

STATICKÝ VÝPOČET

Stavba: **Rekonstrukce budovy č.p. 15, Náměstí Svobody, Libáň**

Investor: **Město Libáň, Náměstí Svobody 36, Libáň**

Objednatel: **Město Libáň, Náměstí Svobody 36, Libáň**

Místo stavby: **č.p. 15, Náměstí Svobody, Libáň**

Zpracovatel výpočtu: **Ing. Dušan Čepička, Ph.D.**
Alešova 713, 289 22 Lysá nad Labem
IČ: 657 41 854
autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby
číslo v seznamu ČKAIT – 0010069

Datum: **03/2021**

Počet stran:

17 + 2 = 19

Počet příloh:



strana: 1.

OBSAH

1. Úvod, seznam použité literatury
 - 1.1 Identifikační údaje, podklady a rozsah statického výpočtu
 - 1.2 Normy navrhování
 - 1.3 Technické pomůcky
 - 1.4 Výpočetní technika a programy
 - 1.5 Popis výpočtu konstrukce
 - 1.6 Komentář k výpočtu a konstrukcím
2. Zatížení a základní rozměry konstrukcí
 - 2.1 Geometrie kce
 - 2.2 Zatížení
 - 2.3 Zatěžovací stavy a rozhodující kombinace
3. Návrh a posouzení konstrukcí
 - 3.1 Stropní deska a nosníky nad stávajícími klenbami (s prasklinami) nad 1 NP
 - 3.2 Stávající dřevěný strop a průvlak - stávající strop nad 1 NP
 - 3.3 Ocelové Nosníky pod západní štítovou stěnu

1. ÚVOD**1.1 Identifikační údaje, podklady a rozsah statického výpočtu**

Stavba: Rekonstrukce budovy č.p. 15, Náměstí Svobody, Libáň

Místo stavby: Věžnice Nové Sedlo - Drahonice, Drahonice 41, 441 01 Lubenec, st. 101, k.ú. Drahonice u Lubence (631728)

Investor: Město Libáň, Náměstí Svobody 36, Libáň

Pojektové podklady: projekt DSP z 06/2020 od ing. O. Nesměráka
prohlídka stavby, informace od investora a zhotovitele

Průzkumy: vizuální prohlídka na místě

Předmětem statického výpočtu je návrh a posouzení vybraných nosných konstrukcí objektu domu č.p.15, Libáň.

Přehledem se jedná o tyto konstrukce:

- Stropní deska a nosníky nad stávajícími klenbami (s prasklinami) nad 1 NP
- Stávající dřevěný strop a průvlak - stávající strop nad 1 NP
- Ocelové Nosníky pod západní štítovou stěnu

Výpočet je proveden v podrobnosti dokumentace DSP a nenahrazuje další stupně PD.

Výpočet je proveden v mnoha případech na odhadech a předpokladech vstupních údajů; tyto předpoklady je nutno ověřit při dalších stupních PD a při realizaci.

Předmětem výpočtu v tomto stupni projektu zpravidla nejsou spojovací prostředky.

Věnujte pozornost komentáři k výpočtu.

Podmínky pro platnost tohot stat. výpočtu:

- Výpočet a projekt stavebně konstrukční čas bude platný a aktuální pouze pokud investor zajistí před započatím realizace stavby:
 - provedení průzkumů stavby (které potvrdí předpoklady tohoto výpočtu)
 - důkladné zaměření stáv. kcí před vlastní realizací nových konstrukcí.
 - provedení dalších stupňů projektové dokumentace (prováděcí projekt a dílenskou dokumentaci)
 - autorský dozor

1.2 Normy navrhování

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení - objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí, Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí, Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-1	Navrhování dřevěných konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 206-1	Beton - část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 10080	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
ČSN EN 338	Konstrukční dřevo - Třídy pevnosti

1.3 Technické pomůcky a literatura

- TP 51 J. Hořejší, O. Novák: Statické tabulky pro stavební praxi, SNTL, Praha 1978
- Studnička, Wald: Ocelové konstrukce 1 - Ocelářské tabulky, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1998
- Klepáčová, Kufner: Stavební mechanika 40 - Příklady staticky neurčitých konstrukcí, 1996, Vydavatelství ČVUT, Praha
- Miloš Zich a kolektiv: Příklady posouzení betonových prvků dle Eurokódů, 2010, Verlag Dashöfer, nakladatelství, s.r.o.

1.4 Výpočetní technika a programy

- Vlastní tabulky pro dimenzování konstrukcí podle výše uvedených norem v programu Microsoft Excel.
- Program FINE na výpočet vnitřních sil a deformací metodou konečných prvků a dimenzační moduly.

1.5 Popis výpočtu konstrukce

Kategorie návrhové životnosti (dle ČSN EN 1990): 4

Informativní návrhová životnost (dle ČSN EN 1990): 50 let

Mezní stavy únosnosti:

STR představuje případ vnitřního porušení nebo nadměrného přetvoření konstrukce nebo nosných prvků, kde rozhoduje pevnost materiálů konstrukce;

Popis výpočtu:

Ve statickém výpočtu jsou navrženy a posouzeny typické prvky horní konstrukce objektu pro mezní stav únosnosti (STR) a na mezní stav použitelnosti. Pokud se výpočet věnuje základům objektu, jsou navrženy pro mezní stav únosnosti (GEO) podle 2.geotechnické kategorie.

