

PO ZAPRACOVÁNÍ PŘIPOMÍNEK

1E.D.2.2.2

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



Správa železnic, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa východ se sídlem v Olomouci
Nerudova 773/1, 772 58 Olomouc

Generální projektant:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. MILOŠ KRAMEŠ

Garant profese:

JAN ŠUK

Zpracovatel částí:



Mott MacDonald CZ, spol. s r.o.
Národní 984/15, 110 00 Praha 1
telefon: +420 221 412 800
e-mail: czech@mottmac.com

Vedoucí střediska:	Odpovědný projektant SO, IO, PS:	Vypracoval:	Kontroloval:
ING. MICHAL BABIČ	 ING. DAVID ŠKOLNÍK	Ing. Daniel Marek	Ing. Viktor Bakštein

Název akce:

**ZVÝŠENÍ KAPACITY TRATI TÝNIŠTĚ N. O. - ČASTOLOVICE - SOLNICE, 4. ČÁST
1. ETAPA**

Číslo smlouvy:

19-142.208

Projektový stupeň:

DSP

Část:

POZEMNÍ STAVEBNÍ OBJEKTY
ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠŤ, PŘÍSTŘEŠKY NA NÁSTUPIŠTÍCH
SO 41-22-16-02 Zastávka Solnice zast., přístřešek pro cestující

Datum:

08/2021

Číslo části:

D.2.2.2

Název přílohy:

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

Měřítko:

Počet formátů:

- x A4

Číslo přílohy:

100

Statické posouzení přístřešků pro cestující
trať Týniště n.O. - Častalovice-Solnice, 4. část, 1. etapa

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stavebně konstrukční posouzení

Investor

Správa železnic

adresa: Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Identifikace objektu

Statické posouzení přístřešků pro cestující

adresa/parcela: trať Týniště n.O. - Častalovice-Solnice, 4. část, 1. etapa

Projektant stavebně konstrukčního řešení

Losík statika, s.r.o.

IČ: 06771882

adresa: Osadní 324/12a, 170 00 Praha 7 - Holešovice

tel.: +420 775 056 365

odpovědný zástupce: Ing. Václav Losík, Ph.D.

odpovědný projektant: Ing. Viktor Bakštein ČKAIT: 0013747

1. Popis objektu

Jedná se o přístřešek pro cestující u železniční trati, zastávka Solnice, zast. Nosnou část přístřešku tvoří rámy sloupů s konzolami, na které se kotví stěnový a střešní plášť. Nosné rámy jsou umístěny v roztečích po 4 m.

Objednatel požaduje statické přístřešku. Součástí posouzení jsou hlavní nosné ocelové prvky a kotvení k základové konstrukci.

Byla předložena dokumentace sestavy konstrukce k posouzení návrhu.

2. Zatížení

Stálé – vlastní váha konstrukce, vybavení (lavička)

Proměnná zatížení jsou zastoupena klimatickými zatíženími. Zatížení větrem bylo uvažováno pro druhou větrnou oblast, kategorii terénu II. Pro zatížení sněhem byla uvažována hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$ dle portálu snehovamapa.cz

Mimořádné zatížení je zastoupeno aerodynamickým zatížením od projíždějícího vlaku – hodnotou $q_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$ na svislé stěny a $q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$ na vodorovné stříšky.

3. Návrh a posouzení konstrukcí

3.1 Použité materiály

Beton základů: C25/30 – XC2 – XA2 – XF2

Konstrukční ocel: S235

Spojovací materiál: 8.8, A2-70a

3.2 Analýza konstrukce

Analýza konstrukce byla provedena po jednotlivých prvcích, které byly posouzeny dle platných norem na mezní stav únosnosti a použitelnosti ve výpočtovém programu RFEM (hlavní nosný rám) a programu MS Excel, kde je uvedeno uvažované zatížení a statické schéma daného prvku. Hlavní nosné rámy byly modelovány jako reprezentativní prvky – rám HEB 200 s výškou 3,7 m a vyložení 2,7m, se zatěžovací šířkou 4,0 m.

3.3 Základy

Sloupy budou kotveny do monolitické základové desky tl. 0,4m z betonu min. C25/30. Horní hrana základu bude aspoň 0,4 m pod úrovní nástupišť.

3.4 Posouzení přístřešku

Konstrukce přístřešku bude ocelová rámová.

Přístřešek je v těchto rozměrech:

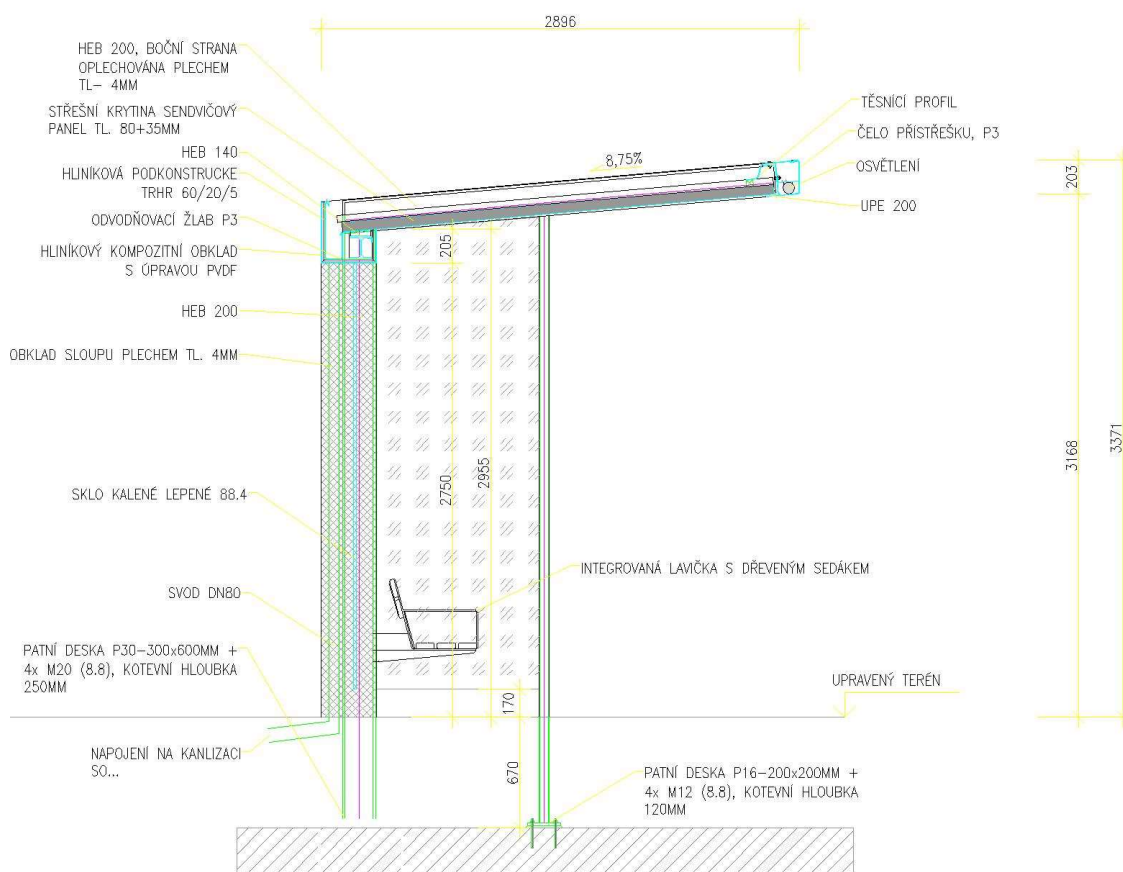
- Půdorysně 22,7 x 3,1 m, (pole HEB 200 6 x 4,0 m), výšky 3,35 m

Konstrukce přístřešku je tvořena sloupy HEB 200 v osové vzdálenosti 4 m a mezilehlými sloupky TRHR 100/60/8, které slouží pro uchycení stěn. Střešní konzoly jsou rovněž z profilů HEB 200 (resp. HEB 160).

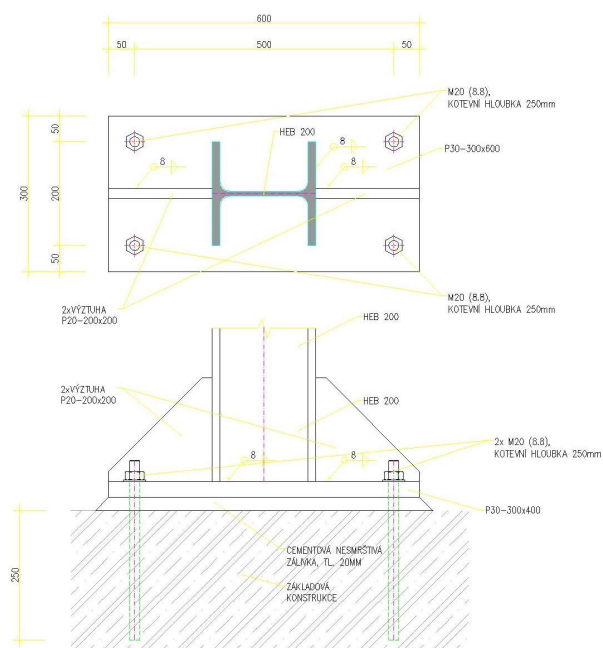
Vnitřní podélník uchycený ke krajním příčným vazbám je z profilu HEB 140. Vnější podélník je z profilu UPE 200. Vnější podélník bude opláštěn pomocí pozinkovaných ocelových plechů, které slouží pro vedení kabeláže a pro uchycení svítidla.

Střecha je pultová, má sklon 8,7%.

Montážní spoje jsou uvažované jako šroubované, dílenské spoje jsou svařované.



Kotvení hlavních nosných sloupů bude realizováno přes patní desku P30-600x300 (pro sloupce HEB 200) a P30-400x300 (pro sloupce HEB 160). Pro kotvení se použijí chemické kotvy M20, minimální kotevní hloubka je 250 mm.



