

NSP KARVINÁ-RÁJ

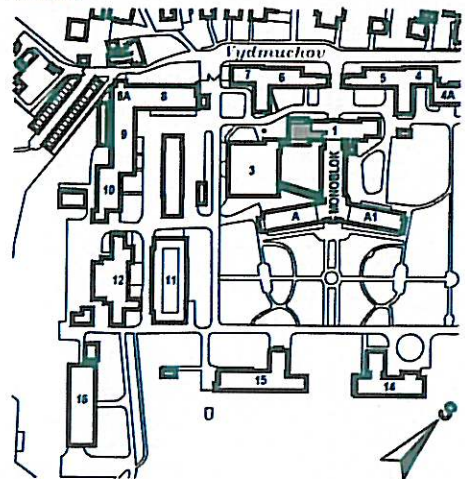
DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

Stavebník:

Nemocnice s poliklinikou Karviná-Ráj
Vydmučov 399/5, 734 12, Karviná-Ráj

Autorizační razítko:

Schema:



Generální projektant:

MEDICOPROJECT, s.r.o.
Kroftova 45, 616 00 BRNO
tel.: 541 211 409
medicoproject@medicoproject.cz
http://www.medicoproject.cz

Hlavní inženýr projektu:

Ing. LUDĚK VACULA
Ing. VLADIMÍR KUNDERA

Akce:

**NsP Karviná - magnetická
rezonance**

Zpracovatel částí:

Ing. IVA RUČNÁ
Svahová 27, 623 00 Brno
tel.: 736 220 124
email: iva.rucna@volny.cz

Zodpovědný projektant

Ing. IVA RUČNÁ

Vypracoval

Ing. IVA RUČNÁ

PARE:

Objekt (SO):

SO 01 - Magnetická rezonance

Datum

Srpen 2022

Zakázkové číslo

DPS-05-2022

Část PD:

Stavebně konstrukční řešení

Formát

32A4

Stupeň

D.P.S

Příloha:

Statický výpočet

Měřítka

Číslo přílohy

D.1.2-5

Obsah statického výpočtu:

Technická zpráva statického výpočtu	str. 2
Nová střešní konstrukce	str. 3 - 9
Doplnění stropu nad 1.PP	str. 10 - 12
Konstrukce pod MR	str. 13 - 15
Základy	str. 16 - 26
Překlady	str. 27 - 32

Technická zpráva statického výpočtu

Podklady:

- rozpracovaná stavební část projektu (Medicoproject, s.r.o., Brno, 2022)
- Geologický průzkum (Hutní projekt Praha, 1984)
- DSP – stavebně konstrukční řešení (Ing. Iva Ručná, Brno, 2022)

Zatížení nosných konstrukcí:

- Stálá zatížení – odpovídají hmotnostem materiálů použitých podle stavební části projektu
 - Nahodilá zatížení
 - sníh: III sněhová oblast; $s_K = 1,5 \text{ kN/m}^2$
 - vítr: II větrová oblast; $v_{b0} = 25 \text{ m/s}$
 - užitná zatížení: kategorie A - ordinace - $1,5 \text{ kN/m}^2$
- technologické zařízení dle podkladů – viz statický výpočet

Použitý materiál:

betonové konstrukce dle ČSN EN 206-1 C25/30 – XC1, XC2
stropní panely Spiroll
výztuž B500 B
příčky SDK
mikropiloty S355, C35/37-XC2

Použitá literatura:

ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí
ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

Výpočet navazuje na výpočet DSP. Posouzení konstrukcí provedeno programem Nexis, a Fin, posouzení podle ČSN EN. Data uložena u zpracovatele.

Novā' stiesm' konstrukci

Šķūm' paneļ Spiroll s rancolam
 dē. 500mm \rightarrow mīn' paneļ
 s lēm' pētēm'

Pēcpiem': oboard' rād + it. rād
 uz it. rād krys CO
 krajm' slau - olostm' rād

Lakšm' stiesm' konstrukci

Šķūl'

pl. šķūl' sties. paneļ^o $q_0 = 2,6 \text{ W/m}^2$
 krys - as. pāz rād. PVC
 + polystirēn

$$q = 0,2 + 0,3 \cdot 0,35 = 0,3 \text{ W/m}^2$$

Maģūdi

Šķūl'

konst' oke. Π ; $\lambda_e = 1,0 \text{ W/mK}$

$$\lambda = 0,1; \mu_1 = 0,1$$

$$s = 1,0 \cdot 0,1 = 0,1 \text{ W/m}^2$$

Māģm' (VET, chod - jedomā 100 g)

$$q = 1,0 \text{ W/m}^2$$

HD Membrane Karima 4

814 mitrovci ore. II

$$v_{bo} = v_b = 25 \text{ ms}^{-1}; \quad q_p = 0.39 \text{ W/m}^2$$

Kategorije tereta III; $z = 4.5 \text{ m}$, $C_e = 1.3$

$$q_p = 0.39 \cdot 1.3 = 0.51 \text{ W/m}^2$$

Sam. utnu nerokoduy

Tlak utnu: $C_p = 0.2$

$$w = 0.51 \cdot 0.2 = 0.10 \text{ W/m}^2$$

Posaunum' sties, fanelu° Spiroll

$l_0 = 9.0 \text{ m}$; $l = 9.3 \text{ m}$, $h = 200 \text{ mm}$
Zakladi bes. ol. kuz

$$f_k = g + s + q + w$$

$$f_k = 0.3 + 0.8 + 1.0 + 0.1 = 2.2 \text{ W/m}^2$$

PTD 219/930

de fadreadu Prefa Brno

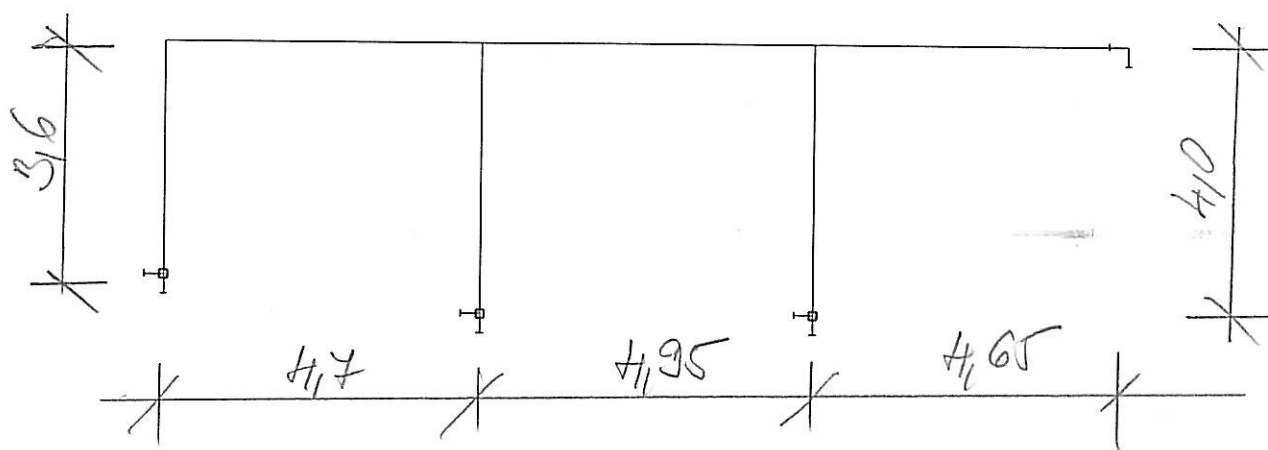
$$f_{k, \text{lim}} = 4.2 \text{ W/m}^2 > \sum f_k = 2.2 \text{ W/m}^2$$