1.6. Komentář k výpočtu a konstrukcím

Na následujících stranách kapitoly č. 3 je uvedeno stat. schéma, zatížení, návrh, resp. volba a posouzení profilu, resp. kčního prvku.

Materiál uvažovaný v tomto výpočtu, pokud není uvedeno jinak:

Rostlé dřevo

Jehličnaté SI, tj. C22 dle EN 338, třída provozu2, kombinace zatížení stálé, střednědobé, krátkodobé

$f_{m,k}$	22 000 kPa	$f_{c,0,k}$	20 000 kPa	$f_{t,0,k}$	13 000 kPa
k_{mod}	0,7	k_{mod}	0,7	$f_{t,0,d}$	7 000 kPa
$f_{m,d}$	11 846 kPa	$f_{c,0,d}$	10 769 kPa	γ_m	1,3
$E_{0,mean}$	10 000 000 kPa	$E_{0,05}$	6 700 000 kPa		
k_{def}	0,6				

Pro rekonstrukce: !!! Kvalita (materiálové vlastnosti) a stav stávajících prvků (degradace materiálu) nutno ověřit při realizaci !!!

OSB DESKY Norma EN 300, třída provozu2, kombinace zatížení stálé, střednědobé, krátkodobé. směr namáhání v hlavní ose.

γ_m = 1,2

OSB DESKY Kronospan Superfinish TYP OSB3

tloušťka	10-18mm	18-25 mm
$f_{m,k}$	16 400	14 800 kPa
k_{mod}	0,7	0,7
$f_{m,d}$	9 567	8 633 kPa
$E_{0,mean}$	4 930 000	4 930 000 kPa
k_{def}	2,25	2,25

OSB DESKY Kronospan Superfinish TYP OSB4

tloušťka	10-18mm	20-30mm
$f_{m,k}$	26 000	29 000 kPa
k_{mod}	0,7	0,7
$f_{m,d}$	15 167	16 917 kPa
$E_{0,mean}$	8 400 000	95 000 kPa
k_{def}	2,25	2,25

Ocelové prvky navrhované v tomto výpočtu jsou z oceli:

S 235 JR

pro tl.	0-40mm
f_y	235 000 kPa
f_u	360 000 kPa
E	2,1E+08 kPa

Beton C25/30**Betonářská výztuž****B 550 B**

Moment na vzniku trhliny je počítán od kvazistálé kombinace zatížení

Zatížení

Dle příslušných norem, pro lokalitu: č.p. 15, Náměstí Svobody, Libáň

2. GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ

2.1 GEOMETRIE

Geometrie a rozměry konstrukcí jsou patrné z této kapitoly, následujících stran (model) a z výkresů.

2.2 ZATÍŽENÍ

2.2.1 Stálé zatížení

Předpokládá se níže popsaná skladba konstrukcí. Pokud by se skutečná skladba kci změnila (výrazně) je třeba provést nové statické posouzení kci.

Dřevěná stropní kce nad 1.NP + nová podlaha

ker. nášlapná vrstva do lepidla 10mm	0,21	1,35	0,28
samonivelační stěrka 3mm	0,06	1,35	0,08
Bet. vrstva tl. 60mm	1,44	1,35	1,94
separační a hydriz. vrstvy	0,005	1,35	0,01
Násyp liapor, pr. tl. 200mm	0,30	1,35	0,41
dř. kulatinový záklop	0,42	1,35	0,57
dř. trám 200x250mm á 1,6m	0,125	1,35	0,17
SDK podhled	0,25	1,35	0,34
ostatní zatížení	0,1	1,35	0,14
	2,91	1,35	3,93 kN/m2

Nová stropní deska nad klenbou nad 1.NP

ker. nášlapná vrstva do lepidla 10mm	0,21	1,35	0,28
samonivelační stěrka 3mm	0,06	1,35	0,08
Bet. vrstva tl. 60mm	1,44	1,35	1,94
separační a hydriz. vrstvy	0,005	1,3	0,01
OZB záklop	0,11	1,2	0,13
ostatní zatížení	0,1	1,3	0,13
	1,93	1,34	2,58 kN/m2

Nová stropní kce - ŽB DESKA - nad 2.NP + nová podlaha

ker. nášlapná vrstva do lepidla 10mm	0,21	1,35	0,28
samonivelační stěrka 10mm	0,2	1,35	0,27
Bet. vrstva tl. 50mm	1,2	1,35	1,62
separační a hydriz. vrstvy	0,005	1,35	0,01
Tep./ak. izolace 80mm	0,08	1,35	0,11
ŽB deska 250 mm	6,25	1,35	8,44
ostatní zatížení	0,2	1,3	0,26
	8,15	1,35	10,99 kN/m2

Příčky

Příčky HELUZ

Příčky HELUZ 14 broušená + 2x omítka	1,45	1,35	1,96
	1,45	1,35	1,96 kN/m2 příčky
Zatížení od příček, vzhledem k typu podlahové kce - ŽB deska - nahradím rovnoměrným zatížením:	1,5	1,35	2,03 kN/m2 stropu

Nosné (nové) zdivo HELUZ tl. 380mm

Zdivo HELUZ 380 broušená + omítka	3	1,35	4,05
	3,00	1,35	4,05 kN/m2 stěny

Nosné (nové) zdivo HELUZ 2in1 tl. 300mm

Zdivo HELUZ 2in1 tl. 300mm + omítka	2,58	1,35	3,48
	2,58	1,35	3,48 kN/m2 stěny

ŽB Věnce a nosníky

0,3 x 0,92	6,90	1,35	9,32
	6,90	1,35	9,32 kN/m věnce

2.2.2 Proměnné zatížení

Strop - nový

užitné - budova kategorie A	1,5	1,5	2,25
	1,5	1,5	2,25 kN/m2

Pokračování kapitoly 2.2.2. na dalších stranách.

