

PRŮZKUMY * ZAMĚŘENÍ * PROJEKTY

ul. 28. října 66/201

709 00 Ostrava - Mariánské Hory

D . DOKUMENTACE STAVBY
D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

D.1.2c STATICKÝ POSUDEK

**HAVARIJNÍ ODSTRANĚNÍ STATICKÝCH
PORUCH V 1.NP BD NA UL FR. FORMANA
28/277, 30/278, OSTRAVA - DUBINA**

**Dokumentace pro vydání stavebního povolení a pro provádění
stavby
(DSP+DPS)**

Stavebník: **městský obvod Ostrava-JIH**
Horní 3, 700 30 Ostrava-Hrabůvka

Zpracovatel: **MARPO s.r.o., 28.října 66/201, 709 00 Ostrava - Mar.Hory**

Zodpovědný projektant: **Ing. Radan Sležka**

Vypracoval: **Ing. Vladimír Jirsa** 

OBSAH

<u>1</u>	<u>ÚVOD</u>	<u>2</u>
<u>2</u>	<u>PŘEDPOKLADY ŘEŠENÍ.....</u>	<u>3</u>
2.1	Zatížení.....	3
<u>3</u>	<u>ZESÍLENÍ STROPU NAD 1.PP - průvlak</u>	<u>3</u>
<u>4</u>	<u>ZÁVĚR.....</u>	<u>4</u>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.I	Zatížení stavebních konstrukcí.....	(2 x A4)
č.I.1	- zatížení stropních konstrukcí	(1x A4)
č.I.2	- zatížení stěnových konstrukcí	(1x A4)
Příloha č.II	Návrh a posudek ocelových konstrukcí	(12 x A4)
č.II.1	- posudek ocelových prvků zesílení průvlaku	(2x A4)
č.II.2	- návrh a posudek kotevních prvků – výstup programu Ocelové spoje EC	(2x A4)
č.II.3	- návrh a posudek kotevních prvků – výstup Hilti PROFIS Engineering	(8x A4)

Výchozí podklady

[1, 2] Dokumentace Obytný soubor Dubina II – 5. stavba, bytový dům 2501.B (Idea ateliér, spol s.r.o., 10/1996

Seznam norem a použité literatury:

ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
 ČSN EN 1991-1 - Zatížení konstrukcí
 ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí
 ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí
 ČSN EN 1997-1-1 - Navrhování zděných konstrukcí
 ČSN EN 206-1 - Beton - specifikace, vlastnosti a shoda
 - Technický průvodce 51 - Statické tabulky - J.Hořejší-J.Šafka a kol.
 ČSN ISO 13822 (73 0038) - Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení exist. konstrukcí.

[s1] Fin 10, Beton 3D ČSN, Beton 3D EC, Ocel EC, Ocelové spoje, Zdivo EC (Fine s.r.o.)

[s2] Hilti PROFIS Engineering 3.1.2 (Hilti AG)

[s3] ArchiCAD 26 (Graphisoft)

1 ÚVOD

V souvislosti se závěry stavebně-technického průzkumu a statického posudku [4] části stávající stropní konstrukce nad 1.PP v místě poruch v 1.NP v bytových domech na ulici Fr.Formana 32/280 a 34/281 v Ostravě – Dubině je předmětem této zakázky zesílení stávající stropní konstrukce sousedních konstrukčně shodných domů na ul. Fr.Formana 28/277 a 30/278, které vykazují shodné poruchy. Zesílení je navrženo pod pavlačovou obvodovou stěnou v místě skrytých průvlaků.

Předmětem této části dokumentace je zpracováno stavebně technické řešení níže uvedených dílčích částí stavby:

- návrh zesílení nevyhovujících průvlaků podepřením novými ocelovými nosníky,
- návrh kotvení zesilujících nosníků.

Návrh a posudek nosných konstrukcí je proveden podle současně platných norem a předpisů ČSN uvedených v seznamu použité literatury a norem. Při výpočtech a posudku bylo využito výpočetního systému firmy FINE spol. s r.o. Využity byly programy FIN10 - Beton EC, Ocel EC, Spoje a Hilti PROFIS Engineering.