$$g_0 = 2.6 \text{ W/m}^2 \quad \text{uzlomuy.}$$

Projekt : Nemocnice Karviná, MR

Popis : Žb. rám nové střechy

Autor : Ing. Iva Ručná



Zat. šířka $b = 4,7 \text{ m}$

1.2S obl. křída $0,3 \times 0,3 \text{ m}$

2.2S stálá

$$q = 4,7(2,6 + 0,3) = 13,7 \text{ kN/m}$$

3. + 5.2S mahodíle (pole 1, 2, 3)

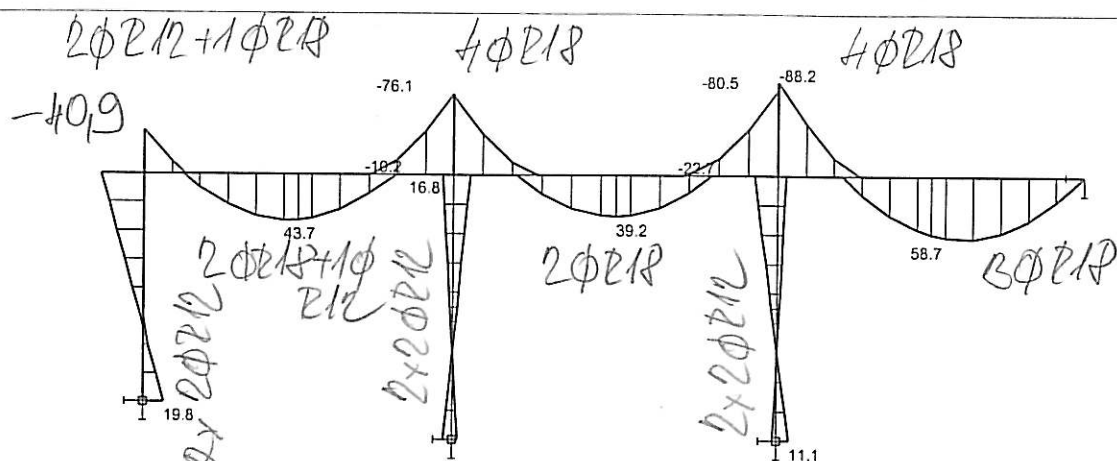
$$q = 4,7(0,8 + 1,0 + 0,1) = 8,9 \text{ kN/m}$$

Kombinace – řešení m. 2. m.

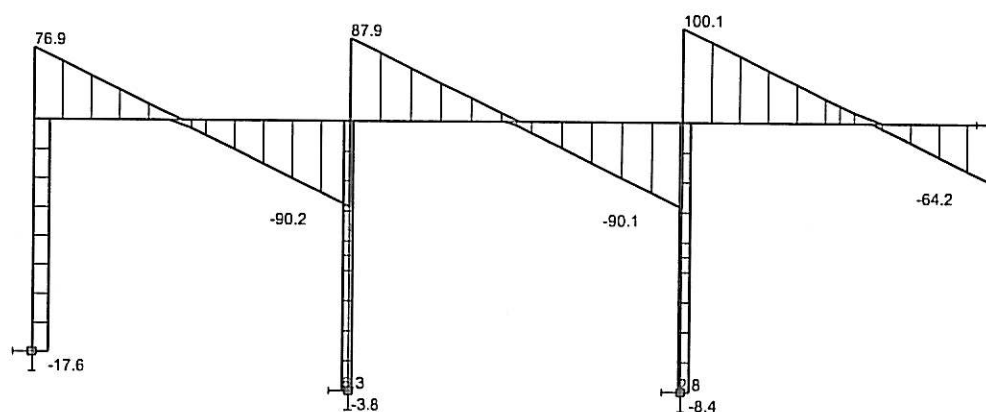
Projekt : Nemocnice Karviná, MR

Popis : Žb. rám nové střechy

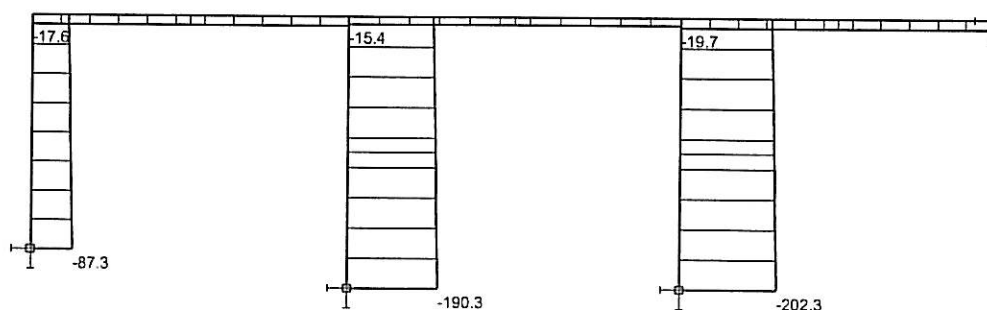
Autor : Ing. Iva Ručná



Vnitřní síly - M na prutu(ech). Únos. kombi : 1/8



Vnitřní síly - V na prutu(ech). Únos. kombi : 1/8



Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi : 1/8

Projekt : Nemocnice Karviná, MR
 Popis : Žb. rám nové střechy
 Autor : Ing. Iva Ručná

7

Vnitřní síly na krejním sloupu.