2.3. ZATĚŽOVACÍ STAVY A ROZHODUJÍCÍ KOMBINACE

Výsledné zatížení je uvedeno u jednotlivých navrhovaných / posuzovaných konstrukcí.

2.3.3 Kombinace zatěžovacích stavů pro zatížení konstrukcí souvisejících se stropem nad 1 NP

Strop dřevěný STAVAJÍCÍ+ nová podlaha

KOMB.1	normové hodnoty	typ	ψ_0	
stálé	2,91	vl. tíha	G	vl. tíha stropu + příčky
hlavní proměnné	1,50	užitné kat. C1	Q1	užit. zat. stropu
vedlejší prom.nejúčinější			Q2	
vedlejší prom.ostatní			Q3	
komb. 6.10 $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot \psi_{0,2} \cdot Q_2 + 1,5 \cdot \psi_{0,3} \cdot Q_3$				$f_d = 6,18 \text{ kN/m}^2$ $f_k = 4,41 \text{ kN/m}^2$
komb. 6.10.a $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_1 + 1,5 \cdot \psi_{0,2} \cdot Q_2 + 1,5 \cdot \psi_{0,3} \cdot Q_3$				$f_d = 5,50 \text{ kN/m}^2$ $f_k = 3,96 \text{ kN/m}^2$
komb. 6.10.b $\xi \cdot 1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot \psi_{0,2} \cdot Q_2 + 1,5 \cdot \psi_{0,3} \cdot Q_3$				$f_d = 5,59 \text{ kN/m}^2$ $f_k = 4,41 \text{ kN/m}^2$

Strop ZB DESKA nad klenbou + nová podlaha, max. už. zat. 1,5 kN/m2

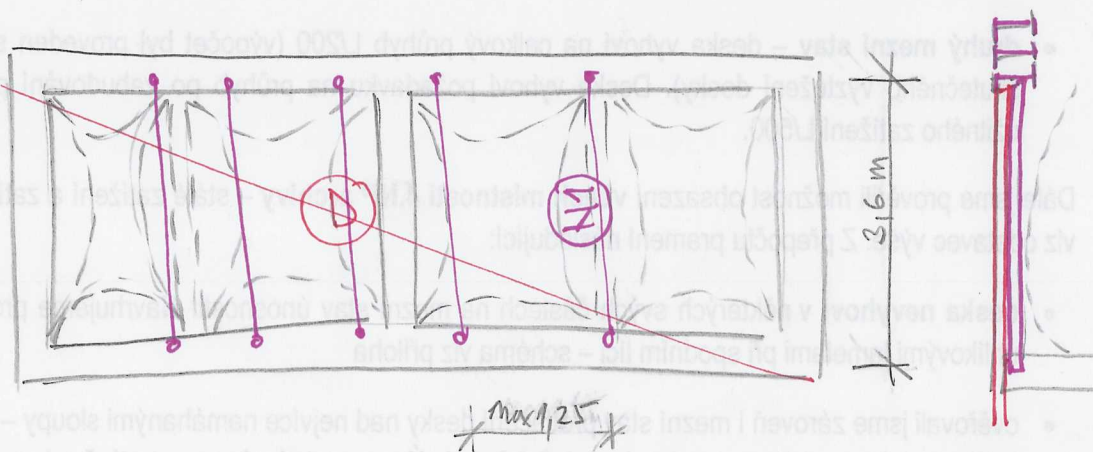
KOMB.2	normové hodnoty	typ	ψ_0	
stálé	1,93	vl. tíha	G	vl. tíha stropu + příčky
hlavní proměnné	1,50	užitné kat. C1	Q1	užit. zat. stropu
vedlejší prom.nejúčinější				
vedlejší prom.ostatní				
komb. 6.10 $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot \psi_{0,2} \cdot Q_2 + 1,5 \cdot \psi_{0,3} \cdot Q_3$				$f_d = 4,85 \text{ kN/m}^2$ $f_k = 3,43 \text{ kN/m}^2$
komb. 6.10.a $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_1 + 1,5 \cdot \psi_{0,2} \cdot Q_2 + 1,5 \cdot \psi_{0,3} \cdot Q_3$				$f_d = 4,17 \text{ kN/m}^2$ $f_k = 2,98 \text{ kN/m}^2$
komb. 6.10.b $\xi \cdot 1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot \psi_{0,2} \cdot Q_2 + 1,5 \cdot \psi_{0,3} \cdot Q_3$				$f_d = 4,46 \text{ kN/m}^2$ $f_k = 3,43 \text{ kN/m}^2$