Posuzované konstrukce byly staticky posouzeny na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Statickým výpočtem bylo prokázáno, že stropní konstrukce (všechny její jednotlivé nosné prvky) je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- zřícení stavby nebo její části,
- větší stupeň nepřipustného přetvoření,
- poškození jiných částí stavby, nebo technických zařízení, anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- poškození v případě, kdy je rozsah přetvoření neúměrný původní příčině.

Stávající stropní konstrukce je navržena z odolných a běžných stavebních materiálů.

Poznámky:

Pokud je uveden odkaz na obchodní firmy, názvy, nebo specifické označení výrobku, je tomu tak z důvodu, aby byl popis předmětu veřejné zakázky dostatečně přesný a srozumitelný. V takovém případě lze použít i jiného, kvalitativně a technicky obdobného řešení. Takovou změnu je však nutné odsouhlasit investorem nebo příslušným AD investora.

Tato dokumentace je vytvořena v rozsahu pro stavební povolení a pro provedení stavby (DSP+DPS).

Před zahájením realizace stavby musí být vypracována odpovídající část dílenské dokumentace zhotovitelem stavby s podrobným rozpracováním přinejmenším za dozoru autora statické části této dokumentace a odsouhlasena autory této dokumentace.

2 PŘEDPOKLADY ŘEŠENÍ

2.1 Zatížení

Pro stanovení celkového zatížení posuzovaných prvků byly komplexně řešeny navazující konstrukce v základní kombinaci nejnepříznivějšího zatížení, případně jako reakce navazujících konstrukcí.

Zatížení stálé: viz. statický výpočet dle ČSN EN 1991-1-1, $\gamma_G = 1,35$
- vlastní váha stávajících konstrukcí byla stanovena dle PD a STP - viz podklady [1,2,4].

Zatížení nahodilé: součinitel nahodilého zatížení $\gamma_Q = 1,5$
- obytné místnosti, bytové domy (kat. A1) – $1,50 \text{ kN/m}^2$
- přístupové plochy, schodiště (kat. A3) - $3,00 \text{ kN/m}^2$

Výpočet stávajícího zatížení vybraných částí stavebních konstrukcí je uveden v příloze P.I:

- *zatížení stropů - P.I.1*
- *zatížení stěnových konstrukcí - P.I.2.*

3 ZESÍLENÍ STROPU NAD 1.PP - průvlak

Zesílení skrytého průvlaku pod pavlačovou stěnou je navrženo novými ocelovými nosníky HEB220 na světlé rozpětí 6,50 až 6,525 m, kotvených lepenými kotvami $4 \times M12$ na plotnu P12/150/400, nebo vložených do kapes štítové a dilatační stěny.

Posudek stávajících prvků stropní konstrukce nad 1.PP je uveden v podkladech [4].

Návrh ocelových nosníků zesílení podélného průvlaku - viz příloha II.1.

Návrh prvků kotvení zesilujících nosníků - viz příloha II.2 a II.3.

Po provedení zesílení průvlaku je stropní konstrukce vyhovující na stávající zatížení obytných prostor.


Rozmístění zesilovacích ocelových prvků je patrné z výkresové části.

4 ZÁVĚR

Závěrečná doložka: Tato dokumentace je provedena ve stupni dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby (DSP+DPS) není určena pro výrobu nosných konstrukcí. Je nutné, aby dílenská dokumentace byla vypracována přinejmenším za dohledu a konzultace projektanta statiky. Veškeré změny či úpravy tohoto projektu nutno konzultovat s generálním projektantem. Jak bylo uvedeno v úvodu, tak v rámci navrhovaných stavebních úprav, zesílení podélného průvlastku nad částí 1.PP přezdění nenosné podélné pavlačové stěny nedojde k porušení stability a nosné funkce stávajícího objektu.