Skupina prutů :1

Skupina kombinací na únosnost :1/8

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
1	1	6	0.000	-87.34	-17.59	19.76
			3.450	-76.86	-17.59	-40.92

netknutí

sloupi

2Φ212+1Φ23
 + 2Φ212

Vnitřní síly ve vnitřních sloupech

Skupina prutů :2/3

Skupina kombinací na únosnost :1/8

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
3	1	7	0.000	-202.35	-2.83	3.68
2		6	0.000	-150.97	6.33	-8.53
3			0.000	-164.98	-8.44	11.09
2			4.000	-138.82	6.33	16.81
3			4.000	-152.83	-8.44	-22.66

netknutí

sloupi

- del
 sloupi
 40%

2x 2Φ212

Opírání odtěz sloupů

$$l_{ycr} = 1,5 h$$

$$l_{zcr} = 1,0 h$$

Krajní sloup

$$l_{ycr} = 1,5 \cdot 3,2 = 4,8 m$$

$$l_{zcr} = 3,2 m$$

Avířný sloup

$$l_{ycr} = 1,5 \cdot 3,7 = 5,6 m$$

$$l_{zcr} = 3,7 m$$

Projekt : Nemocnice Karviná, MR

Popis : Žb. rám nové střechy

Autor : Ing. Iva Ručná

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Lokální extrém

Linear static - extreme or all combinations

Skupina uzlů :1/7

Skupina kombinací na únosnost :1/8

podpora	uzel	kombi	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	1	6	17.59	87.34	19.76
		3	8.79	53.64	9.84
2	3		3.78	155.75	4.91
		6	-6.33	150.97	-8.53
		5	-0.72	190.26	-1.08
		4	-1.84	116.46	-2.54
3	5	6	8.44	164.98	11.09
		3	-2.78	162.69	-3.72
		7	2.83	202.35	3.68
		2	2.83	125.32	3.69
4	7	3	-9.80	36.70	0.00
		6	-19.69	64.22	0.00

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Lokální extrém

Linear static - extreme or all combinations

Skupina uzlů :1/7

Skupina kombinací na použitelnost :1/8

podpora	uzel	kombi	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	1	6	12.47	62.40	14.01
		3	6.61	39.93	7.40
2	3		2.45	112.72	3.17
		6	-4.29	109.53	-5.79
		5	-0.55	135.72	-0.82
		4	-1.30	86.52	-1.80
3	5	6	5.79	119.47	7.60
		3	-1.69	117.93	-2.27
		7	2.04	144.37	2.66
4	7	2	2.05	93.03	2.67
		3	-7.37	27.32	0.00
		6	-13.96	45.67	0.00

HR Karmina, DPS

Mošeni' pitei namu no zolivo

Reali od namu $P_d = 64,7 \text{ kW}$

Zolivo Young Lambda P2-300
malto pro temi' of dy

de zolalogu $f_k = 0,8 \cdot 1,56 = 1,248 \text{ MPa}$

ndovkova' malta $\mu = 2,0$

$$f_{cd} = \frac{1,248}{2,0} = \underline{\underline{0,624 \text{ MPa}}}$$

Grupino odiche proli' 1

$$H_{pd} = \beta \cdot A_b \cdot f_{cd}$$

$$\beta = \left(1 + 0,3 \frac{a_1}{h_c}\right) \left(1,5 - 1,1 \frac{A_b}{A_g}\right)$$

$$h_c = 3,4 \text{ m}$$

$$a_1 = 0,95 \text{ m}$$

$$x = \frac{3,4}{2} \cdot \frac{1}{\tan 60} = 0,98 \text{ m}$$

$$l_{efm} = 0,98 + 0,3 + 0,95 = 1,73 \text{ m}$$

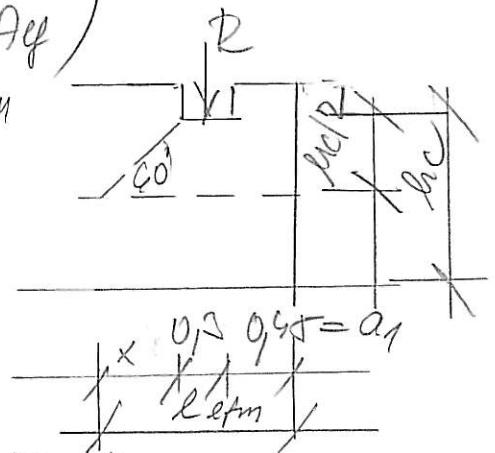
$$A_b = 0,3 \times 0,3 \text{ m}$$

$$A_g = 0,3 \times 1,73 \text{ m}$$

$$\beta = \left(1 + 0,3 \cdot \frac{0,95}{3,4}\right) \cdot \left(1,5 - 1,1 \frac{0,3 \cdot 0,3}{0,3 \cdot 1,73}\right) = 1,36$$

$$H_{pd} = 1,36 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,624 = \underline{\underline{46,4 \text{ kW} > P_d = 64,7 \text{ kW}}}$$

ngomur



Doplutni' shogu pod 1. PP - (D1)

okle bude pruhod v puvodu domu

$$h = 150 \text{ mm}$$

1. PS v. h. c

2. PS stali

$$q = 1,5 \text{ GWhm}$$

3. PS nahodici - m'it'm'ial. A +
+ SDE puvod

$$q = 1,5 + 0,8 = 2,3 \text{ GWhm}$$

mostredni' XC2 (pod izolaci')

vyetm' KARL $\phi P/150 - \phi P/150$

vyetm' 50%

$$\text{H'zovani' } b = 60 \cdot \phi \cdot 50\% = 60 \cdot 0,05 = 240 \text{ mm}$$

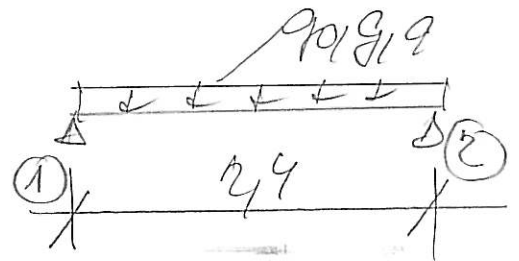
Reakce

$$G = (0,15 \cdot 2,5 + 1,5) \cdot 1,5 = 4,9 \text{ GWhm}$$

$$Q = 2,3 \cdot 1,5 = 3,5 \text{ GWhm}$$

Pocetna (1) - Edel, mostni' ZH1

Pocetna (2) - mostni' na odbo-
du - vyetm'.



M

1 D1

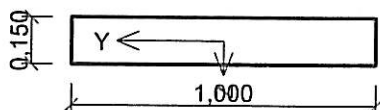
1.1 Vstupní data

Geometrie

Délka dílce = 2,40m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,200	přímé	0,100
2,400	kloub	0,200	přímé	0,100

Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ct} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$ Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)

Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	2,400	30,0	8,00	6

S tlačnou výztuží není počítáno.