4. Použité podklady a normy

Dokumentace sestav konstrukce (Mott MacDonald CZ, spol. s r.o.)

- SO 41-22-16-02 Zastávka Solnice zast. – půdorys, řez

ČSN EN 1990 : Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 : Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1993 : Navrhování ocelových konstrukcí

5. Závěr

Součástí posouzení jsou hlavní nosné ocelové prvky a kotvení k základové konstrukci. Posuzované konstrukce v navrhovaných dimenzích dle předložené dokumentace vyhovují na zatížení v místech plánovaného umístění.

V Praze 8. února 2022

Ing. Daniel Marek

Seznam příloh

Statický výpočet



Ing. Václav Losík, Ph.D.

Osadní 324/12a

170 00 Praha 7 — Holešovice

Statické posouzení přístřešků pro cestující
trať Týniště n.O. - Častalovice-Solnice, 4. část, 1. etapa

STATICKÝ VÝPOČET

Stavebně konstrukční posouzení

Losík statika, s.r.o.

Odpovědný zástupce:

Ing. Václav Losík, Ph.D.

Odpovědný projektant:

Ing. Viktor Bakštein ČKAIT: 0013747

Vypracoval:

Ing. Daniel Marek

25.01.2022

I. Zatížení

STALÉ

Střecha

Sklon 9

Skladba [-]	tl. [m]	Obj. hmot. [kg/m ³]	Zatížení [N/m ²]	γ _f [1]	Výp. zat. [N/m ²]
Sendvičový panel	0,115	250	288	1,35	388
Plech	0,001	7850	79	1,35	106
CELKEM			366		494
CELKEM HORIZONTÁLNĚ			371		500

NAHODILÉ

Užitné:

Kategorie H	q _k =	0,75 kN/m ²	střechy
	Q _k =	1,00 kN	

Zatížení sněhem:

Oblast III	s _k =	1,20 kN/m ²	dle http://www.snehovamapa.cz
μ _i		0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	Otevřená	Rovná plocha	bez překážek
C _e		0,8 [1]	součinitel expozice
C _t		1,0 [1]	tepelný součinitel
s =		0,768 kN/m²	

Zatížení větrem:

Oblast II	v _{b,0} =	25,0 m/s	
Výška	z =	4 m	
Kategorie terénu II		Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek	
qp(z) =		674 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
v(z _e)		32,8 m/s	ekvivalentní rychlost větru
q _b		390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
c _e		1,7 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		666 Pa	sklon 9 °
Vodor. na délku kce.		105 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku		C _{pi} :	-0,3 -202 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	střecha	C _{pe} :	-2,1 -1415 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	stěna	C _{pe} :	-1,4 -943 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	střecha	C _{pe} :	0,8 539 Pa

II. Výpočet

pomocný sloupek

Zatížení
lavička + vítr

Prvek: J-100/60/8

PROSTÝ NOSNÍK

PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ

Šířka	B	0,060	m	Zatížení:		
Výška	H	0,100	m	Charakteristické		
Plocha	A	2,14E-03	m ²	Stálé (vlastní tíha)	600 N/m ²	Souči. γ_f
Délka	L	3,50	m	Dlouhodobé (sklady)	0 N/m ²	1,35
Uložení	a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sněh)	1100 N/m ²	1,50
Pozice (I,—)	I	0°		Okamžikové (vítr)	943 N/m ²	1,50
Parametry	ly	2,44E-06	m ⁴	Návrhové		
	Wy	4,88E-05	m ³	Stálé (vlastní tíha)	810 N/m ²	
Relativní limit průhybu		300	150	Dlouhodobé (sklady)	0 N/m ²	
Materiál:	S235	γ_M	1	Střednědobé (užitné, sněh)	1650 N/m ²	
f _{y,k}	2,35E+08	f _{y,k}	2,35E+08	Okamžikové (vítr)	1415 N/m ²	
E _{0,mean}	2,10E+11	f _{y,k}	2,35E+08	CELKEM	3875 N/m ²	
G _{mean}	8,10E+10		[Pa]	Zatěžovací šířka		
Tř. provozu	1	vlhkost 65 %		D	1,00	m

ψ_0	1,0	1,0	0,7	0,6
ψ_1	1,0	0,9	0,5	0,2
ψ_2	1,0	0,8	0,3	0,0
ξ	0,85	-	-	-

Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sněh)	Okamžikové (vítr)		
	pd [N/m]	810	0	1650	1415		
	Ka	2814	2814	2814	2814		
	Kb	2693	2693	3188	3259		
	k _{mod}	1	1	1	1		
	Md [Nm]	4309	4309	4881	4990		
	Vd [N]	4925	4925	5578	5703		
	f _{y,d}	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08		
	f _{v,d}	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08		
		2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08		
	$\sigma_{m,d}$ [Pa]	8,83E+07	8,83E+07	1,00E+08	1,02E+08		
		38%	38%	43%	44%	44%	ohyb VYHOVUJE
	$\tau_{v,d}$ [Pa]	6,91E+06	6,91E+06	7,82E+06	8,00E+06		
		5%	5%	6%	6%	6%	smyk VYHOVUJE
	$\sigma_{c,d}$ [Pa]	1,37E+06	1,37E+06	1,55E+06	1,58E+06	44%	J-100/60/8 VYHOVUJE
		1%	1%	1%	1%	1%	uložení VYHOVUJE

Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sněh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	600	0	1100	943,46292		
	k _{def}	0	0	0	0		
	EI	5,12E+05	5,12E+05	5,12E+05	5,12E+05		
	GA	1,73E+08	1,73E+08	1,73E+08	1,73E+08		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u _{inst} [m]	0,0023	0,0000	0,0042	0,0036		
	u _{inst} dle kombin	0,0023	0,0074	0,0087	0,0088		
	u _{fin} dle kombin	0,0023	0,0074	0,0087	0,0088		
		20%	63%	74%	76%	76%	VYHOVUJE

Prvek:		HEB-140		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,140	m	Zatížení:			
Výška	H	0,140	m	Charakteristické			Souči. γ_f
Plocha	A	4,30E-03	m ²	Stálé (vlastní tíha)	0	N/m ²	1,35
Délka	L	6,00	m	Dlouhodobé (sklady)	0	N/m ²	1,50
Uložení	a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sniž	0	N/m ²	1,50
Pozice (,—)		90	°	Okamžikové (vítr)	943	N/m ²	1,50
Parametry	Iz	5,50E-06	m ⁴	Návrhové			
	Wz	7,85E-05	m ³	Stálé (vlastní tíha)	0	N/m ²	
Relativní limit průhybu		300	150	Dlouhodobé (sklady)	0	N/m ²	
Materiál:	S235	γ_M	1	Střednědobé (užitné, sniž	0	N/m ²	
f _{y,k}	2,35E+08	f _{y,k}	2,35E+08	Okamžikové (vítr)	1415	N/m ²	
E _{0,mean}	2,10E+11	f _{y,k}	2,35E+08	CELKEM	1415	N/m ²	
G _{mean}	8,10E+10		[Pa]	Zatěžovací šířka			
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	1,40	m	
	ψ ₀	1,0	1,0	0,7	0,6		
	ψ ₁	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ ₂	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)		
	p _d [N/m]	0	0	0	1981		
	K _a	1189	1189	1189	1189		
	K _b	1189	1189	1189	1981		
	k _{mod}	1	1	1	1		
	M _d [Nm]	5349	5349	5349	8916		
	V _d [N]	3566	3566	3566	5944		
	f _{y,d}	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08		
	f _{v,d}	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08		
		2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08		
	σ _{m,d} [Pa]	6,81E+07	6,81E+07	6,81E+07	1,14E+08		
		29%	29%	29%	48%	48%	ohyb VYHOVUJE
	τ _{v,d} [Pa]	2,49E+06	2,49E+06	2,49E+06	4,15E+06		
		2%	2%	2%	3%	3%	smyk VYHOVUJE
	σ _{c,d} [Pa]	4,25E+05	4,25E+05	4,25E+05	7,08E+05	48%	HEB-140 VYHOVUJE
		0%	0%	0%	0%	0%	uložení VYHOVUJE
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	0	0	0	1320,8481		
	k _{def}	0	0	0	0		
	EI	1,15E+06	1,15E+06	1,15E+06	1,15E+06		
	GA	3,48E+08	3,48E+08	3,48E+08	3,48E+08		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u _{inst} [m]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0193		
	u _{inst} dle kombin	0,0000	0,0116	0,0116	0,0193		
	u _{fin} dle kombin	0,0000	0,0116	0,0116	0,0193		
		0%	58%	58%	97%	97%	VYHOVUJE