Strop Nový na 2 NP+ podlaha

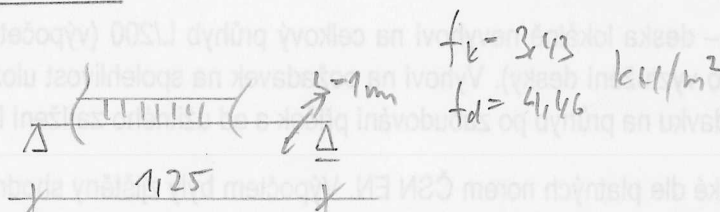
KOMB.1	normové hodnoty	typ	ψ_0	
stálé	8,15	vl. tíha	G	
hlavní proměnné	1,50	užitné kat. A	Q1	
vedlejší prom.nejúčinější				
vedlejší prom.ostatní				
komb. 6.10 $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot \psi_{0,2} \cdot Q_2 + 1,5 \cdot \psi_{0,3} \cdot Q_3$				$f_d = 13,25 \text{ kN/m}^2$ $f_k = 9,65 \text{ kN/m}^2$
komb. 6.10.a $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_1 + 1,5 \cdot \psi_{0,2} \cdot Q_2 + 1,5 \cdot \psi_{0,3} \cdot Q_3$				$f_d = 12,57 \text{ kN/m}^2$ $f_k = 9,20 \text{ kN/m}^2$
komb. 6.10.b $\xi \cdot 1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_1 + 1,5 \cdot \psi_{0,2} \cdot Q_2 + 1,5 \cdot \psi_{0,3} \cdot Q_3$				$f_d = 11,60 \text{ kN/m}^2$ $f_k = 9,65 \text{ kN/m}^2$

3. KÁREH A POSOUZENÍ KCI

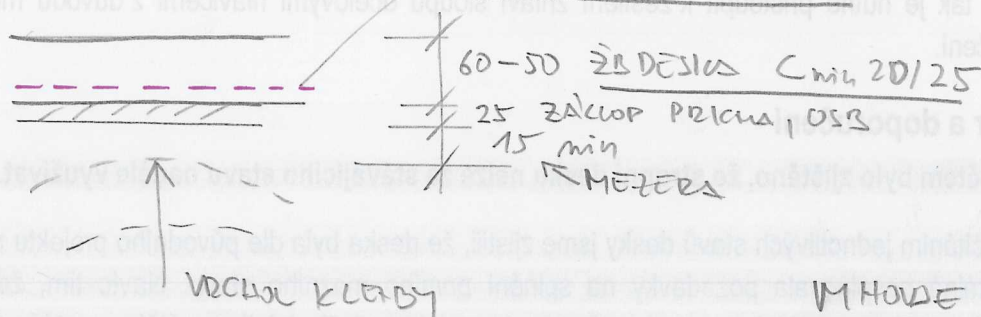
3.1. STROP. DESKA A NOSNÍKY NAD KLEBÁNÍ



DESKA D1



KADI 6/150/100



1M HODN

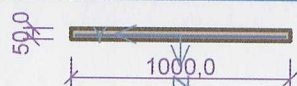
$$R_a^k = 3,79 \text{ kN}$$

$$M_a = 1,13 \text{ kNm}$$

$$R_a^d = 4 \text{ kN}$$

$$\delta = 0,6 \text{ mm} < \delta_{\text{lim}} = 5 \text{ mm}$$

Kritický řez dílce "DESKA" (0,650m)



6,667x6(po 150,0mm) kr. 30,0

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Beton: C 20/25

 $f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$ Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

 $\rho_{s,t} = 0,00589 \geq \rho_{s,min} = 0,0013$ $\rho_{s,t,CSN} = 0,00377 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ Vyhovuje $\rho_s = 0,00377 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ Vyhovuje

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1	0,00	0,00	0,36	2,39	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Kombinace č.2 - Q3:G1	0,00	0,00	1,30	2,39	0,00	0,00	Vyhovuje
3	Kombinace č.3 - Q2:G1	0,00	0,00	1,08	2,39	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

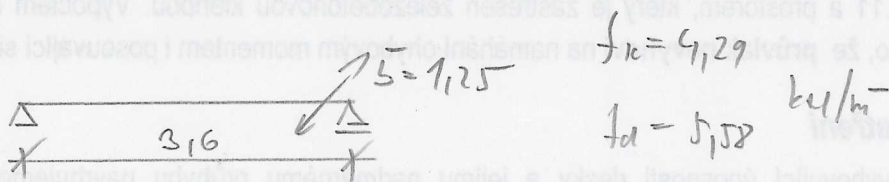
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
4	Kombinace č.1 - G1	0,00	0,26	2,30	47,65	-47,65	Vyhovuje
5	Kombinace č.2 - Q3:G1	0,00	1,21	10,52	217,66	-217,66	Vyhovuje
6	Kombinace č.3 - Q2:G1	0,00	0,99	8,62	178,40	-178,40	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

7/19

NOSNÍK L1

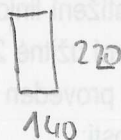


$$R_a^k = 8.04 \text{ kN}$$

$$R_a^d = 10.54 \text{ kN}$$

$$M_a = 9.28 \text{ kNm}$$

varianta: DŘEVO C24



$$\delta = 12.7 \text{ mm} < \delta_{\text{lim}} = 14.4 \text{ mm} \quad \text{VÝHODA}$$

varianta: OCEL C22S

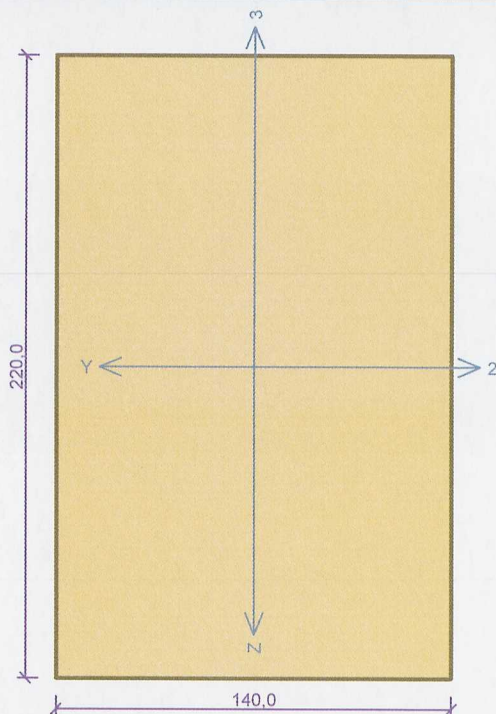


I 120

$$\delta = 13.9 \text{ mm} < \delta_{\text{lim}} = 14.4 \text{ mm} \quad \text{VÝHODA}$$

