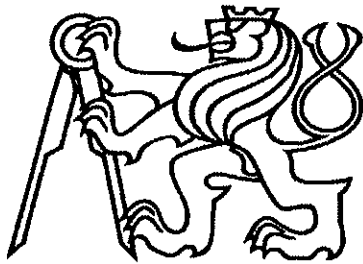


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY  
IN PRAGUE



**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**VÝROBNÍ HALA S ADMINISTRATIVNÍ VESTAVBOU**  
PRODUCTION HALL WITH ADMINISTRATIVE PART

**PŘÍLOHY**  
DISHES

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S PROJECT

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. Martin Křivanec**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. Zdeněk Sokol, Ph.D.**

PRAHA 2017

**Obsah**

1. Příloha 1 - výstup programu Teplo 2014	3
1.1. Posouzení skladby soklu adm. budovy	4
1.2. Posouzení skladby střešního pláště	7
1.3. Posouzení skladby podlahy adm. budovy	10
1.4. Posouzení skladby obvodové stěny s předstěnou	13
2. Příloha 2 - výstup programu LT Beam N	16
2.1. Výpočet M <sub>cr</sub> příčle běžného rámu	17
2.2. Výpočet M <sub>cr</sub> průvlaku	20
2.3. Výpočet M <sub>cr</sub> sloupu běžného rámu	23
2.4. Výpočet M <sub>cr</sub> štítového sloupu	26
2.5. Výpočet M <sub>cr</sub> příčle přístřešku	29
3. Příloha 3 - výstup programu GEO5	32
3.1. Základová patka krajního sloupu haly	33
3.2. Základová patka středního sloupu haly	37
3.3. Základová patka sloupu přístřešku	41
3.4. Základová patka štítového sloupu	45
3.5. Základová patka středního sloupu adm. Budovy	49
3.6. Základová patka krajního sloupu adm. Budovy	53
4. Příloha 4 - výstup programu FINE - spoje	57
4.1. Přípoj příčle haly a přístřešku na sloup	58
4.2. Montážní spoj příčle rámu haly	61
4.3. Přípoj průvlaku na střední sloupy haly	63
4.4. Přípoj stropního průvlaku na krajní sloupy adm. budovy	66
4.5. Přípoj stropních průvlaků na střední sloupy adm. budovy	67
4.6. Přípoj střešních průvlaků na střední sloupy adm. budovy	69
4.7. Přípoj střešního průvlaku na krajní sloupy adm. budovy	72
5. Příloha 5 - výstup programu Hilti PROFIS ANCHOR	74
5.1. Kotvení krajního sloupu haly	75
5.2. Kotvení středního sloupu haly	80
5.3. Kotvení sloupu přístřešku	85
5.4. Kotvení štítového sloupu	91
5.5. Kotvení středního sloupu adm. budovy	96
5.6. Kotvení krajního sloupu adm. budovy	101

## **PŘÍLOHA 1**

### **VÝSTUP PROGRAMU TEPLA 2015**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540 – program Teplo 2014 EDU

### 1) Sokl s předstěnou v adm. části budovy

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0150	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Jutafol N AL 1	0,0002	0,3900	1700,0	850,0	938600,0	0.0000
3	Isover Domo	0,0500	0,0430	840,0	12,0	1,0	0.0000
4	Železobeton 1	0,1200	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	Rigips EPS 70	0,1200	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
6	Železobeton 1	0,0600	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.5	1346.0	-2.1	81.1	415.9
2	28	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	20.6	68.9	1670.9	16.0	71.9	1306.6
7	31	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
9	30	20.6	65.5	1588.5	13.2	74.2	1125.4
10	31	20.6	61.0	1479.4	8.1	77.3	834.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	3.1	79.5	606.4
12	31	20.6	57.9	1404.2	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.434 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.217 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírázkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.0E+0012 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 822.2  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.61 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.947

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.8	0.744	11.4	0.594	19.4	0.947	59.8
2	15.4	0.755	12.0	0.593	19.5	0.947	61.8
3	15.7	0.720	12.3	0.522	19.7	0.947	62.4
4	16.2	0.659	12.7	0.391	19.9	0.947	63.3
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.2	0.947	66.6
6	18.2	0.478	14.7	-----	20.4	0.947	69.9
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.4	0.947	71.5
8	18.4	0.428	14.9	-----	20.4	0.947	70.8
9	17.4	0.567	13.9	0.096	20.2	0.947	67.1
10	16.3	0.654	12.8	0.378	19.9	0.947	63.5
11	15.7	0.721	12.3	0.525	19.7	0.947	62.4
12	15.5	0.756	12.0	0.594	19.5	0.947	62.0

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.5	19.0	19.0	9.5	8.8	-16.3	-16.7
p [Pa]:	1334	1333	156	156	139	123	115
p,sat [Pa]:	2271	2194	2193	1185	1132	146	141

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 1.253E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,760$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f, R_{si, m} = 0,947$

Kritický teplotní faktor  $f, R_{si, cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f, R_{si, m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,217 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540 – program Teplo 2014 EDU

### 2) Střešní plášť

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplašťová

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Trapézové plec	0,0007	50,0000	870,0	7850,0	1720,0	0.0000
2	Fatrapar P dru	0,0002	0,3000	1470,0	900,0	500000,0	0.0000
3	Isover S	0,0600	0,0390	800,0	175,0	1,0	0.0000
4	Isover T	0,1200	0,0400	800,0	160,0	1,0	0.0000
5	Sikaplan D	0,0015	0,3500	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.5	1346.0	-4.1	81.1	351.3
2	28	20.6	57.7	1399.3	-2.6	80.7	396.8
3	31	20.6	58.9	1428.4	1.2	79.4	528.7
4	30	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
5	31	20.6	64.9	1573.9	10.7	74.5	958.1
6	30	20.6	68.9	1670.9	14.0	71.9	1148.8
7	31	20.6	70.8	1717.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	20.6	69.9	1695.2	14.8	71.1	1196.3
9	30	20.6	65.5	1588.5	11.2	74.2	986.5
10	31	20.6	61.0	1479.4	6.1	77.3	727.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	1.1	79.5	525.6
12	31	20.6	57.9	1404.2	-2.5	80.7	400.2

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.543 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.214 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 63.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 4.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.66 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.948

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.8	0.765	11.4	0.627	19.3	0.948	60.1
2	15.4	0.776	12.0	0.628	19.4	0.948	62.1
3	15.7	0.749	12.3	0.571	19.6	0.948	62.7
4	16.2	0.704	12.7	0.473	19.8	0.948	63.7
5	17.2	0.662	13.8	0.310	20.1	0.948	67.0
6	18.2	0.636	14.7	0.105	20.3	0.948	70.4
7	18.6	0.614	15.1	-----	20.3	0.948	72.0
8	18.4	0.626	14.9	0.020	20.3	0.948	71.2
9	17.4	0.659	13.9	0.288	20.1	0.948	67.5
10	16.3	0.702	12.8	0.463	19.9	0.948	63.9
11	15.7	0.750	12.3	0.574	19.6	0.948	62.7
12	15.5	0.777	12.0	0.629	19.4	0.948	62.3

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.8	19.8	19.8	7.4	-16.6	-16.7
p [Pa]:	1334	1323	395	394	393	115
p,sat [Pa]:	2308	2308	2307	1032	141	141

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.1809	0.1809	2.176E-0009

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: 0.0108 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: 0.0536 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.



Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
11	0.1809	0.1809	5.34E-0010	0.0014
12	0.1809	0.1809	1.07E-0009	0.0043
1	0.1809	0.1809	1.18E-0009	0.0074
2	0.1809	0.1809	1.07E-0009	0.0100
3	0.1809	0.1809	5.13E-0010	0.0114
4	0.1809	0.1809	-3.53E-0010	0.0105
5	0.1809	0.1809	-1.69E-0009	0.0060
6	---	---	-2.90E-0009	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0114 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně: **0.0114 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,948$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,214 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1:  $0,059 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$  (materiál: Sikaplan D).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,059 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti  $M_{c,a} = 0,0114 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna suchá.

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

$M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$  ... **2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... **3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540 – program Teplo 2014 EDU

### 3) Podlaha adm. části

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Beton hutný 2	0,1200	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
2	Rigips EPS 100	0,0800	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,1000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Štěrka	0,2000	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
5	Půda písčítá v	1,8000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.5	1346.0	3.7	100.0	795.8
2	28	20.6	57.7	1399.3	2.9	100.0	752.0
3	31	20.6	58.9	1428.4	3.7	100.0	795.8
4	30	20.6	60.7	1472.1	5.6	100.0	909.1
5	31	20.6	64.9	1573.9	7.8	100.0	1057.7
6	30	20.6	68.9	1670.9	10.3	100.0	1252.2
7	31	20.6	70.8	1717.0	12.0	100.0	1401.8
8	31	20.6	69.9	1695.2	12.7	100.0	1467.8
9	30	20.6	65.5	1588.5	12.4	100.0	1439.2
10	31	20.6	61.0	1479.4	10.6	100.0	1277.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	8.0	100.0	1072.2
12	31	20.6	57.9	1404.2	5.5	100.0	902.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.415 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.279 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 5950919.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.74 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.932

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.8	0.657	11.4	0.455	19.4	0.932	59.6
2	15.4	0.706	12.0	0.513	19.4	0.932	62.2
3	15.7	0.711	12.3	0.508	19.4	0.932	63.3
4	16.2	0.706	12.7	0.476	19.6	0.932	64.7
5	17.2	0.738	13.8	0.466	19.7	0.932	68.5
6	18.2	0.767	14.7	0.426	19.9	0.932	72.0
7	18.6	0.771	15.1	0.362	20.0	0.932	73.4
8	18.4	0.725	14.9	0.280	20.1	0.932	72.3
9	17.4	0.609	13.9	0.184	20.0	0.932	67.8
10	16.3	0.567	12.8	0.222	19.9	0.932	63.6
11	15.7	0.613	12.3	0.340	19.7	0.932	62.1
12	15.5	0.659	12.0	0.432	19.6	0.932	61.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.0	19.7	12.0	11.8	10.7	7.9
p [Pa]:	1334	1287	1240	1195	1137	1066
p,sat [Pa]:	2337	2290	1404	1381	1285	1066

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 3.905E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

#### Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m <sup>2</sup> s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
	levá [m]	pravá		
2	0.2000	0.2000	3.43E-0009	0.0083
3	0.2000	0.2000	2.96E-0009	0.0162
4	0.2000	0.2000	6.13E-0010	0.0178

5	0.2000	0.2000	-2.24E-0010	0.0172
6	0.2000	0.2000	-2.31E-0009	0.0112
7	---	---	-4.76E-0009	0.0000
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---
1	---	---	---	---
Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$ :				<b>0.0178 kg/m<sup>2</sup></b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně:				<b>0.0178 kg/m<sup>2</sup></b>

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

## RYHODNOCENÍ VÝSEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,289$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,932$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skládky mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,279 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1: 0,096 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Rigips EPS 100 Z (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,096 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akum. vlhkosti  $M_{c,a} = 0,0178 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna suchá.

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540 – program Teplo 2014 EDU

### 4) Stěna v adm. části - Sendvičový PIR panel s SDK předstěnou

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášňová

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0150	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Jutafol N AL 1	0,0002	0,3900	1700,0	850,0	938600,0	0.0000
3	Isover Domo	0,1600	0,0430	840,0	12,0	1,0	0.0000
4	Ocel uhlíková	0,0006	50,0000	870,0	7850,0	1000000,0	0.0000
5	Desky TPD-PUR	0,1200	0,0220	1500,0	34,7	20,0	0.0000
6	Ocel uhlíková	0,0006	50,0000	870,0	7850,0	1000000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.5	1346.0	-2.1	81.1	415.9
2	28	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	20.6	68.9	1670.9	16.0	71.9	1306.6
7	31	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
9	30	20.6	65.5	1588.5	13.2	74.2	1125.4
10	31	20.6	61.0	1479.4	8.1	77.3	834.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	3.1	79.5	606.4
12	31	20.6	57.9	1404.2	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHí a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

#### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.244 m2K/W

**DIPLOMOVÁ PRÁCE – Příloha 1 - Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí  
ČVUT V PRAZE - KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ**

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.106 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

**Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:**

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.4E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 116.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.6 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.61 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.974**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.8	0.744	11.4	0.594	20.0	0.974	57.6
2	15.4	0.755	12.0	0.593	20.0	0.974	59.7
3	15.7	0.720	12.3	0.522	20.1	0.974	60.6
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.3	0.974	62.0
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.4	0.974	65.7
6	18.2	0.478	14.7	-----	20.5	0.974	69.4
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.974	71.2
8	18.4	0.428	14.9	-----	20.5	0.974	70.3
9	17.4	0.567	13.9	0.096	20.4	0.974	66.3
10	16.3	0.654	12.8	0.378	20.3	0.974	62.2
11	15.7	0.721	12.3	0.525	20.1	0.974	60.6
12	15.5	0.756	12.0	0.594	20.0	0.974	59.9

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.1	19.8	19.8	4.9	4.9	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1334	1334	1169	1169	643	641	115
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2349	2309	2309	869	869	139	139

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
	levá	pravá	
1	0.1752	0.1752	2.527E-0010
2	0.2958	0.2958	2.343E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.0024 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařené vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **0.0032 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. M <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> s]	Akumul.vlhkost M <sub>a</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]
	levá	pravá		
10	0.2958	0.2958	1.72E-0011	0.0000
11	0.2958	0.2958	1.13E-0010	0.0003

**DIPLOMOVÁ PRÁCE – Příloha 1 - Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí  
ČVUT V PRAZE - KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ**

12	0.2958	0.2958	1.67E-0010	0.0008
1	0.2958	0.2958	1.76E-0010	0.0013
2	0.2958	0.2958	1.67E-0010	0.0017
3	0.2958	0.2958	1.11E-0010	0.0020
4	0.2958	0.2958	2.56E-0011	0.0020
5	0.2958	0.2958	-9.98E-0011	0.0018
6	0.2958	0.2958	-2.09E-0010	0.0012
7	0.2958	0.2958	-2.70E-0010	0.0005
8	---	---	-2.40E-0010	0.0000
9	---	---	---	---
Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$ :				<b>0.0020 kg/m<sup>2</sup></b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně:				<b>0.0020 kg/m<sup>2</sup></b>

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,974$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Vypočtená hodnota:  $U = 0,106 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,115 \text{ kg/m}^2\text{rok}$  (materiál: Isover Domo).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kcí dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.  
 Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0024 \text{ kg/m}^2\text{rok}$   
 Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0032 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## **PŘÍLOHA 2**

### **VÝSTUP PROGRAMU LT Beam N**

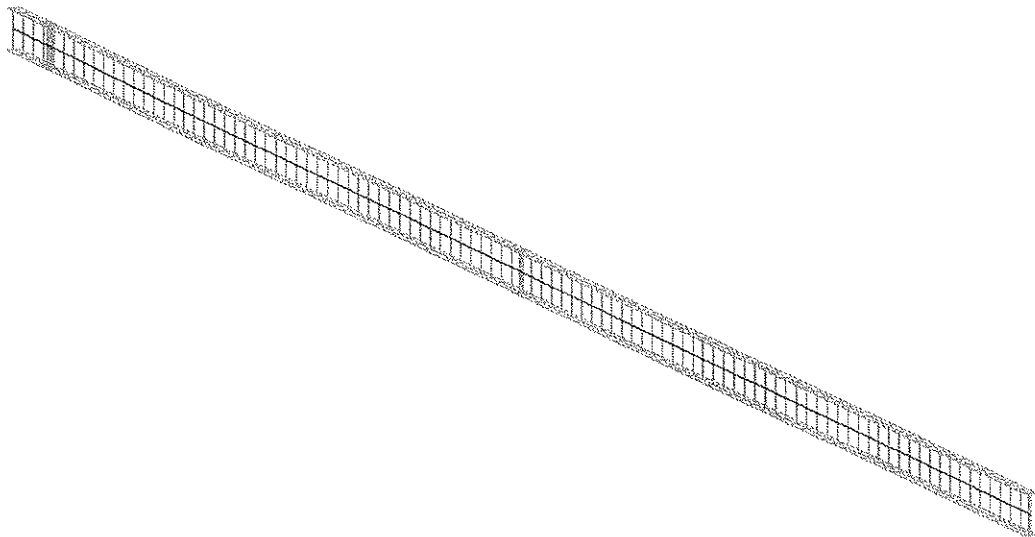


# ***LTBeamN***

**v 1.0.3**

## **CALCULATION SHEET**

**Příčel běžného rámu**



**I - LTB CALCULATION**

*I.1 - LTB modes*

Table 1 : LTB modes.

Mode	$f_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	1,881	-1834,3	28	-181,49	

*I.2 - Mode shapes*

*- Mode 1*

Table 2 : Mode 1.

Mode	$f_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	1,881	-1834,3	28	-181,49	0

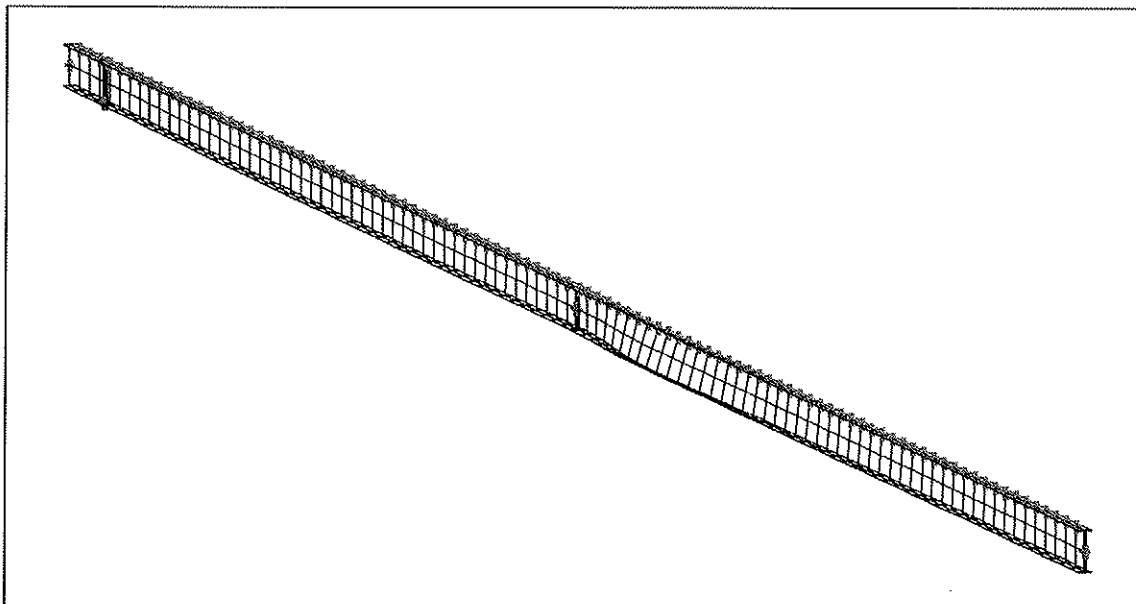


Figure 1 : Mode shape in 3D (Mode 1).

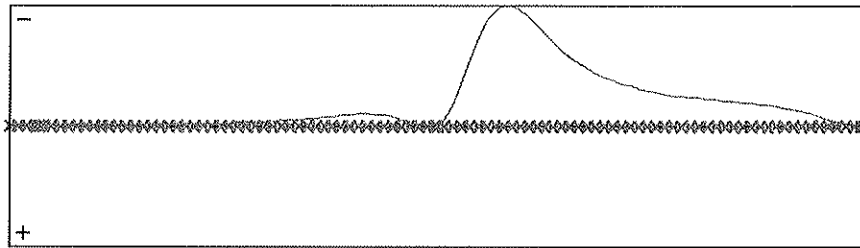


Figure 2 : Lateral displacement component of the shear centre (Mode 1).

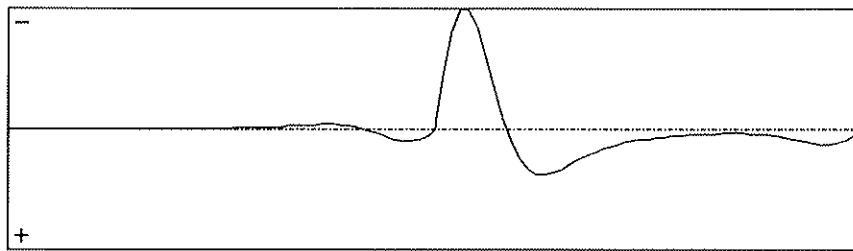


Figure 3 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1).

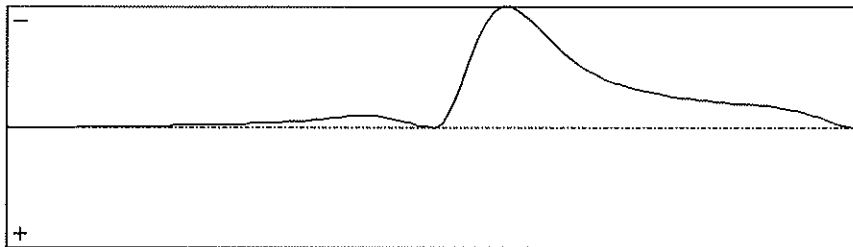


Figure 4 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1).