Prvek: UPE-200			PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,076 m	Zatížení:			
Výška	H	0,200 m	Charakteristické			Souči. γ_f
Plocha	A	2,35E-03 m ²	Stálé (vlastní tíha)	366 N/m ²	1,35	
Délka	L	6,00 m	Dlouhodobé (sklady)	0 N/m ²	1,50	
Uložení	a	0,06 m	Střednědobé (užitné, sniž)	768 N/m ²	1,50	
Pozice (l,—)		0 °	Okamžikové (vítr)	1415 N/m ²	1,50	
Parametry	ly	1,54E-05 m ⁴	Návrhové			
	Wy	1,54E-04 m ³	Stálé (vlastní tíha)	494 N/m ²		
Relativní limit průhybu		300	150	Dlouhodobé (sklady)	0 N/m ²	
Materiál:	S235	γ_M	1	Střednědobé (užitné, sniž)	1152 N/m ²	
fy,k	2,35E+08	fy,k	2,35E+08	Okamžikové (vítr)	2123 N/m ²	
E0,mean	2,10E+11	fy,k	2,35E+08	CELKEM	3769 N/m ²	
G,mean	8,10E+10		[Pa]	Zatěžovací šířka		
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	1,40 m	
	ψ_0	1,0	1,0	0,7	0,6	
	ψ_1	1,0	0,9	0,5	0,2	
	ψ_2	1,0	0,8	0,3	0,0	
	ξ	0,85	-	-	-	
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)	
	pd [N/m]	692	0	1613	2972	
	Ka	3604	3604	3604	3604	
	Kb	3500	3500	3984	4689	
	k _{mod}	1	1	1	1	
	Md [Nm]	16217	16217	17928	21100	
	Vd [N]	10812	10812	11952	14067	
	fy,d	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	
	fv,d	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08	
		2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	
	$\sigma_{m,d}$ [Pa]	1,05E+08	1,05E+08	1,16E+08	1,37E+08	
		45%	45%	50%	58%	58% ohyb VYHOVUJE
	tv,d [Pa]	1,38E+07	1,38E+07	1,52E+07	1,79E+07	
		10%	10%	11%	13%	13% smyk VYHOVUJE
	$\sigma_{c,d}$ [Pa]	2,37E+06	2,37E+06	2,62E+06	3,08E+06	58% UPE-200 VYHOVUJE
		1%	1%	1%	1%	1% uložení VYHOVUJE
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)	
	p [N/m]	512,4	0	1075,2	1981,2721	
	k _{def}	0	0	0	0	
	EI	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	
	GA	1,91E+08	1,91E+08	1,91E+08	1,91E+08	
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)
	u _{inst} [m]	0,0027	0,0000	0,0056	0,0104	
	u _{inst} dle kombin	0,0027	0,0129	0,0146	0,0170	
	u _{fin} dle kombin	0,0027	0,0129	0,0146	0,0170	
		13%	64%	73%	85%	85% VYHOVUJE

Projekt: Model: Pristresky zastavek-HEB200

Datum: 25.01.2022

■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

Obecné	Název modelu	: Pristresky zastavek-HEB200
	Typ modelu	: 3D
Možnosti	Kladný směr globální osy Z	: Dolů
	Klasifikace zatěžovacích stavů a kombinací	: Podle normy: EN 1990 Národní příloha: ČSN - Česká Republika
	Tíhové zrychlení g	: 10.00 m/s ²
Možnosti	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING - Hledání počátečních rovnovážných tvarů membránových a lanových konstrukcí	
	<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN	
	<input type="checkbox"/> Analýza potrubí	
	<input type="checkbox"/> Použít pravidlo CQC	
	<input type="checkbox"/> Umožnit CAD/BIM model	

■ 1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův souč. ν [-]	Objem. tíha γ [kN/m ³]	Souč. tepl. roz. α [1/K]	Souč. spolehlivosti γ _M [-]	Materiálový model
1	Beton C30/37 EN 1992-1-1:2004/A1:2014 33000.000	13750.000	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
2	Ocel S 235 EN 1993-1-1:2005-05 210000.000	80769.200	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický

■ 1.7 UZLOVÉ PODPORY

Podpora č.	Uzly č.	Osový systém	Sloup v Z	Podepření resp. vetknutí						
				u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
1	1,7,10	Globální X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

■ 1.13 PRŮŘEZY

Průřez č.	Mater. č.	I _T [mm ⁴] A [mm ²]	I _y [mm ⁴] A _y [mm ²]	I _z [mm ⁴] A _z [mm ²]	Hlavní osy α [°]	Natočení α' [°]	Celkové rozměry [mm]	
							Šířka b	Výška h
1	HEB 200 2	592800.0 7808.0	56960000.0 5004.5	20030000.0 1535.3	0.00	0.00	200.0	200.0
2	HEB 160 2	312400.0 5425.0	24920000.0 3471.5	8892000.0 1081.1	0.00	0.00	160.0	160.0
3	RRO 100x60x8 (za tepla) 2	2650000.0 2240.0	2640000.0 605.7	1130000.0 1346.2	0.00	0.00	60.0	100.0

■ 1.14 KLOUBY NA KONCÍCH PRUTU

Kloub č.	Vztažný systém	Normálový/smykový kloub resp. pružina [MN]			Momentový kloub resp. pružina [MNm/rad]			Komentář
		u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
1	Lokální x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

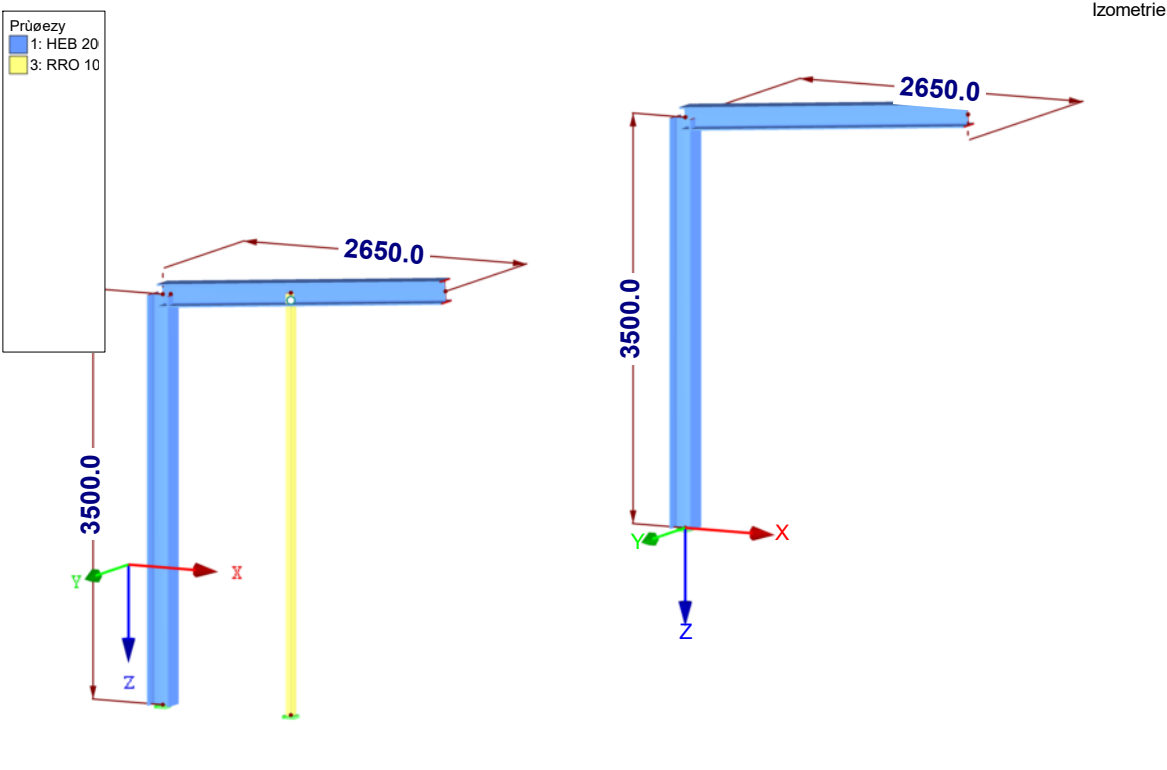
■ 1.17 PRUTY

Prut č.	Linie č.	Typ prutu	Natočení prutu		Průřez		Kloub č.		Exc. č.	Dělení č.	Délka L [m]	
			typ	β [°]	Počát.	Konec	Počát.	Konec				
1	1	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.455	XZ
2	2	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.500	Z
3	3	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.659	XZ
6	6	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.500	Z
7	7	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.204	XZ
10	9	Nosník	Úhel	90.00	3	3	-	1	-	-	3.600	Z

Projekt: Model: Pristresky zastavek-HEB200

Datum: 25.01.2022

MODEL



2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990 ČSN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
			Aktivní	X	Y	Z
ZS1		Stálé	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
ZS2	stálé	Stálé/užitné	<input type="checkbox"/>			
ZS3	Snih	Snih (H ≤ 1000 m n.m.)	<input type="checkbox"/>			
ZS4	Vítr -x	Vítr	<input type="checkbox"/>			
ZS5	Vítr y	Vítr	<input type="checkbox"/>			
ZS6	vitř x	Vítr	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	0.000

2.1.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY - PARAMETRY VÝPOČTU

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	Parametry výpočtu
ZS1		Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)
		Metoda pro řešení systému : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		nelineárních algebraických rovnic : <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
		Aktivovat součinitele tuhosti: : <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
ZS2	stálé	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)
		Metoda pro řešení systému : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		nelineárních algebraických rovnic : <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
		Aktivovat součinitele tuhosti: : <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
ZS3	Snih	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)
		Metoda pro řešení systému : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		nelineárních algebraických rovnic : <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
		Aktivovat součinitele tuhosti: : <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
ZS4	Vítr -x	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)
		Metoda pro řešení systému : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		nelineárních algebraických rovnic : <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
		Aktivovat součinitele tuhosti: : <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
ZS5	Vítr y	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet)
		Metoda pro řešení systému : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		nelineárních algebraických rovnic : <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
		Aktivovat součinitele tuhosti: : <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)

Projekt: Model: Pristresky zastavek-HEB200

Datum: 25.01.2022

2.1.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY - PARAMETRY VÝPOČTU

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	Parametry výpočtu
ZS6	vitr x	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet) Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson Aktivovat součinitele tuhosti: <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