Handwritten signature

Kritický řez dílce "NODNÍK N1 - DŘEVO" - průřez 1 (1,680m)



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 140x220

Rozměry:

Výška průřezu $h = 220,0$ mmŠířka průřezu $b = 140,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - Q3:G1

Dlouhodobé zatížení

 $N = 0,000$ kN $M_y = 9,281$ kNm $V_z = -0,691$ kN $M_z = 0,000$ kNm $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 9,281$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,691$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 14,594$ kNm $0,636 + 0,000 = 0,636 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 29,631$ kN $0,023 < 1$ **Vyhovuje**

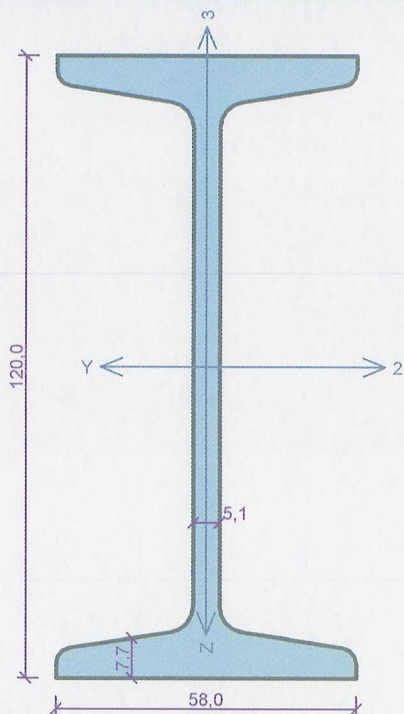
Štíhlost dílce: 89,1

Průřez vyhovuje**63,6 % VYHOVUJE**

Handwritten signature

9/19

Kritický řez dílce "NOSNÍK N1 - OCEL" - průřez 1



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez I(IPN) 120

Průřezová plocha: $A = 1,420E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 29,0 \text{ mm}$ $z_T = 60,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 3,270E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,140E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -5,437E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 7,260E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 5,437E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -7,260E03 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 2,700E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 6,470E08 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 6,339E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,224E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - Q3:G1

 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = -0,688 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 9,242 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,600 m

Se vzpěrem se nepočítá

Parametry klopení

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z : $0,688 \text{ kN} < 87,459 \text{ kN}$ **Vyhovuje**Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 9,242 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 14,896 \text{ kNm}$ $|0,000 + 0,620 + 0,000| = |0,620| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 293,3