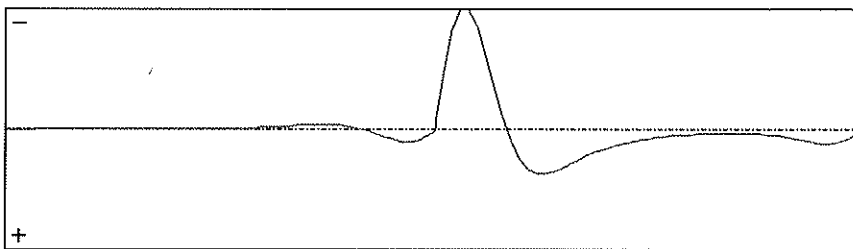


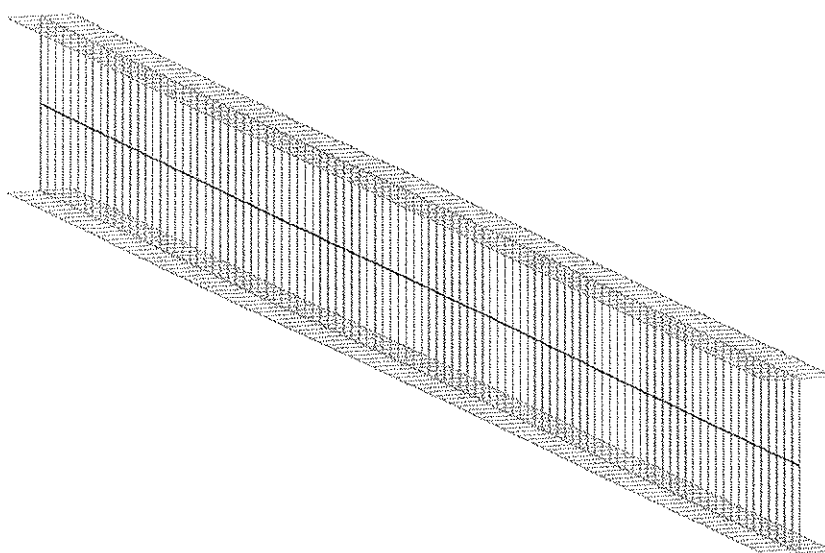
Figure 5 : Warping component of the shear centre (Mode 1).

# ***LTBeamN***

**v 1.0.3**

## **CALCULATION SHEET**

**Průvlak**



**I - LTB CALCULATION**

*I.1 - LTB modes*

Table 1 : LTB modes.

Mode	$f_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	3,64	2170,1	3,125	-305,76	

*I.2 - Mode shapes*

- Mode 1

Table 2 : Mode 1.

Mode	$f_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	3,64	2170,1	3,125	-305,76	0

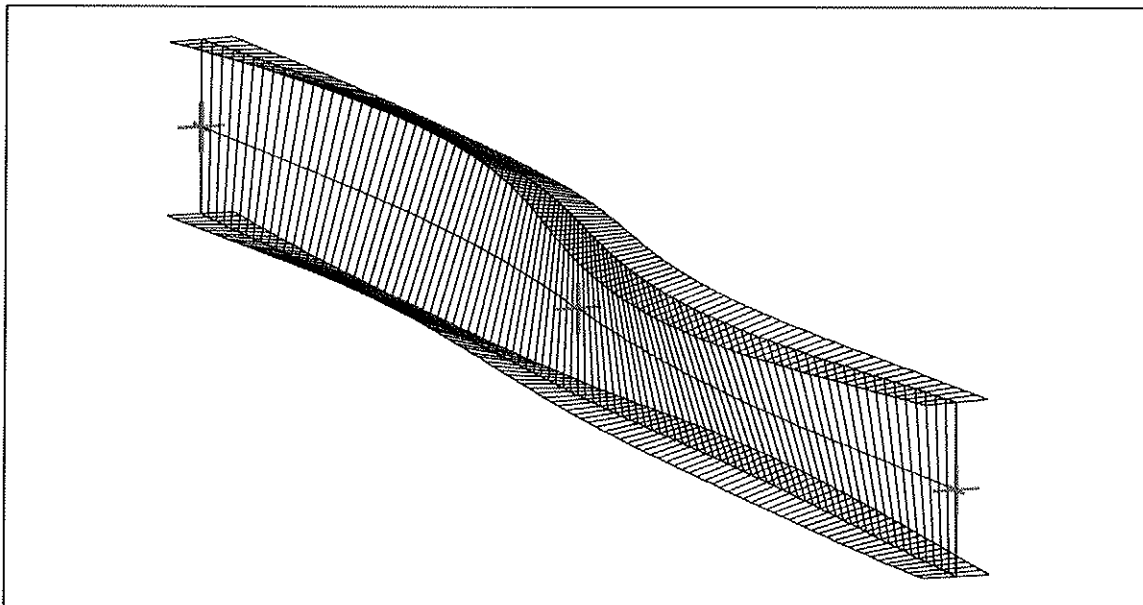


Figure 1 : Mode shape in 3D (Mode 1).

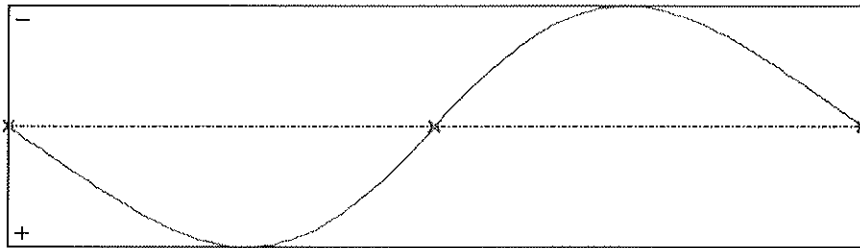


Figure 2 : Lateral displacement component of the shear centre (Mode 1).

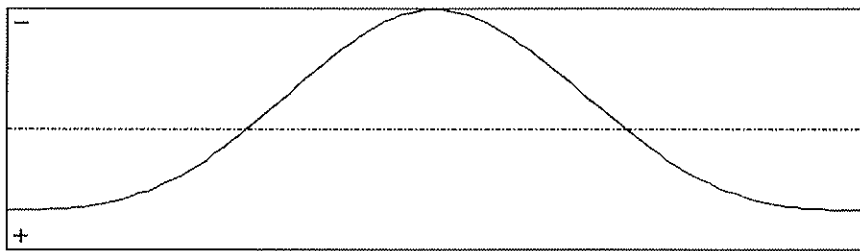


Figure 3 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1).

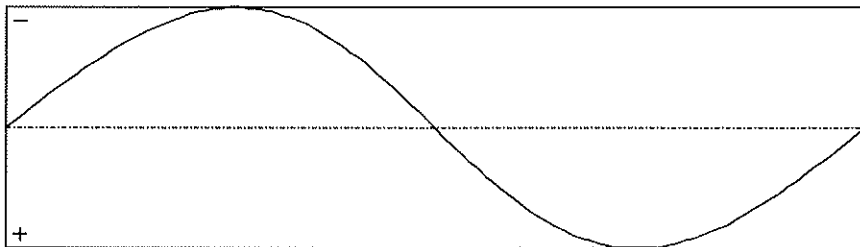


Figure 4 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1).

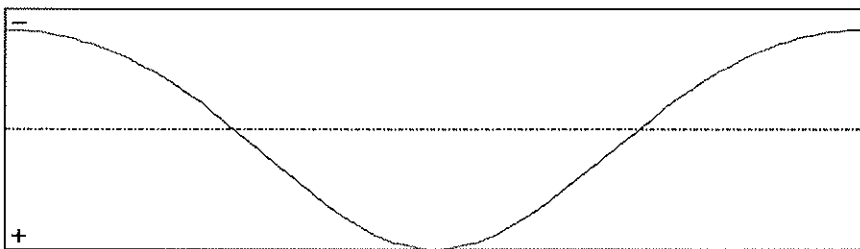


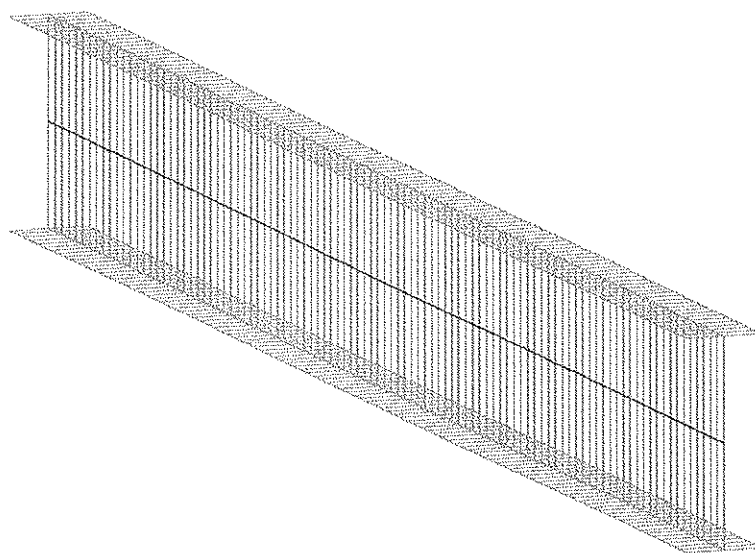
Figure 5 : Warping component of the shear centre (Mode 1).

# ***LTBeamN***

v 1.0.3

## **CALCULATION SHEET**

**Sloup běžného rámu**



**I - LTB CALCULATION**

*I.1 - LTB modes*

Table 1 : LTB modes.

Mode	$H_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	6,09	4530,7	7,25	-1087	

*I.2 - Mode shapes*

- Mode 1

Table 2 : Mode 1.

Mode	$H_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	6,09	4530,7	7,25	-1087	0

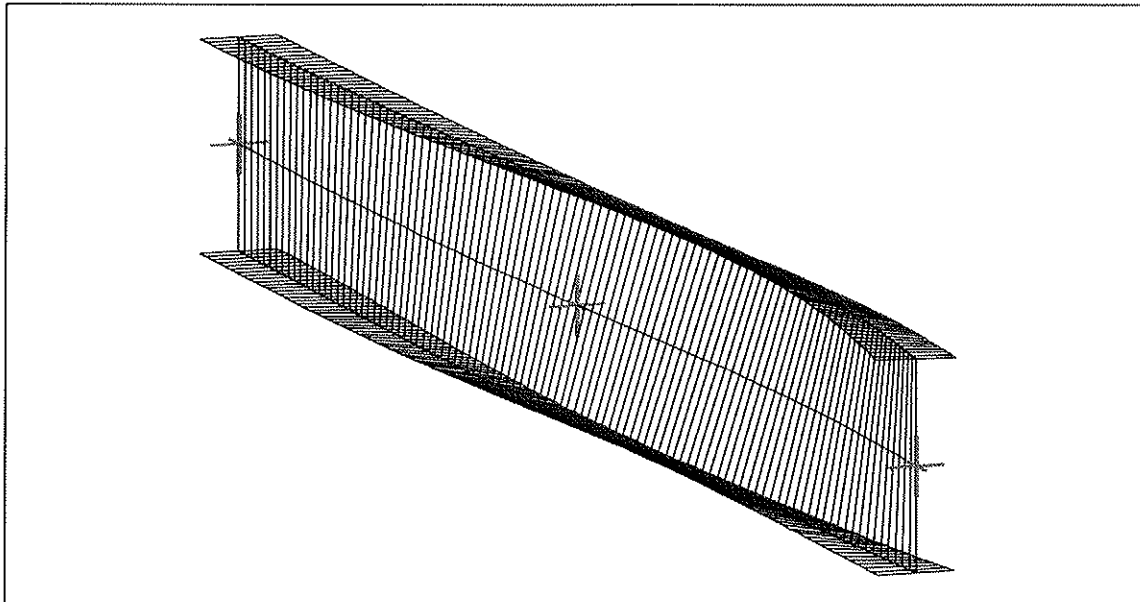


Figure 1 : Mode shape in 3D (Mode 1).



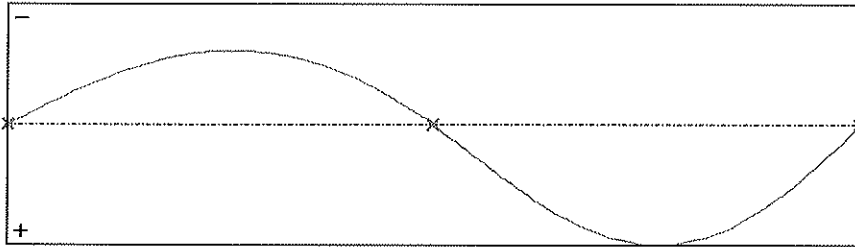


Figure 2 : Lateral displacement component of the shear centre (Mode 1).

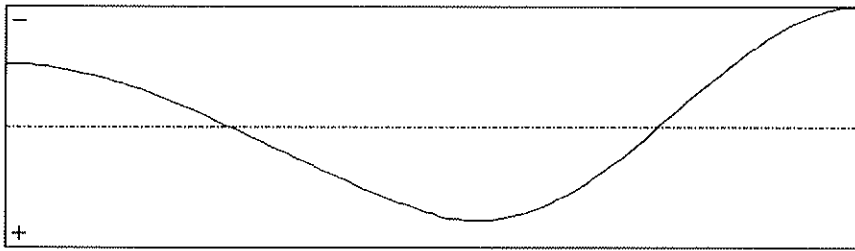


Figure 3 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1).

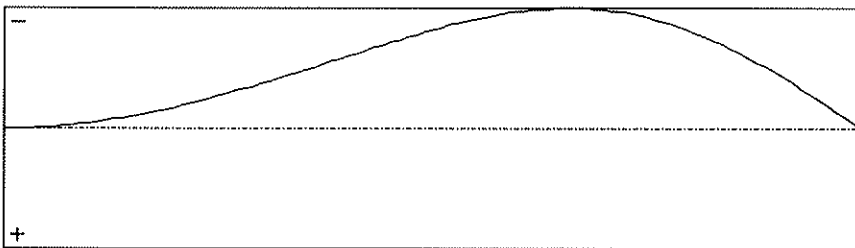


Figure 4 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1).

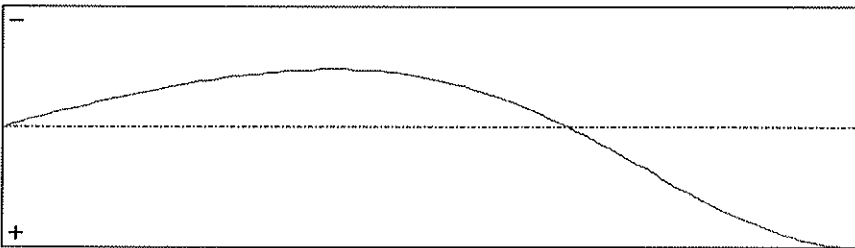


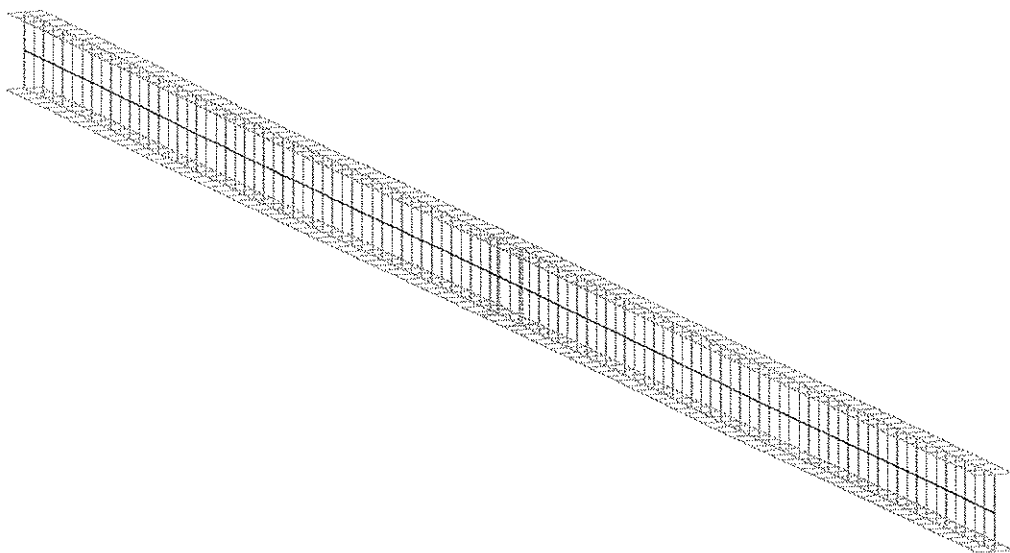
Figure 5 : Warping component of the shear centre (Mode 1).

# ***LTBeamN***

**v 1.0.3**

## **CALCULATION SHEET**

**Štítový sloup**



**I - LTB CALCULATION**

*I.1 - LTB modes*

Table 1 : LTB modes.

Mode	$f_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	1,836	77,11	4	-26,07	

*I.2 - Mode shapes*

*- Mode 1*

Table 2 : Mode 1.

Mode	$f_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	1,836	77,11	4	-26,07	0

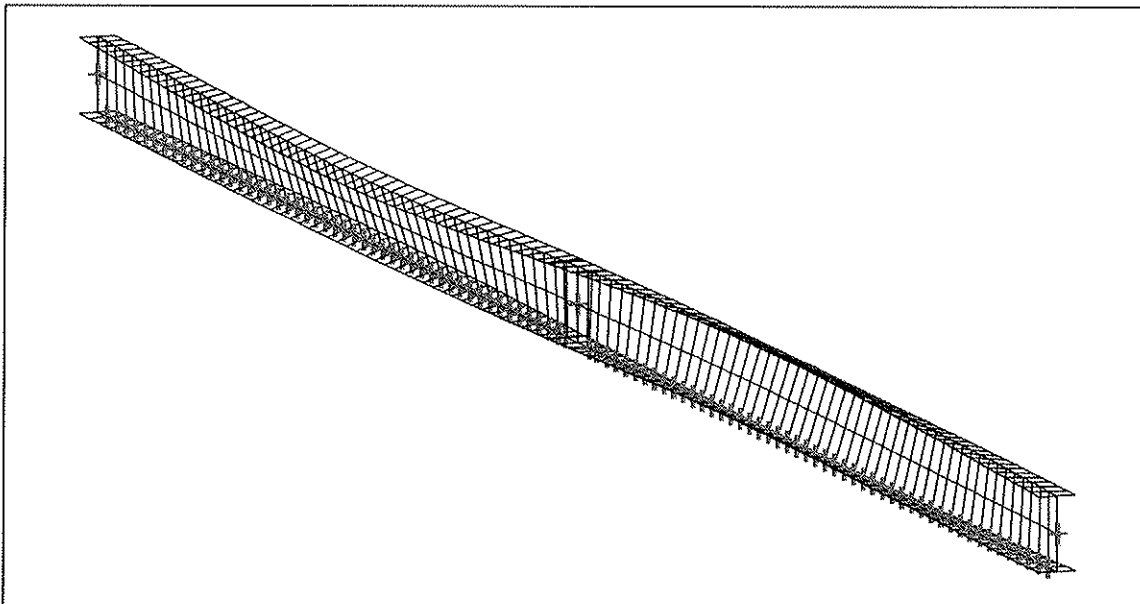


Figure 1 : Mode shape in 3D (Mode 1).

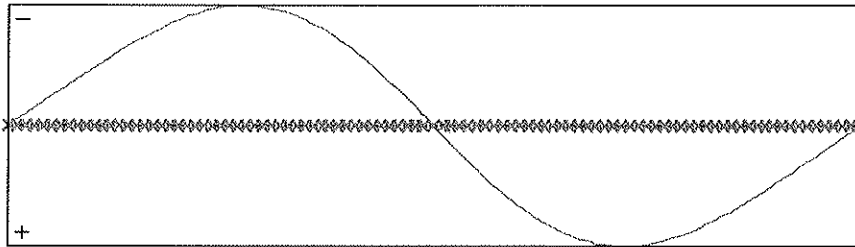


Figure 2 : Lateral displacement component of the shear centre (Mode 1).

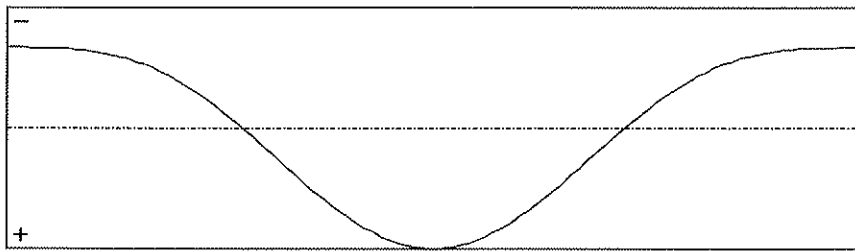


Figure 3 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1).