2.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombin. zatížení	NS	Kombinace zatížení Označení	č.	Součinitel	Zatěžovací stav
KZ1	ULS'	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	1	1.35	ZS1
			2	1.35	ZS2
			3	1.50	ZS3
KZ2	ULS'	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	1	0.90	ZS1
			2	0.90	ZS2
			3	1.50	ZS4
KZ3	ULS'	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	1	0.90	ZS1
			2	0.90	ZS2
			3	1.50	ZS5
KZ4	S Ch	MSP - charakteristická	1	1.00	ZS1
			2	1.00	ZS2
			3	1.00	ZS6
KZ5	S Ch	MSP - charakteristická	1	1.00	ZS1
			2	1.00	ZS2
			3	1.00	ZS3
KZ6	ULS'	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	1	1.35	ZS1
			2	1.35	ZS2
			3	0.50	ZS3
KZ7	ULS'	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	4	1.50	ZS6
			1	1.35	ZS1
			2	1.35	ZS2
			3	1.50	ZS3
			4	0.60	ZS6
					stálé Sníh
					stálé Vitr -x
					stálé Vitr y
					stálé vitr x
					stálé Sníh
					stálé Sníh
					stálé vitr x

2.5.2 KOMBINACE ZATÍŽENÍ - PARAMETRY VÝPOČTU

Kombin. zatížení	Označení	Parametry výpočtu
KZ1	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Analýza podle II. řádu (P-Delta)
		Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic : <input checked="" type="radio"/> Picard
		Možnosti : <input checked="" type="checkbox"/> Zohlednit příznivé tahové účinky <input checked="" type="checkbox"/> Vztáhnout vnitřní síly na přetvořený systém pro: <input checked="" type="checkbox"/> Normálové síly N <input checked="" type="checkbox"/> Smykové síly V_y a V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momenty M_y, M_z a M_T Aktivovat součinitele tuhosti: <input checked="" type="checkbox"/> Materiály (dílič souč. spolehlivosti γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
KZ2	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Analýza podle II. řádu (P-Delta)
		Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic : <input checked="" type="radio"/> Picard
		Možnosti : <input checked="" type="checkbox"/> Zohlednit příznivé tahové účinky <input checked="" type="checkbox"/> Vztáhnout vnitřní síly na přetvořený systém pro: <input checked="" type="checkbox"/> Normálové síly N <input checked="" type="checkbox"/> Smykové síly V_y a V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momenty M_y, M_z a M_T Aktivovat součinitele tuhosti: <input checked="" type="checkbox"/> Materiály (dílič souč. spolehlivosti γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
KZ3	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Analýza podle II. řádu (P-Delta)
		Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic : <input checked="" type="radio"/> Picard
		Možnosti : <input checked="" type="checkbox"/> Zohlednit příznivé tahové účinky <input checked="" type="checkbox"/> Vztáhnout vnitřní síly na přetvořený systém pro: <input checked="" type="checkbox"/> Normálové síly N <input checked="" type="checkbox"/> Smykové síly V_y a V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momenty M_y, M_z a M_T Aktivovat součinitele tuhosti: <input checked="" type="checkbox"/> Materiály (dílič souč. spolehlivosti γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

Projekt: Model: Pristresky zastavek-HEB200

Datum: 25.01.2022

2.5.2 KOMBINACE ZATÍŽENÍ - PARAMETRY VÝPOČTU

Kombin. zatížení	Označení	Parametry výpočtu	
KZ4	MSP - charakteristická	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Analýza podle II. řádu (P-Delta) Metoda pro řešení systému : <input checked="" type="radio"/> Picard nelineárních algebraických rovnic Možnosti : <input checked="" type="checkbox"/> Zohlednit příznivé tahové účinky : <input checked="" type="checkbox"/> Vztáhnout vnitřní síly na přetvořený systém pro: <input checked="" type="checkbox"/> Normálové síly N <input checked="" type="checkbox"/> Smykové síly V_y a V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momenty M_y , M_z a M_T Aktivovat součinitele tuhosti: : <input checked="" type="checkbox"/> Materiály (dílčí souč. spolehlivosti γ_M) : <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)	
KZ5	MSP - charakteristická	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Analýza podle II. řádu (P-Delta) Metoda pro řešení systému : <input checked="" type="radio"/> Picard nelineárních algebraických rovnic Možnosti : <input checked="" type="checkbox"/> Zohlednit příznivé tahové účinky : <input checked="" type="checkbox"/> Vztáhnout vnitřní síly na přetvořený systém pro: <input checked="" type="checkbox"/> Normálové síly N <input checked="" type="checkbox"/> Smykové síly V_y a V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momenty M_y , M_z a M_T Aktivovat součinitele tuhosti: : <input checked="" type="checkbox"/> Materiály (dílčí souč. spolehlivosti γ_M) : <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)	
KZ6	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Analýza podle II. řádu (P-Delta) Metoda pro řešení systému : <input checked="" type="radio"/> Picard nelineárních algebraických rovnic Možnosti : <input checked="" type="checkbox"/> Zohlednit příznivé tahové účinky : <input checked="" type="checkbox"/> Vztáhnout vnitřní síly na přetvořený systém pro: <input checked="" type="checkbox"/> Normálové síly N <input checked="" type="checkbox"/> Smykové síly V_y a V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momenty M_y , M_z a M_T Aktivovat součinitele tuhosti: : <input checked="" type="checkbox"/> Materiály (dílčí souč. spolehlivosti γ_M) : <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)	
KZ7	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Analýza podle II. řádu (P-Delta) Metoda pro řešení systému : <input checked="" type="radio"/> Picard nelineárních algebraických rovnic Možnosti : <input checked="" type="checkbox"/> Zohlednit příznivé tahové účinky : <input checked="" type="checkbox"/> Vztáhnout vnitřní síly na přetvořený systém pro: <input checked="" type="checkbox"/> Normálové síly N <input checked="" type="checkbox"/> Smykové síly V_y a V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momenty M_y , M_z a M_T Aktivovat součinitele tuhosti: : <input checked="" type="checkbox"/> Materiály (dílčí souč. spolehlivosti γ_M) : <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)	

2.7 KOMBINACE VÝSLEDKŮ

Kombin. výsledků	Označení	Zatěžování
KV1	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b	KZ1 nebo do KZ3 nebo KZ6 nebo KZ7
KV2	MSP - charakteristická	KZ4 nebo KZ5

3.1 ZATÍŽENÍ NA UZEL - PO KOMPONENTECH - SOUŘADNÝ SYSTÉM

ZS2: stálé

č.	Na uzlech č.	Souřadný systém	Síla [kN]			Moment [kNm]		
			P_x / P_u	P_y / P_v	P_z / P_w	M_x / M_u	M_y / M_v	M_z / M_w
1	2,4	0 Globální XYZ	0.000	0.000	2.250	0.000	0.000	0.000
3	8,9	0 Globální XYZ	0.000	0.000	1.500	0.000	0.000	0.000

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS2: stálé

č.	Vztaheno na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	2	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	2.100	kN/m
2	Pruty	6	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	1.400	kN/m

 ZS2
stálé

Projekt: Model: Pristresky zastavek-HEB200

Datum: 25.01.2022

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

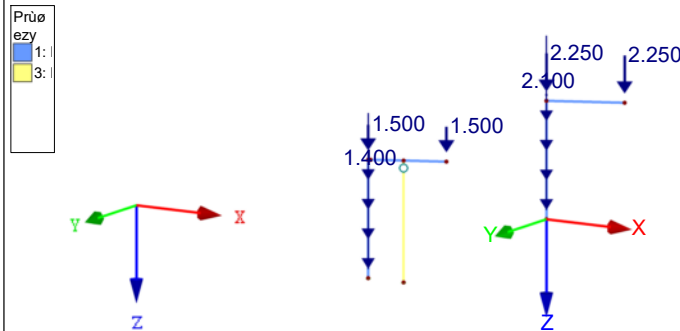
ZS2: stálé

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu Osa y	Zač. prutu Osa z	Kon. prutu Osa y	Kon. prutu Osa z
1	Pruty	2	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	6	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS2: STÁLÉ

 ZS2 : stálé
Zatížení [kN/m], [kN]

Izometrie



3.1 ZATÍŽENÍ NA UZEL - PO KOMPONENTECH - SOUŘADNÝ SYSTÉM

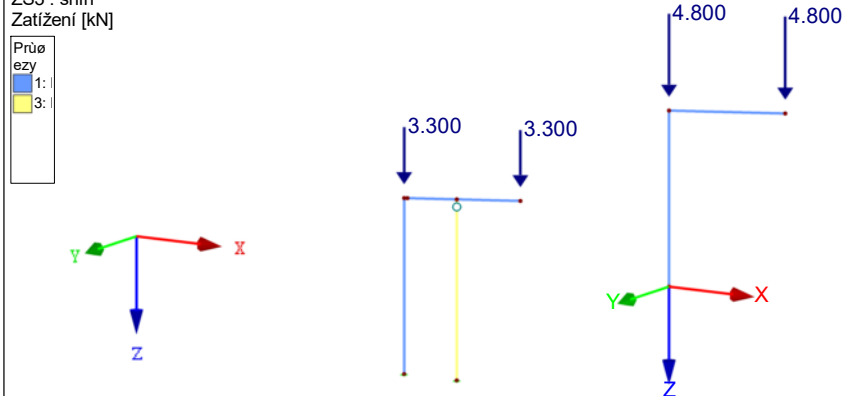
ZS3: Sníh

č.	Na uzlech č.	Souřadný systém	Síla [kN]			Moment [kNm]		
			P_X / P_U	P_Y / P_V	P_Z / P_W	M_X / M_U	M_Y / M_V	M_Z / M_W
1	2,4	0 Globální XYZ	0.000	0.000	4.800	0.000	0.000	0.000
3	8,9	0 Globální XYZ	0.000	0.000	3.300	0.000	0.000	0.000

ZS3: SNÍH

 ZS3 : sníh
Zatížení [kN]

Izometrie



3.1 ZATÍŽENÍ NA UZEL - PO KOMPONENTECH - SOUŘADNÝ SYSTÉM

ZS4: Větr -x

č.	Na uzlech č.	Souřadný systém	Síla [kN]			Moment [kNm]		
			P_X / P_U	P_Y / P_V	P_Z / P_W	M_X / M_U	M_Y / M_V	M_Z / M_W
1	2,4	0 Globální XYZ	0.000	0.000	-8.500	0.000	0.000	0.000
4	8,9	0 Globální XYZ	0.000	0.000	-5.700	0.000	0.000	0.000