1.2 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

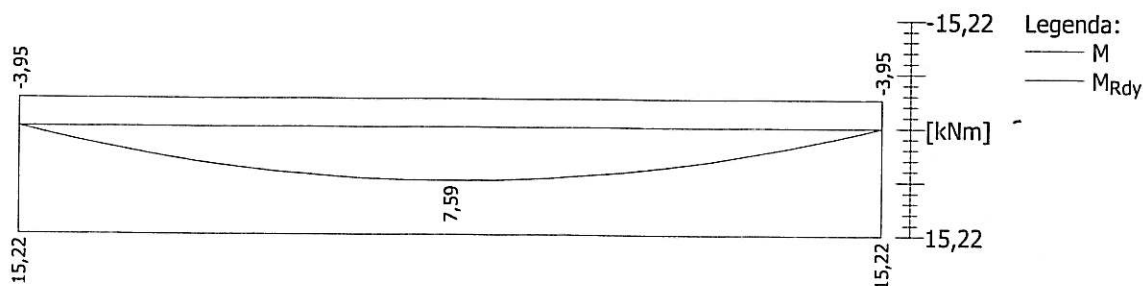
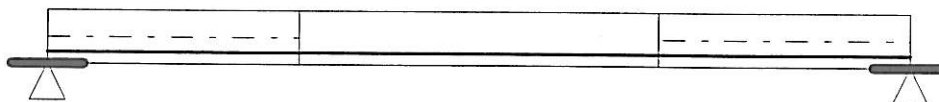
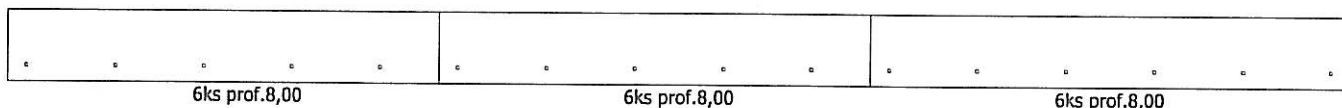
Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž):

 $\rho_{s,min} = 0,00105 \leq \rho_s = 0,00201 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ Kritický řez v bodě $x = 1,200\text{m}$ $M_{Ed} = 7,59\text{kNm} \leq M_{Rd} = 15,22\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Ohyb dílce VYHOVUJE



D1

12

Smyk

Typ prvku: deska

Kritický řez v bodě $x = 0,100\text{m}$ $V_{Ed} = 11,59\text{kN} \leq V_{Rd} = 57,42\text{kN} \Rightarrow$ Vyhovuje**Smyk dílce VYHOVUJE****Kotvení**

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	ks	profil [mm]	l_{bd} [m]	Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
Dolní	6	8,00	0,215	2,400	2,829

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE**1.3 Výsledky - mezní stav použitelnosti**

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,171\text{mm}$ Maximální povolená šířka trhliny: $w_{max} = 0,300\text{mm}$ (Prostředí - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XS1, XS2 nebo XS3)**Šířka trhlin VYHOVUJE****Průhyb**

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]Maximální deformace prutu od kvazistálých kombinací je $1,5\text{mm}$ v bodě $x = 1,200\text{m}$ Maximální povolená deformace prutu od kvazistálých kombinací je $9,6\text{mm}$ **Průhyb dílce VYHOVUJE****Napětí**

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

 $\sigma_c = 1,4\text{MPa} < k_1 \cdot f_{ck} = 15,0\text{MPa} \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS $\sigma_c = 1,4\text{MPa} < k_2 \cdot f_{ck} = 11,2\text{MPa} \Rightarrow$ Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

 $\sigma_s = 5,0\text{MPa} < k_3 \cdot f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou**Napětí na dílci VYHOVUJE****Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

MR KARVINA'

13

Kaustuvise pool MR

Podpitem' fütshaje MR

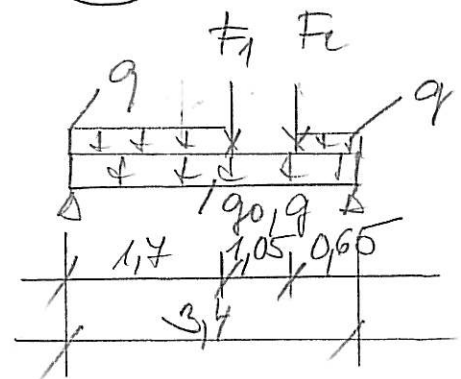
Pro nymuonu' nysel bucl stov.
shof. clise karyduc keramici
+ rochutsecl clise sl. 100mm pool
fodlakau

8 mists feeder MG bucl mists
rochutsecl clise pomeclma mosud
clise sl. 250mm (D2)

clise mery $b_0 = 150mm$
rochutsecl clise

$$b = 0,15 + 2(0,05 + 0,175)$$

$$b = 0,6m$$



1. 2S vl. hka $q_0 = 0,15 \cdot 5$

2 2S stov' - fodlako sl. 100mm

$$q = 0,6 \cdot 0,1 \cdot 24 = 1,44 kNm$$

3 2S mervu' kateqrie A

$$q = 0,6 \cdot 1,5 = 0,9 kNm$$

4 2S MG - stov' $\mu = 1,35$

$$F_1 = 14,0 kN$$

$$F_2 = 11,0 kN$$

1 Nosník pod MR

D2

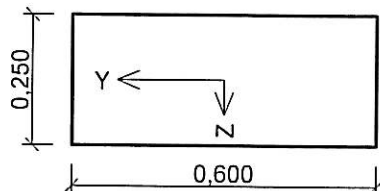
1.1 Vstupní data

Geometrie

Délka dílce = 3,40m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,200	přímé	0,100
3,400	kloub	0,200	přímé	0,100

Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ct} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$ Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)

Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	3,400	25,0	14,00	3

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 3,40m)

na úseku není zadán

 $\phi 14 a' 150 \text{ mm}$ $+ \phi . v. \phi 10 a' 250 \text{ mm}$ 11 kg/m^2

1.2 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačná výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž):

 $\rho_{s,min} = 0,00118 \leq \rho_s = 0,00308 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ Kritický řez v bodě $x = 1,700 \text{ m}$ $M_{Ed} = 32,97 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 42,75 \text{ kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Ohyb dílce VYHOVUJE

Smyk

Typ prvku: deska

Kritický řez v bodě $x = 3,300 \text{ m}$ $V_{Ed} = 34,83 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 63,51 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Smyk dílce VYHOVUJE

Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

konstrukční žebro
pro horní desku
(proh. tržnou sílu)

$2 \times \phi 10 a' 250 \text{ mm}$
 5 kg/m^2

celkem v nam. desce
 16 kg/m^2

odpovídá požadovanému řešení

Typ	ks	profil [mm]	l_{bd} [m]	Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
Dolní	3	14,00	0,474	3,400	4,347

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

1.3 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,247\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\max} = 0,400\text{mm}$ (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

Šířka trhlin VYHOVUJE

Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace prutu od kvazistálých kombinací je 6,7mm v bodě $x = 1,788\text{m}$

Maximální povolená deformace prutu od kvazistálých kombinací je 13,6mm

Průhyb dílce VYHOVUJE

Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

$\sigma_c = 9,5\text{MPa} < k_1 \cdot f_{ck} = 15,0\text{MPa} \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 9,5\text{MPa} < k_2 \cdot f_{ck} = 11,2\text{MPa} \Rightarrow$ Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 257,6\text{MPa} < k_3 \cdot f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nepříjemné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Za'radol ZH1