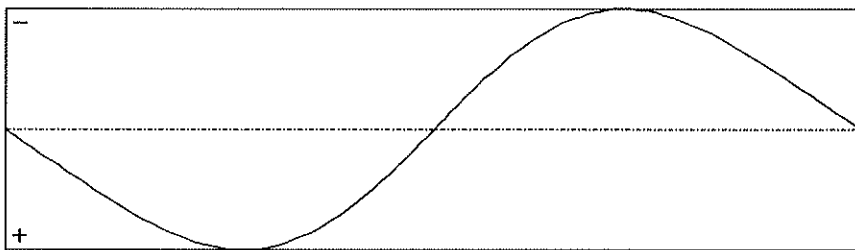


Figure 4 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1).

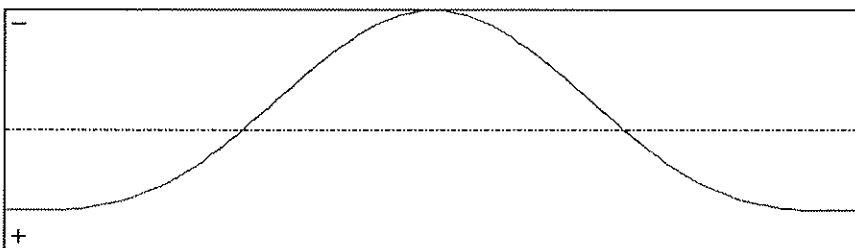


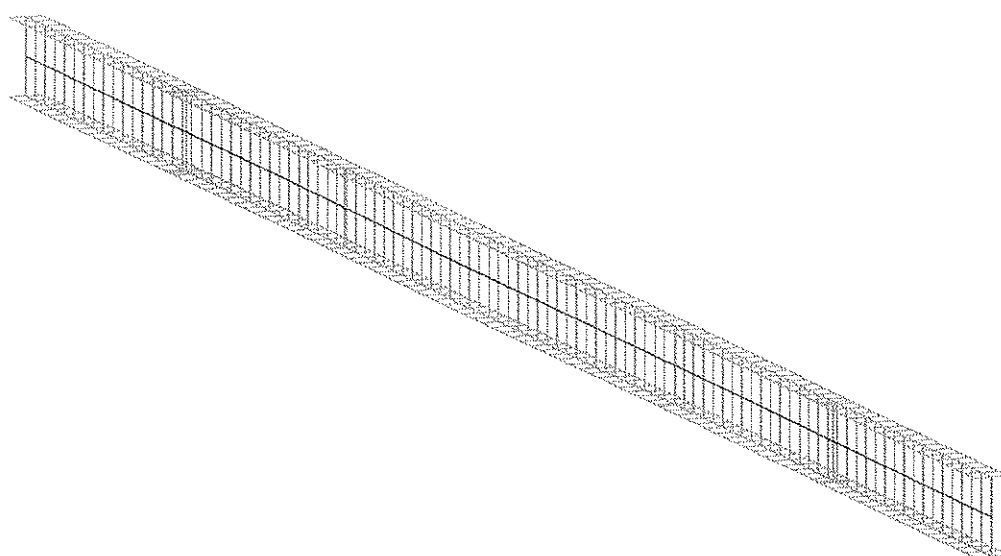
Figure 5 : Warping component of the shear centre (Mode 1).

# ***LTBeamN***

v 1.0.3

## **CALCULATION SHEET**

**Příče přístřešku**



**I - LTB CALCULATION**

*I.1 - LTB modes*

Table 1 : LTB modes.

Mode	$f_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	5,741	1277,2	7	0	

*I.2 - Mode shapes*

- Mode 1

Table 2 : Mode 1.

Mode	$f_{cr}$	$M_{max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{max})$ [m]	$N_{max,cr}$ [kN]	$x(N_{max})$ [m]
1	5,741	1277,2	7	0	7

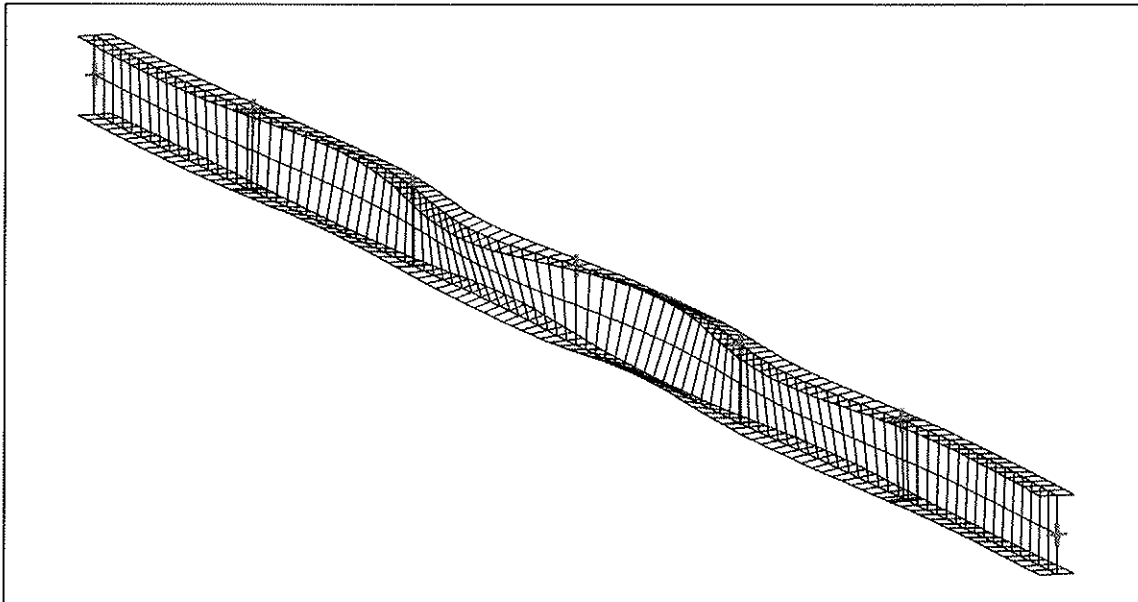


Figure 1 : Mode shape in 3D (Mode 1).

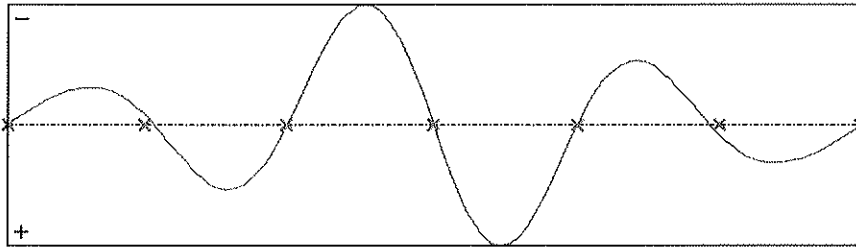


Figure 2 : Lateral displacement component of the shear centre (Mode 1).

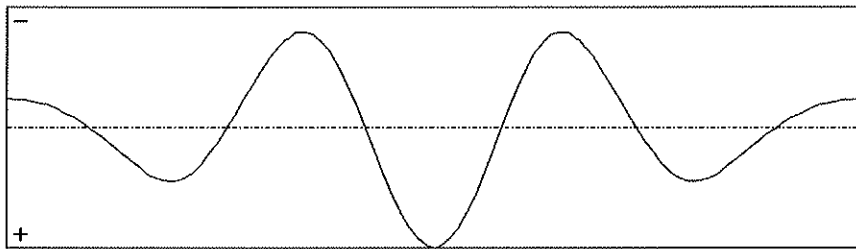


Figure 3 : Rotation in lateral flexure component of the shear centre (Mode 1).

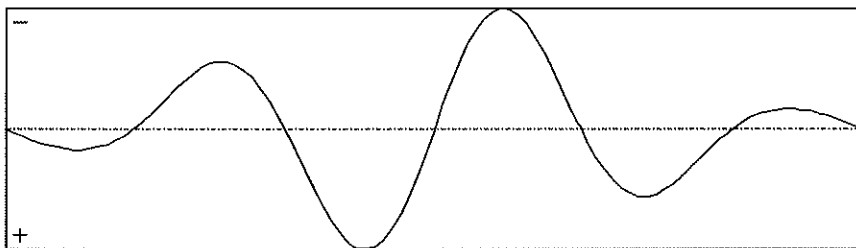


Figure 4 : Longitudinal rotation (torsion) component of the shear centre (Mode 1).

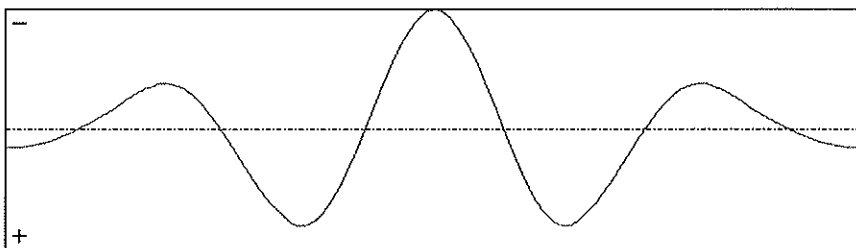


Figure 5 : Warping component of the shear centre (Mode 1).

## **PŘÍLOHA 3**

### **VÝSTUP PROGRAMU GEO5**



**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Projekt**

Akce : Diplomová práce  
Část : Krajní patka haly  
Vypracoval : Martin Krivanec  
Datum : 28. 12. 2016

**Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Sedání**

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or  
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

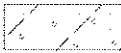
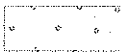
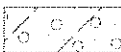

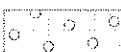
**Patky**

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
Posouzení tažené patky : standardní postup  
Dovolená excentricita : 0,330  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Navážka		29,00	5,00	18,00	8,00	
2	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa		29,50	0,00	17,50	7,50	
3	Štěrka hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, mokvý - G4 (GM)		32,50	4,00	19,00	9,00	
4	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokvý - G3 (G-F)		35,50	0,00	19,00	9,00	
5	Štěrka kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, mokvý - G2 (GP)		38,50	0,00	20,00	10,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.



Pouze pro nekomerční využití



**Parametry zemín****Navážka**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	5,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	13,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>

**Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	21,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrka hlinitý písčítý, rezavě hnědý, ulehlý, mokry - G4 (GM)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	4,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrka písčítý, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokry - G3 (G-F)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	35,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	114,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrka kamenitý písčítý, rezavý, velmi ulehlý, mokry - G2 (GP)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	233,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

**Založení****Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	2,00 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,60 m
Tloušťka základu	$t$	=	1,00 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky	$x$	=	1,80 m
Šířka patky	$y$	=	1,60 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0,80 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	0,30 m



Objem patky = 2,88 m<sup>3</sup>

Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00$  MPa

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20$  MPa

Modul pružnosti


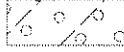


 $E_{cm} = 30000,00$  MPa**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$  MPa**Ocel příčná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$  MPa**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Navážka	
2	0,60	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa	
3	0,30	Štěrka hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, mokrý - G4 (GM)	
4	1,60	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokrý - G3 (G-F)	
5	0,60	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokrý - G3 (G-F)	
6	-	Štěrka kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, mokrý - G2 (GP)	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	195,60	0,00	0,00	102,30	29,50
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	-17,10	0,00	0,00	31,90	29,50

**HPV + nestlačitelné podloží**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,20 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 4,70 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá



**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	Vl. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,35	-0,10	190,23	679,41	28,00	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,31	-0,09	196,32	766,52	25,61	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,39	-0,37	91,92	419,61	21,91	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,28	-0,26	84,97	687,03	20,08	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 66,24$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 31,68$  kN

**Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 3,04$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 10,01$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 679,41$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 190,23$  kPa

Svislá únosnost - tlačená patka **VYHOVUJE**

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,219 < 0,330$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,228 < 0,330$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,316 < 0,330$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

**Posouzení svislé únosnosti - tažená patka**

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží  $\varphi_d = 0,00$  °

Návrhová soudržnost nadloží  $c_d = 0,00$  kPa

Max. tahová síla  $N_{t,max} = 17,10$  kN

Odpor proti zvednutí  $R_t = 85,15$  kN

Svislá únosnost - tažená patka **VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 15,62$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 85,78$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00$  kN

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití



**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Projekt**

Akce : Diplomová práce  
 Část : Střední patka haly  
 Vypracoval : Martin Křivanec  
 Datum : 28. 12. 2016

**Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Sedání**

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or  
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

**Patky**

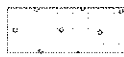
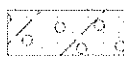

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
 Posouzení tažené patky : standardní postup  
 Dovolená excentricita : 0,330  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Navážka		29,00	5,00	18,00	8,00	
2	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa		29,50	0,00	17,50	7,50	
3	Štěrk hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, mokvý - G4 (GM)		32,50	4,00	19,00	9,00	
4	Štěrk písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokvý - G3 (G-F)		35,50	0,00	19,00	9,00	
5	Štěrk kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, mokvý - G2 (GP)		38,50	0,00	20,00	10,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Pouze pro nekomerční využití

**Parametry zemín****Navážka**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	5,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	13,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>

**Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	21,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrklhinitý písčité, rezavě hnědý, ulehý, mokřý - G4 (GM)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	4,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrklpísčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehý, mokřý - G3 (G-F)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	35,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	114,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrklkamenitý písčité, rezavý, velmi ulehý, mokřý - G2 (GP)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	233,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

**Založení****Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	2,00 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,40 m
Tloušťka základu	$t$	=	1,00 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky	$x$	=	2,10 m
Šířka patky	$y$	=	1,60 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0,24 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	0,24 m



Pouze pro nekomerční využití



Objem patky = 3,36 m<sup>3</sup>

Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa


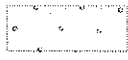

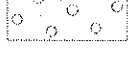
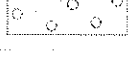

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Ocel příčná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Navážka	
2	0,60	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa	
3	0,30	Štěrka hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, mokrý - G4 (GM)	
4	1,60	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokrý - G3 (G-F)	
5	0,60	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokrý - G3 (G-F)	
6	-	Štěrka kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, mokrý - G2 (GP)	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	709,20	0,00	0,00	54,10	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	-20,20	0,00	0,00	54,10	0,00

#### HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,20 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 4,70 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,07	0,00	258,31	1272,32	20,30	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,06	0,00	269,06	1278,33	21,05	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,65	0,00	64,89	177,58	36,54	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,45	0,00	62,56	464,02	22,40	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 77,28$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 26,42$  kN

**Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 3,04$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 10,01$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 177,58$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 64,89$  kPa

Svislá únosnost - tlačená patka **VYHOVUJE**

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,309 < 0,330$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,330$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,309 < 0,330$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

**Posouzení svislé únosnosti - tažená patka**

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží  $\varphi_d = 0,00$  °

Návrhová soudržnost nadloží  $c_d = 0,00$  kPa

Max. tahová síla  $N_{t,max} = 20,20$  kN

Odpor proti zvednutí  $R_t = 90,17$  kN

Svislá únosnost - tažená patka **VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 12,74$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 87,92$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00$  kN

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití





**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Projekt**

Akce : Diplomová práce  
 Část : Patka sloupu přístřešku  
 Vypracoval : Martin Křivanec  
 Datum : 28. 12. 2016

**Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Sedání**

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or  
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

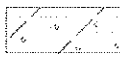
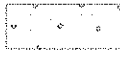
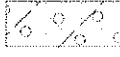
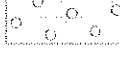

**Patky**

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
 Posouzení tažené patky : standardní postup  
 Dovolená excentricita : 0,330  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Navážka		29,00	5,00	18,00	8,00	
2	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa		29,50	0,00	17,50	7,50	
3	Štěrk hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, mokrý - G4 (GM)		32,50	4,00	19,00	9,00	
4	Štěrk písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokrý - G3 (G-F)		35,50	0,00	19,00	9,00	
5	Štěrk kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, mokrý - G2 (GP)		38,50	0,00	20,00	10,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.



Pouze pro nekomerční využití



## Parametry zemín

**Navážka**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	5,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	13,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>

**Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	21,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrklhlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehý, mokry - G4 (GM)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	4,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrklpísčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehý, mokry - G3 (G-F)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	35,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	114,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrklamenitý písčité, rezavý, velmi ulehý, mokry - G2 (GP)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	233,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

## Založení

**Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	2,00 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,20 m
Tloušťka základu	$t$	=	1,00 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

## Geometrie konstrukce

**Typ základu: centrická patka**

Délka patky	$x$	=	1,50 m
Šířka patky	$y$	=	1,50 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0,20 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	0,20 m



Pouze pro nekomerční využití



Objem patky = 2,25 m<sup>3</sup>

Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 20/25**Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPaPevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20$  MPaModul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa**Ocel podélná : B500**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa**Ocel příčná : B500**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Navážka	
2	0,60	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa	
3	0,30	Štěrka hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, moký - G4 (GM)	
4	1,60	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, moký - G3 (G-F)	
5	0,60	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, moký - G3 (G-F)	
6	-	Štěrka kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, moký - G2 (GP)	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	66,40	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	-51,80	0,00	0,00	0,00	0,00

**HPV + nestlačitelné podloží**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,20 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 4,70 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá



**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	56,44	1271,04	4,44	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	65,87	1271,04	5,18	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	3,91	1271,04	98,32	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	13,33	1271,04	98,32	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 69,86$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 11,93$  kN

**Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 2,85$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 9,39$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 1271,04$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 13,33$  kPa

Svislá únosnost - tlačená patka **VYHOVUJE**

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,330$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,330$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,330$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

**Posouzení svislé únosnosti - tažená patka**

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží  $\varphi_d = 0,00$  °

Návrhová soudržnost nadloží  $c_d = 0,00$  kPa

Max. tahová síla  $N_{t,max} = 51,80$  kN

Odpor proti zvednutí  $R_t = 52,69$  kN

Svislá únosnost - tažená patka **VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 9,24$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 90,13$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00$  kN

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití



## Posouzení plošného základu

## Vstupní data

## Projekt

Akce : Diplomová práce  
Část : Patka štítového sloupu  
Vypracoval : Martin Křivanec  
Datum : 28. 12. 2016

## Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

## Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

## Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or  
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

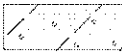
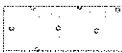
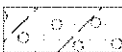

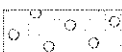
## Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
Posouzení tažené patky : standardní postup  
Dovolená excentricita : 0,330  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Navážka		29,00	5,00	18,00	8,00	
2	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa		29,50	0,00	17,50	7,50	
3	Štěrka hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, mokvý - G4 (GM)		32,50	4,00	19,00	9,00	
4	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokvý - G3 (G-F)		35,50	0,00	19,00	9,00	
5	Štěrka kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, mokvý - G2 (GP)		38,50	0,00	20,00	10,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

## Parametry zemín

## Navážka

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	5,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	13,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>

## Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa

Objemová tíha :	$\gamma$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	21,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>

## Štěrk hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehý, moký - G4 (GM)

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	4,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

## Štěrk písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehý, moký - G3 (G-F)

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	35,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	114,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

## Štěrk kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehý, moký - G2 (GP)

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	233,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

## Založení

## Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	2,00 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,20 m
Tloušťka základu	$t$	=	0,80 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

## Geometrie konstrukce

## Typ základu: centrická patka

Délka patky	$x$	=	1,20 m
Šířka patky	$y$	=	1,00 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0,20 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	0,20 m



Pouze pro nekomerční využití



Objem patky = 0,96 m<sup>3</sup>

Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 20/25**Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPaPevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20$  MPaModul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa**Ocel podélná : B500**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa**Ocel příčná : B500**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Navážka	
2	0,60	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa	
3	0,30	Štěrka hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, moký - G4 (GM)	
4	1,60	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, moký - G3 (G-F)	
5	0,60	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, moký - G3 (G-F)	
6	-	Štěrka kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, moký - G2 (GP)	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	14,20	0,00	0,00	21,00	0,00

**HPV + nestlačitelné podloží**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,20 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 4,70 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá



Pouze pro nekomerční využití



**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	Vl. tíha příznivé	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,37	0,00	98,51	266,00	37,03	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,30	0,00	93,34	388,83	24,01	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 22,08$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 9,28$  kN

**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,90$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 6,26$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 266,00$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 98,51$  kPa

Svislá únosnost **VYHOVUJE**

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,307 < 0,330$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,330$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,307 < 0,330$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 5,61$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 33,16$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 21,00$  kN

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**





## Posouzení plošného základu

## Vstupní data

## Projekt

Akce : Diplomová práce  
Část : Střední sloup adm. budovy  
Vypracoval : Martin Křivanec  
Datum : 28. 12. 2016

## Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

## Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

## Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or  
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

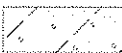
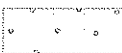

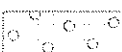

## Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
Posouzení tažené patky : standardní postup  
Dovolená excentricita : 0,330  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)		
Trvalá návrhová situace		
	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G = 1,35 [-]$	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce svíslé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Navážka		29,00	5,00	18,00	8,00	
2	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa		29,50	0,00	17,50	7,50	
3	Štěrk hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, mokvý - G4 (GM)		32,50	4,00	19,00	9,00	
4	Štěrk písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokvý - G3 (G-F)		35,50	0,00	19,00	9,00	
5	Štěrk kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, mokvý - G2 (GP)		38,50	0,00	20,00	10,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.