Projekt: Model: Pristresky zastavek-HEB200

Datum: 25.01.2022

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS4: Vítr -x

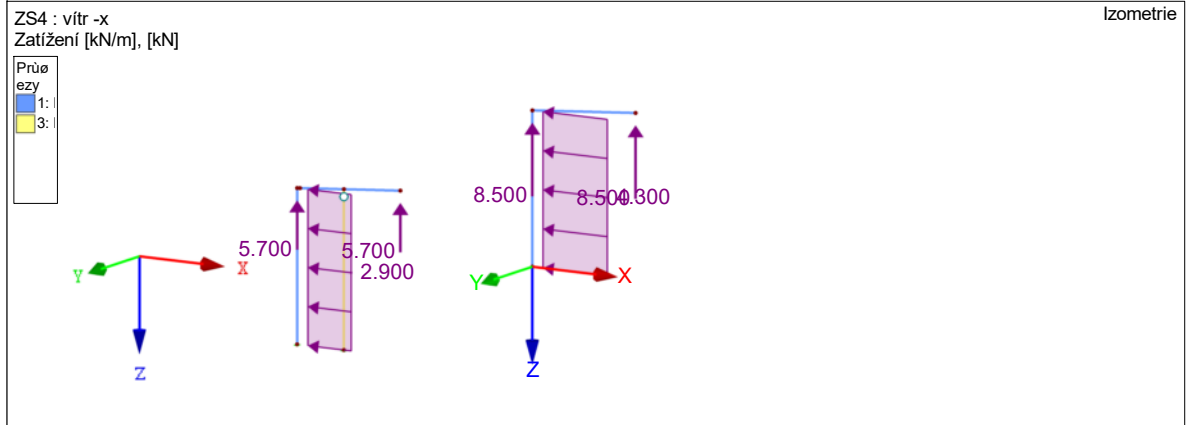
č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Symbol	Hodnota	Jednotka
3	Pruty	2	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	-4.300	kN/m
5	Pruty	6	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	-2.900	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

ZS4: Vítr -x

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
3	Pruty	2	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
5	Pruty	6	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS4: VÍTR -X



3.1 ZATÍŽENÍ NA UZEL - PO KOMPONENTECH - SOUŘADNÝ SYSTÉM

ZS5: Vítr y

č.	Na uzlech č.	Souřadný systém	Síla [kN]			Moment [kNm]		
			P_x / P_U	P_y / P_V	P_z / P_W	M_x / M_U	M_y / M_V	M_z / M_W
1	2,4	0 Globální XYZ	0.000	0.000	-4.000	0.000	0.000	0.000
3	9,13	0 Globální XYZ	0.000	0.000	-2.700	0.000	0.000	0.000

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS5: Vítr y

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	2	Síla	Konstant.	YL	Skutečná d.	p	0.730	kN/m
3	Pruty	6,10	Síla	Konstant.	YL	Skutečná d.	p	1.200	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

ZS5: Vítr y

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
1	Pruty	2	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
3	Pruty	6,10	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

 ZS5
Vítř y

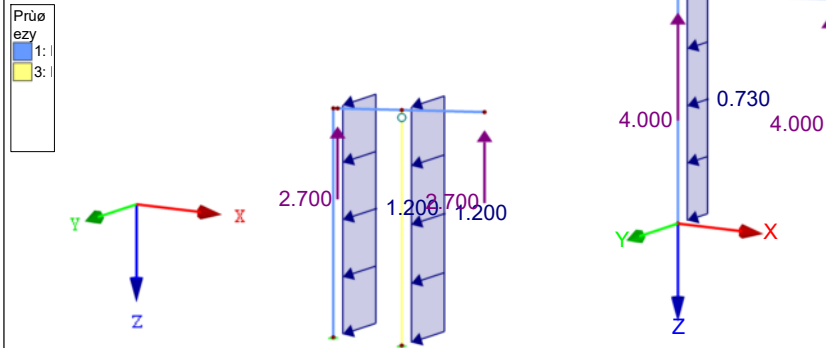
Projekt: Model: Prístresky zastavek-HEB200

Datum: 25.01.2022

ZS5: VÍTR Y

ZS5 : vítr y
Zatížení [kN/m], [kN]

Izometrie



3.1 ZATÍŽENÍ NA UZEL - PO KOMPONENTECH - SOUŘADNÝ SYSTÉM

ZS6: vítr x

č.	Na uzlech č.	Souřadný systém	Síla [kN]			Moment [kNm]		
			P_X / P_U	P_Y / P_V	P_Z / P_W	M_X / M_U	M_Y / M_V	M_Z / M_W
2	2,4	0 Globální XYZ	0.000	0.000	3.400	0.000	0.000	0.000
3	8,9	0 Globální XYZ	0.000	0.000	1.500	0.000	0.000	0.000

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS6: vítr x

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	2	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	4.300	kN/m
3	Pruty	6	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	2.900	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

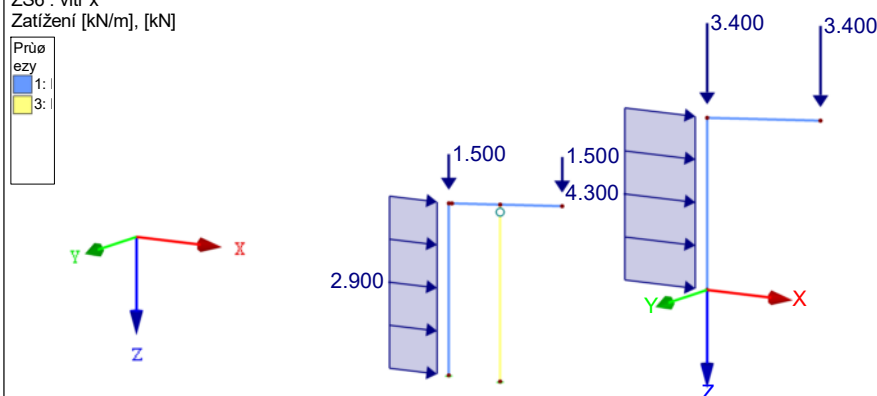
ZS6: vítr x

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
1	Pruty	2	0.0	0.0	0.0	0.0	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
3	Pruty	6	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS6: VÍTR X

ZS6 : vítr x
Zatížení [kN/m], [kN]

Izometrie



Projekt:

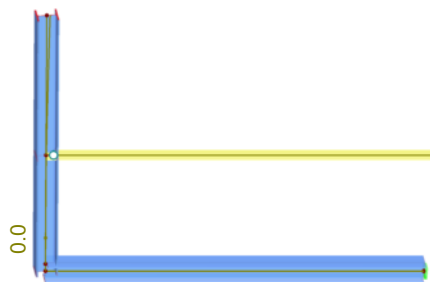
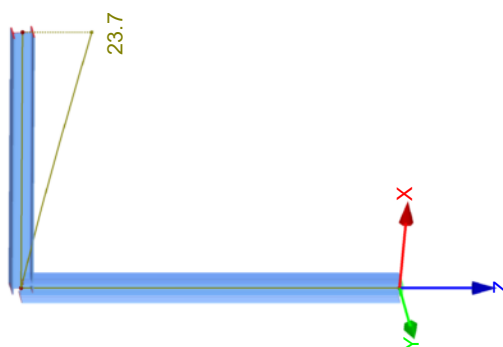
Model: Přístesky zastavek-HEB200

Datum:

25.01.2022

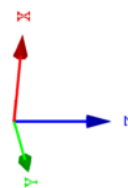
■ **GLOBÁLNÍ DEFORMACE u_z**

Izometrie



KV2 : MSP - charakteristická
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Přůřezy
1: HEB 200
3: RRO 10



Součet pro deformace: 27.00
Max u-Z: 23.7, Min u-Z: 0.0 mm

RF-STEEL EC3
PR1

 Posouzení ocelových prutů
podle Eurokódu 3

Projekt:

Model: Pristresky zastavek-HEB200

Datum: 25.01.2022

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	Všechny
Sady prutů k posouzení:	
Národní příloha:	CEN
Posouzení mezního stavu únosnosti	
Kombinace výsledků k posouzení:	KV1 MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10a a 6.10b

1.2 MATERIÁLY

Materiál - č.	Označení materiálu	Modul pruž. E [MPa]	Smykový modul G [MPa]	Poissonův součinitel ν [-]	Mez kluzu f_{yk} [MPa]	Max. tloušťka dílce t [mm]
2	Ocel S 235 EN 1993-1-1:2005-05	210000.000	80769.200	0.300	235.000	40.0
					215.000	80.0
					215.000	100.0
					195.000	150.0
					185.000	200.0
					175.000	250.0
					165.000	400.0

HEB 200 RRO 100x60x8 (za...