Nové konstrukce jsou navrženy tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek zřícení stavby nebo její části, větší stupeň nepřipustného přetvoření, poškození jiných částí stavby, nebo technických zařízení, anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce, poškození v případě, kdy je rozsah přetvoření neúměrný původní příčině.

v Ostravě 06 / 2025


vypracoval: Ing. Vladimír Jirsa

počet stran této zprávy: 19 = 1 strana titulní + 4 stran textu zprávy + 14 stran přílohy

Přehled značení zatížení:

Z1 - stávající strop garáží, ŽB deka, podlaha dlažba, zavěš. podhled, užitné A

ZS1 STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_n / g_d - plošné

skladba - popis vrstev	tloušťka	obj.hmot.	zatížení [kN.m ⁻²]				
	[m]		γ [kN.m ³]	charakteristické	γ _g	návrhové	
bez specifikace povrchu podlahy	0,020	x	22,00	=	0,440	1,35	0,594
zmonolitňující žb deska	0,180	x	24,00	=	4,320	1,35	5,832
filigránová deska	0,065	x	25,00	=	1,625	1,35	2,194
zateplený SDK podhled					0,250	1,35	0,338
				g _k =	6,64	g _d =	8,96 [kN.m ⁻²]

ZN1 NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v_n / v_d - plošné

popis	zatížení [kN.m ⁻²]		
	charakteristické	γ_q	návrhové
užitné zatížení kategorie A1 - byty	1,500	1,5	2,250
	$v_k =$	1,50	$v_d =$ 2,25 [kN.m ⁻²]

ZC1 CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

Obytný objekt (ZS + ZN)

			(1,38)		
	$q_k =$	8,14	$q_d =$	11,21	[kN.m ⁻²]
zatěžovací šířka	$q_k =$	4,07	$q_d =$	5,60	[kN.m ⁻¹]
osová vzdálenost ráků	$q_k =$	56,13	$q_d =$	77,33	[kN.m ⁻¹]

ZZ STÁLÉ ZATÍŽENÍ ZDĚNÝCH STĚN - g_{zn} / g_{zd} **Zdivo lehké - Ytong / Silka - VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ**

ZZ1 - 375	- ZDIVO - porobet	TL. = 0,40 m		JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m				$\gamma_f = 1,35$		
	skladba - popis vrstev	tloušťka	výška	obj.hmot.	zatížení [kN.m ⁻²]					
		[m]	[m]	γ [kN.m ³]	charakteristické	γ_g	návrhové			
	vnitřní omítka	0,010	x	1,00	x	19,00	=	0,190	1,35	0,257
	zděná stěna P2-500	0,375	x	1,00	x	5,00	=	1,875	1,35	2,531
	omítka vnitřní	0,010	x	1,00	x	19,00	=	0,190	1,35	0,257
UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m							$g_n = 2,26$	$g_d = 3,04$	[kN.m ⁻¹]	
							$g_n = 6,77$	$g_d = 9,13$	[kN.m ⁻¹]	
osa 1,00 m							6,8	9,1	[kN]	

NOVÉ PRŮVLAKY**P1 Prostě uložený nosník podélného průvlaku**

HEB220	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti
	Průřez (HE 220B)	plocha průřezu / vlastní váha
		rozměry - výška / šířka
		tloušťky - stojina / pásnice
		průřezový modul
		moment setrvačnosti
		poloměr setrvačnosti
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	
	rozpětí nosníku $L = 1,00 \cdot L_n$	
	šířka stěny	

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$	210000 MPa
$A =$	9100 mm ²	$m =$	71,5 kg.m ⁻¹
$h =$	220 mm	$b =$	220 mm
$t_w =$	9,5 mm	$t_f =$	16,0 mm
$W_{y,el} =$	736000 mm ³	$W_{z,el} =$	258000 mm ³
$I_y =$	80900000 mm ⁴	$I_z =$	3E+07 mm ⁴
$i_y =$	94,3 mm	$i_z =$	55,9 mm
$W_{y,pl} =$	827000 mm ³	$r =$	18,0 mm
$L_n =$	6,50 m		6500 mm
$L =$	6,83 m		6825 mm
$b_0 =$	0,30 m		