Průřez vyhovuje

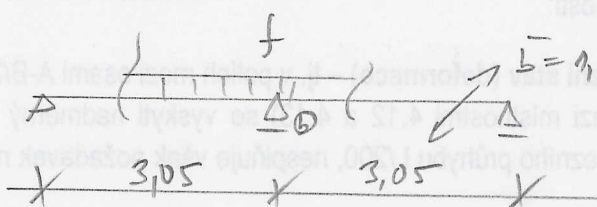
62,0 % VYHOVUJE

Ca

20/17

3.2. STANOVENÍ STROPU DŘEVENÍ + PRŮMĚR

DR. TRAM 200x210



$$f_d = 11,7$$

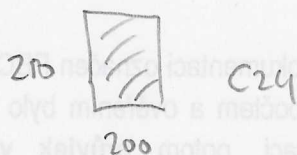
$$f_{li} = 9,46 \text{ kN/m}$$

$$R_b^k = 36,9$$

$$M_a = 13,85$$

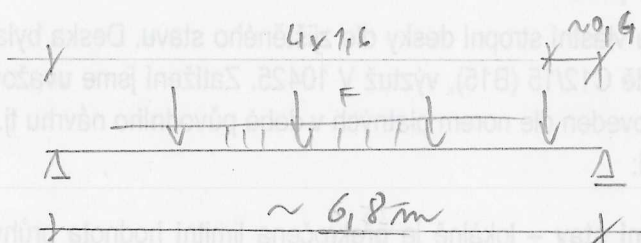
$$R_b^d = 41,4$$

$$\delta = 2,8 \text{ mm} < \delta_{lim} = 122 \text{ mm}$$



VIKONCE

OC. PRŮMĚR I o. 20



$$f = 1,173,05 \cdot 4,49 = 14,8$$

$$f_d = 1,173,05 \cdot 7,19 = 14,8$$

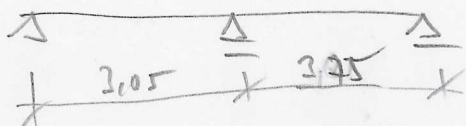
$$R_a^k = 59,2$$

$$M_a = 112,14$$

$$R_a^d = 69,8$$

$$\delta = 93 \text{ mm}$$

HEMISE ~ WIT SLOPEK DO PRŮMĚR

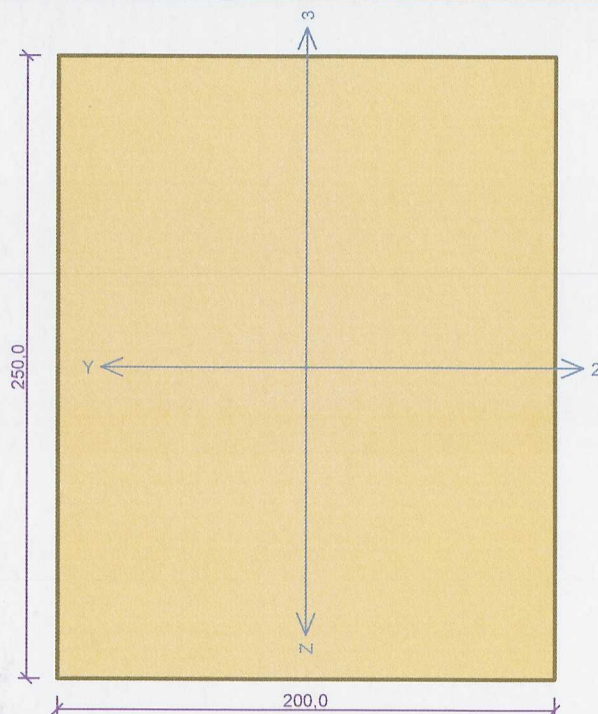


$$M_a = 28,42$$

$$\delta = 4,3 \text{ mm} \quad \text{ok}$$

$$R_a = 81,7 \text{ kN}$$

Kritický řez dílce "STÁVAJÍCÍ DŘ. TRÁM" - průřez 1 (3,050m)



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 200x250

Rozměry:

Výška průřezu $h = 250,0$ mmŠířka průřezu $b = 200,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - Q3:G1

Dlouhodobé zatížení

 $N = 0,000$ kN $M_y = -13,935$ kNm $V_z = 22,844$ kN $M_z = 0,000$ kNm $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = -13,935$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 22,844$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 26,923$ kNm $|-0,518 + 0,000| = |-0,518| < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

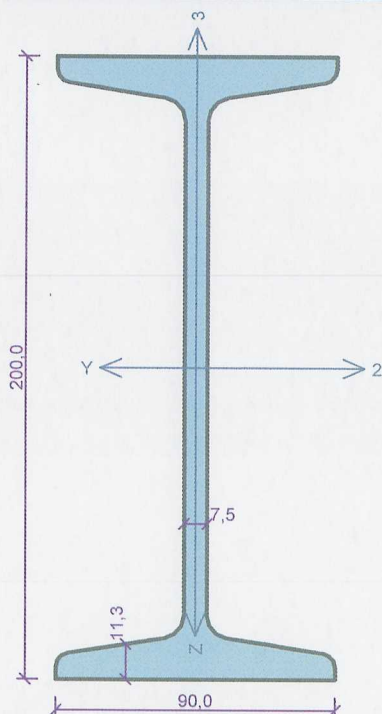
Únosnost: $V_R = 48,103$ kN $0,475 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 105,7

Průřez vyhovuje

51,8 % VYHOVUJE

Kritický řez dílce "STÁVAJÍCÍ OCEL. PRŮVLAK" - průřez 1 (3,400m)



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez I(IPN) 200

Průřezová plocha: $A = 3,340E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 45,0 \text{ mm}$ $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 2,140E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,160E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -2,132E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,544E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,132E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,544E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 1,360E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 9,980E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 2,481E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,310E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - Q3:G1

 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 110,710 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 6,800 m

Se vzpěrem se nepočítá

Parametry klopení

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 110,710 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 58,299 \text{ kNm}$ $|0,000 + 1,899 + 0,000| = |1,899| > 1$ **Nevyhovuje**

Štíhlost dílce: 364,9

Průřez nevyhovuje

189,9 % NEVYHOVUJE

13/99

SLOPEC POD ŘÍZV. OCE. PRŮVLAČK

275

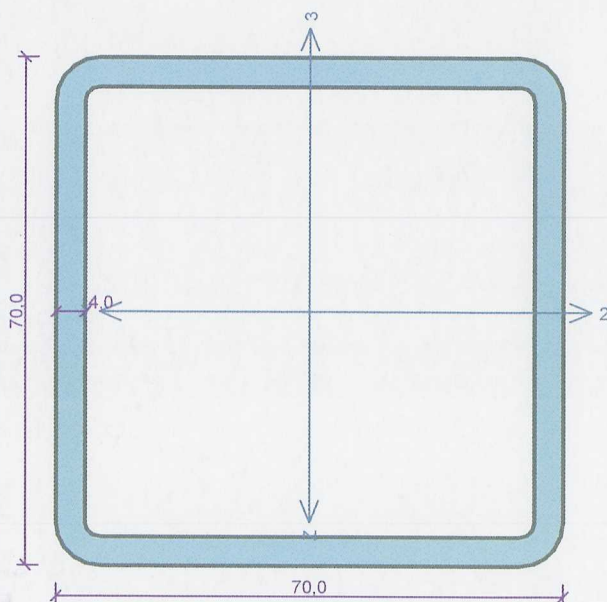


$$F = 81,7 \cdot 1,2 = 98,04$$

5x50x5

... VÍKOVÉ

Kritický řez dílce "SLOUPEK POD STÁVAJÍCÍ PRŮVLAK" - průřez 1 (0,000m)



