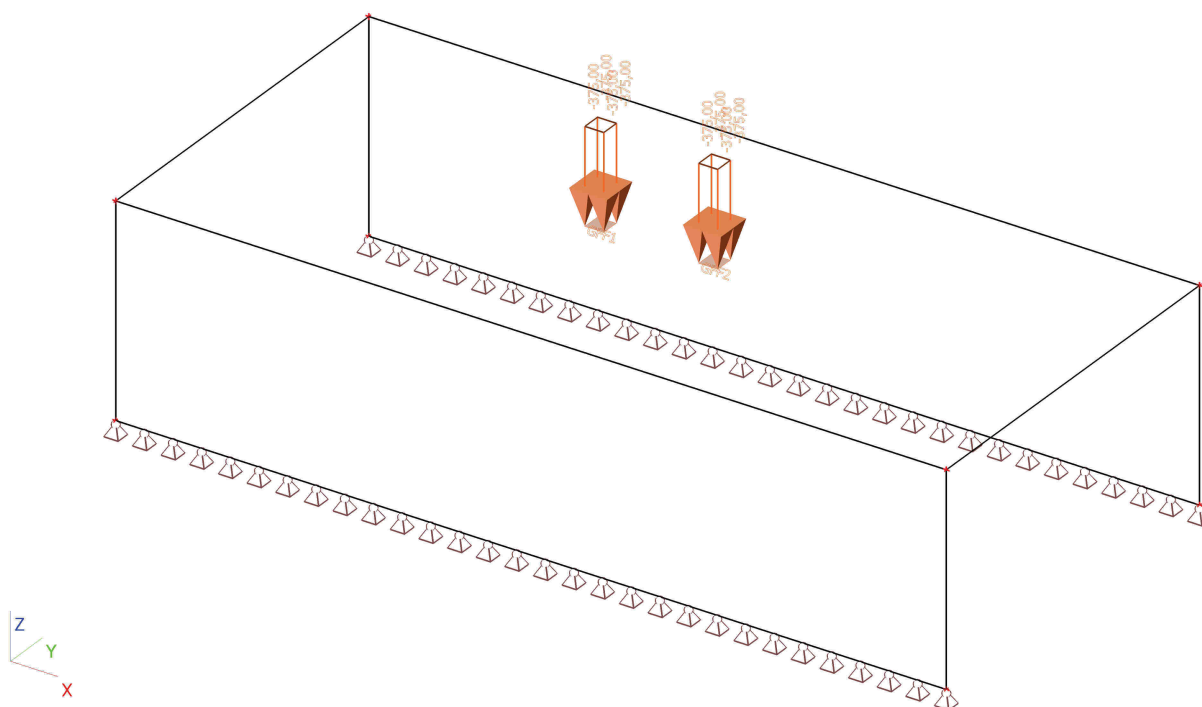
6.1. stálé / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



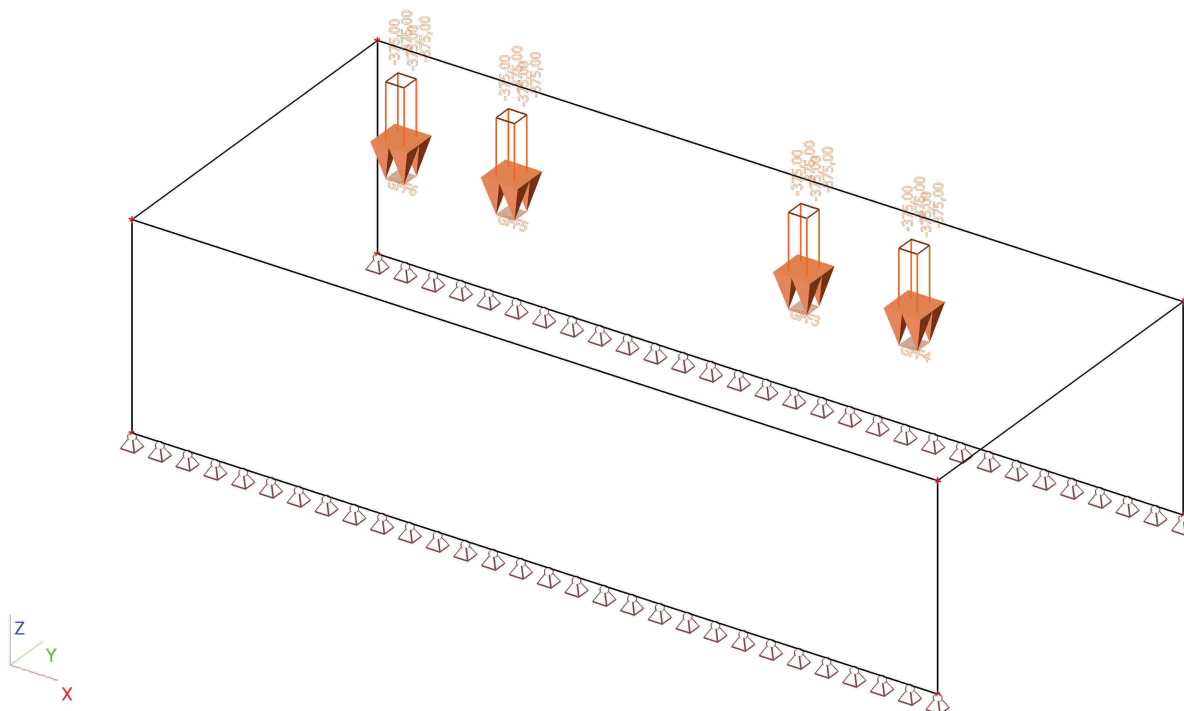
6.2. užité / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