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC1 strop

ZZ1-375 stěny

$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50	$\gamma_{M0,1} =$	1,00
$q_k =$	8,14 [kN.m ⁻²]	$o_1 =$	0,30 m		
$q_k =$	2,26 [kN.m ⁻²]	$h_2 =$	2,65 m		

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
přetížení stropu	2,44	1,38	3,37
zatížení nadpraží	5,99	1,35	8,09
vlastní váha nosníku	0,72	1,35	0,97
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$ 9,15		$q_d =$ 12,42 [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 12,42 \cdot 6,83$$

$$A = B = 42,38 \text{ kN} \quad (31,21)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 12,42 \cdot 6,83^2 \cdot 6,83$$

$$M_{y,Ed} = 72,32 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 220 - 2 \cdot 16 - 2 \cdot 18 = 152$$

$$c / t_w = 152,0 / 9,5 = 16,00 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (220 - 9,5 - 2 \cdot 18) / 2 = 87,25$$

$$c / t_f = 87,3 / 16,0 = 5,45 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1 \cdot 827000 \cdot 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 194,35 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 72,32 / 194,35 = 0,37 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 9100 - 2 \cdot 220 \cdot 16 + (9,5 + 2 \cdot 18) \cdot 16$$

$$A_{v,z} = 2788 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 \cdot 2788 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 378,27 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 42,38 / 378,27 = 0,11 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 450 = 6,825 / 450$$

$$\delta_{max} = 15,2 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 9,15 \cdot 6500^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 1 \cdot 80900000)$$

$$w_{z,qk} = 12,5 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 12,51 / 15,17 = 0,83 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu

P1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

37%

Využití průřezu nosníku dle MSP

83%

P1s Prostě uložený nosník podélného průvlaku**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

HEB200	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa
	Průřez (HE 200B)	plocha průřezu / vlastní váha	$A = 7810$ mm ²	$m = 61,3$ kg.m ⁻¹
		rozměry - výška / šířka	$h = 200$ mm	$b = 200$ mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 9,0$ mm	$t_f = 15,0$ mm
		průřezový modul	$W_{y,el} = 570000$ mm ³	$W_{z,el} = 200000$ mm ³
		moment setrvačnosti	$I_y = 57000000$ mm ⁴	$I_z = 2E+07$ mm ⁴
		poloměr setrvačnosti	$i_y = 85,4$ mm	$i_z = 50,7$ mm
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 570000$ mm ³	$r = 18,0$ mm
Geometrie:		světélé rozpětí nosníku	$L_n = 6,50$ m	6500 mm
		rozpětí nosníku $L = 1,00 * L_n$	$L = 6,83$ m	6825 mm
		šířka stěny	$b_0 = 0,30$ m	

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, osové

ZC1 strop

ZZ1-375 stěny

$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
$q_k = 8,14$ [kN.m ⁻²]	$o_1 = 0,00$ m	
$q_k = 2,26$ [kN.m ⁻²]	$h_2 = 3,00$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
přetížení stropu	0,00	1,38	0,00
zatížení nadpraží	6,78	1,35	9,15
vlastní váha nosníku	0,61	1,35	0,83
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 7,39$		$q_d = 9,98$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 9,98 * 6,83$$

$$A = B = 34,06 \text{ kN} \quad (25,23)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 9,98 * 6,83^2 * 6,83$$

$$M_{y,Ed} = 58,11 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \epsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 * t_f - 2 * r = 200 - 2 * 15 - 2 * 18 = 134$$

$$c / t_w = 134,0 / 9,0 = 14,89 < 72 * \epsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (200 - 9 - 2 * 18) / 2 = 77,5$$

$$c / t_f = 77,5 / 15,0 = 5,17 < 9 * \epsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 570000 * 235 / 1 / 1 \text{ } 000 \text{ } 000$$

$$M_{c,Rd} = 133,95 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 58,11 / 133,95 = 0,43 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 7810 - 2 * 200 * 15 + (9 + 2 * 18) * 15$$

$$A_{v,z} = 2485 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 2485 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 \text{ } 000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 337,16 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 34,06 / 337,16 = 0,10 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 450 = 6,825 / 450$$

$$\delta_{max} = 15,2 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojité zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 * 7,39 * 6500^4) / (384 * 210000 * 1 * 57000000)$$

$$w_{z,qk} = 14,4 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 14,36 / 15,17 = 0,95 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu

P1s jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

43% Využití průřezu nosníku dle MSP 95%

Projekt

Akce : BD Fr.Formana , Ostrava
Část : Zesílení stropu 1PP - kotvení HEB220
Popis : Kotvení HEB220 do průvlaku 240 (500 mm)
Vypracoval : Ing. Vladimír Jirsa
Datum :
Číslo zakázky :

Norma

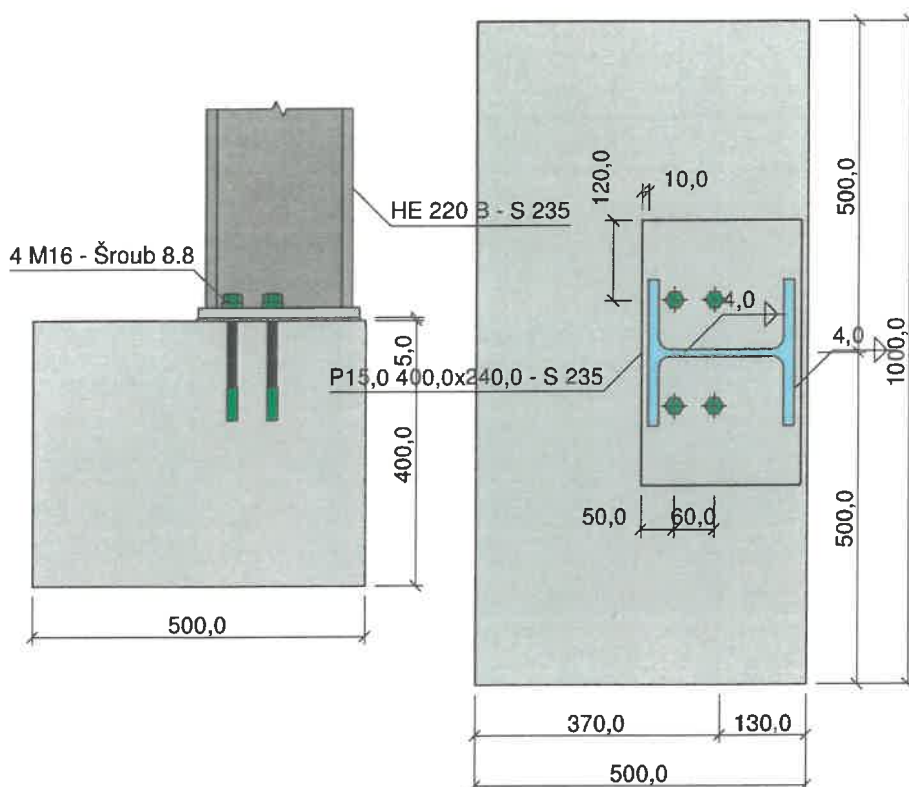
Norma **EN 1993-1-8/Česko.**

Typ konstrukce: Rám s posuvnými styčníky

1 Spoj 1 - patka sloupu

1.1 Schéma patky

patka sloupu: Tuhá čelní deska



1.2 Rekapitulace dat

Patka sloupu:

Materiál: C 16/20

pevnost v tlaku : $f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$

Geometrie

půdorysná šířka : $b_b = 1000,0 \text{ mm}$

svislá výška : $h_b = 400,0 \text{ mm}$

půdorysná výška

: $a_b = 500,0 \text{ mm}$

Podliti:

Materiál: C 20/25

pevnost v tlaku : $f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$

Geometrie

tloušťka : $t_g = 5,0$ mm

1.2.1 Přípoj na patce sloupu - Tuhá čelní deska

Poloha přípoje

poloha sloupu na patce : $L_x = 0,0$ mm

natočení sloupu kolem měkké osy : $\alpha = 0,00^\circ$

poloha sloupu na patce : $L_y = -120,0$ mm

Profil

Průřez: HE 220 B

výška průřezu : $h = 220,0$ mm

šířka průřezu : $b = 220,0$ mm

Materiál: S 235

Mez kluzu : $f_y = 235,0$ MPa

tloušťka stojiny : $t_w = 9,5$ mm

tloušťka pásnice : $t_f = 16,0$ mm

Mez pevnosti v tahu : $f_u = 360,0$ MPa

Přivaření sloupu - koutový

výška svaru na stojině : $a_{w,w} = 4,0$ mm

délka svaru na stojině : $L_{w,w} = 60,0$ mm

výška svaru na pásnici : $a_{w,f} = 4,0$ mm

délka svaru na pásnici : $L_{w,f} = 60,0$ mm

Šrouby

Typ: Šrouby lepené ve vrtaných kanálech (M16)

délka dřívku : $L = 150,0$ mm

podložky jsou uvažovány

Materiál: Šroub 8.8

Mez kluzu : $f_{yb} = 640,0$ MPa

délka závitu : $L_b = 100,0$ mm

Mez pevnosti v tahu : $f_{ub} = 800,0$ MPa

Čelní deska:

Materiál: S 235

Mez kluzu : $f_y = 235,0$ MPa

Rozměry

tloušťka : $t_p = 15,0$ mm

výška : $h_p = 240,0$ mm

Mez pevnosti v tahu : $f_u = 360,0$ MPa

šířka : $b_p = 400,0$ mm

poloha nosníku : $a_1 = -10,0$ mm

Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání

$w_1 = 120,0$ mm, $e = [50,0$ mm; $60,0$ mm]

1.3 Výsledky

1.3.1 Přípoj na patce sloupu - Tuhá čelní deska

Momentová únosnost

Rozhodující komponenta

řada č.1 - Patní plech v ohybu $F = 98,99$ kN

řada č.2 - Patní plech v ohybu $F = 173,32$ kN

Posouzení

$M_{y,Rd} = 28,29$ kNm $>$ $M_{y,Ed} = 0,00$ kNm **VYHOVUJE**

Smyková únosnost

Posouzení : $V_{z,Rd} = 63,83$ kN $>$ $V_{z,Ed} = 42,40$ kN **VYHOVUJE**

Únosnost svarů

Kritický bod : Stojina

Maximální využití : (42,50%)

Ohybová tuhost

Počáteční tuhost : $S_{j,ini} = 2320,22$ kNm/rad

Sečná tuhost : $S_{j,Ed} = 776,40$ kNm/rad

Klasifikace : polotuhý

1.3.2 Upozornění

☑ výpočet neobsahuje posouzení průřezu sloupu na kombinaci momentu a normálové síly.

www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax:
Návrh:
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 1
Projektant:
E-mail:
Datum: 26.04.2024

Komentář projektanta:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 5.8 M12

Předpokládaná životnost (životnost v letech): 50

Číslo artiklu: 2223825 HAS-U 5.8 M12x180 (vložit) / 2378171 HIT-HY 200-A V3 (chemická hmota)

Insert item # alternative: 2390203 HAS 5.8 M12x180

Seizmický/Plnicí set nebo jiné vhodné řešení pro vyplnění prstencových mezer

Efektivní kotvení hloubka: $h_{ef,act} = 140,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{mm}$)

Materiál: 5.8

Certifikát č.: ETA 19/0601

Vydání I Platný: 29.01.2024 | -

Posouzení: SOFA na základě EN 1992-4, chem. kotvy

Distanční montáž: $e_b = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 12,0 \text{ mm}$

Kotevní deska^R: $l_x \times l_y \times t = 150,0 \text{ mm} \times 400,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil: IPB/HEB profil, IPB 140 / HE 140 B; ($V \times \text{Š} \times T \times t$) = $140,0 \text{ mm} \times 140,0 \text{ mm} \times 7,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$