1.3 PRŮŘEZY

Průř. č.	Materiál - č.	Označení průřezu	Typ průřezu	Max. návrhové využití	Komentář
1	2	HEB 200	I-profil válcov.	0.53	
3	2	RRO 100x60x8 (za tepla)	Dutý profil válcov.	0.62	

1.5 VZPĚRNÉ DÉLKY - PRUTY

Prut č.	Vzpěr možný	Vzpěr okolo osy y			Vzpěr okolo osy z			Klopení				
		možný	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	možný	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	možné	k_z	k_w	L_w [m]	L_T [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.455	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.910	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	1.455	1.455
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	7.000	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	7.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	3.500	3.500
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.659	<input checked="" type="checkbox"/>	3.00	7.977	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	2.659	2.659
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	3.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	3.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	3.500	3.500
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.204	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.204	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	1.204	1.204
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	3.600	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	3.600	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	3.600	3.600

2.4 POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Návrh	Rovnice č.	Označení
1	Průřez č. 1 - HEB 200				
	0.000	KV1	0.08	≤ 1	CS111) Posouzení průřezu - ohyb okolo y podle 6.2.5 - třída 1 nebo 2
	0.000	KV1	0.03	≤ 1	CS121) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS126) Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	0.000	KV1	0.08	≤ 1	CS141) Posouzení průřezu - ohyb a smyk podle 6.2.5 a 6.2.8
	0.000	KV1	0.08	≤ 1	ST331) Posouzení stability - klopení podle 6.3.2.1 a 6.3.2.3 - I průřez
2	Průřez č. 1 - HEB 200				
	3.500	KV1	0.01	≤ 1	CS101) Posouzení průřezu - tah podle 6.2.3
	0.000	KV1	0.02	≤ 1	CS102) Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4
	0.000	KV1	0.07	≤ 1	CS121) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS123) Posouzení průřezu - smyk ve směru y podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS126) Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	0.000	KV1	0.10	≤ 1	CS161) Posouzení průřezu - dvouosý ohyb a smyk podle 6.2.6, 6.2.7 a 6.2.9
	0.000	KV1	0.47	≤ 1	CS181) Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.1
	2.450	KV1	0.01	≤ 1	CS221) Posouzení průřezu - dvouosý ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.10 a 6.2.9
	0.000	KV1	0.43	≤ 1	ST331) Posouzení stability - klopení podle 6.3.2.1 a 6.3.2.3 - I průřez
	0.000	KV1	0.10	≤ 1	ST363) Posouzení stability - dvouosý ohyb podle 6.3.3, metoda 2
	0.000	KV1	0.53	≤ 1	ST364) Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 2
3	Průřez č. 1 - HEB 200				
	0.000	KV1	0.24	≤ 1	CS111) Posouzení průřezu - ohyb okolo y podle 6.2.5 - třída 1 nebo 2
	0.000	KV1	0.04	≤ 1	CS121) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS126) Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	0.000	KV1	0.24	≤ 1	CS141) Posouzení průřezu - ohyb a smyk podle 6.2.5 a 6.2.8
	0.000	KV1	0.24	≤ 1	ST331) Posouzení stability - klopení podle 6.3.2.1 a 6.3.2.3 - I průřez
6	Průřez č. 1 - HEB 200				
	1.750	KV1	0.00	≤ 1	CS100) Zanedbatelné vnitřní síly
	3.500	KV1	0.00	≤ 1	CS101) Posouzení průřezu - tah podle 6.2.3
	0.000	KV1	0.01	≤ 1	CS102) Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4
	0.000	KV1	0.13	≤ 1	CS111) Posouzení průřezu - ohyb okolo y podle 6.2.5 - třída 1 nebo 2
	2.100	KV1	0.05	≤ 1	CS116) Posouzení průřezu - ohyb okolo z podle 6.2.5 - třída 1 nebo 2
	0.000	KV1	0.05	≤ 1	CS121) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.01	≤ 1	CS123) Posouzení průřezu - smyk ve směru y podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS126) Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)

Projekt:

Model: Pristresky zastavek-HEB200

Datum: 25.01.2022

2.4 POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Návrh		Rovnice č.	Označení
7	0.000	KV1	0.13	≤ 1	CS141)	Posouzení průřezu - ohyb a smyk podle 6.2.5 a 6.2.8
	2.100	KV1	0.05	≤ 1	CS151)	Posouzení průřezu - ohyb okolo z a smyk podle 6.2.5 a 6.2.8
	0.000	KV1	0.12	≤ 1	CS181)	Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.1
	0.000	KV1	0.21	≤ 1	CS201)	Posouzení průřezu - ohyb okolo z, smyk a osová síla podle 6.2.9.1
	0.000	KV1	0.13	≤ 1	ST331)	Posouzení stability - klopení podle 6.3.2.1 a 6.3.2.3 - I průřez
	Průřez č. 1 - HEB 200					
	1.204	KV1	0.08	≤ 1	CS111)	Posouzení průřezu - ohyb okolo y podle 6.2.5 - třída 1 nebo 2
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS116)	Posouzení průřezu - ohyb okolo z podle 6.2.5 - třída 1 nebo 2
	0.000	KV1	0.04	≤ 1	CS121)	Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS126)	Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	1.204	KV1	0.08	≤ 1	CS141)	Posouzení průřezu - ohyb a smyk podle 6.2.5 a 6.2.8
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS151)	Posouzení průřezu - ohyb okolo z a smyk podle 6.2.5 a 6.2.8
	1.204	KV1	0.02	≤ 1	CS161)	Posouzení průřezu - dvouosý ohyb a smyk podle 6.2.6, 6.2.7 a 6.2.9
	1.204	KV1	0.08	≤ 1	ST331)	Posouzení stability - klopení podle 6.3.2.1 a 6.3.2.3 - I průřez
	0.000	KV1	0.03	≤ 1	ST363)	Posouzení stability - dvouosý ohyb podle 6.3.3, metoda 2
10	Průřez č. 3 - RRO 100x60x8 (za tepla)					
	3.600	KV1	0.04	≤ 1	CS101)	Posouzení průřezu - tah podle 6.2.3
	0.000	KV1	0.04	≤ 1	CS102)	Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS126)	Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	0.000	KV1	0.11	≤ 1	CS131)	Posouzení průřezu - kroucení podle 6.2.7
	0.000	KV1	0.03	≤ 1	CS132)	Posouzení průřezu - kroucení a smyk podle 6.2.7(9)
	0.000	KV1	0.46	≤ 1	CS186)	Posouzení průřezu - ohyb, smyk, kroucení a osová síla podle 6.2.9.1
	0.000	KV1	0.02	≤ 1	CS201)	Posouzení průřezu - ohyb okolo z, smyk a osová síla podle 6.2.9.1
	0.000	KV1	0.62	≤ 1	CS271)	Posouzení průřezu - normálové napětí a kroucení - elastické posouzení
	0.000	KV1	0.08	≤ 1	ST302)	Posouzení stability - vzpěr okolo y podle 6.3.1.1 a 6.3.1.2
	0.000	KV1	0.15	≤ 1	ST312)	Posouzení stability - vzpěr okolo z podle 6.3.1.1 a 6.3.1.2
	0.000	KV1	0.16	≤ 1	ST364)	Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 2

Projekt:

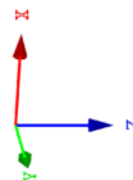
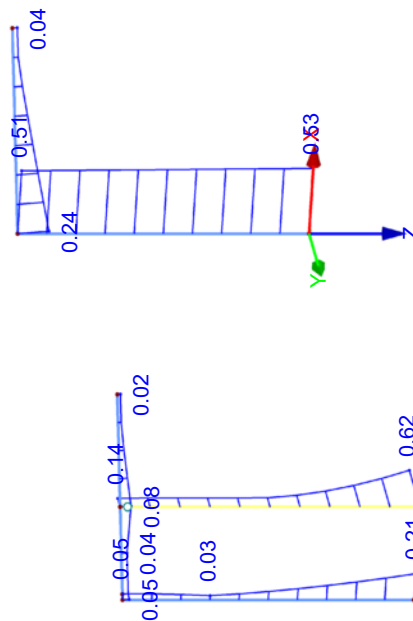
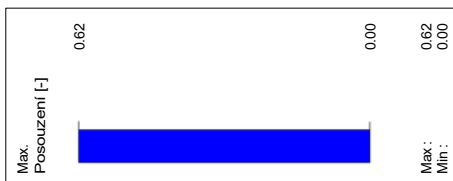
Model: Pristresky zastavek-HEB200

Datum: 25.01.2022

■ POSOUZENÍ

Izometrie

RF-STEEL EC3 P01
Mezní stav únosnosti: Posouzení průřezu, Posouzení stability, Posouzení svaru, Posouzení tlaku, Posouzení plasticity



Max Posouzení: 0.62

www.hilti.cz

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

Strana: 1
Projektant:
E-mail:
Datum: 20.01.2022

Komentář projektanta:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M20



Předpokládaná životnost (životnost v letech): 50

Číslo artiklu: 2237080 HAS-U 8.8 M20x350 (vložit) / 2022696
HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Efektivní kotvení hloubka: $h_{ef,act} = 250,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)

Materiál: 8.8

Certifikát č.: ETA 11/0493

Vydání I Platný: 14.12.2020 | -

Posouzení: Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické

Distanční montáž: bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00; $e_b = 30,0 \text{ mm}$; $t = 30,0 \text{ mm}$

Hilti podlití: CB-G EG, epoxidová, $f_{c,Grout} = 120,00 \text{ N/mm}^2$
Kotevní deska^R: $l_x \times l_y \times t = 600,0 \text{ mm} \times 300,0 \text{ mm} \times 30,0 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil: IPB/HEB profil, IPB 200 / HE 200 B; ($V \times \check{S} \times T \times T$) = $200,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 9,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$

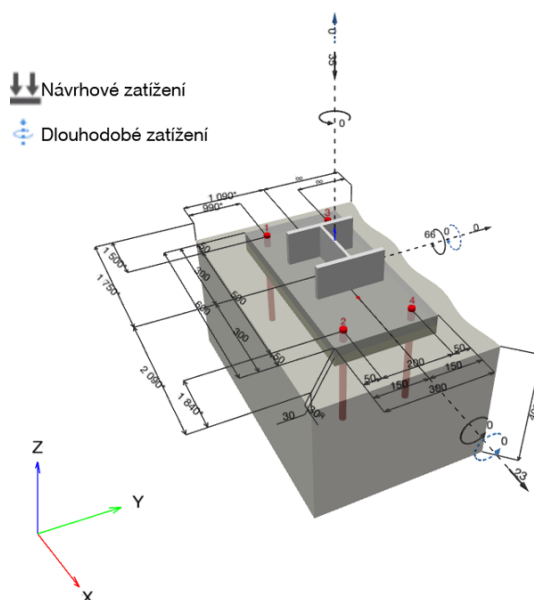
Základní materiál: s trhlinami beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 400,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$