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez MSH 70 x 70 x 4.0

Průřezová plocha: $A = 1,040E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 35,0 \text{ mm}$ $z_T = 35,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 7,470E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,470E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -2,108E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,108E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,108E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,108E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 1,150E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 2,523E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,523E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - Q3:G1

 $N = -98,318 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,800 m

 $L_z = 2,800 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 2,800 \text{ m}$ $L_y = 2,800 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 2,800 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = -98,318 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejneprůznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

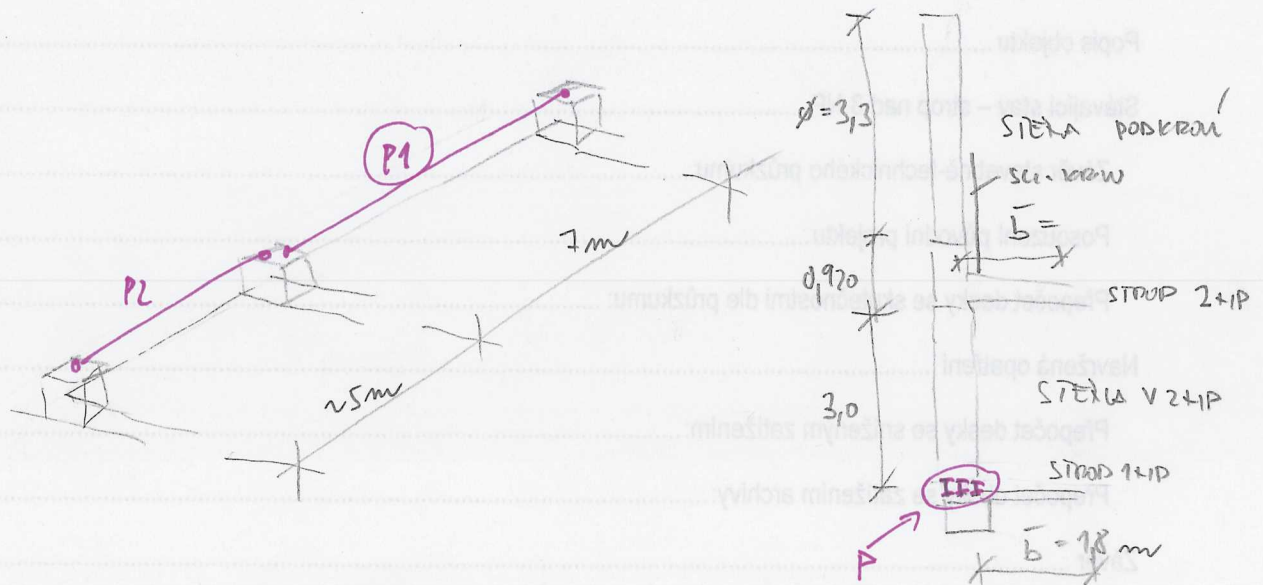
Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -143,585 \text{ kN}$ $|0,685 + 0,000 + 0,000| = |0,685| < 1$ **Vyhovuje**Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -143,585 \text{ kN}$ $|0,685 + 0,000 + 0,000| = |0,685| < 1$ **Vyhovuje**

Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 104,5 mezní štíhlost: 180,0

Štíhlost dílce vyhovuje**Průřez vyhovuje****68,5 % VYHOVUJE**

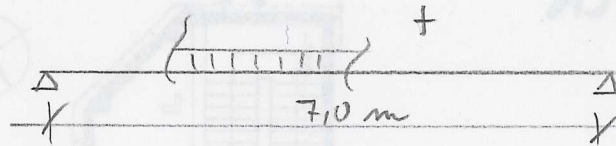
Handwritten signature and date:
15/11/19

3.3. PRŮVLEK POD ŠTÍTOVOU STĚNU (ZAPAD)



ZATÍŽENÍ PRŮVLEKŮ

• VL. TÍLA ... V7 PC		
- STŘOP 1A 1+1P $\bar{b}=1.8\text{ m}$	f_{lc}	f_{dl}
1.18 . 3,43	6,14	8,03
4,46		
- STĚNA V 2+1P $h=3,0\text{ m}$	q	
3 . 3		12,15
3 . 4,05		
- ZD VĚTEC	6,9	9,23
- STŘOP 1AD 2+1P $\bar{b}=1,7\text{ m}$		
1,17 . 9,65	16,4	21,37
12,57		
- KROV zad. od sloupků 2x 35kN		
70 / (5+7)	5,8	8,2
- STĚNA PODKROVÍ $h=3,3\text{ m}$	q	
3,3 . 2,18	8,51	11,48
3,48		
	<u>52,8 kN/m</u>	<u>70,5 kN/m</u>



$$f_k = 52,8$$

$$f_d = 70,5 \text{ kN/m}$$

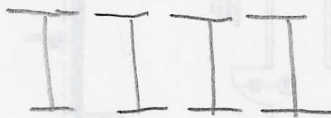
$$R_k^a = 19,2 \text{ kN}$$

$$M_d = 444 \text{ kNm}$$

$$R_a^a = 25,3 \text{ kN}$$

$$\delta = 26,8 \text{ mm} < 28 \text{ mm}$$

NOTA ZAJISTI SPOUPOSOBEANI KONTAKTU (MATE. SVET)