6.3. užité 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



6.4. užité 3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



7. Vnitřní síly

7.1. Plochy - Vnitřní síly - MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvk.

Stav	Prvek	prvek	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
CO1	S3	64	-7,20	0,00	-20,72	4,25	11,96	-1,25	-37,01	0,00	-93,55
CO1	S2	46	7,77	21,33	-0,77	-3,81	0,00	-11,53	-20,36	0,00	-51,67
CO1	S1	1	-0,77	0,00	-4,90	0,29	1,80	-1,78	0,34	0,00	-19,03
CO1	S1	1	7,01	32,77	-0,09	-2,57	0,00	-12,77	0,88	0,00	-9,68
CO1	S3	64	-4,45	0,00	-20,89	2,73	12,09	-0,74	-22,97	0,00	-74,54
CO1	S2	49	4,02	19,94	0,00	-2,27	0,00	-11,34	-9,03	0,00	-45,34
CO1	S2	46	4,25	11,96	-1,25	-7,20	0,00	-20,72	-37,01	0,00	-93,55
CO1	S3	64	-3,81	0,00	-11,53	7,77	21,33	-0,77	-20,36	0,00	-51,67
CO1	S1	1	5,10	31,97	-0,37	-1,50	0,00	-12,28	-1,10	0,00	-8,61
CO1	S1	1	2,82	13,01	-1,01	-6,50	0,00	-32,28	-0,53	0,00	-21,10
CO1	S1	10	-3,17	0,00	-17,13	0,92	6,56	0,00	0,03	0,00	-18,22
CO1	S2	37	-0,96	0,00	-8,22	2,35	20,64	-0,66	32,39	0,00	-25,69
CO1	S1	11	-0,79	0,00	-6,53	3,41	17,05	0,00	0,68	0,00	-8,58

7.2. Plochy - Vnitřní síly - MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvk.

Stav	Prvek	prvek	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
CO2	S3	64	-5,70	0,00	-16,44	4,26	11,96	-0,94	-29,43	0,00	-74,23
CO2	S2	46	6,18	16,89	-0,81	-3,81	0,00	-11,53	-20,37	0,00	-51,79
CO2	S1	1	-0,58	0,00	-3,69	0,29	1,80	-1,18	0,37	0,00	-14,83

Stav	Prvek	prvek	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
CO2	S1	8	5,34	24,91	-0,22	-2,57	0,00	-12,77	0,65	0,00	-9,68
CO2	S3	64	-3,52	0,00	-16,50	2,73	12,09	-0,59	-18,19	0,00	-58,81
CO2	S2	40	0,36	1,84	0,00	-0,08	0,00	-0,52	-4,88	0,00	-32,23
CO2	S2	46	4,26	11,96	-0,94	-5,70	0,00	-16,44	-29,43	0,00	-74,23
CO2	S3	64	-3,81	0,00	-11,53	6,18	16,89	-0,81	-20,37	0,00	-51,79
CO2	S1	1	3,80	24,27	-0,37	-1,50	0,00	-12,31	-1,10	0,00	-8,61
CO2	S1	8	2,82	13,01	-0,78	-4,94	0,00	-24,52	-0,13	0,00	-16,34
CO2	S1	10	-2,40	0,00	-12,96	1,02	6,56	0,00	0,06	0,00	-14,23
CO2	S2	37	-0,96	0,00	-8,22	1,86	15,77	-0,66	25,11	0,00	-26,00
CO2	S1	11	-0,96	0,00	-6,53	2,58	12,90	0,00	0,52	0,00	-8,58