Základní materiál: s trhlinami beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 400,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$

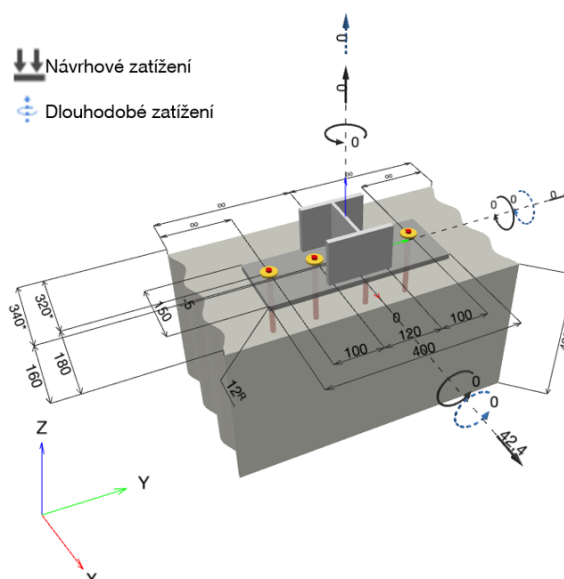
Montáž: automaticky čištěný kotevní otvor, montážní podmínky: suché

Výztuž: Rozteč výztuže $< 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $< 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

s podélnou výztuží okraje $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$ + uzavřená síť (třmínky, háky) $s \leq 100,0 \text{ [mm]}$

^R - Výpočet kotvy je proveden na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax:
Návrh:
Dílní projekt / pozice č.:

Strana: 2
Projektant:
E-mail:
Datum: 26.04.2024

1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 0,000; V_x = 42,400; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	94

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

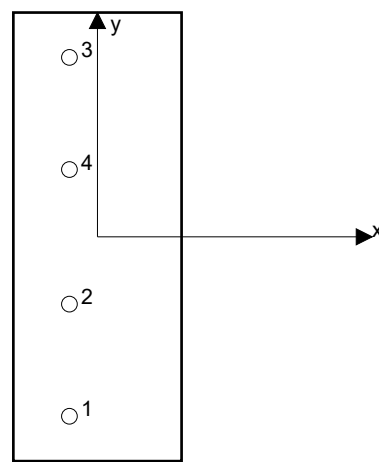
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	10,600	10,600	0,000
2	0,000	10,600	10,600	0,000
3	0,000	10,600	10,600	0,000
4	0,000	10,600	10,600	0,000

max. tlakové přetvoření betonu: - [%]

max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]



Kotevní síly jsou vypočítány na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	3
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	Drafts_beton - 24. dub 2024	Datum:	26.04.2024
Dílčí projekt / pozice č.:	KOTVENÍ HEB 220		

3 Tahové zatížení EN 1992-4, kap.7.2.1

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax:
Návrh:
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 4
Projektant:
E-mail:
Datum: 26.04.2024

|
Drafts_beton - 24. dub 2024
KOTVENÍ HEB 220

4 Smykové zatížení EN 1992-4, kap. 7.2.2

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	10,600	20,232	53	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	42,400	119,100	36	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	42,400	45,295	94	OK

* nejnejpříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
25,290	1,000	25,290	1,250	20,232	10,600

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
288 600	176 400	210,0	420,0	2,000	20,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,957	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	57,042	1,500	119,100	42,400		
ID skupiny kotev						
1-4						

www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax:
Návrh:
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 5
Projektant:
E-mail:
Datum: 26.04.2024

|
Drafts_beton - 24. dub 2024
KOTVENÍ HEB 220

4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_g \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.48)}$$

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_g	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
140,0	12,00	1,700	0,088	0,058	20,00	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]				
180,0	232 200	145 800				
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	α_V [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	0,00	1,000	0,0	1,000	1,400
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
30,473	1,0	1,500	45,295	42,400		

5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé zatížení:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 7,852 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,3926 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,3926 \text{ [mm]}$$