Montáž: kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž: Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)
žádná podélná výztuž okraje

^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:
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 2
Projektant:
E-mail:
Datum: 20.01.2022

1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = -35,000; V_x = 23,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 66,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	97
2	Kombinace 2	$N = 15,000; V_x = 0,000; V_y = 5,000;$ $M_x = 8,000; M_y = 9,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	32

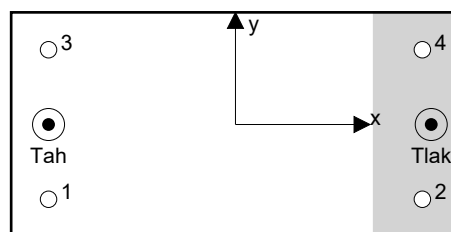
2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Kontrolovaný zatěžovací stav: 1 Kombinace 1

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	55,519	5,750	5,750	0,000
2	0,000	5,750	5,750	0,000
3	55,519	5,750	5,750	0,000
4	0,000	5,750	5,750	0,000



max. tlakové přetvoření betonu: 0,28 [‰]
max. tlakové napětí v betonu: 8,51 [N/mm²]
výsledná tahová síla v (x/y)=(-250,0/0,0): 111,039 [kN]
výsledná tlaková síla v (x/y)=(261,9/0,0): 146,039 [kN]

Kotevné síly jsou vypočítány na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

3

20.01.2022

3 Tahové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.1)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	55,519	130,667	43	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	111,039	118,352	94	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	111,039	114,944	97	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

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

3.1 Porušení oceli

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
196,000	1,500	130,667	55,519

www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax: |
Návrh: beton - 13. led 2022
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 4
Projektant:
E-mail:
Datum: 20.01.2022

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
507 573	383 688	18,00	619,4	309,7	990,0	20,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	8,50	7,700	8,67	1,012	1,005	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,740	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$		
133,518	177,529	1,500	118,352	111,039		
ID skupiny kotev						
1, 3						

www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax: |
Návrh: beton - 13. led 2022
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 5
Projektant:
E-mail:
Datum: 20.01.2022

3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

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

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

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

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

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

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

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

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$		
712 500	562 500	375,0	750,0	20,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
$z [\text{mm}]$	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$
511,9	1,000	7,700	136,118	1,500	114,944	111,039
ID skupiny kotev						
1, 3						

www.hilti.cz

Společnost:	Strana:	6
Adresa:	Projektant:	
Telefon I fax:	E-mail:	
Návrh:	Datum:	20.01.2022
Dílčí projekt / pozice č.: beton - 13. led 2022		

4 Smykové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	5,750	78,400	8	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	5,750	8,688	67	OK
Porušení vylomením betonu**	23,000	383,147	7	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	23,000	122,426	19	OK

* nejnepříznivější 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]
98,000	1,000	98,000	1,250	78,400	5,750

4.2 Porušení oceli (s distanční montáží)

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

$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} \quad \text{EN 1992-4, Eq. 7.37}$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) \quad \text{EN 1992-4, Eq. 7.38}$$

$$l_a = e_c + \frac{t}{2} + a_3 \quad \text{EN 1992-4, Eq. 6.2}$$

l [mm]	α_M			
55,0	2,00			
$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M_{Rk,s}^0$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Ed} / N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,425	0,575	0,519	0,299	
$V_{Rk,s}^M = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / l$ [kN]		$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	V_{Ed} [kN]
10,860		1,250	8,688	5,750

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

7

20.01.2022

4.3 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	k_8	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$	
1 187 500	562 500	375,0	750,0	2,000	20,00	
$e_{c1,v} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp} [\text{kN}]$	$V_{Ed} [\text{kN}]$		
7,700	136,118	1,500	383,147	23,000		

ID skupiny kotev

1-4

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

8

20.01.2022

4.4 Porušení okraje betonu ve směru x+

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

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

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.41)}$$

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

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

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

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

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

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

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

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
240,0	20,00	1,700	0,036	0,040	20,00	
c_1 [mm]	$A_{c,v}$ [mm ²]	$A_{c,v}^0$ [mm ²]				
1 840,0	1 580 000	15 235 200				
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{\alpha,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$	
0,808	2,627	1,000	0,0	1,000	1,000	
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
834,699	1,0	1,500	122,426	23,000		

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

9

20.01.2022

5 Kombinace zatížení tah/smyk (EN 1992-4, oddíl 7.2.3)

Selhání oceli

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,425	0,073	2,000	19	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Porušení betonu

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,966	0,188	1,000	97	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	0,000 [kN]	δ_N	=	0,0000 [mm]
V_{Sk}	=	8,519 [kN]	δ_V	=	0,3407 [mm]
			δ_{NV}	=	0,3407 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	0,000 [kN]	δ_N	=	0,0000 [mm]
V_{Sk}	=	8,519 [kN]	δ_V	=	0,5111 [mm]
			δ_{NV}	=	0,5111 [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!

7 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 zkontrolováno, 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.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.
- Charakteristická odolnost spoje závisí na údržbě a životnosti (životnosti v letech): 50



www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|

beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

10

20.01.2022

Upevnění je bezpečné!

www.hilti.cz

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

Strana: 11
Projektant:
E-mail:
Datum: 20.01.2022

8 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 200 / HE 200 B; (V x Š x T x T) = 200,0 mm x 200,0 mm x 9,0 mm x 15,0 mm

Průměr otvoru v kotevní desce: $d_f = 22,0\text{ mm}$

Tloušťka kotevní desky (vstup): 30,0 mm

Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Metoda vrtání: Vyvrtáno příklepem

Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M20

Číslo artiklu: 2237080 HAS-U 8.8 M20x350 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Maximální utahovací moment: 150 Nm

Průměr otvoru v základním materiálu: 22,0 mm

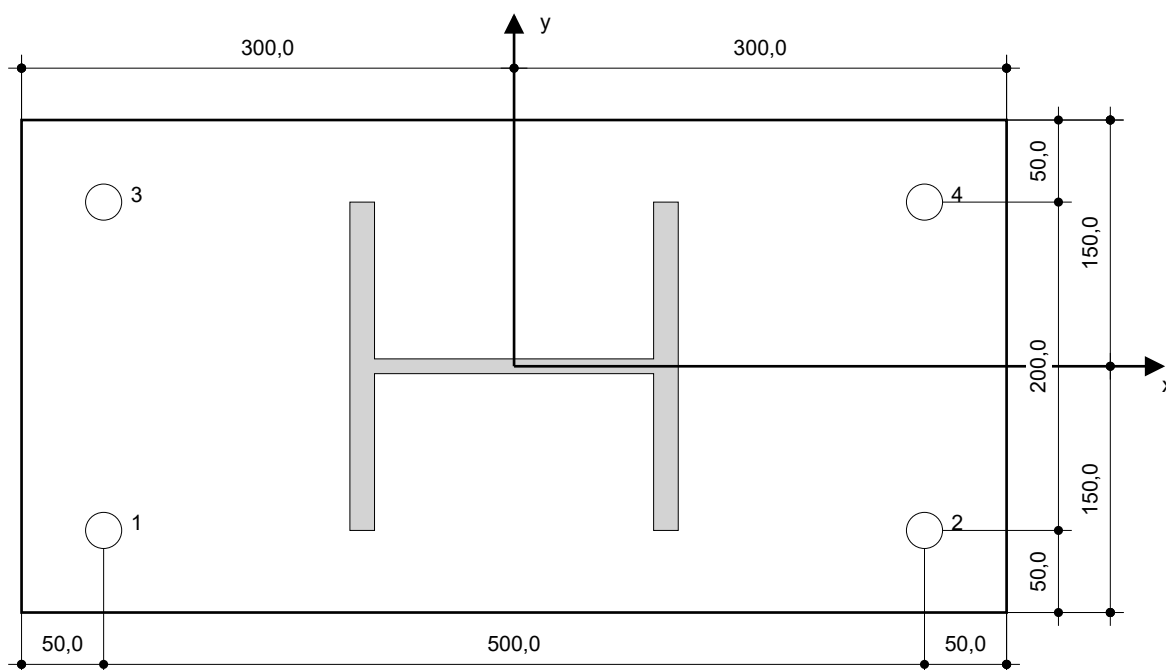
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 250,0 mm

Minimální tloušťka základního materiálu: 294,0 mm

Hilti HAS-U závitová tyč s HIT-HY 200 lepicí hmota s 250 mm kotevní hloubka h_{ef} , M20, Galvanicky pozinkováno, Vrtání příklepem montáž dle ETA 11/0493

8.1 Doporučené příslušenství

Vrtání	Čištění	Osazení
<ul style="list-style-type: none"> Vhodná pro vrtací kladivo Vrták správného průměru 	<ul style="list-style-type: none"> Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna Odpovídající průměr drátového kartáče 	<ul style="list-style-type: none"> Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-250,0	-100,0	1 500,0	2 340,0	990,0	-
2	250,0	-100,0	2 000,0	1 840,0	990,0	-
3	-250,0	100,0	1 500,0	2 340,0	1 190,0	-
4	250,0	100,0	2 000,0	1 840,0	1 190,0	-

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

12

20.01.2022

9 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.