Pouze pro nekomerční využití



**Parametry zemín****Navážka**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	5,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	13,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>

**Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	21,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrk hlinitý písčitý, rezavě hnědý, ulehlý, moký - G4 (GM)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	4,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrk písčitý, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, moký - G3 (G-F)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	35,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	114,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrk kamenitý písčitý, rezavý, velmi ulehlý, moký - G2 (GP)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	233,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

**Založení****Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	2,00 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,20 m
Tloušťka základu	$t$	=	0,80 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky	$x$	=	1,20 m
Šířka patky	$y$	=	1,20 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0,20 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	0,20 m



Pouze pro nekomerční využití



Objem patky = 1,15 m<sup>3</sup>

Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 20/25**Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPaPevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20$  MPaModul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa**Ocel podélná : B500**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa**Ocel příčná : B500**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Navážka	
2	0,60	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa	
3	0,30	Štěrk hlinitý písčitý, rezavě hnědý, ulehlý, mokrý - G4 (GM)	
4	1,60	Štěrk písčitý, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokrý - G3 (G-F)	
5	0,60	Štěrk písčitý, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokrý - G3 (G-F)	
6	-	Štěrk kamenitý písčitý, rezavý, velmi ulehlý, mokrý - G2 (GP)	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	419,20	0,00	0,00	37,20	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	61,90	0,00	0,00	37,20	0,00

**HPV + nestlačitelné podloží**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,20 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 4,70 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá



**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,07	0,00	355,93	899,63	39,56	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,06	0,00	364,96	904,79	40,34	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,30	0,00	137,78	362,88	37,97	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,26	0,00	139,81	427,38	32,71	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 35,77$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 15,12$  kN

**Posouzení svíslé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 2,28$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 7,51$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 904,79$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 364,96$  kPa

Svíslá únosnost **VYHOVUJE**

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,249 < 0,330$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,330$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,249 < 0,330$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 6,73$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 66,43$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 37,20$  kN

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití



**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Projekt**

Akce : Diplomová práce  
 Část : Patka krajního sloupy adm. budovy  
 Vypracoval : Martin Křivanec  
 Datum : 28. 12. 2016

**Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Sedání**

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or  
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

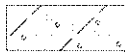
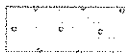
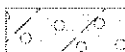

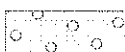
**Patky**

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
 Posouzení tažené patky : standardní postup  
 Dovolená excentricita : 0,350  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svíslé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Navážka		29,00	5,00	18,00	8,00	
2	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa		29,50	0,00	17,50	7,50	
3	Štěrka hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, mokvý - G4 (GM)		32,50	4,00	19,00	9,00	
4	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokvý - G3 (G-F)		35,50	0,00	19,00	9,00	
5	Štěrka kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, mokvý - G2 (GP)		38,50	0,00	20,00	10,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.



Pouze pro nekomerční využití



**Parametry zemín****Navážka**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	5,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	13,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>

**Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	21,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrk hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, moký - G4 (GM)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	4,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrk písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, moký - G3 (G-F)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	35,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	114,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>

**Štěrk kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, moký - G2 (GP)**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	233,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

**Založení****Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	2,00 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,20 m
Tloušťka základu	$t$	=	0,80 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky	$x$	=	1,50 m
Šířka patky	$y$	=	1,50 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0,20 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	0,20 m



Objem patky = 1,80 m<sup>3</sup>

Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00$  MPa

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20$  MPa

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 30000,00$  MPa**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$  MPa**Ocel příčná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$  MPa**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	Navážka	
2	0,60	Písek hrubě zrnitý, šedý, středně ulehlý, velmi vlhký - S3 (S-F)/Sa	
3	0,30	Štěrka hlinitý písčité, rezavě hnědý, ulehlý, mokrý - G4 (GM)	
4	1,60	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokrý - G3 (G-F)	
5	0,60	Štěrka písčité, světle rezavě hnědý, velmi ulehlý, mokrý - G3 (G-F)	
6	-	Štěrka kamenitý písčité, rezavý, velmi ulehlý, mokrý - G2 (GP)	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	236,40	0,00	0,00	40,80	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	3,20	0,00	0,00	40,80	0,00

**HPV + nestlačitelné podloží**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,20 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 4,70 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá



**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,11	0,00	154,01	914,89	16,83	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,10	0,00	162,94	936,35	17,40	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,52	0,00	91,89	114,77	80,07	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,39	0,00	77,56	278,00	27,90	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 41,40$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 17,68$  kN

**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 2,85$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 9,39$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 114,77$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 91,89$  kPa

Svislá únosnost **VYHOVUJE**

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,349 < 0,350$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,350$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,349 < 0,350$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 8,41$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 46,18$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 40,80$  kN

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití





## **PŘÍLOHA 4**

### **VÝSTUP PROGRAMU FINE - spoje**

## Projekt

Datum : 28. 12. 2016

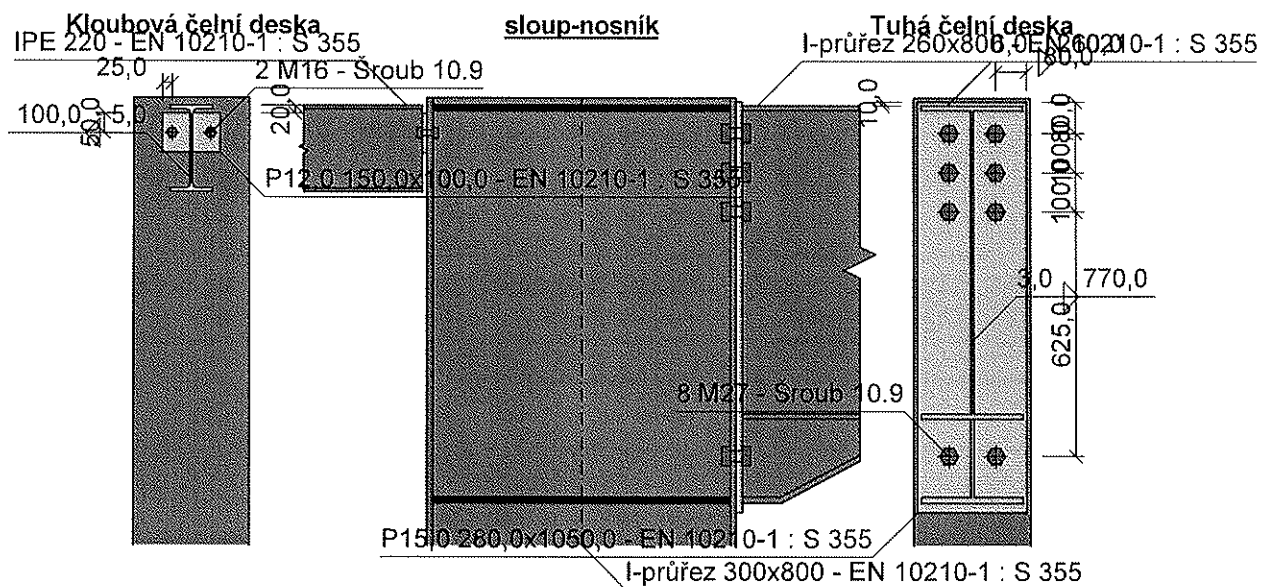
## Norma

Norma EN 1993-1-8/Česko.

Typ konstrukce: Rám s posuvnými styčníky

## 1 Přpoj příčle haly a příčle přístřešku na sloup - sloup-nosník

### 1.1 Schéma spoje



### 1.2 Rekapitulace dat

#### 1.2.1 Sloup

##### Profil

Průřez: I-průřez 300x800

výška průřezu	: $h = 800,0$ mm	tloušťka stojiny	: $t_w = 30,0$ mm
šířka horní pásnice	: $b_{ft} = 300,0$ mm	tloušťka horní pásnice	: $t_{ft} = 15,0$ mm
šířka spodní pásnice	: $b_{fb} = 300,0$ mm	tloušťka spodní pásnice	: $t_{fb} = 15,0$ mm

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa

##### Geometrie

délka sloupu :  $L = 10000,0$  mm      srovnávací rovina :  $L_{sr} = 20,0$  mm

#### 1.2.2 Připoj na levé straně styčníku - Kloubová čelní deska

##### Poloha připoje

svislé natočení :  $\alpha = 0,00$  °      vodorovné natočení :  $\beta = 0,00$  °vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0$  mm

##### Profil

##### Průřez

Průřez: IPE 220

výška průřezu	: $h = 220,0$ mm	tloušťka stojiny	: $t_w = 5,9$ mm
šířka průřezu	: $b = 110,0$ mm	tloušťka pásnice	: $t_f = 9,2$ mm



Pouze pro nekomerční využití



*Materiál: EN 10210-1 : S 355*

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa

**Přivaření nosníku - koutový dokola**

výška svaru na stojině :  $a_{w,w} = 5,0$  mm      výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0$  mm

**Šrouby**

*Typ: Hrubé šrouby ( M16 )*

délka dřívku :  $L = 75,0$  mm      délka závitu :  $L_b = 38,0$  mm

podložky nejsou uvažovány

*Materiál: Šroub 10.9*

Mez kluzu :  $f_{yb} = 900,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 1000,0$  MPa

**Čelní deska:**

*Materiál: EN 10210-1 : S 355*

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa

**Rozměry**

tloušťka :  $t_p = 12,0$  mm      šířka :  $b_p = 150,0$  mm

výška :  $h_p = 100,0$  mm      poloha nosníku :  $a_1 = 20,0$  mm

*Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání*

$w_1 = 25,0$  mm,  $e = [50,0$  mm]

### 1.2.3 Přípoj na pravé straně styčnicku - Tuhá čelní deska

**Poloha přípoje**

svislé natočení :  $\alpha = 0,00$  °      vodorovné natočení :  $\beta = 0,00$  °

vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0$  mm

**Profil**

*Průřez: I-průřez 260x800*

výška průřezu :  $h = 800,0$  mm      tloušťka stojiny :  $t_w = 6,0$  mm

šířka horní pásnice :  $b_{ft} = 260,0$  mm      tloušťka horní pásnice :  $t_{ft} = 12,0$  mm

šířka spodní pásnice :  $b_{fb} = 260,0$  mm      tloušťka spodní pásnice :  $t_{fb} = 12,0$  mm

*Materiál: EN 10210-1 : S 355*

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa

**Přivaření nosníku - koutový dokola**

výška svaru na stojině :  $a_{w,w} = 3,0$  mm      výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 6,0$  mm

**Šrouby**

*Typ: Hrubé šrouby ( M27 )*

délka dřívku :  $L = 80,0$  mm      délka závitu :  $L_b = 60,0$  mm

podložky nejsou uvažovány

*Materiál: Šroub 10.9*

Mez kluzu :  $f_{yb} = 900,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 1000,0$  MPa

**Čelní deska:**

*Materiál: EN 10210-1 : S 355*

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa

**Rozměry**

tloušťka :  $t_p = 15,0$  mm      šířka :  $b_p = 280,0$  mm

výška :  $h_p = 1050,0$  mm      poloha nosníku :  $a_1 = -10,0$  mm

*Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání*

$w_1 = 80,0$  mm,  $e = [80,0$  mm;  $100,0$  mm;  $100,0$  mm;  $625,0$  mm]

## 1.3 Výsledky

### 1.3.1 Přípoj na levé straně styčnicku - Kloubová čelní deska

**Smyková únosnost**

Rozhodující komponenta : Stěna sloupu ve smyku



Pouze pro nekomerční využití



Posouzení :  $V_{z,Rd} = 4451,05 \text{ kN} > V_{z,Ed} = 3282,91 \text{ kN}$  VYHOVUJE

#### Únosnost svarů

Kritický bod : Stojina

Maximální využití : (26,55%)

### 1.3.2 Přípoj na pravé straně styčnicku - Tuhá čelní deska

#### Momentová únosnost

Rozhodující komponenta

řada č.1 - Čelní deska v ohybu  $F = 481,26 \text{ kN}$

řada č.2 - Čelní deska v ohybu  $F = 108,45 \text{ kN}$

řada č.3 - Čelní deska v ohybu  $F = 370,46 \text{ kN}$

řada č.4 - Pásnice náběhu v tlaku  $F = 424,34 \text{ kN}$

Posouzení

$M_{y,Rd} = 862,96 \text{ kNm} > M_{y,Ed} = 734,00 \text{ kNm}$  VYHOVUJE

#### Smyková únosnost

Rozhodující komponenta : Šrouby ve střihu

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 911,79 \text{ kN} > V_{z,Ed} = 175,70 \text{ kN}$  VYHOVUJE

#### Únosnost svarů

Kritický bod : Horní pásnice

Maximální využití : (59,16%)

#### Ohybová tuhost

Počáteční tuhost :  $S_{j,ini} = 508293,71 \text{ kNm/rad}$

Sečná tuhost :  $S_{j,Ed} = 263304,44 \text{ kNm/rad}$

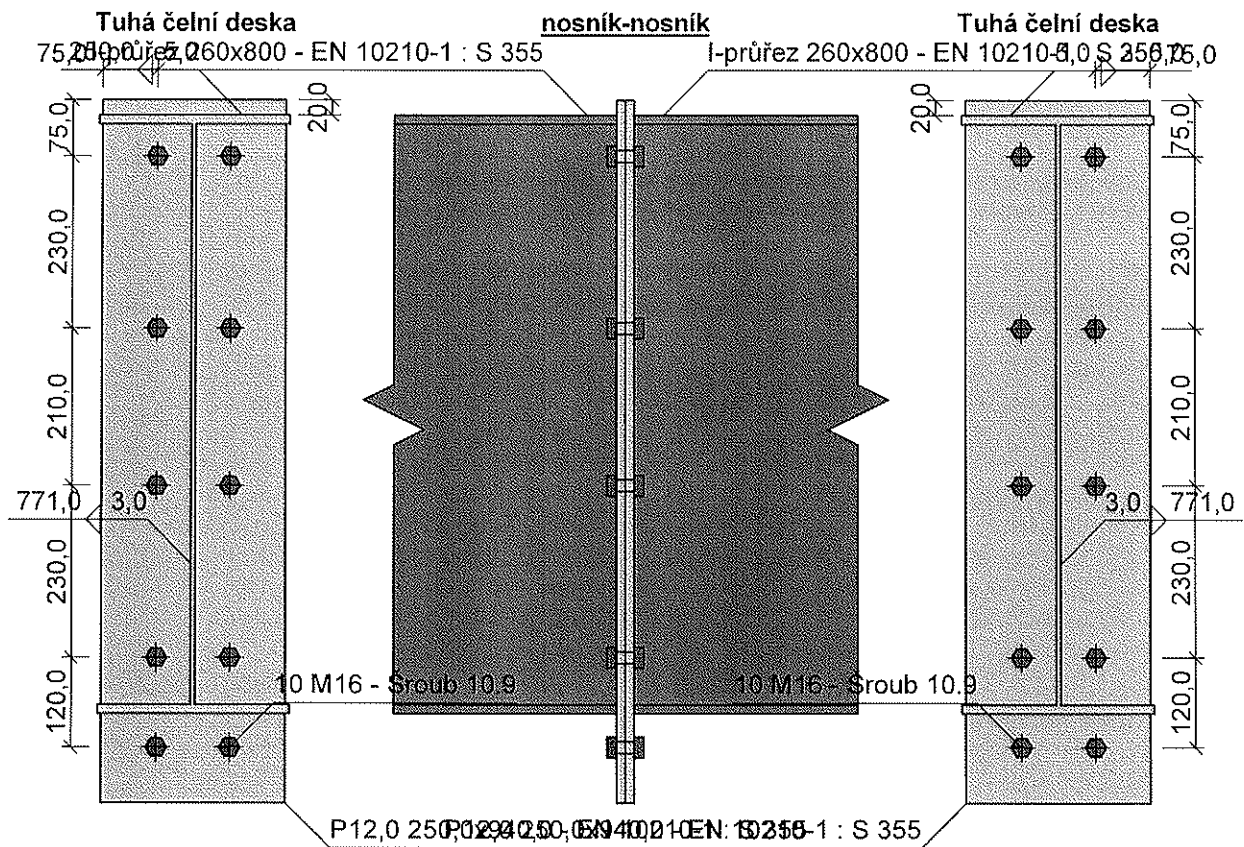
Sečná tuhost :  $S_{j,Rd} = 170085,91 \text{ kNm/rad}$

Klasifikace : polotuhý



## 2 Montážní spoj přílče haly - nosník-nosník

### 2.1 Schéma spoje



### 2.2 Rekapitulace dat

#### 2.2.1 Přípoj u levé pásnice - Tuhá čelní deska

##### Poloha přípoje

svislé natočení :  $\alpha = 0,00^\circ$   
vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0$  mm

vodorovné natočení :  $\beta = 0,00^\circ$

##### Profil

Průřez: I-průřez 260x800

výška průřezu :  $h = 800,0$  mm  
šířka horní pásnice :  $b_{ft} = 260,0$  mm  
šířka spodní pásnice :  $b_{fb} = 260,0$  mm

tloušťka stojiny :  $t_w = 6,0$  mm  
tloušťka horní pásnice :  $t_{ft} = 12,0$  mm  
tloušťka spodní pásnice :  $t_{fb} = 12,0$  mm

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa

Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa

Přivaření nosníku - koutový dokola

výška svaru na stojině :  $a_{w,w} = 3,0$  mm

výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0$  mm

##### Šrouby

Typ: Hrubé šrouby (M16)

délka dřívku :  $L = 60,0$  mm

délka závitu :  $L_b = 38,0$  mm

podložky nejsou uvažovány

Materiál: Šroub 10.9

Mez kluzu :  $f_{yb} = 900,0$  MPa

Mez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 1000,0$  MPa



Pouze pro nekomerční využití



**Čelní deska:***Materiál: EN 10210-1 : S 355*Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa*Rozměry*tloušťka :  $t_p = 12,0$  mm šířka :  $b_p = 250,0$  mmvýška :  $h_p = 940,0$  mm poloha nosníku :  $a_1 = -20,0$  mm*Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání* $w_1 = 75,0$  mm,  $e = [75,0$  mm;  $230,0$  mm;  $210,0$  mm;  $230,0$  mm;  $120,0$  mm]**2.2.2 Připoj u pravé pásnice - Tuhá čelní deska****Poloha připoje**svislé natočení :  $\alpha = 0,00^\circ$  vodorovné natočení :  $\beta = 0,00^\circ$ vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0$  mm**Profil***Průřez: I-průřez 260x800*výška průřezu :  $h = 800,0$  mm tloušťka stojiny :  $t_w = 6,0$  mmšířka horní pásnice :  $b_{ft} = 260,0$  mm tloušťka horní pásnice :  $t_{ft} = 12,0$  mmšířka spodní pásnice :  $b_{fb} = 260,0$  mm tloušťka spodní pásnice :  $t_{fb} = 12,0$  mm*Materiál: EN 10210-1 : S 355*Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa**Přivaření nosníku - koutový dokola**výška svaru na stojně :  $a_{w,w} = 3,0$  mm výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0$  mm**Šrouby***Typ: Hrubé šrouby ( M16 )*délka dříku :  $L = 60,0$  mm délka závitu :  $L_b = 38,0$  mm

podložky nejsou uvažovány

*Materiál: Šroub 10.9*Mez kluzu :  $f_{yb} = 900,0$  MPa Mez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 1000,0$  MPa**Čelní deska:***Materiál: EN 10210-1 : S 355*Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa*Rozměry*tloušťka :  $t_p = 12,0$  mm šířka :  $b_p = 250,0$  mmvýška :  $h_p = 940,0$  mm poloha nosníku :  $a_1 = -20,0$  mm*Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání* $w_1 = 75,0$  mm,  $e = [75,0$  mm;  $230,0$  mm;  $210,0$  mm;  $230,0$  mm;  $120,0$  mm]**2.3 Výsledky****2.3.1 Připoj u levé pásnice - Tuhá čelní deska****Momentová únosnost***Rozhodující komponenta*řada č.1 - Čelní deska v ohybu  $F = 161,43$  kNřada č.2 - Čelní deska v ohybu  $F = 201,14$  kNřada č.3 - Čelní deska v ohybu  $F = 177,68$  kNřada č.4 - Čelní deska v ohybu  $F = 182,65$  kNřada č.5 - Čelní deska v ohybu  $F = 201,86$  kN*Posouzení* $M_{y,Rd} = 427,79$  kNm  $>$   $M_{y,Ed} = 287,50$  kNm VYHOVUJE**Smyková únosnost**

Rozhodující komponenta : Šrouby ve stříhu

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 459,05$  kN  $>$   $V_{z,Ed} = 103,30$  kN VYHOVUJE**Únosnost svarů**

Pouze pro nekomerční využití



Kritický bod : Horní pásnice

Maximální využití : (39,81%)

**Ohybová tuhost**Počáteční tuhost :  $S_{j,ini} = 937388,92 \text{ kNm/rad}$ Sečná tuhost :  $S_{j,Ed} = 917242,70 \text{ kNm/rad}$ Sečná tuhost :  $S_{j,Rd} = 313670,31 \text{ kNm/rad}$ 

Klasifikace : vetknutý

**2.3.2 Přípoj u pravé pásnice - Tuhá čelní deska****Momentová únosnost**

Rozhodující komponenta

řada č.1 - Čelní deska v ohybu  $F = 161,43 \text{ kN}$ řada č.2 - Čelní deska v ohybu  $F = 201,14 \text{ kN}$ řada č.3 - Čelní deska v ohybu  $F = 177,68 \text{ kN}$ řada č.4 - Čelní deska v ohybu  $F = 182,65 \text{ kN}$ řada č.5 - Čelní deska v ohybu  $F = 201,86 \text{ kN}$ 