Dlouhodobé zatížení:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 7,852 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,6281 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,6281 \text{ [mm]}$$

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	6
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	Drafts_beton - 24. dub 2024	Datum:	26.04.2024
Dílčí projekt / pozice č.:	KOTVENÍ HEB 220		

6 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických deformací kotevní desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotevní deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Posouzení přenosu zatížení do základního materiálu musí být provedeno podle EN 1992-4, Příloha A!
- Návrh je platný pouze když velikost otvorů pro kotvy v kotevní desce není větší než velikosti uvedené v EN 1992-4 tabulka 6.1! Pro větší kotevní otvory postupujte podle EN 1992-4 část 6.2.2!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Pro stanovení $\psi_{re,v}$ (selhání okraje betonu) je min. krytí betonu určeno v Nastavení návrhu - Min. krycí vrstva betonu.
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.
- Návrh je platný pouze pokud jsou v otvoru vyplněné mezery, mezery podle EN 1992-4 tabulka 6.1
- Charakteristická odolnost spoje závisí na údržbě a životnosti (životnosti v letech): 50

Upevnění je bezpečné!

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
Drafts_beton - 24. dub 2024
KOTVENÍ HEB 220

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

7

26.04.2024

7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: S 235; $E = 210\,000,00\text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00\text{ N/mm}^2$
 Profil: IPB/HEB profil, IPB 140 / HE 140 B; (V x Š x T x T) = 140,0 mm x 140,0 mm x 7,0 mm x 12,0 mm

Průměr otvoru v kotevní desce: $d_f = 14,0\text{ mm}$

Tloušťka kotevní desky (vstup): 12,0 mm

Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Metoda vrtání: SAFEset - automatické čištění

Čištění: Je požadováno automatické čištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 5.8 M12

Číslo artiklu: 2223825 HAS-U 5.8 M12x180 (vložit) /

2378171 HIT-HY 200-A V3 (chemická hmota)

Insert item # alternative: 2390203 HAS 5.8 M12x180

Maximální utahovací moment: 40 Nm

Průměr otvoru v základním materiálu: 14,0 mm

Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 140,0 mm

Minimální tloušťka základního materiálu: 170,0 mm

Hilti HAS-U or HAS závitová tyč with HIT-HY 200-A V3 lepicí hmota with 140 mm embedment h_{ef} , M12, Galvanicky pozinkováno, SAFEset - automatické čištění installation per ETA 19/0601, s vyplněním otvoru pomocí Hilti Dynamického setu nebo s nějakým jiným vhodným řešením eliminace prstencových mezer.

7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání

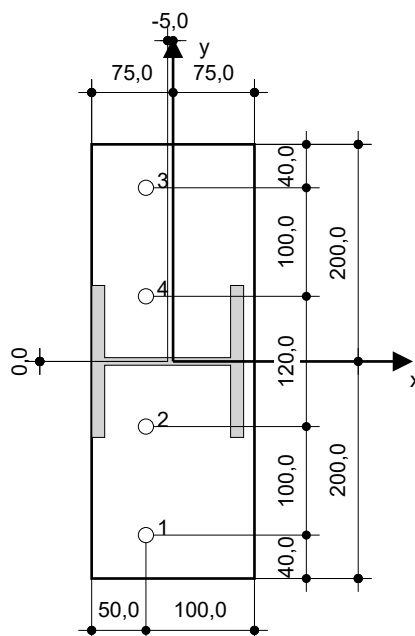
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Automaticky čistící vrták spávného průměru
- Vysavač

Čištění

- Příslušenství není požadováno

Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodič kazety a směšovače
- U hlubokých instalací je nezbytné použít vytlačovací pístovou koncovku
- Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-25,0	-160,0	320,0	180,0	-	-
2	-25,0	-60,0	320,0	180,0	-	-
3	-25,0	160,0	320,0	180,0	-	-
4	-25,0	60,0	320,0	180,0	-	-

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|

Drafts_beton - 24. dub 2024

KOTVENÍ HEB 220

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

8

26.04.2024

8 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.