Eak'tem: dleka D1 ($\delta = 1,5m$)
 zalvor gleug sl. 300mm; $h = 3,3m$
 čast stiech $\delta = 0,6m$

1.88 m. kha $0,3 \times 0,7m$

2.88 m. dle

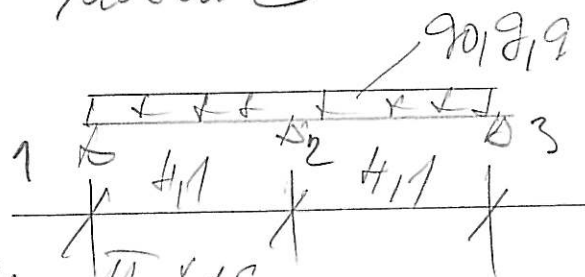
$$q = 1,5(0,15 \cdot 25 + 1,5) + 33 \cdot 0,3 \cdot 65 + 0,6(26 + 0,3) = 16,04 W/m$$

3.5.88 m. kha dle (fol 1,2, v. s. dle)

$$q = 1,5(0,15 + 1,5) + 0,6 \cdot 40 = 4,14 W/m$$

$$Z_{f_k} = 20,14 W/m$$

Azhle dle ke shvaji'ciu formulu
 episoletym fiodifodobut eal'etym
 v udsepu bude eal'ed folep'eu
 mi d'epilobam \Rightarrow nosub



Azhle nos'etna dle Π KIS
 - kraliy

1 ZN1

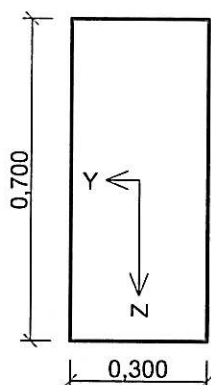
1.1 Vstupní data

Geometrie

Délka dílce = 8,20m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,400	přímé	0,100
4,100	kloub	0,400	přímé	-
8,200	kloub	0,400	přímé	0,100

Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ct} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$ Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)

Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	8,200	43,0	14,00	2
Horní	0,000	8,200	43,0	14,00	2
Horní	2,800	5,300	43,0	14,00	1

S tlacenou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 8,20m)

Třmínky

Profil: 8,0 mm; Vzdálenost: 0,30 m; Střihy: 2

1.2 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž):

 $\rho_{s,min} = 0,00126 \leq \rho_s = 0,0022 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ Kritický řez v bodě $x = 4,100\text{m}$ $M_{Ed} = -73,20\text{kNm} \leq M_{Rd} = -131,50\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Ohyb dílce VYHOVUJE

241

18

2ks prof. 14,00

2ks prof. 14,00

3ks prof. 14,00

2ks prof. 14,00

2ks prof. 14,00

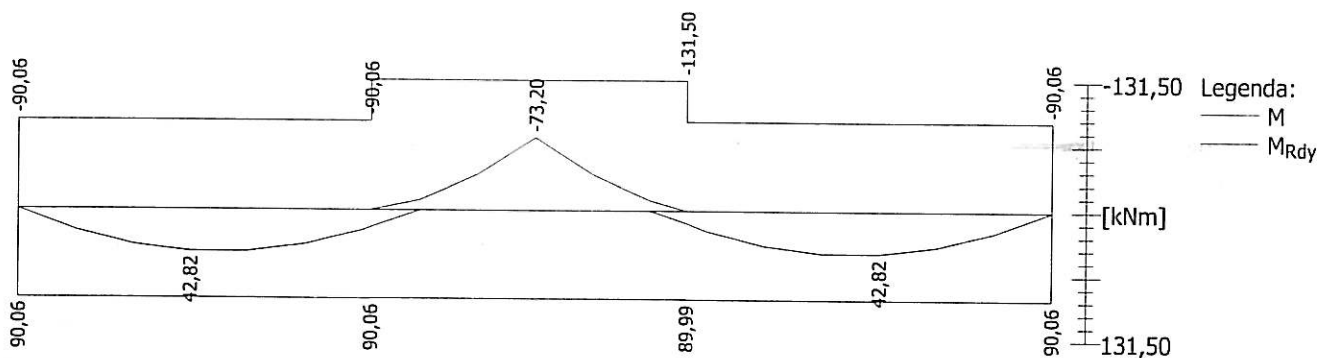
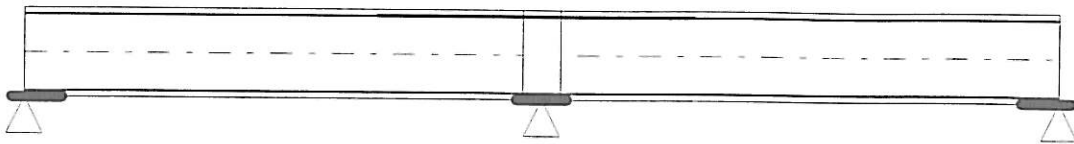
2ks prof. 14,00

2ks prof. 14,00

2ks prof. 14,00

2ks prof. 14,00

2ks prof. 14,00



Smyk

Typ prvku: trám

Kritický řez v bodě $x = 4,300\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

 $\rho_{w,\min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00112 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ Maximální vzdálenost třmíneků $s_{l,\max} = 0,40\text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ Maximální vzdálenost větví třmíneků $s_{t,\max} = 0,49\text{ m}$ $V_{Ed} = 82,30\text{kN} \leq V_{Rd} = 228,92\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ **Smyk dílce VYHOVUJE**

Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	ks	profil [mm]	l_{bd} [m]	Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
Dolní	2	14,00	0,263	8,200	8,726
Horní	2	14,00	0,263	8,200	8,726
Horní	1	14,00	0,263	2,500	3,026

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

1.3 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,188\text{mm}$

ZU1

19

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\max} = 0,300\text{mm}$ (Prostředí - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XS1, XS2 nebo XS3)

Šířka trhlin VYHOVUJE**Průhyb**

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace prutu od kvazistálých kombinací je 0,4mm v bodě $x = 6,378\text{m}$

Maximální povolená deformace prutu od kvazistálých kombinací je 16,4mm

Průhyb dílce VYHOVUJE**Napětí**

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

$\sigma_c = 2,1\text{MPa} < k_1 \cdot f_{ck} = 15,0\text{MPa} \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 2,1\text{MPa} < k_2 \cdot f_{ck} = 11,2\text{MPa} \Rightarrow$ Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 11,4\text{MPa} < k_3 \cdot f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nepříjemné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

Крайни - зоръци: леве од ЗКП
+ слон рани

190 23

1. $\frac{1}{2}$ 2. $\frac{1}{2}$

190 23

190 23

190 23

190 23

190 23

190 23

190 23

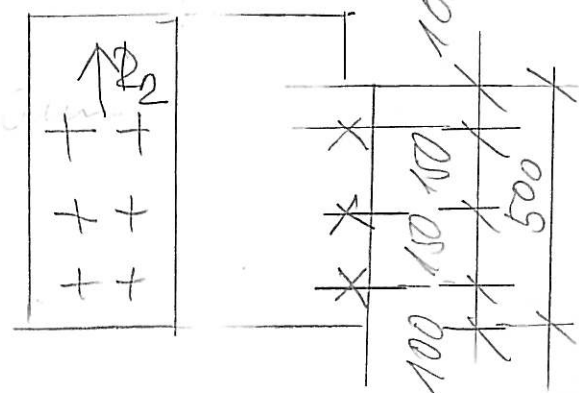
A horizontal number line with four tick marks. Above the first tick mark is the number '100'. Above the second tick mark is the number '200'. Above the third tick mark is the number '100'. The fourth tick mark has no label.