Posouzení

 $M_{y,Rd} = 427,79 \text{ kNm} > M_{y,Ed} = 287,50 \text{ kNm}$  VYHOVUJE**Smyková únosnost**

Rozhodující komponenta : Šrouby ve stříhu

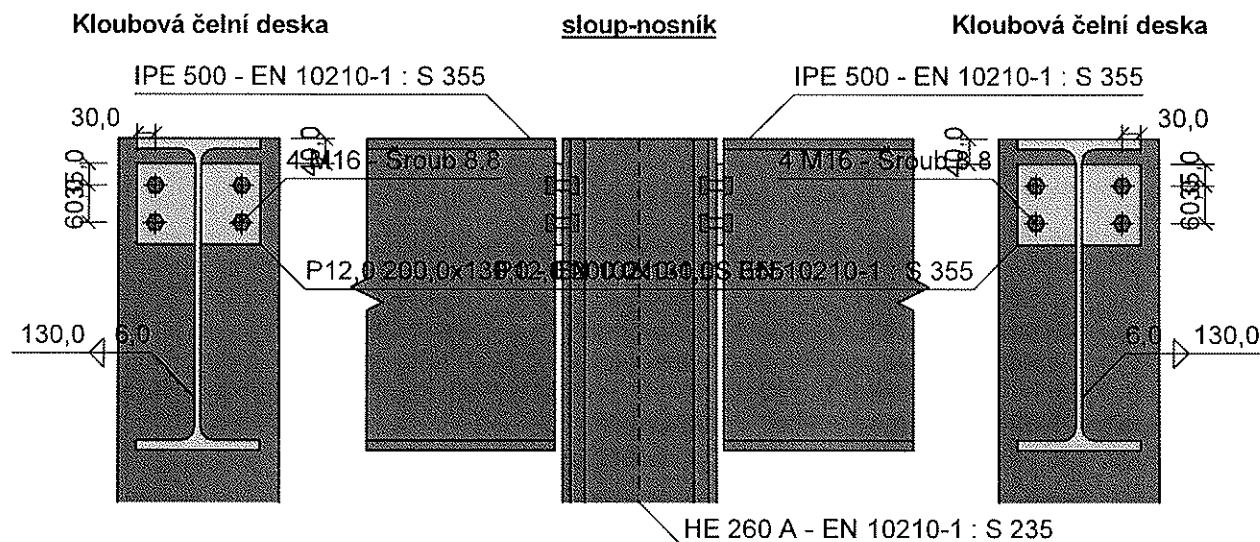
Posouzení :  $V_{z,Rd} = 459,05 \text{ kN} > V_{z,Ed} = 103,30 \text{ kN}$  VYHOVUJE**Únosnost svarů**

Kritický bod : Horní pásnice

Maximální využití : (39,81%)

**Ohybová tuhost**Počáteční tuhost :  $S_{j,ini} = 937388,92 \text{ kNm/rad}$ Sečná tuhost :  $S_{j,Ed} = 917242,70 \text{ kNm/rad}$ Sečná tuhost :  $S_{j,Rd} = 313670,31 \text{ kNm/rad}$ 

Klasifikace : vetknutý

**3 Přípoj středního průvlaku na sloup - sloup-nosník****3.1 Schéma spoje**

Pouze pro nekomerční využití



## 3.2 Rekapitulace dat

### 3.2.1 Sloup

#### Profil

Průřez: HE 260 A

výška průřezu	: $h = 250,0 \text{ mm}$	tloušťka stojiny	: $t_w = 7,5 \text{ mm}$
šířka průřezu	: $b = 260,0 \text{ mm}$	tloušťka pásnice	: $t_f = 12,5 \text{ mm}$
Materiál: EN 10210-1 : S 235			
Mez kluzu	: $f_y = 235,0 \text{ MPa}$	Mez pevnosti v tahu	: $f_u = 360,0 \text{ MPa}$
Geometrie			
délka sloupu	: $L = 10000,0 \text{ mm}$	srovnávací rovina	: $L_{sr} = 0,0 \text{ mm}$

### 3.2.2 Přípoj na levé straně styčnicku - Kloubová čelní deska

#### Poloha přípoje

svislé natočení	: $\alpha = 0,00^\circ$	vodorovné natočení	: $\beta = 0,00^\circ$
vzdálenost od srovnávací roviny	: $L_z = 0,0 \text{ mm}$		

#### Profil

Průřez: IPE 500

výška průřezu	: $h = 500,0 \text{ mm}$	tloušťka stojiny	: $t_w = 10,2 \text{ mm}$
šířka průřezu	: $b = 200,0 \text{ mm}$	tloušťka pásnice	: $t_f = 16,0 \text{ mm}$
Materiál: EN 10210-1 : S 355			
Mez kluzu	: $f_y = 355,0 \text{ MPa}$	Mez pevnosti v tahu	: $f_u = 510,0 \text{ MPa}$

#### Přivaření nosníku - koutový dokola

výška svaru na stojině	: $a_{w,w} = 6,0 \text{ mm}$	výška svaru na pásnici	: $a_{w,f} = 5,0 \text{ mm}$
------------------------	------------------------------	------------------------	------------------------------

#### Šrouby

Typ: Hrubé šrouby ( M16 )

délka dřívku	: $L = 75,0 \text{ mm}$	délka závitu	: $L_b = 38,0 \text{ mm}$
--------------	-------------------------	--------------	---------------------------

podložky nejsou uvažovány

Materiál: Šroub 8.8

Mez kluzu	: $f_{yb} = 640,0 \text{ MPa}$	Mez pevnosti v tahu	: $f_{ub} = 800,0 \text{ MPa}$
-----------	--------------------------------	---------------------	--------------------------------

#### Čelní deska:

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu	: $f_y = 355,0 \text{ MPa}$	Mez pevnosti v tahu	: $f_u = 510,0 \text{ MPa}$
-----------	-----------------------------	---------------------	-----------------------------

#### Rozměry

tloušťka	: $t_p = 12,0 \text{ mm}$	šířka	: $b_p = 200,0 \text{ mm}$
výška	: $h_p = 130,0 \text{ mm}$	poloha nosníku	: $a_1 = 40,0 \text{ mm}$

Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání

$w_1 = 30,0 \text{ mm}$ ,  $e = [35,0 \text{ mm}; 60,0 \text{ mm}]$

### 3.2.3 Přípoj na pravé straně styčnicku - Kloubová čelní deska

#### Poloha přípoje

svislé natočení	: $\alpha = 0,00^\circ$	vodorovné natočení	: $\beta = 0,00^\circ$
vzdálenost od srovnávací roviny	: $L_z = 0,0 \text{ mm}$		

#### Profil

Průřez: IPE 500

výška průřezu	: $h = 500,0 \text{ mm}$	tloušťka stojiny	: $t_w = 10,2 \text{ mm}$
šířka průřezu	: $b = 200,0 \text{ mm}$	tloušťka pásnice	: $t_f = 16,0 \text{ mm}$
Materiál: EN 10210-1 : S 355			
Mez kluzu	: $f_y = 355,0 \text{ MPa}$	Mez pevnosti v tahu	: $f_u = 510,0 \text{ MPa}$





**Přivaření nosníku - koutový dokola**výška svaru na stojně :  $a_{w,w} = 6,0 \text{ mm}$ výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0 \text{ mm}$ **Šrouby**Typ: *Hrubé šrouby ( M16 )*délka dřiku :  $L = 75,0 \text{ mm}$ délka závitu :  $L_b = 38,0 \text{ mm}$ 

podložky nejsou uvažovány

Materiál: Šroub 8.8

Mez kluzu :  $f_{yb} = 640,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 800,0 \text{ MPa}$ **Čelní deska:**

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu :  $f_y = 355,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0 \text{ MPa}$ **Rozměry**tloušťka :  $t_p = 12,0 \text{ mm}$ šířka :  $b_p = 200,0 \text{ mm}$ výška :  $h_p = 130,0 \text{ mm}$ poloha nosníku :  $a_1 = 40,0 \text{ mm}$ Rozmístění šroubů: *jednořadé vrtání* $w_1 = 30,0 \text{ mm}$ ,  $e = [35,0 \text{ mm}; 60,0 \text{ mm}]$ **3.3 Výsledky****3.3.1 Přípoj na levé straně styčnicku - Kloubová čelní deska****Smyková únosnost**

Rozhodující komponenta : Šrouby ve střihu

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 240,64 \text{ kN} > V_{z,Ed} = 189,00 \text{ kN}$  VYHOVUJE**Únosnost svarů**

Kritický bod : Stojina

Maximální využití : (60,51%)

**3.3.2 Přípoj na pravé straně styčnicku - Kloubová čelní deska****Smyková únosnost**

Rozhodující komponenta : Šrouby ve střihu

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 240,64 \text{ kN} > V_{z,Ed} = 189,00 \text{ kN}$  VYHOVUJE**Únosnost svarů**

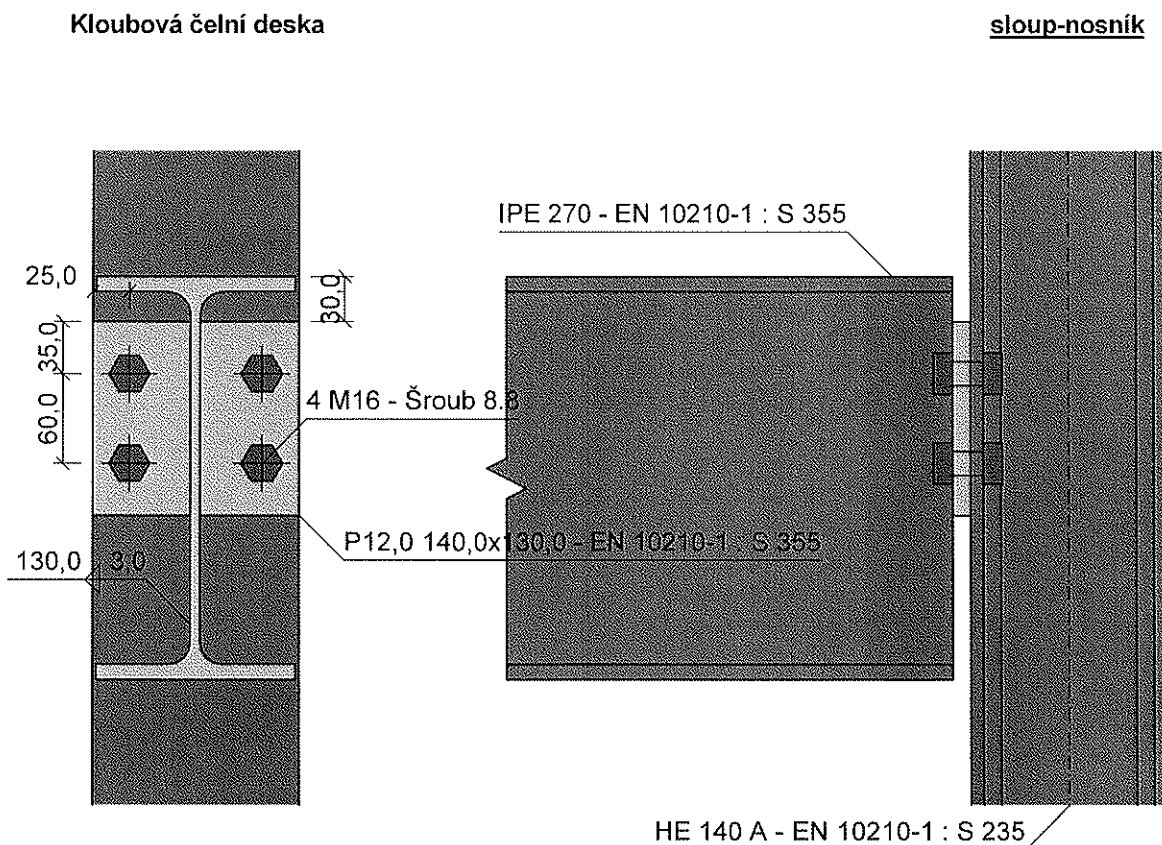
Kritický bod : Stojina

Maximální využití : (60,51%)



## 4 Přípoj stropního průvlaku na krajní sloup - sloup-nosník

### 4.1 Schéma spoje



### 4.2 Rekapitulace dat

#### 4.2.1 Sloup

##### Profil

Průřez: HE 140 A

výška průřezu :  $h = 133,0$  mm

šířka průřezu :  $b = 140,0$  mm

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu :  $f_y = 235,0$  MPa

##### Geometrie

délka sloupu :  $L = 10000,0$  mm

tloušťka stojiny :  $t_w = 5,5$  mm

tloušťka pásnice :  $t_f = 8,5$  mm

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

srovnávací rovina :  $L_{sr} = 4000,0$  mm

#### 4.2.2 Přípoj na levé straně styčníku - Kloubová čelní deska

##### Poloha přípoje

svislé natočení :  $\alpha = 0,00^\circ$

vodorovné natočení :  $\beta = 0,00^\circ$

vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0$  mm

##### Profil

Průřez: IPE 270

výška průřezu :  $h = 270,0$  mm

šířka průřezu :  $b = 135,0$  mm

tloušťka stojiny :  $t_w = 6,6$  mm

tloušťka pásnice :  $t_f = 10,2$  mm



Pouze pro nekomerční využití



**Materiál: EN 10210-1 : S 355**

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa

Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa

Přivaření nosníku - koutový dokola

výška svaru na stojině :  $a_{w,w} = 3,0$  mm

výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0$  mm

Šrouby

Typ: Hrubé šrouby (M16)

délka dřívku :  $L = 75,0$  mm

délka závitu :  $L_b = 38,0$  mm

podložky nejsou uvažovány

Materiál: Šroub 8.8

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

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

Čelní deska:

**Materiál: EN 10210-1 : S 355**

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa

Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa

Rozměry

tloušťka :  $t_p = 12,0$  mm

šířka :  $b_p = 140,0$  mm

výška :  $h_p = 130,0$  mm

poloha nosníku :  $a_1 = 30,0$  mm

Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání

$w_1 = 25,0$  mm,  $e = [35,0$  mm;  $60,0$  mm]

## 4.3 Výsledky

### 4.3.1 Přípoj na levé straně styčnicku - Kloubová čelní deska

**Smyková únosnost**

Rozhodující komponenta : Stěna nosníku ve smyku

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 175,86$  kN >  $V_{z,Ed} = 151,60$  kN VYHOVUJE

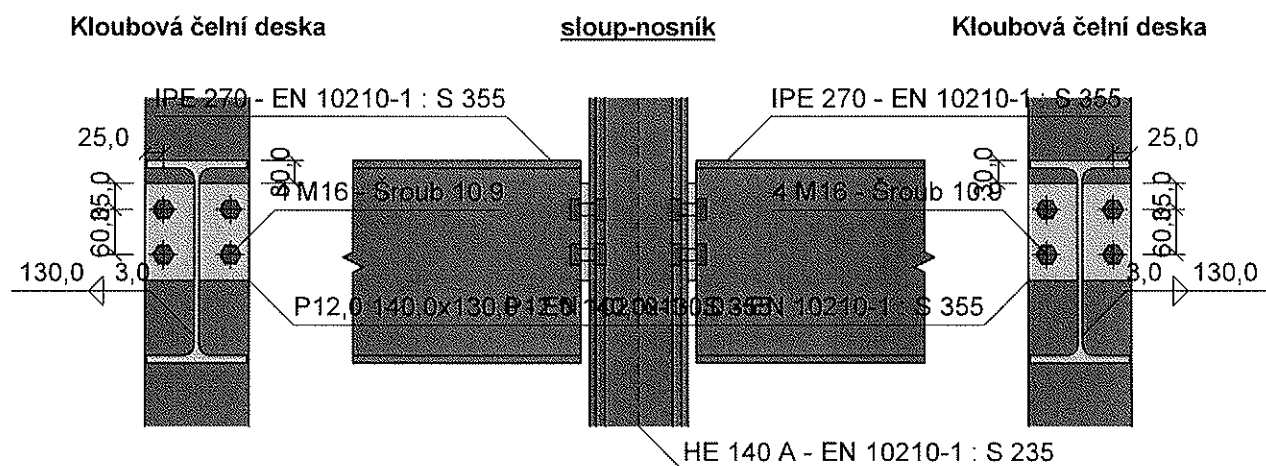
**Únosnost svarů**

Kritický bod : Stojina

Maximální využití : (44,56%)

## 5 Přípoj stropních průvlaků na střední sloup adm. budovy - sloup-nosník

### 5.1 Schéma spoje



## 5.2 Rekapitulace dat

### 5.2.1 Sloup

#### Profil

Průřez: HE 140 A

výška průřezu	: $h = 133,0 \text{ mm}$	tloušťka stojiny	: $t_w = 5,5 \text{ mm}$
šířka průřezu	: $b = 140,0 \text{ mm}$	tloušťka pásnice	: $t_f = 8,5 \text{ mm}$
Materiál: EN 10210-1 : S 235			
Mez kluzu	: $f_y = 235,0 \text{ MPa}$	Mez pevnosti v tahu	: $f_u = 360,0 \text{ MPa}$
Geometrie			
délka sloupu	: $L = 10000,0 \text{ mm}$	srovnávací rovina	: $L_{sr} = 4000,0 \text{ mm}$

### 5.2.2 Přípoj na levé straně styčnicku - Kloubová čelní deska

#### Poloha přípoje

svislé natočení	: $\alpha = 0,00^\circ$	vodorovné natočení	: $\beta = 0,00^\circ$
vzdálenost od srovnávací roviny	: $L_z = 0,0 \text{ mm}$		

#### Profil

Průřez: IPE 270

výška průřezu	: $h = 270,0 \text{ mm}$	tloušťka stojiny	: $t_w = 6,6 \text{ mm}$
šířka průřezu	: $b = 135,0 \text{ mm}$	tloušťka pásnice	: $t_f = 10,2 \text{ mm}$
Materiál: EN 10210-1 : S 355			
Mez kluzu	: $f_y = 355,0 \text{ MPa}$	Mez pevnosti v tahu	: $f_u = 510,0 \text{ MPa}$

#### Přivaření nosníku - koutový dokola

výška svaru na stojině	: $a_{w,w} = 3,0 \text{ mm}$	výška svaru na pásnici	: $a_{w,f} = 5,0 \text{ mm}$
------------------------	------------------------------	------------------------	------------------------------

#### Šrouby

Typ: Hrubé šrouby ( M16 )

délka dřívku	: $L = 75,0 \text{ mm}$	délka závitu	: $L_b = 38,0 \text{ mm}$
podložky nejsou uvažovány			
Materiál: Šroub 10.9			
Mez kluzu	: $f_{yb} = 900,0 \text{ MPa}$	Mez pevnosti v tahu	: $f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa}$

#### Čelní deska:

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu	: $f_y = 355,0 \text{ MPa}$	Mez pevnosti v tahu	: $f_u = 510,0 \text{ MPa}$
Rozměry			
tloušťka	: $t_p = 12,0 \text{ mm}$	šířka	: $b_p = 140,0 \text{ mm}$
výška	: $h_p = 130,0 \text{ mm}$	poloha nosníku	: $a_1 = 30,0 \text{ mm}$

Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání

$w_1 = 25,0 \text{ mm}$ ,  $e = [35,0 \text{ mm}; 60,0 \text{ mm}]$

### 5.2.3 Přípoj na pravé straně styčnicku - Kloubová čelní deska

#### Poloha přípoje

svislé natočení	: $\alpha = 0,00^\circ$	vodorovné natočení	: $\beta = 0,00^\circ$
vzdálenost od srovnávací roviny	: $L_z = 0,0 \text{ mm}$		

#### Profil

Průřez: IPE 270

výška průřezu	: $h = 270,0 \text{ mm}$	tloušťka stojiny	: $t_w = 6,6 \text{ mm}$
šířka průřezu	: $b = 135,0 \text{ mm}$	tloušťka pásnice	: $t_f = 10,2 \text{ mm}$
Materiál: EN 10210-1 : S 355			
Mez kluzu	: $f_y = 355,0 \text{ MPa}$	Mez pevnosti v tahu	: $f_u = 510,0 \text{ MPa}$



**Přivaření nosníku - koutový dokola**výška svaru na stojně :  $a_{w,w} = 3,0$  mmvýška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0$  mm**Šrouby**Typ: *Hrubé šrouby (M16)*délka dříku :  $L = 75,0$  mmdélka závitu :  $L_b = 38,0$  mm

podložky nejsou uvažovány

Materiál: *Šroub 10.9*Mez kluzu :  $f_{yb} = 900,0$  MPaMez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 1000,0$  MPa**Čelní deska:**Materiál: *EN 10210-1 : S 355*Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPaMez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa**Rozměry**tloušťka :  $t_p = 12,0$  mmšířka :  $b_p = 140,0$  mmvýška :  $h_p = 130,0$  mmpoloha nosníku :  $a_1 = 30,0$  mmRozmístění šroubů: *jednořadé vrtání* $w_1 = 25,0$  mm,  $e = [35,0$  mm;  $60,0$  mm]**5.3 Výsledky****5.3.1 Přípoj na levé straně styčnicku - Kloubová čelní deska****Smyková únosnost**