7.3. Plochy - Vnitřní síly - kvazistálá

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO3

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

Stav	Prvek	prvek	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
CO3	S3	64	-4,37	0,00	-13,00	4,26	11,96	-0,90	-23,09	0,00	-58,69
CO3	S2	46	4,84	13,44	-0,86	-3,81	0,00	-11,53	-20,38	0,00	-51,95
CO3	S1	1	-0,37	0,00	-2,36	0,29	1,80	-0,34	0,41	0,00	-10,83
CO3	S1	35	3,57	16,58	-0,40	-2,57	0,00	-12,77	0,65	0,00	-9,68
CO3	S3	64	-2,83	0,00	-13,28	2,73	12,09	-0,45	-14,49	0,00	-47,47
CO3	S3	57	2,00	9,86	0,00	-1,55	0,00	-7,72	-0,23	0,00	-19,07
CO3	S2	46	4,26	11,96	-0,90	-4,37	0,00	-13,00	-23,09	0,00	-58,69
CO3	S3	64	-3,81	0,00	-11,53	4,84	13,44	-0,86	-20,38	0,00	-51,95
CO3	S1	1	2,34	16,07	-0,37	-1,51	0,00	-12,36	-1,10	0,00	-8,61
CO3	S3	64	-2,53	0,00	-11,90	3,06	13,50	-0,38	-12,90	0,00	-42,61
CO3	S1	35	2,82	13,01	-0,57	-3,28	0,00	-16,30	0,42	0,00	-11,67
CO3	S1	10	-1,58	0,00	-8,48	1,16	6,56	0,00	0,09	0,00	-10,48
CO3	S2	37	-0,96	0,00	-8,22	1,47	10,71	-0,66	21,91	0,00	-26,47
CO3	S1	11	-1,20	0,00	-6,53	1,68	8,44	0,00	0,36	0,00	-8,58

1 2016106_mostek__vyztuz

Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1.

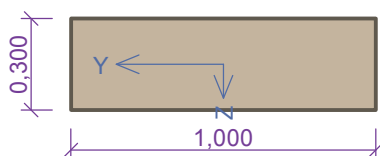
Dílčí součinitel betonu	$\gamma_C = 1,5$ [-]
Dílčí součinitel oceli	$\gamma_S = 1,15$ [-]
Součinitel tlakové pevnosti betonu	$\alpha_{cc} = 1$ [-]
Dílčí součinitel modulu pružnosti betonu	$\gamma_{CE} = 1,2$ [-]

2 mostovka

2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XF3, XA2

Průřez



Materiály

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} = 30,0$ MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm} = 2,9$ MPa
Modul pružnosti	$E_{cm} = 33000,0$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu	$f_{yk} = 500,0$ MPa
Modul pružnosti	$E_s = 200000,0$ MPa

Ocel příčná : B500

Mez kluzu	$f_{yk} = 500,0$ MPa
Modul pružnosti	$E_s = 200000,0$ MPa

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	-32,00	1,000
2	Zat. případ 2	0,00	0,00	32,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

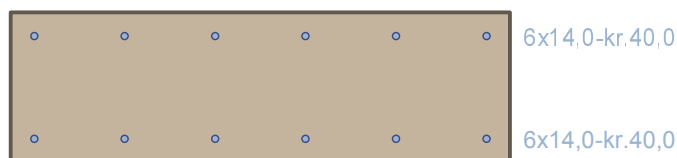
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Zat. případ 3	0,00	25,00

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Zat. případ 4	0,00	17,00

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	14,0	40,0	horní výztuž
6	14,0	40,0	dolní výztuž



Vyztužení průřezu - podrobnosti

Číslo	Y [m]	Z [m]	Profil [mm]
1	0,047	0,253	14,0
2	0,953	0,253	14,0
3	0,228	0,253	14,0
4	0,772	0,253	14,0
5	0,409	0,253	14,0
6	0,591	0,253	14,0
7	0,047	0,047	14,0
8	0,953	0,047	14,0
9	0,228	0,047	14,0
10	0,772	0,047	14,0
11	0,409	0,047	14,0
12	0,591	0,047	14,0

Počátek souřadného systému je v levém dolním rohu obálky průřezu

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(14; 30; 10) = 30 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 30 + 10 = 40 \text{ mm}$$

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00365 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00616 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	0,00	0,00	-32,00	-104,13	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	0,00	0,00	0,00	0,00	32,00	104,13	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	σ_c [MPa]	σ_r [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 3	1,58	6,59	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$		18,00	400,00	

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta\epsilon$ [-]	s_{rmax} [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 4	$233 \cdot 10^{-6}$	0,439	0,102	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití průřezu: 51,1 %

Podrobné posouzení - Omezení šířky trhlin: Zat. případ 4

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 924 \cdot 10^{-6} / 0,118 = 0,00786$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200 \cdot 10^3 / 33\,000 = 6,061$$

$$\epsilon_s - \epsilon_{cm} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 77,68 / 200 \cdot 10^3; [77,68 - 0,4 \times 2,9 / 0,00786 \times (1 + 6,061 \times 0,00786)] / 200 \cdot 10^3) = 233 \cdot 10^{-6}$$

$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 40 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 14 / 0,00786 = 438,8 \text{ mm}$$

$$w = \epsilon_s - \epsilon_{cm} \times s_{r,max} = 233 \cdot 10^{-6} \times 438,8 = 0,102 \text{ mm}$$

Maximální povolená šířka trhliny: 0,200mm (Vlastní hodnota)

Výška tlačené části průřezu: $h=0,048\text{m}$

Poměr tuhosti výztuže a betonu: $\alpha_e=6,06$

Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin VYHOVUJE

Interakční diagram