A horizontal number line with four tick marks. Above the first tick mark is the number '100'. Above the second tick mark is the number '200'. Above the third tick mark is the number '100'. The fourth tick mark has no label.

A horizontal number line with four tick marks. Above the first tick mark is the number '100'. Above the second tick mark is the number '200'. Above the third tick mark is the number '100'. The fourth tick mark has no label.

A horizontal number line with four tick marks. Above the first tick mark is the number '100'. Above the second tick mark is the number '200'. Above the third tick mark is the number '100'. The fourth tick mark has no label.

A horizontal number line with four tick marks. Above the first tick mark is the number '100'. Above the second tick mark is the number '200'. Above the third tick mark is the number '100'. The fourth tick mark has no label.



ZK2

21

1 ZN2

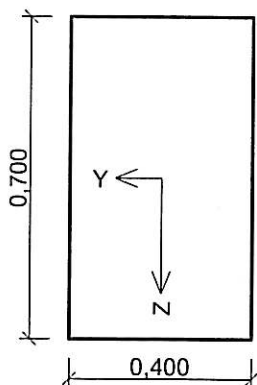
1.1 Vstupní data

Geometrie

Délka dílce = 2,70m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	volná	-	přímé	-
0,400	kloub	0,100	přímé	-
2,700	kloub	0,200	přímé	0,100

Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ct} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$ Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)

Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Horní	0,000	2,700	60,0	14,00	3

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 2,70m)

Třmínky

Profil: 8,0 mm; Vzdálenost: 0,30 m; Střihy: 2

1.2 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačná výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž):

 $\rho_{s,min} = 0,00122 \leq \rho_s = 0,00165 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ Kritický řez v bodě $x = 0,400\text{m}$ $M_{Ed} = -65,77\text{kNm} \leq M_{Rd} = -130,71\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Ohyb dílce VYHOVUJE

242

22

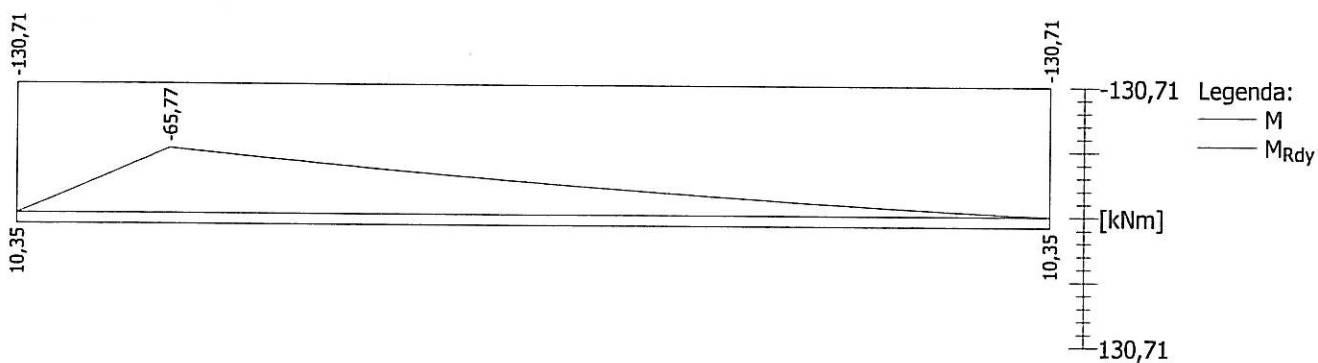
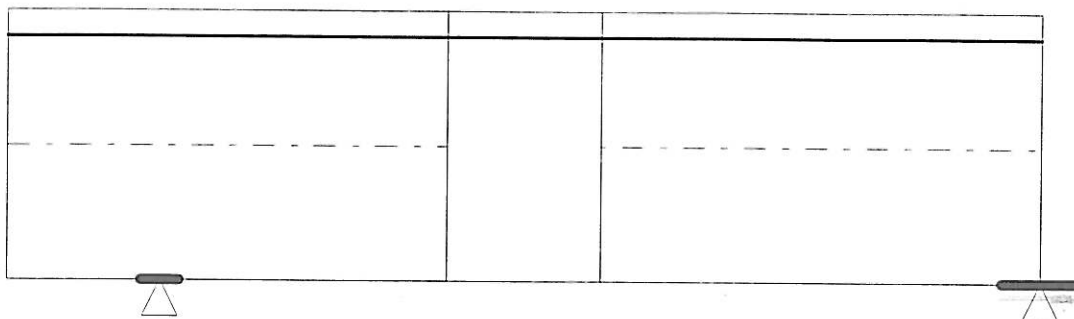
3ks prof. Bk, 00 prof. Bk, 00 prof. 14,00



3ks prof. 14,00



3ks prof. 14,00



Smyk

Typ prvku: trám

Kritický řez v bodě $x = 0,350\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

 $\rho_{w,\min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 838 \cdot 10^{-6} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

 Maximální vzdálenost třmíneků $s_{l,\max} = 0,40\text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

 Maximální vzdálenost větví třmíneků $s_{t,\max} = 0,47\text{ m}$
 $V_{Ed} = 165,85\text{kN} \leq V_{Rd} = 224,61\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Smyk dílce VYHOVUJE

242

23

Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	ks	profil [mm]	l_{bd} [m]	Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
Horní	3	14,00	0,376	2,700	3,451

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

1.3 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,228\text{mm}$ Maximální povolená šířka trhlin: $w_{max} = 0,300\text{mm}$ (Prostředí - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XS1, XS2 nebo XS3)**Šířka trhlin VYHOVUJE****Průhyb**

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]Maximální deformace prutu od kvazistálých kombinací je 0,2mm v bodě $x = 0,000\text{m}$

Maximální povolená deformace prutu od kvazistálých kombinací je 9,2mm

Průhyb dílce VYHOVUJE**Napětí**

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

 $\sigma_c = 1,4\text{MPa} < k_1 \cdot f_{ck} = 15,0\text{MPa} \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS $\sigma_c = 1,4\text{MPa} < k_2 \cdot f_{ck} = 11,2\text{MPa} \Rightarrow$ Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