www.hilti.cz

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

Strana: 1
Projektant:
E-mail:
Datum: 20.01.2022

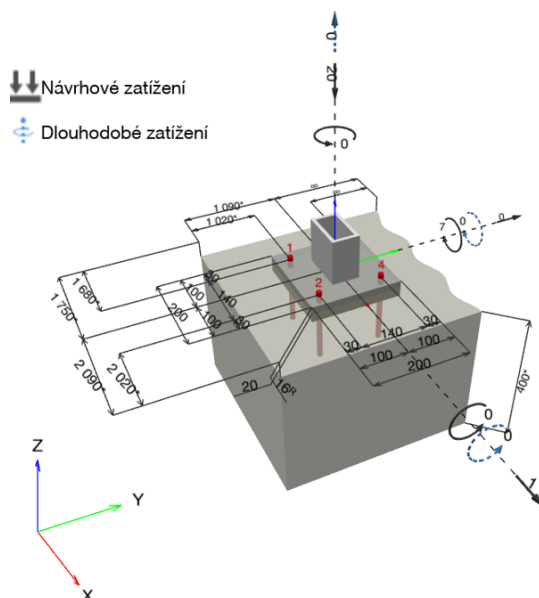
Komentář projektanta:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M12	
Předpokládaná životnost (životnost v letech):	50	
Číslo artiklu:	2237087 HAS-U 8.8 M12x200 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)	
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 120,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)	
Materiál:	8.8	
Certifikát č.:	ETA 11/0493	
Vydání I Platný:	14.12.2020 -	
Posouzení:	Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické	
Distanční montáž:	bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00; $e_b = 20,0 \text{ mm}$; $t = 16,0 \text{ mm}$	
Kotevní deska ^R :	Hilti podlití: CB-G EG, epoxidová, $f_{c,GROUT} = 120,00 \text{ N/mm}^2$ $l_x \times l_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 16,0 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)	
Profil:	Obdélníkový dutý profil, $100 \times 60 \times 8,0$; ($V \times \check{S} \times T$) = $100,0 \text{ mm} \times 60,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$	
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:	kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché	
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv Ø) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$) žádná podélná výztuž okraje	

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

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon / fax:
Návrh: beton - 13. led 2022
Dílní projekt / pozice č.:

Strana: 2
Projektant:
E-mail:
Datum: 20.01.2022

1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = -20,000; V_x = 1,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 7,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	94
2	Kombinace 2	$N = 15,000; V_x = 0,000; V_y = 5,000;$ $M_x = 1,000; M_y = 1,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	45

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Kontrolovaný zatěžovací stav: 1 Kombinace 1

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

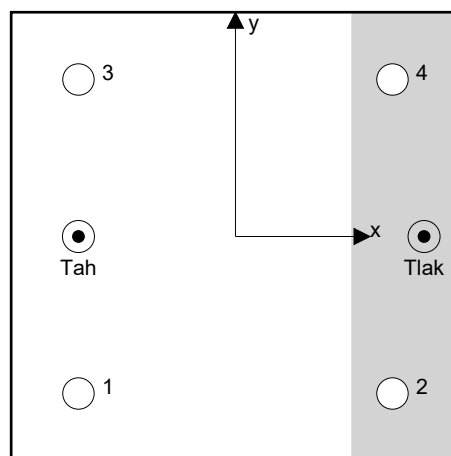
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	17,257	0,250	0,250	0,000
2	0,000	0,250	0,250	0,000
3	17,257	0,250	0,250	0,000
4	0,000	0,250	0,250	0,000

max. tlakové přetvoření betonu: 0,38 [%]

max. tlakové napětí v betonu: 11,42 [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(-70,0/0,0): 34,515 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(84,1/0,0): 54,515 [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:	beton - 13. led 2022	Datum:	20.01.2022
Dílčí projekt / pozice č.:			

3 Tahové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.1)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	17,257	44,933	39	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	34,515	36,810	94	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	34,515	47,948	72	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

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

3.1 Porušení oceli

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
67,400	1,500	44,933	17,257

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílní projekt / pozice č.:

beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

4

20.01.2022

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 \cdot \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
180 000	129 600	18,00	360,0	180,0	1 020,0	20,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	8,50	7,700	10,01	1,090	1,034	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,740	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$		
38,453	55,214	1,500	36,810	34,515		

ID skupiny kotev

1, 3

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílní projekt / pozice č.:

|
beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

5

20.01.2022

3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

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

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

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

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

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

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

$$\psi_{M,N} = 2,0 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$		
180 000	129 600	180,0	360,0	20,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
$z [\text{mm}]$	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$
154,1	1,144	7,700	45,267	1,500	47,948	34,515
ID skupiny kotev						
1, 3						

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

6

20.01.2022

4 Smykové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	0,250	26,960	1	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	0,250	3,038	9	OK
Porušení vylomením betonu**	1,000	106,982	1	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	1,000	116,806	1	OK

* nejnepříznivější 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]
33,700	1,000	33,700	1,250	26,960	0,250

4.2 Porušení oceli (s distanční montáží)

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

$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} \quad \text{EN 1992-4, Eq. 7.37}$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) \quad \text{EN 1992-4, Eq. 7.38}$$

$$l_a = e_c + \frac{t}{2} + a_3 \quad \text{EN 1992-4, Eq. 6.2}$$

l [mm]	α_M			
34,0	2,00			
$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M_{Rk,s}^0$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Ed} / N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,384	0,616	0,105	0,065	
$V_{Rk,s}^M = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / l$ [kN]		$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	V_{Ed} [kN]
3,797		1,250	3,038	0,250

www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax: |
Návrh: beton - 13. led 2022
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 7
Projektant:
E-mail:
Datum: 20.01.2022

4.3 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

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

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

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
250 000	129 600	18,00	180,0	360,0	1 020,0	20,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	k_8	$\psi_{g,Np}^0$	
1,000	8,50	7,700	10,01	2,000	1,217	
$\psi_{g,Np}$	$e_{c1,V} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	
1,082	0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	
$\psi_{re,Np}$	ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}			
1,000	0,740	0,000	1,000			
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp} [\text{kN}]$	$V_{Ed} [\text{kN}]$		
38,453	80,237	1,500	106,982	1,000		

ID skupiny kotev

1-4

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

8

20.01.2022

4.4 Porušení okraje betonu ve směru x+

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

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

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.41)}$$

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

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

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

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

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

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

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

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
120,0	12,00	1,700	0,024	0,036	20,00	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]				
2 020,0	1 676 000	18 361 800				
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$	
0,801	2,752	1,000	0,0	1,000	1,000	
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
870,724	1,0	1,500	116,806	1,000		

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

9

20.01.2022

5 Kombinace zatížení tah/smyk (EN 1992-4, oddíl 7.2.3)

Selhání oceli

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,384	0,009	2,000	15	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Porušení betonu

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,938	0,009	1,000	79	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	12,783 [kN]	δ_N	=	0,1978 [mm]
V_{Sk}	=	0,185 [kN]	δ_V	=	0,0093 [mm]
			δ_{NV}	=	0,1980 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	12,783 [kN]	δ_N	=	0,4521 [mm]
V_{Sk}	=	0,185 [kN]	δ_V	=	0,0148 [mm]
			δ_{NV}	=	0,4524 [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!

7 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 zkontrolováno, 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.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.
- Charakteristická odolnost spoje závisí na údržbě a životnosti (životnosti v letech): 50



www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

10

20.01.2022

Upevnění je bezpečné!

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

11

20.01.2022

8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: S 235; $E = 210\,000,00\text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00\text{ N/mm}^2$
 Profil: Obdélníkový dutý profil, 100 x 60 x 8,0; (V x Š x T) = 100,0 mm x 60,0 mm x 8,0 mm

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

Tloušťka kotevní desky (vstup): 16,0 mm

Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem

Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M12

Číslo artiklu: 2237087 HAS-U 8.8 M12x200 (vložit) /

2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Maximální utahovací moment: 40 Nm

Průměr otvoru v základním materiálu: 14,0 mm

Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 120,0 mm

Minimální tloušťka základního materiálu: 150,0 mm

Hilti HAS-U závitová tyč s HIT-HY 200 lepicí hmota s 120 mm kotevní hloubka h_{ef} , M12, Galvanicky pozinkováno, Vrtání přiklepem montáž dle ETA 11/0493

8.1 Doporučené příslušenství

Vrtání

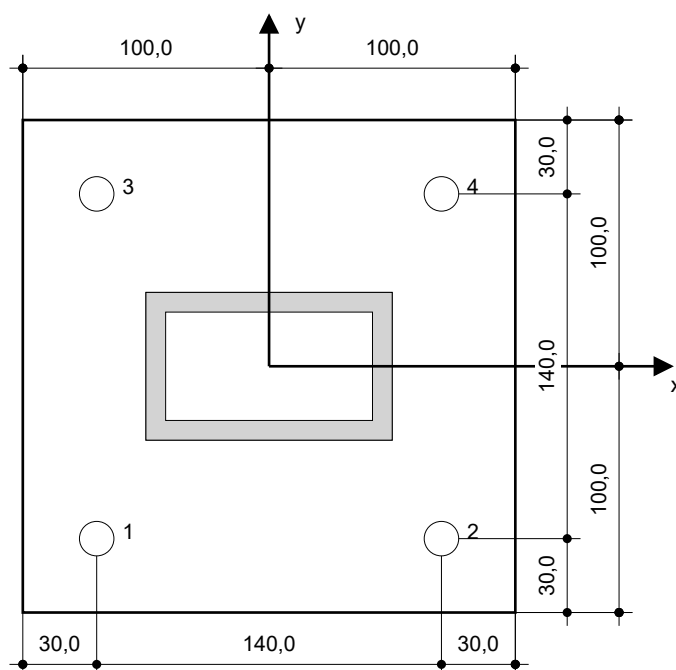
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

- Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna
- Odpovídající průměr drátového kartáče

Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	-70,0	-70,0	1 680,0	2 160,0	1 020,0	-
2	70,0	-70,0	1 820,0	2 020,0	1 020,0	-
3	-70,0	70,0	1 680,0	2 160,0	1 160,0	-
4	70,0	70,0	1 820,0	2 020,0	1 160,0	-

Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.

PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|

beton - 13. led 2022

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

12

20.01.2022

9 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.