Rozhodující komponenta : Stěna nosníku ve smyku

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 175,86$  kN >  $V_{z,Ed} = 151,60$  kN VYHOVUJE**Únosnost svarů**

Kritický bod : Stojina

Maximální využití : (44,56%)

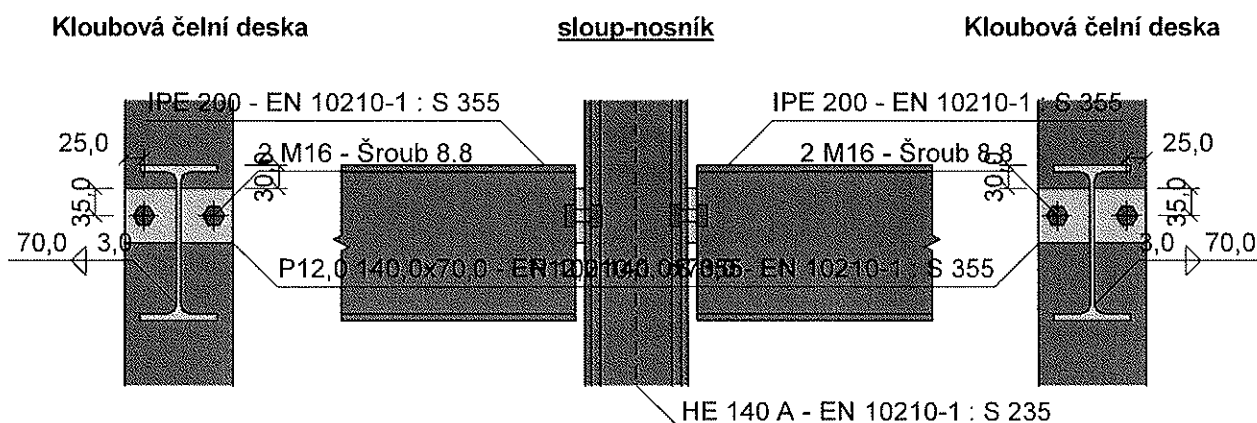
**5.3.2 Přípoj na pravé straně styčnicku - Kloubová čelní deska****Smyková únosnost**

Rozhodující komponenta : Stěna nosníku ve smyku

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 175,86$  kN >  $V_{z,Ed} = 151,60$  kN VYHOVUJE**Únosnost svarů**

Kritický bod : Stojina

Maximální využití : (44,56%)

**6 Přípoj střešních průvlaků na střední sloup adm. budovy - sloup-nosník****6.1 Schéma spoje**

Pouze pro nekomerční využití

## 6.2 Rekapitulace dat

### 6.2.1 Sloup

#### Profil

Průřez: HE 140 A

výška průřezu :  $h = 133,0$  mm      tloušťka stojiny :  $t_w = 5,5$  mm

šířka průřezu :  $b = 140,0$  mm      tloušťka pásnice :  $t_f = 8,5$  mm

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu :  $f_y = 235,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 360,0$  MPa

#### Geometrie

délka sloupu :  $L = 10000,0$  mm      srovnávací rovina :  $L_{sr} = 4000,0$  mm

### 6.2.2 Přípoj na levé straně styčnicku - Kloubová čelní deska

#### Poloha přípoje

svislé natočení :  $\alpha = 0,00^\circ$       vodorovné natočení :  $\beta = 0,00^\circ$

vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0$  mm

#### Profil

Průřez: IPE 200

výška průřezu :  $h = 200,0$  mm      tloušťka stojiny :  $t_w = 5,6$  mm

šířka průřezu :  $b = 100,0$  mm      tloušťka pásnice :  $t_f = 8,5$  mm

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa

#### Přivaření nosníku - koutový dokola

výška svaru na stojině :  $a_{w,w} = 3,0$  mm      výška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0$  mm

#### Šrouby

Typ: Hrubé šrouby ( M16 )

délka dřiku :  $L = 75,0$  mm      délka závitu :  $L_b = 38,0$  mm

podložky nejsou uvažovány

Materiál: Šroub 8.8

Mez kluzu :  $f_{yb} = 640,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 800,0$  MPa

#### Čelní deska:

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa

#### Rozměry

tloušťka :  $t_p = 12,0$  mm      šířka :  $b_p = 140,0$  mm

výška :  $h_p = 70,0$  mm      poloha nosníku :  $a_1 = 30,0$  mm

Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání

$w_1 = 25,0$  mm,  $e = [35,0$  mm]

### 6.2.3 Přípoj na pravé straně styčnicku - Kloubová čelní deska

#### Poloha přípoje

svislé natočení :  $\alpha = 0,00^\circ$       vodorovné natočení :  $\beta = 0,00^\circ$

vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0$  mm

#### Profil

Průřez: IPE 200

výška průřezu :  $h = 200,0$  mm      tloušťka stojiny :  $t_w = 5,6$  mm

šířka průřezu :  $b = 100,0$  mm      tloušťka pásnice :  $t_f = 8,5$  mm

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa      Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa



**Přivaření nosníku - koutový dokola**výška svaru na stojně :  $a_{w,w} = 3,0$  mmvýška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0$  mm**Šrouby**Typ: *Hrubé šrouby (M16)*délka dřívku :  $L = 75,0$  mmdélka závitu :  $L_b = 38,0$  mm

podložky nejsou uvažovány

Materiál: Šroub 8.8

Mez kluzu :  $f_{yb} = 640,0$  MPaMez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 800,0$  MPa**Čelní deska:**

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPaMez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa**Rozměry**tloušťka :  $t_p = 12,0$  mmšířka :  $b_p = 140,0$  mmvýška :  $h_p = 70,0$  mmpoloha nosníku :  $a_1 = 30,0$  mmRozmístění šroubů: *jednořadé vrtání* $w_1 = 25,0$  mm,  $e = [35,0$  mm]**6.3 Výsledky****6.3.1 Přípoj na levé straně styčnicku - Kloubová čelní deska****Smyková únosnost**

Rozhodující komponenta : Stěna nosníku ve smyku

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 80,34$  kN >  $V_{z,Ed} = 30,40$  kN VYHOVUJE**Únosnost svarů**

Kritický bod : Stojina

Maximální využití : (16,59%)

**6.3.2 Přípoj na pravé straně styčnicku - Kloubová čelní deska****Smyková únosnost**

Rozhodující komponenta : Stěna nosníku ve smyku

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 80,34$  kN >  $V_{z,Ed} = 30,40$  kN VYHOVUJE**Únosnost svarů**

Kritický bod : Stojina

Maximální využití : (16,59%)

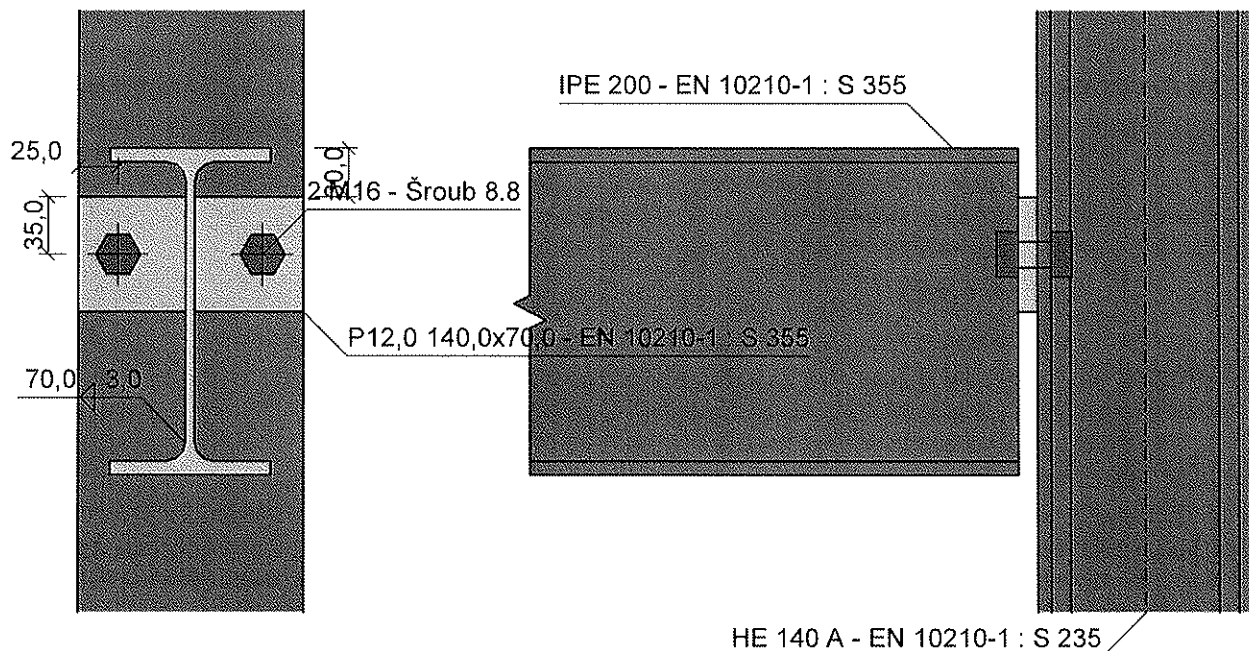


## 7 Přípoj střešního průvlaku na krajní sloup - sloup-nosník

### 7.1 Schéma spoje

Kloubová čelní deska

sloup-nosník



### 7.2 Rekapitulace dat

#### 7.2.1 Sloup

Profil

Průřez: HE 140 A

výška průřezu :  $h = 133,0$  mm

tloušťka stojiny :  $t_w = 5,5$  mm

šířka průřezu :  $b = 140,0$  mm

tloušťka pásnice :  $t_f = 8,5$  mm

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu :  $f_y = 235,0$  MPa

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

Geometrie

délka sloupu :  $L = 10000,0$  mm

srovnávací rovina :  $L_{sr} = 4000,0$  mm

#### 7.2.2 Přípoj na levé straně styčníku - Kloubová čelní deska

Poloha přípoje

svislé natočení :  $\alpha = 0,00^\circ$

vodorovné natočení :  $\beta = 0,00^\circ$

vzdálenost od srovnávací roviny :  $L_z = 0,0$  mm

Profil

Průřez: IPE 200

výška průřezu :  $h = 200,0$  mm

tloušťka stojiny :  $t_w = 5,6$  mm

šířka průřezu :  $b = 100,0$  mm

tloušťka pásnice :  $t_f = 8,5$  mm

Materiál: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPa

Mez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa



Pouze pro nekomerční využití





**Přivaření nosníku - koutový dokola**výška svaru na stojně :  $a_{w,w} = 3,0$  mmvýška svaru na pásnici :  $a_{w,f} = 5,0$  mm

Šrouby

Typ: *Hrubé šrouby ( M16 )*délka dřívku :  $L = 75,0$  mmdélka závitu :  $L_b = 38,0$  mm

podložky nejsou uvažovány

Materiál: *Šroub 8.8*Mez kluzu :  $f_{yb} = 640,0$  MPaMez pevnosti v tahu :  $f_{ub} = 800,0$  MPa

Čelní deska:

Materiál: *EN 10210-1 : S 355*Mez kluzu :  $f_y = 355,0$  MPaMez pevnosti v tahu :  $f_u = 510,0$  MPa

Rozměry

tloušťka :  $t_p = 12,0$  mmšířka :  $b_p = 140,0$  mmvýška :  $h_p = 70,0$  mmpoloha nosníku :  $a_1 = 30,0$  mmRozmístění šroubů: *jednořadé vrtání* $w_1 = 25,0$  mm,  $e = [35,0$  mm]**7.3 Výsledky****7.3.1 Přípoj na levé straně styčnicku - Kloubová čelní deska****Smyková únosnost**

Rozhodující komponenta : Stěna nosníku ve smyku

Posouzení :  $V_{z,Rd} = 80,34$  kN >  $V_{z,Ed} = 30,40$  kN VYHOVUJE**Únosnost svarů**

Kritický bod : Stojina

Maximální využití : (16,59%)

## **PŘÍLOHA 5**

### **VÝSTUP PROGRAMU Hilti PROFIS ANCHOR**

[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon I fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

1

Diplomová práce

Krajiní sloup haly

15. 12. 2016

Komentář uživatele: Návrh je proveden pro krajiní sloup haly se ztužidlem.

## 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-V-F (8.8) M20

Efektivní kotvení hloubka:

 $h_{ef,act} = 250 \text{ mm}$  ( $h_{ef,lim} = - \text{ mm}$ )

Materiál:

8.8

Certifikát č.:

ETA 11/0493

Vydaný / Platný:

15. 4. 2015 | 15. 4. 2020

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

 $e_b = 0 \text{ mm}$  (bez distanční montáže);  $t = 15 \text{ mm}$ 

Kotevní deska:

 $l_x \times l_y \times t = 850 \text{ mm} \times 350 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

 I profil; ( $V \times \bar{S} \times T \times T$ ) =  $800 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 8 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$ 

Základní materiál:

 s trhlinami beton, C20/25,  $f_{ct} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 1000 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

kotevní otvor vrtaný příklepem, montážní podmínky: suché

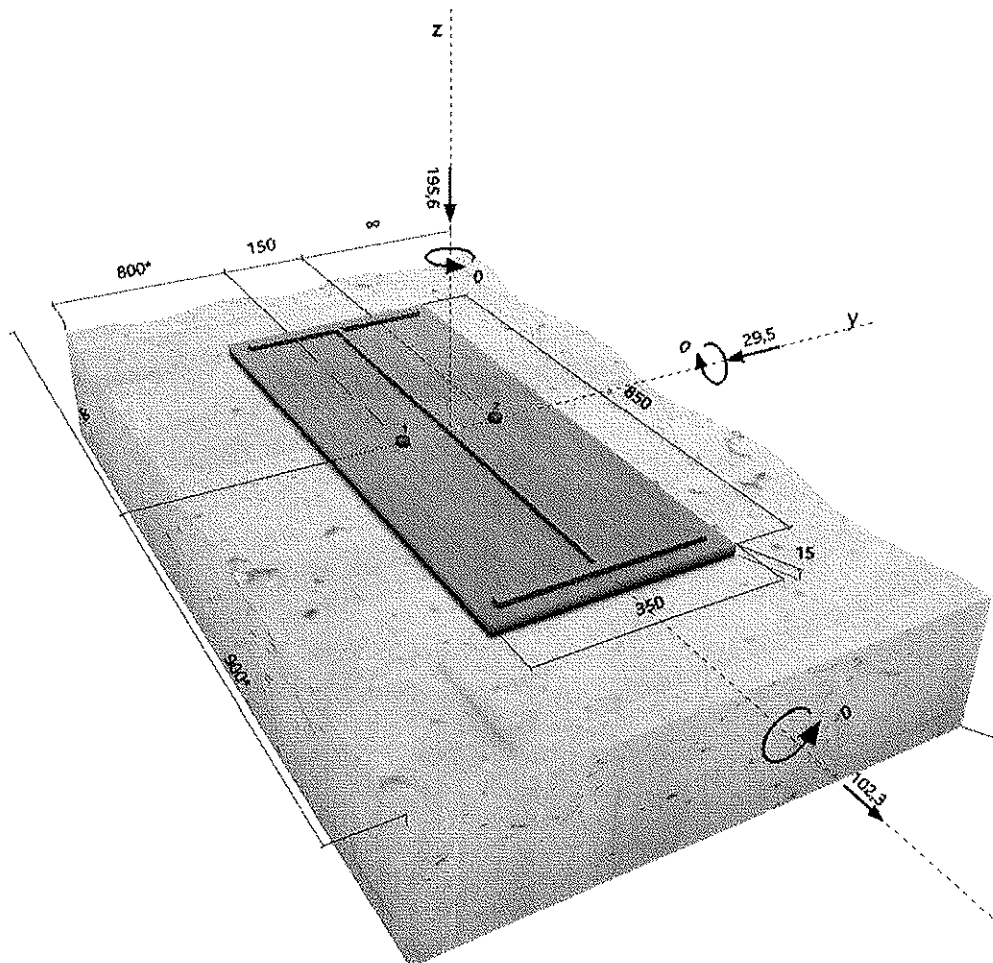
Výztuž:

 Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže  $\geq 150 \text{ mm}$  (jakýkoliv  $\varnothing$ ) nebo  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ )

žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] &amp; Zatížení [kN, kNm]



[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

 Společnost:  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon | fax: |  
 E-mail:

 Strana: 2  
 Projekt: Diplomová práce  
 Dílčí projekt / pozice č.: Krajní sloup halý  
 Datum: 15. 12. 2016

**1.1 Load combination**

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využ. [%]
1	Kombinace 1	$V_x = 31,900; V_y = -29,500; N = 17,100;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	28
2	Kombinace 2	$V_x = 102,300; V_y = -29,500; N = -195,600;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	70

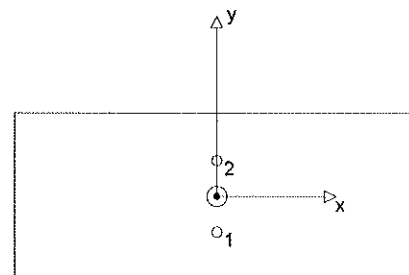
**2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu**

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	53,234	51,150	-14,750
2	0,000	53,234	51,150	-14,750

 max. tlakové přetvoření betonu: 0,02 [%]  
 max. tlakové napětí v betonu: 0,66 [N/mm<sup>2</sup>]  
 výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]  
 výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 195,600 [kN]

**3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)**

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $f_{yk}$ [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	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)

#### 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_V$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	53,234	78,400	66	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	106,468	225,583	48	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	106,468	153,497	70	OK

\* nejnepříznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

##### 4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
98,000	1,250	78,400	53,234

##### 4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,uor,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
476952	364000	18,00	310	620	800
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	k-factor	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
1,000	8,50	2,300	2,000	1,040	1,020
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
1,000	0	1,000	0	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	
133,518	169,187	1,500	225,583	106,468	

##### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
240	20,0	1,700	0,052	0,047	
$c_1$ [mm]	$A_{c,v}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,v}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$
900	2300000	3645000	0	1,000	1,000
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{a,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$
0,878	1,162	1,034	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
346,046	1,500	153,497	106,468		

#### 5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$ = 0,000 [kN]	$\delta_N$ = 0,000 [mm]
$V_{Sk}$ = 39,433 [kN]	$\delta_V$ = 1,577 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 1,577 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$ = 0,000 [kN]	$\delta_N$ = 0,000 [mm]
$V_{Sk}$ = 39,433 [kN]	$\delta_V$ = 2,366 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 2,366 [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!