 $\sigma_s = 7,3\text{MPa} < k_3 \cdot f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nepříjemné trhliny ani deformace nevzniknou**Napětí na dílci VYHOVUJE****Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

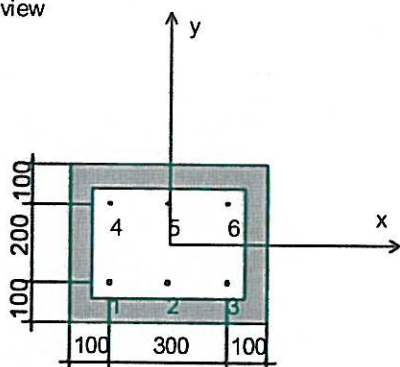
HILTI	Firma: Kotvení ZN2 ke stávající žb. zdi	Strana 1 z 1
Aplikace	Vypracoval:	Zákazník
PROFIS kotvy 1.5.2	Adresa:	Projekt:
http://www.hilti.com/	Telefon/Fax: - / -	Kontaktní osoba:
	E-mail:	Datum: - / 17.8.2022

Poznámky:

Typ a rozměr kotvy: HIT-RE 500 + HAS-E-F (5.8)-M12
Efektivní hloubka kotvení: $h_{ef} = 110 \text{ mm}$
Materiál: 5.8
Certifikát:
Platnost: - / -
Zkouška: Návrh podle SOFA - po ETAG zkoušce
Distanční montáž: $e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 12 \text{ mm}$
Kotevní deska: A-36; tuhá deska; $l_x \times l_y \times t = 390 \times 280 \times 12 \text{ mm}$
Základní materiál: netrhlinový Beton C20/25, $f_{cc} = 25.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 10000 \text{ mm}$
Výztuž: vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$
 bez okrajové výztuže

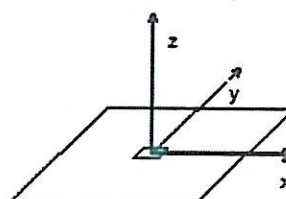
Geometrie [mm]

plan view



Zatížení [kN]

Výsledné zatížení [kN, kNm]

 $N = 0.00$
 $M_x = 0.00$
 $V_y = 0.00$
 $M_y = 0.00$


Excentricita [mm]

 $e_x = 0$
 $e_y = 0$
 $V_x = 16.20$
 $M_x = 0.00$

Posouzení/Úroveň (Upravené případy)

		Výpočtová hodnota [kN]		Využití [%]	
Zatížení	Zkouška	Zatížení	Kapacita	β_N/β_V	Status
Smyk	Selhání okraje betonu ve směru x+	16.20	22.66	- / 71	OK

Upozornění

Při použití HILTI dynamického setu se smykové zatížení distribuuje do kotev rovnoměrně.
 Za kompaktnost se současnými normami (např. EC3) zodpovídá uživatel.

Upevnění je bezpečné!

koušulství 6xφR14

kotvení okraje 60φ.%

60.12.971 = 512mm

Zahreun' mikrofilos

$HP1$ - rešee od $ZN1 + ZH2 +$
 $+ masu'$ zolivo mod $ZH2$ $b =$
 $(\text{gung kl. 40mm } h = 3,5m$
 $+ \text{Zahreun' shchuan } b = 4,3m$
 $+ \text{shka}$

Zahreun' krajnir ZH2

charall
[W/m]

shchua $4,3(2,6+0,3+1,0)$

16,8

shka $0,5 \cdot 0,2 \cdot 2,5$

2,5

zolivo $0,45 \cdot 3,5 \cdot 6,5$

10,2

re. huc normen $0,4 \cdot 0,8 \cdot 2,5$

8,0

red. shka $l = \frac{2,35}{2} = 1,2m$ $f_{4k} = 37,5 W/m$

Zahreun' ZH1

re. huc $ZN1 + \text{re. huc}$

$f_{4k} = 20,1 + 0,2 \cdot 0,8 \cdot 2,5 = 20,1 W/m$

red. shka $l = 2,2$

$F_{HP1,k} = 1,2 \cdot 37,5 + 2,2 \cdot 20,1 = 102,4 W$

HP2

Роботу - робота од ЗН1 $l = 125,42 = 53m$
+ робота ЗН2 $l = 1,2m$

$$F_{HP2, \epsilon} = 53 \cdot 26,1 + 1,2 \cdot 345 = \underline{1433 \text{ €}}$$

HP3

Роботу - робота од ЗН1 ($l = 2,2 + 0,6 = 2,8m$)
+ робота ЗН2 ($l = 1,2$)
+ робота од зголемиот слани
рам

$$F_{HP3, \epsilon} = 2,8 \cdot 26,1 + 1,2 \cdot 0,4 \cdot 25 +$$

$$+ 12,6 + 292 + 20,4 + 0,3$$

$$F_{HP3, \epsilon} = \underline{144,3 \text{ €}}$$

Микропилот новите с обиди на
форум не одговараат конструкци
Предлози, а и во мистичностите
шпиу под 1. PP и во фодацион
моментот спалуваат, и под
Прото волим одлучуваат микропилот 6m
— нешто ет систематично мерење
дол. фид.

Modokumų pildymas

$l_0 = 112 \text{ m}$; $l = 114 \text{ m}$

Įchtumai : stiebas $b = 4,2 \text{ m}$
 2 dūrų gylis $h = 0,25 \text{ m}$; $q = 4,0 \text{ GW/m}$
 m. kietas + rėmė + atšila

gidas

$$q = 4,2(26 + 0,3) + 0,4 \cdot 0,25 \cdot 4,0 + (0,2 + 0,33) \cdot 0,4 \cdot 25 + 0,5 \cdot 0,2 \cdot 25$$

$q = 20,4 \text{ GW/m}$

naudojimai

$$q = 4,2 \cdot (0,18 + 0,2 + 1,0) = 8,9 \text{ GW/m}$$

$$\Sigma p_k = 20,4 + 8,9 = 29,3 \text{ GW/m}$$

$$\Sigma p_d = 20,4 \cdot 1,35 + 8,9 \cdot 1,5 = 40,1 \text{ GW/m}$$

$$H_d = \frac{1}{8} \cdot 40,1 \cdot 1,4^2 = 9,8 \text{ GW/m} \quad W_{\text{min}} = 4,2 \cdot 10^2 \text{ mm}$$

plynomis I 120

— konstrukcija 2x I 120 (paus pėmsi / paus lėmsi)

plynomis.