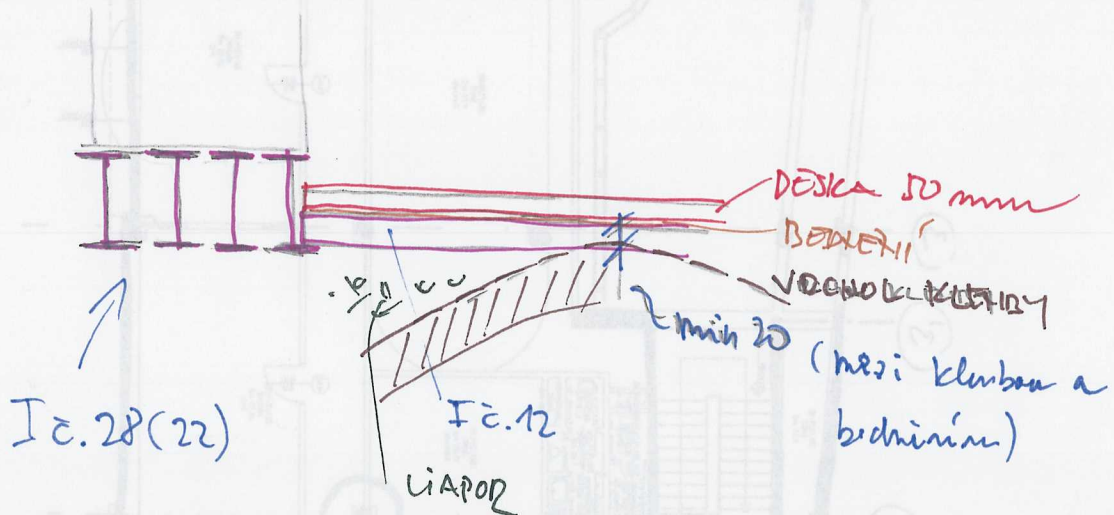


PRŮHAK P1 ($L \approx 7 \text{ m}$) ... 4x I c. 28

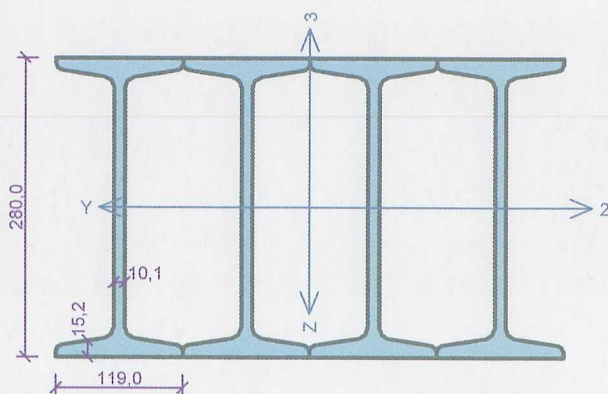
" P2 ($L \approx 5 \text{ m}$) ... 4x I c. 22

HOUSE

DOPORUČENÉ USPOŘADÁNÍ:



Kritický řez dílce "PRŮVLAK POD ŠTÍTOVOU STĚNU P1" - průřez 1



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez 4 x I(IPN) 280

Průřezová plocha: $A = 2,440E04 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 238,0 \text{ mm}$ $z_T = 140,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 3,032E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,464E08 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -2,166E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,876E06 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,166E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,876E06 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 3,767E08 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_o = 9,005E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 2,517E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,900E06 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - Q3:G1

 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = -8,821 \text{ kN}$ $M_y = 447,118 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_o = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,000 m

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z : $8,821 \text{ kN} < 1597,172 \text{ kN}$ **Vyhovuje**Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 447,118 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

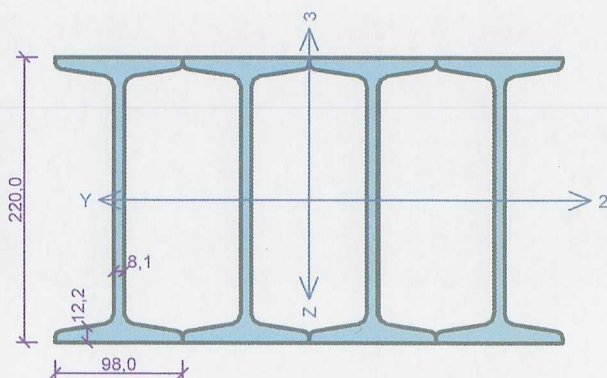
Únosnosti: $M_{y,R} = 591,567 \text{ kNm}$ $|0,000 + 0,756 + 0,000| = |0,756| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 62,8

Průřez vyhovuje

75,6 % VYHOVUJE

Kritický řez dílce "PRŮVLAK POD ŠTÍTOVOU STĚNU P2" - průřez 1



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez 4 x I (IPN) 220

Průřezová plocha: $A = 1,580E04 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 196,0 \text{ mm}$ $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 1,220E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,962E08 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -1,109E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,001E06 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,109E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,001E06 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 1,570E08 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 2,184E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 1,289E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,546E06 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - Q3:G1

 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 8,592 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 225,034 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 5,000 m

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z : $8,592 \text{ kN} < 1006,867 \text{ kN}$ **Vyhovuje**Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 225,034 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 302,873 \text{ kNm}$ $|0,000 + 0,743 + 0,000| = |0,743| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 56,9

Průřez vyhovuje

74,3 % VYHOVUJE

20/1/19