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



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.1

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon / fax:  
E-mail:

Strana: 4  
Projekt: Diplomová práce  
Dílčí projekt / pozice č.: Krajní sloup haly  
Datum: 15. 12. 2016

## 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!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- 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.
- 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.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

**Upevnění je bezpečné!**

[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon | fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

5

Diplomová práce

Krajiní sloup halý

15. 12. 2016

## 7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -

Profil: I profil; 800 x 300 x 8 x 15 mm

 Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_f = 22$  mm

Tloušťka kotevní desky (vstup): 15 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 + HIT-V-F (8.8) M20

Úťahovací moment: 0,150 kNm

Průměr otvoru v základním materiálu: 22 mm

Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 250 mm

Minimální tloušťka základního materiálu: 294 mm

### 7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání

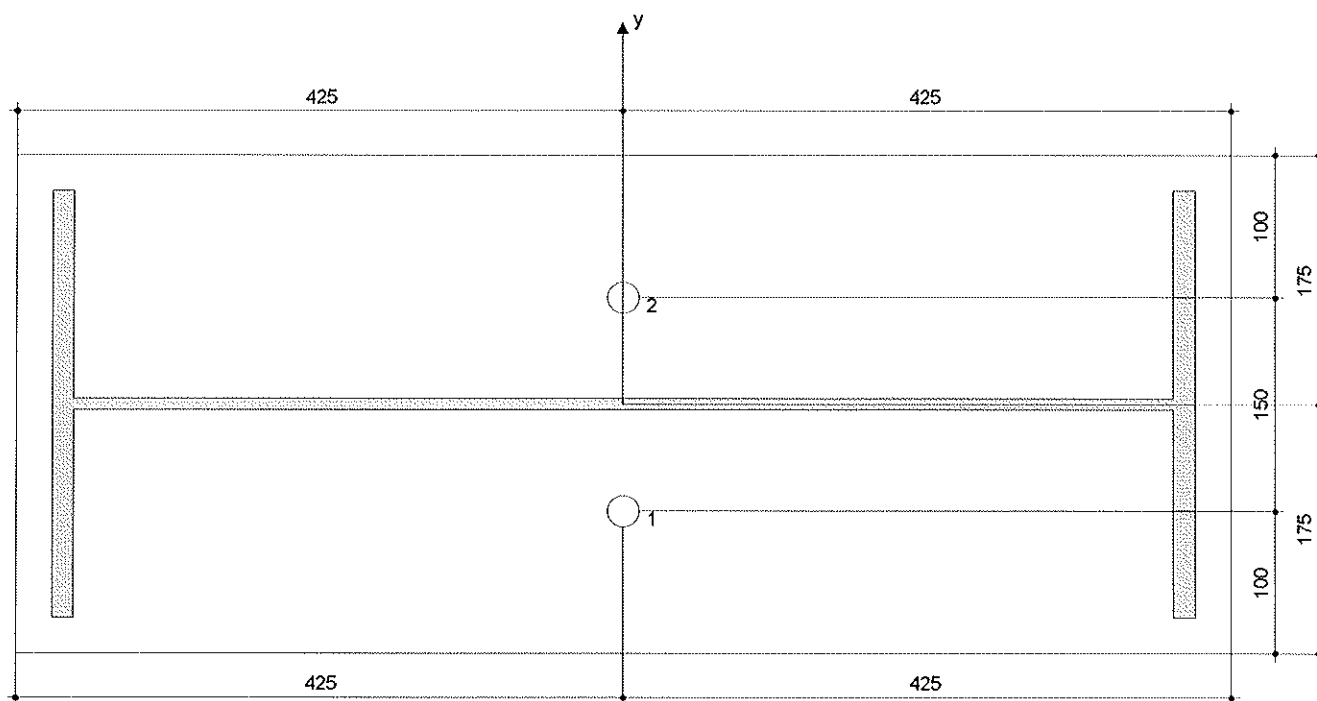
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

- Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna
- Odpovídající průměr drátkového 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	0	-75	-	900	800	-
2	0	75	-	900	950	-

Je potřeba zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

[www.hilti.com](http://www.hilti.com)


Společnost:  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon | fax: |  
 E-mail:

Strana:  
 Projekt:  
 Dílčí projekt / pozice č.:  
 Datum:

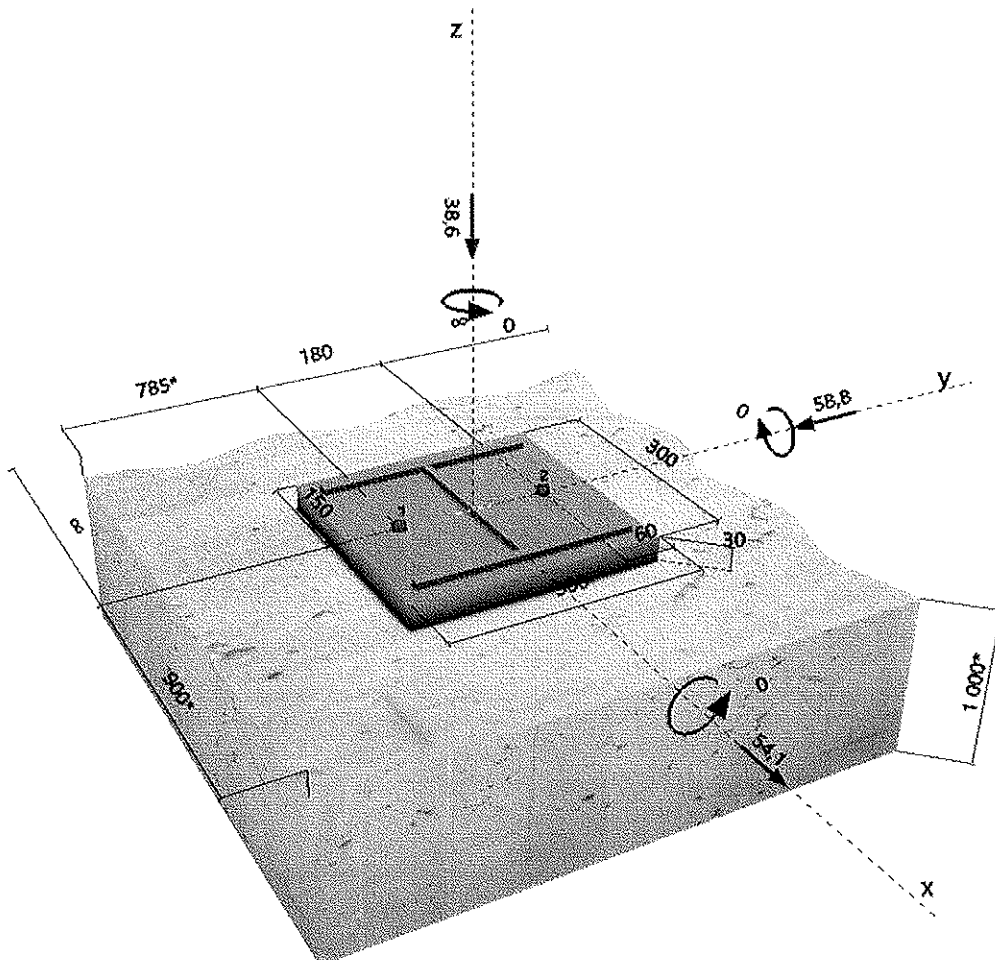
1  
 Diplomová práce  
 Střední sloup haly  
 15. 12. 2016

Komentář uživatele: Návrh je proveden pro střední sloup haly se ztužidlem.

## 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M16	
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 250 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )	
Materiál:	8.8	
Certifikát č.:	ETA 11/0493	
Vydaný / Platný:	15. 4. 2015   15. 4. 2020	
Posouzení:	Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)	
Distanční montáž:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 30 \text{ mm}$	
Kotevní deska:	$l_x \times l_y \times t = 300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)	
Profil:	IPB/HEA profil; ( $V \times \dot{S} \times T \times T$ ) = $250 \text{ mm} \times 260 \text{ mm} \times 8 \text{ mm} \times 13 \text{ mm}$	
Základní materiál:	s tržninami beton, C20/25, $f_{cc} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 1000 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C	
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	

### Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
 PROFIS Anchor ( c ) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon / fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

2

Diplomová práce

Střední sloup haly

15. 12. 2016

**1.1 Load combination**

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využ. [%]
1	Kombinace 2	$V_x = 54,100; V_y = -58,800; N = -768,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	80
2	Kombinace 1	$V_x = 54,100; V_y = -58,800; N = -38,600;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	80

**2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu**

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

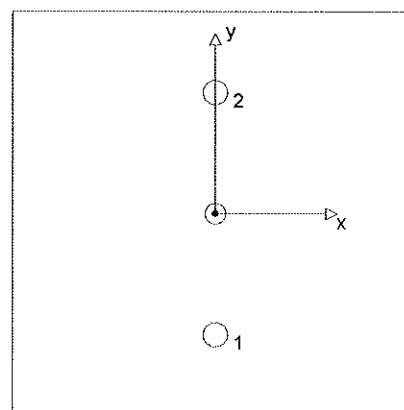
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	39,951	27,050	-29,400
2	0,000	39,951	27,050	-29,400

max. tlakové přetvoření betonu: 0,01 [%]

 max. tlakové napětí v betonu: 0,43 [N/mm<sup>2</sup>]

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

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 38,600 [kN]


**3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)**

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $f_{kN}$ [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	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)

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon / fax: |  
E-mail:

Strana: 3  
Projekt: Diplomová práce  
Dílčí projekt / pozice č.: Střední sloup hały  
Datum: 15. 12. 2016

#### 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	39,951	50,400	80	OK
Porušení oceli (s distanční montáž)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	79,902	205,416	39	OK
Porušení okraje betonu ve směru y**	64,724	148,825	44	OK

\* nejnepříznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

##### 4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
63,000	1,250	50,400	39,951

##### 4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,uer,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
334994	245760	18,00	248	496	785
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	k-factor	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
1,000	8,50	2,300	2,000	1,146	1,058
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
1,000	0	1,000	0	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	
106,814	154,062	1,500	205,416	79,902	

##### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru y-

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
192	16,0	1,700	0,049	0,046	
$c_f$ [mm]	$A_{c,v}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,v}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
785	2077500	2773013			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{a,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$
0,929	1,085	1,083	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
272,952	1,500	148,825	64,724		

#### 5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

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

$$V_{Sk} = 47,943 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 1,918 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 1,918 \text{ [mm]}$$

Dlouhodobé teplotní zatížení:

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

$$V_{Sk} = 47,943 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 2,877 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 2,877 \text{ [mm]}$$

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.com

Profis Anchor 2.7.1

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon / fax:  
E-mail:

Strana: 4  
Projekt: Diplomová práce  
Dílčí projekt / pozice č.: Střední sloup haly  
Datum: 15. 12. 2016

## 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 zkontrolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživatelům. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Čištění vyvrtného 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.
- Prosim kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

**Upevnění je bezpečné!**

## 7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -  
 Profil: IPBi/HEA profil; 250 x 260 x 8 x 13 mm  
 Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_f = 18$  mm  
 Tloušťka kotevní desky (vstup): 30 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 + HIT-V (8.8) M16  
 Úťahovací moment: 0,080 kNm  
 Průměr otvoru v základním materiálu: 18 mm  
 Hĺoubka kotevního otvoru v základním materiálu: 250 mm  
 Minimální tloušťka základního materiálu: 286 mm

### 7.1 Doporučené příslušenství

#### Vrtání

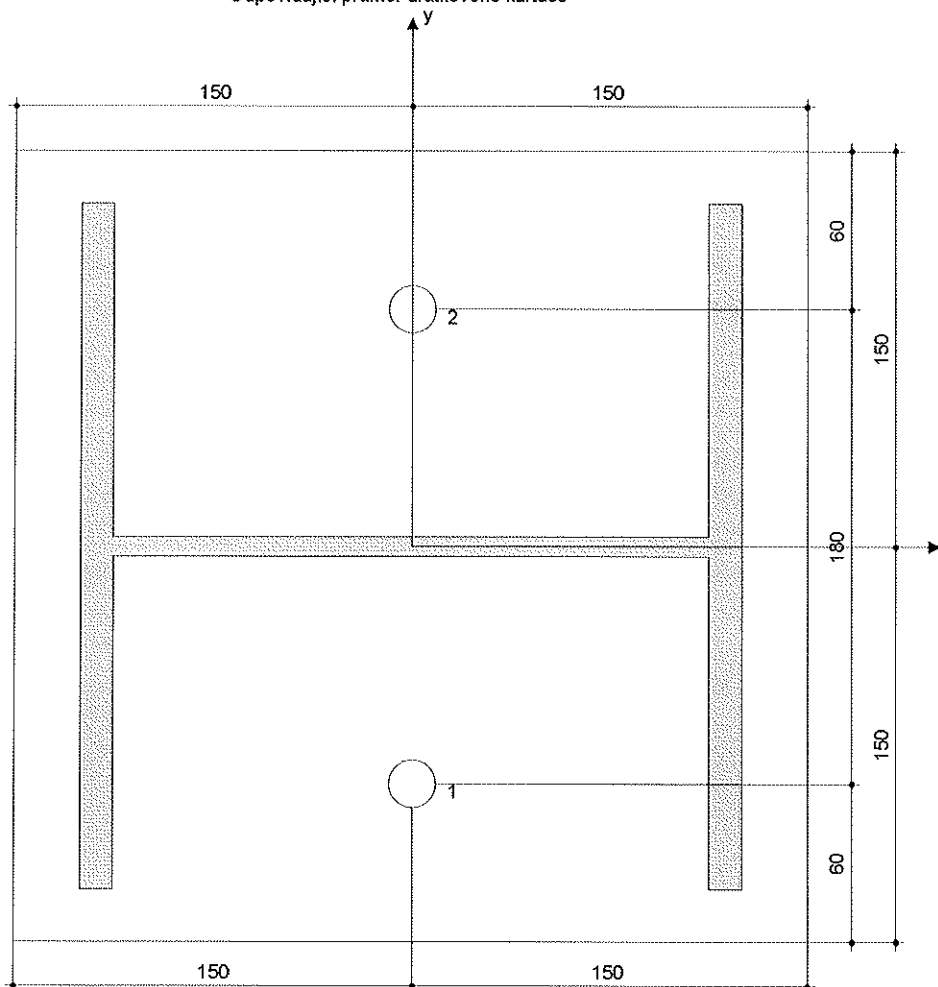
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

#### Čištění

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

#### Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



#### Souřadnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	C-x	C+y	C-y	C+xy
1	0	-90	-	900	785	-
2	0	90	-	900	965	-


[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

Společnost: Martin Krivanec  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon | fax: |  
 E-mail:

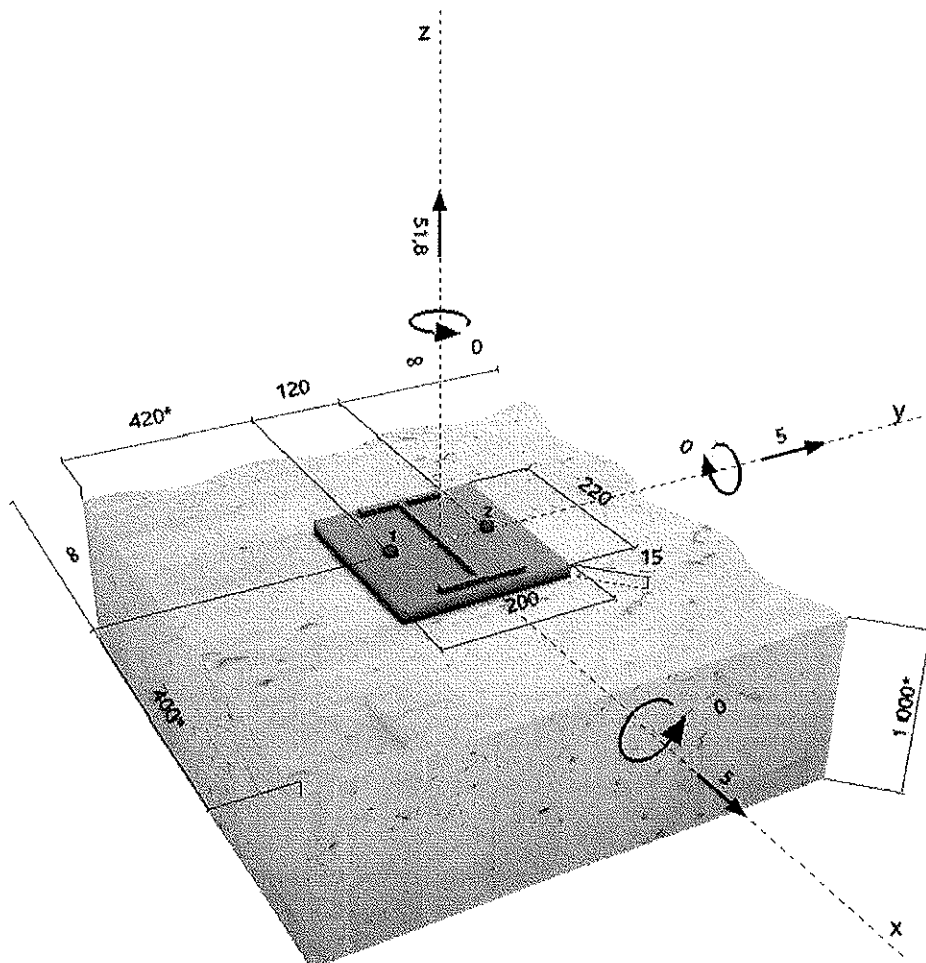
Strana: 1  
 Projekt: Diplomová práce  
 Dílčí projekt / pozice č.: Sloup přístřešku  
 Datum: 15. 12. 2016

Komentář uživatele:

## 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M16	
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 200 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )	
Materiál:	8.8	
Certifikát č.:	ETA 11/0493	
Vydaný / Platný:	15. 4. 2015   15. 4. 2020	
Posouzení:	Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)	
Distanční montáž:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 15 \text{ mm}$	
Kotevní deska:	$l_x \times l_y \times t = 220 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)	
Profil:	IPE profil; ( $V \times \dot{S} \times T \times T$ ) = $200 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \times 9 \text{ mm}$	
Základní materiál:	s trhlinami beton, C20/25, $f_{ct,e} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 1000 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C	
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	

Geometrie [mm] &amp; Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 HILTI AG, FL-9494 Schaan. HILTI je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan.

[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

Společnost: Martin Křivanec  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon I fax:  
 E-mail:

Strana: 2  
 Projekt: Diplomová práce  
 Dílčí projekt / pozice č.: Sloup přístřešku  
 Datum: 15. 12. 2016

**1.1 Load combination**

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využ. [%]
1	Kombinace 1	$V_x = 5,000; V_y = 5,000; N = -66,400;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	9
2	Kombinace 2	$V_x = 5,000; V_y = 5,000; N = 51,800;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	70

**2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu**

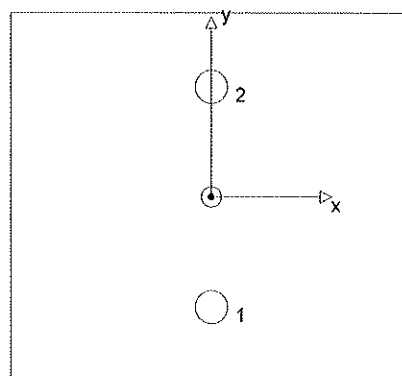
Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	25,900	3,536	2,500	2,500
2	25,900	3,536	2,500	2,500

max. tlakové přetvoření betonu: - [%]  
 max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm<sup>2</sup>]  
 výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 51,800 [kN]  
 výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]


**3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)**

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení oceli*	25,900	84,000	31	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	51,800	74,261	70	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	51,800	81,459	64	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

\* nejnejpříznivější kotva \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)

**3.1 Porušení oceli**

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
126,000	1,500	84,000	25,900

**3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
305249	245760	18,00	496	248	400
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	$\psi_{s,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	8,50	2,300	1,097	1,050	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
85,451	111,391	1,500	74,261	51,800	



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.1

Společnost: Martin Krivanec  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon i fax: |  
E-mail:

Strana: 3  
Projekt: Diplomová práce  
Dílčí projekt / pozice č.: Sloup přístřešku  
Datum: 15. 12. 2016

### 3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{ef,N}$ [mm]	$s_{ef,N}$ [mm]		
432000	360000	300	600		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
7,200	101,823	1,500	81,459	51,800	

www.hilti.com

 Společnost: Martin Krivanec  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon I fax:  
 E-mail:

 Strana: 4  
 Projekt: Diplomová práce  
 Dílčí projekt / pozice č.: Sloup přístřešku  
 Datum: 15. 12. 2016

**4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)**

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_V$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	3,536	50,400	8	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	7,071	148,521	5	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	7,071	82,193	9	OK

\* nejnepříznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

**4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)**

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
63,000	1,250	50,400	3,536

**4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)**

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
305249	245760	18,00	248	496	400
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	k-factor	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
1,000	8,50	2,300	2,000	1,097	1,050
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
1,000	0	1,000	0	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	
85,451	111,391	1,500	148,521	7,071	

**4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+**

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
192	16,0	1,700	0,069	0,053	
$c_1$ [mm]	$A_{c,v}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,v}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
400	684000	720000			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{a,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$
0,910	1,000	1,313	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
108,612	1,500	82,193	7,071		

**5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)**

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,698	0,086	1,500	61	OK

$$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1$$





Společnost: Martin Křivanec  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon / fax:  
E-mail:

Strana: 5  
Projekt: Diplomová práce  
Dílčí projekt / pozice č.: Sloup přístřešku  
Datum: 15. 12. 2016

## 6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 19,185 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,134 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 2,619 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,105 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,170 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 19,185 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,305 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 2,619 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,157 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,343 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

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!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- 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.
- 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.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výtuz není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

**Upevnění je bezpečné!**

[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

Společnost: Martin Krivanec  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon / fax:  
 E-mail:

Strana: 6  
 Projekt: Diplomová práce  
 Dílčí projekt / pozice č.: Sloup přístřešku  
 Datum: 15. 12. 2016

## 8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -  
 Profil: IPE profil; 200 x 100 x 6 x 9 mm  
 Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_f = 18$  mm  
 Tloušťka kotevní desky (vstup): 15 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 + HIT-V (8.8) M16  
 Utahovací moment: 0,080 kNm  
 Průměr otvoru v základním materiálu: 18 mm  
 Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 200 mm  
 Minimální tloušťka základního materiálu: 236 mm