MR Kaurina, DRS

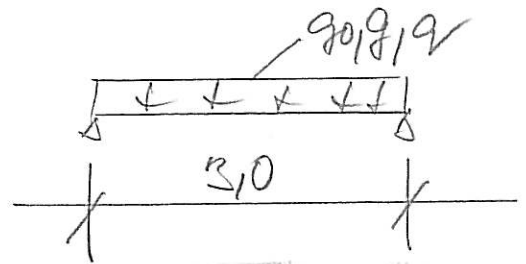
28

Piellod mod monteerimise olemuse

$$l_0 = 2,75 \text{ m}$$

Zahkum:

steele $b = 4,2 \text{ m}$
+ ohke



1.8S v. hke 450 x 200 mm

2.8S holi'

$$q = 4,2(2,6 + 0,3) + 0,4 \cdot 0,3 \cdot 25 = 17,5 \text{ kN/m}$$

3.8S mahooli'

$$q = 4,2(0,8 + 0,2 + 1,0) = 8,4 \text{ kN/m}$$

1 Překlad nad montážním otvorem

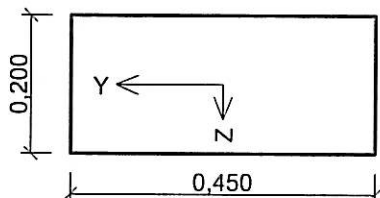
1.1 Vstupní data

Geometrie

Délka dílce = 3,00m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	vetknutí	0,200	přímé	0,100
3,000	vetknutí	0,200	přímé	0,100

Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ct} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)

Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	3,000	31,0	14,00	2
Horní	0,000	3,000	31,0	18,00	3

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 3,00m)

Třmínky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,10 m; Střihy: 2

1.2 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

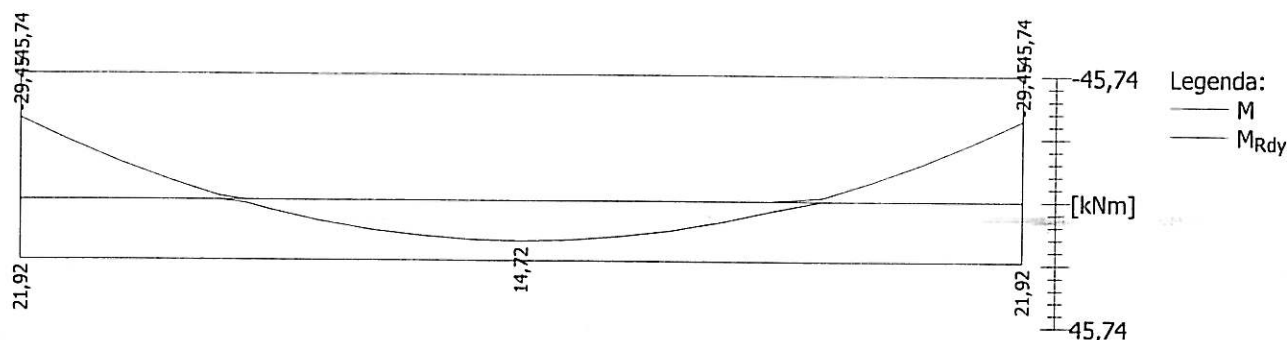
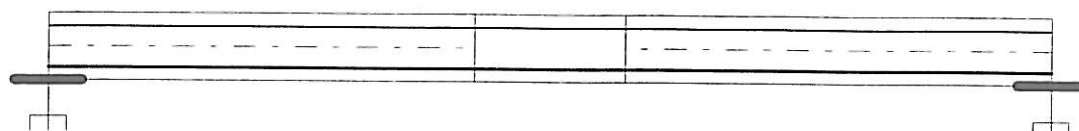
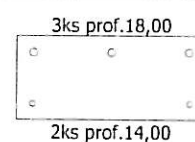
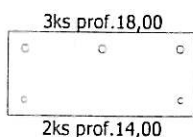
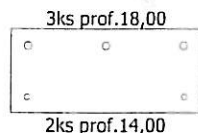
Nosník (tažená výztuž):

$\rho_{s,min} = 0,0011 \leq \rho_s = 0,00542 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Kritický řez v bodě $x = 1,500\text{m}$

$M_{Ed} = 14,72\text{kNm} \leq M_{Rd} = 21,92\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Ohyb dílce VYHOVUJE



Smyk

Typ prvku: trám

Kritický řez v bodě $x = 2,900\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,\min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00126 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,\max} = 0,12 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,\max} = 0,12 \text{ m}$$

$$V_{Ed} = 54,97\text{kN} \leq V_{Rd} = 84,29\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Smyk dílce **VYHOVUJE**

Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	ks	profil [mm]	l_{bd} [m]	Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
Dolní	2	14,00	0,439	3,000	3,878
Horní	3	18,00	0,615	3,000	4,231

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) **VYHOVUJE**

1.3 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,235\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\max} = 0,400\text{mm}$ (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

Šířka trhlin **VYHOVUJE**

Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace prutu od kvazistálých kombinací je 1,5mm v bodě $x = 1,500m$

Maximální povolená deformace prutu od kvazistálých kombinací je 12,0mm

Průhyb dílce VYHOVUJE

Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

$\sigma_c = 13,0MPa < k_1 \cdot f_{ck} = 15,0MPa \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 13,0MPa > k_2 \cdot f_{ck} = 11,2MPa \Rightarrow$ Nelineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 224,0MPa < k_3 \cdot f_{yk} = 400,0MPa \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Podczysem' otocno' ne stov. shozu
mod 1. PP

Zaksem' stov. shozu

[W/m^2]

St. oleska 0,17.25

4,3

Udsyf keramit 09.60

2,4

St. oleska 0,1.25

2,5

Podlana

1,5

$$q = 10,7 \text{ W/m}^2$$

Zaksem' rabinom HR

$$q_{kr} = \frac{4570}{2 \cdot 70} = 3,2 \text{ W/m}^2$$

Ma hodit

metim kategorie A (ordinosa)

$$q = 1,5 \text{ W/m}^2$$

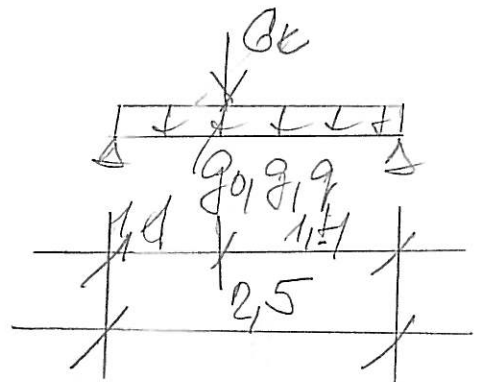
Shedim' monit

val. shozu $b = 0,75 \text{ m}$

$$q = 0,75 \cdot 10,7 = 8,0 \text{ W/m}^2$$

$$G = 0,75 \cdot 3,2 = 2,4 \text{ W}$$

$$q = 0,75 \cdot 1,5 = 1,2 \text{ W/m}^2$$



HR 120 yshom.
 $m = 3,2 \text{ m}$