### 8.1 Doporučené příslušenství

#### Vrtání

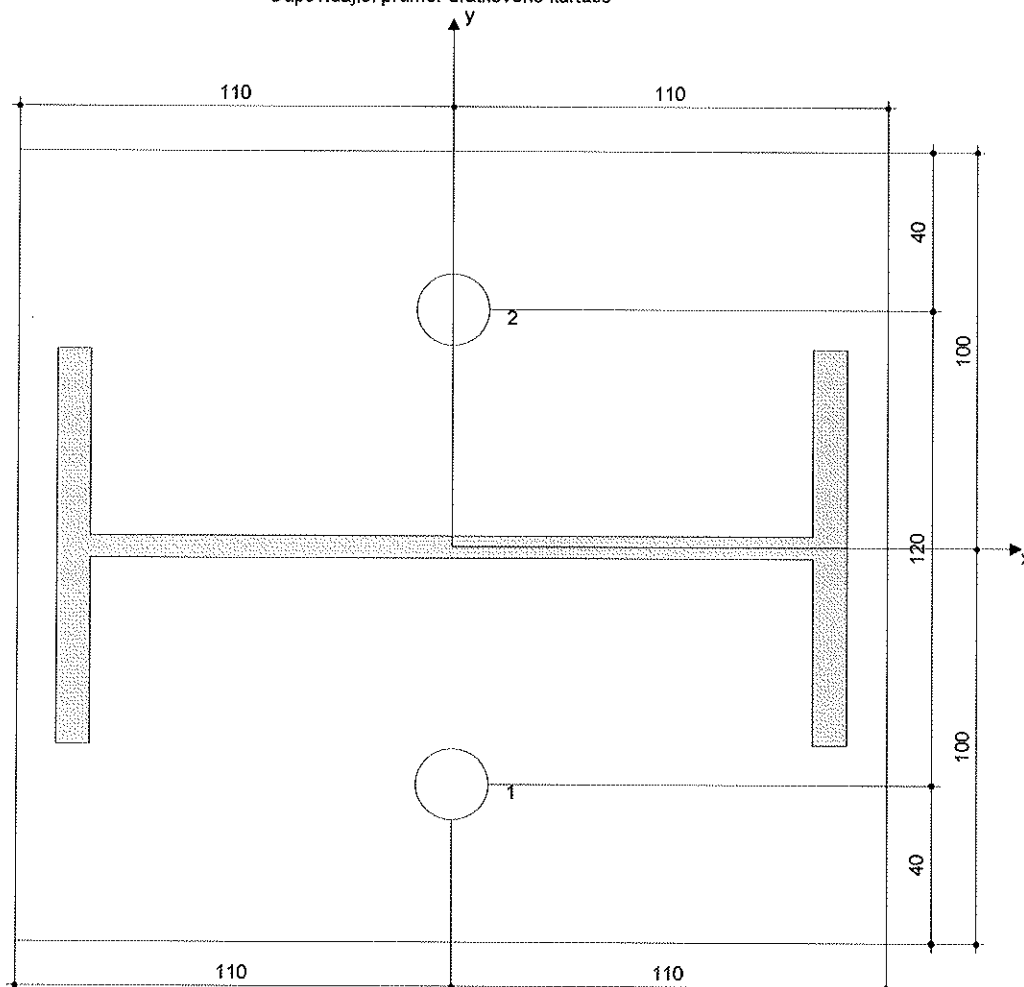
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

#### Čištění

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

#### Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



### Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C <sub>-x</sub>	C <sub>+x</sub>	C <sub>-y</sub>	C <sub>+y</sub>
1	0	-60	-	400	420	-
2	0	60	-	400	540	-

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

 Společnost:  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon | fax:  
 E-mail:

 Strana:  
 Projekt:  
 Dílčí projekt / pozice č.:  
 Datum:

 1  
 Diplomová práce  
 Střitový sloup haly  
 15. 12. 2016

Komentář uživatele:

## 1 Vstupní data

**Typ a velikost kotvy:**
**HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M12**
**Efektivní kotvení hloubka:**
 $h_{ef,act} = 200 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )

**Materiál:**

8.8

**Certifikát č.:**

ETA 11/0493

**Vydaný | Platný:**

15. 4. 2015 | 15. 4. 2020

**Posouzení:**

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

**Distanční montáž:**
 $e_b = 0 \text{ mm}$  (bez distanční montáže);  $t = 12 \text{ mm}$ 
**Kotevní deska:**
 $l_x \times l_y \times t = 250 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

**Profil:**

 IPE profil; ( $V \times \acute{S} \times T \times T$ ) = 220 mm x 110 mm x 6 mm x 9 mm

**Základní materiál:**

 s trhlinami beton, C20/25,  $f_{cc} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 800 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

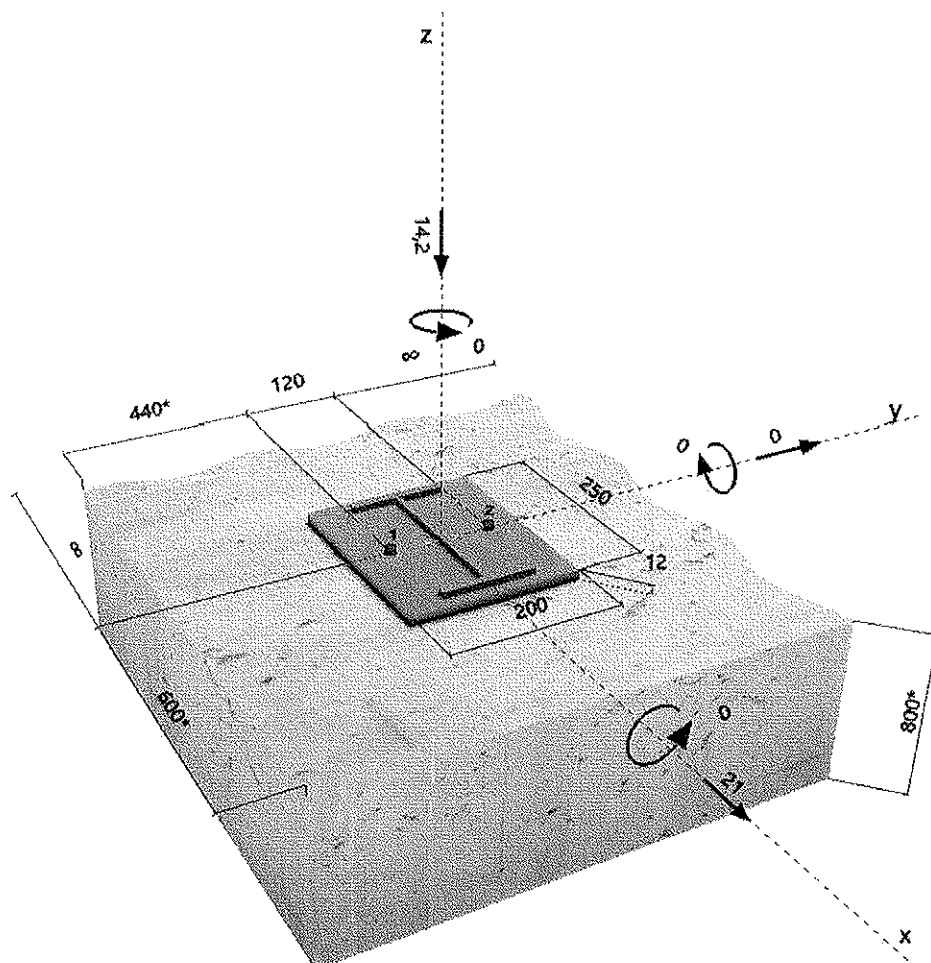
**Montáž:**

kotevní otvor vrtaný přilepem, 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


**Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]**


Je potřeba zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.com

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon / fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

2

Diplomová práce

Stířový sloup haly

15. 12. 2016

## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

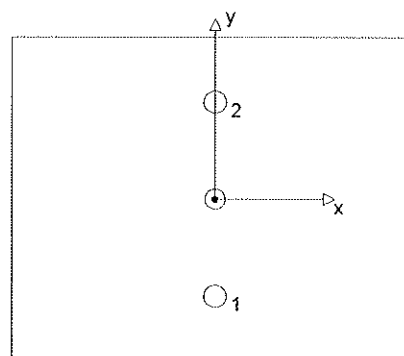
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	10,500	10,500	0,000
2	0,000	10,500	10,500	0,000

max. tlakové přetvoření betonu: 0,01 [%]

 max. tlakové napětí v betonu: 0,28 [N/mm<sup>2</sup>]

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

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 14,200 [kN]



## 3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\rho_N$ [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	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)

Společnost:  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon | fax:  
 E-mail:

 Strana:  
 Projekt:  
 Dílčí projekt / pozice č.:  
 Datum:

 3  
 Diplomová práce  
 Stítový sloup haly  
 15. 12. 2016

#### 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	10,500	27,200	39	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	21,000	123,208	18	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	21,000	76,444	28	OK

\* nejnejpříznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

##### 4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
34,000	1,250	27,200	10,500

##### 4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
182857	138240	18,00	186	372	440
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	k-factor	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
1,000	8,50	2,300	2,000	1,208	1,090
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
1,000	0	1,000	0	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	
64,088	92,406	1,500	123,208	21,000	

##### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
144	12,0	1,700	0,049	0,046	
$c_1$ [mm]	$A_{c,v}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,v}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
600	1168000	1620000			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{a,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$
0,847	1,061	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
177,100	1,500	76,444	21,000		

#### 5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

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

$$V_{Sk} = 7,778 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,389 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,389 \text{ [mm]}$$

Dlouhodobé teplotní zatížení:

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

$$V_{Sk} = 7,778 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,622 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,622 \text{ [mm]}$$

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlín 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.com

Profis Anchor 2.7.1

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax:  
E-mail:

Strana:  
Projekt:  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum:

4  
Diplomová práce  
Štítový sloup haly  
15. 12. 2016

## 6 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických defotmací 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!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživatelů. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- 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.
- Prosim kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

**Upevnění je bezpečné!**

[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

 Společnost:  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon / fax:  
 E-mail:

 Strana:  
 Projekt:  
 Dílčí projekt / pozice č.:  
 Datum:

 5  
 Diplomová práce  
 Stítový sloup haly  
 15. 12. 2016

## 7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -  
 Profil: IPE profil; 220 x 110 x 6 x 9 mm  
 Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_t = 14$  mm  
 Tloušťka kotevní desky (vstup): 12 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 + HIT-V (8.8) M12  
 Úťahovací moment: 0,040 kNm  
 Průměr otvoru v základním materiálu: 14 mm  
 Hĺoubka kotevního otvoru v základním materiálu: 200 mm  
 Minimální tloušťka základního materiálu: 230 mm

### 7.1 Doporučené příslušenství

#### Vrtání

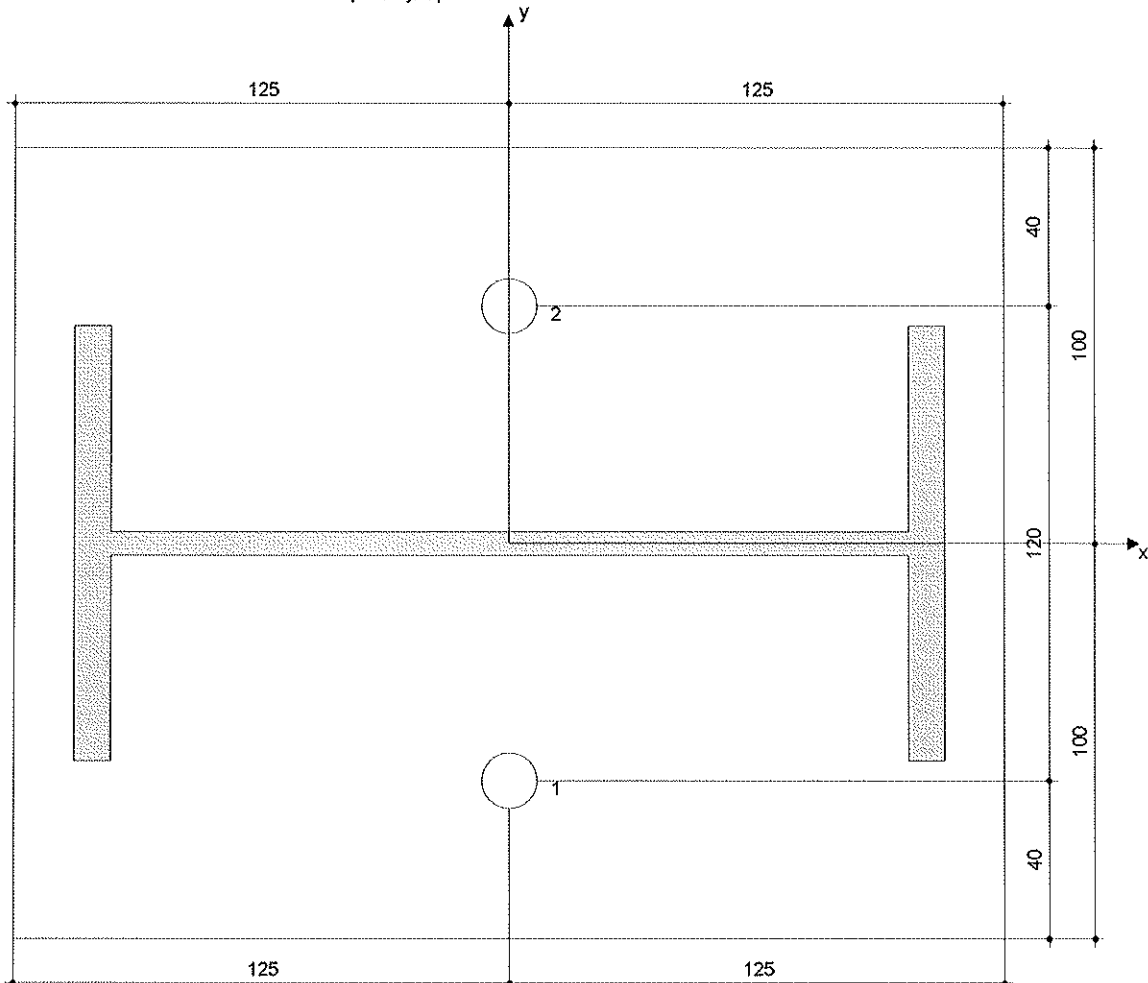
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

#### Čištění

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

#### Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



#### Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C <sub>-x</sub>	C <sub>+x</sub>	C <sub>-y</sub>	C <sub>+y</sub>
1	0	-60	-	600	440	-
2	0	60	-	600	560	-

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

[www.hilti.com](http://www.hilti.com)


 Společnost:  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon | fax:  
 E-mail:

 Strana:  
 Projekt:  
 Dílčí projekt / pozice č.:  
 Datum:

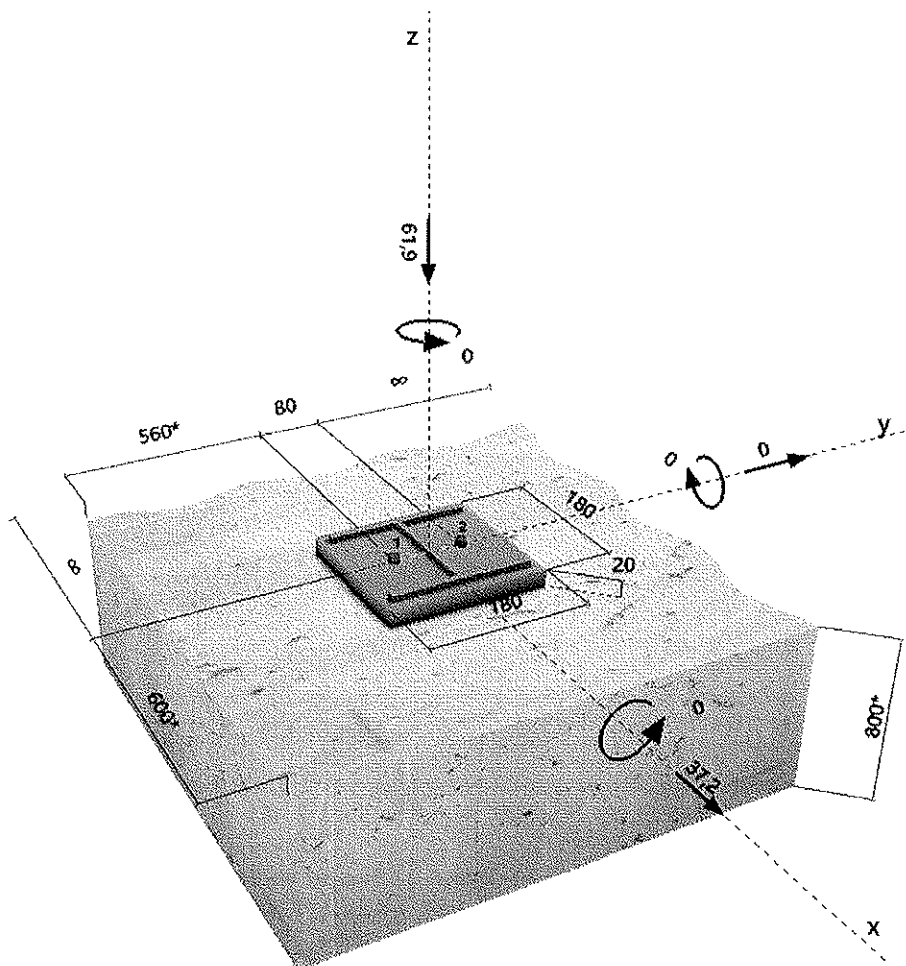
 1  
 Diplomová práce  
 Střední slou ad. budov  
 15. 12. 2016

Komentář uživatele: Posouzení bylo provedeno pro střední sloup se ztužením.

## 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M12	
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 200 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )	
Materiál:	8.8	
Certifikát č.:	ETA 11/0493	
Vydaný i Platný:	15. 4. 2015   15. 4. 2020	
Posouzení:	Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)	
Distanční montáž:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 20 \text{ mm}$	
Kotevní deska:	$l_x \times l_y \times t = 180 \text{ mm} \times 180 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)	
Profil:	IPBi/HEA profil; ( $V \times \dot{S} \times T \times T$ ) = 152 mm x 160 mm x 6 mm x 9 mm	
Základní materiál:	s trhlinami beton, C20/25, $f_{ct,e} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 800 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C	
Montáž:	kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché	
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv $\varnothing$ ) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ ) žádná podélná výztuž okraje	

### Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

 Společnost:  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon | fax: |  
 E-mail:

 Strana: 2  
 Projekt: Diplomová práce  
 Dílčí projekt / pozice č.: Střední slou ad. budov  
 Datum: 15. 12. 2016

**1.1 Load combination**

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využ. [%]
1	Kombinace 2	$V_x = 37,200; V_y = 0,000; N = -419,200;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	69
2	Kombinace 1	$V_x = 37,200; V_y = 0,000; N = -61,900;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	69

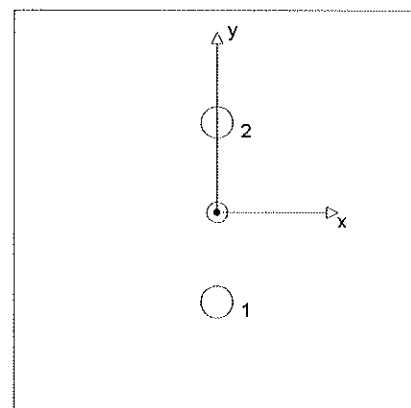
**2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu**

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	18,600	18,600	0,000
2	0,000	18,600	18,600	0,000

 max. tlakové přetvoření betonu: 0,06 [%]  
 max. tlakové napětí v betonu: 1,91 [N/mm<sup>2</sup>]  
 výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]  
 výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 61,900 [kN]

**3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)**

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení ocelí*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	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

\* nejnejpříznivější kotva    \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)

Společnost:  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon I fax:  
 E-mail:

 Strana:  
 Projekt:  
 Dílčí projekt / pozice č.:  
 Datum:

 3  
 Diplomová práce  
 Střední slou ad. budov  
 15. 12. 2016

#### 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	18,600	27,200	69	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	37,200	115,444	33	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	37,200	84,442	45	OK

\* nejneprůzračnější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

##### 4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
34,000	1,250	27,200	18,600

##### 4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ser,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$c_{ef,Np}$ [mm]	$s_{ef,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
167985	138240	18,00	186	372	560
$\psi_c$	$\tau_{Rk,ser}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	k-factor	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
1,000	8,50	2,300	2,000	1,208	1,112
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
1,000	0	1,000	0	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	
64,088	86,583	1,500	115,444	37,200	

##### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
144	12,0	1,700	0,049	0,046	
$c_1$ [mm]	$A_{c,v}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,v}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
600	1232000	1620000			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{w,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$
0,867	1,061	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
177,100	1,500	84,442	37,200		

#### 5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$ = 0,000 [kN]	$\delta_N$ = 0,000 [mm]
$V_{Sk}$ = 13,778 [kN]	$\delta_V$ = 0,689 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 0,689 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$ = 0,000 [kN]	$\delta_N$ = 0,000 [mm]
$V_{Sk}$ = 13,778 [kN]	$\delta_V$ = 1,102 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 1,102 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlín 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.com

Profis Anchor 2.7.1

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon / fax:  
E-mail:

Strana: 4  
Projekt: Diplomová práce  
Dílčí projekt / pozice č.: Střední slou ad. budov  
Datum: 15. 12. 2016

## 6 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických defotmací 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!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- 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.
- 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.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výtzuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

**Upevnění je bezpečné!**

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon / fax:  
E-mail:

Strana: 5  
Projekt: Diplomová práce  
Dílní projekt / pozice č.: Střední slou ad. budov  
Datum: 15. 12. 2016

## 7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -  
Profil: IPBi/HEA profil; 152 x 160 x 6 x 9 mm  
Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_f = 14$  mm  
Tloušťka kotevní desky (vstup): 20 mm  
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána  
Metoda vrtání: Vyvrátáno přiklepem  
Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M12  
Utahovací moment: 0,040 kNm  
Průměr otvoru v základním materiálu: 14 mm  
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 200 mm  
Minimální tloušťka základního materiálu: 230 mm

### 7.1 Doporučené příslušenství

#### Vrtání

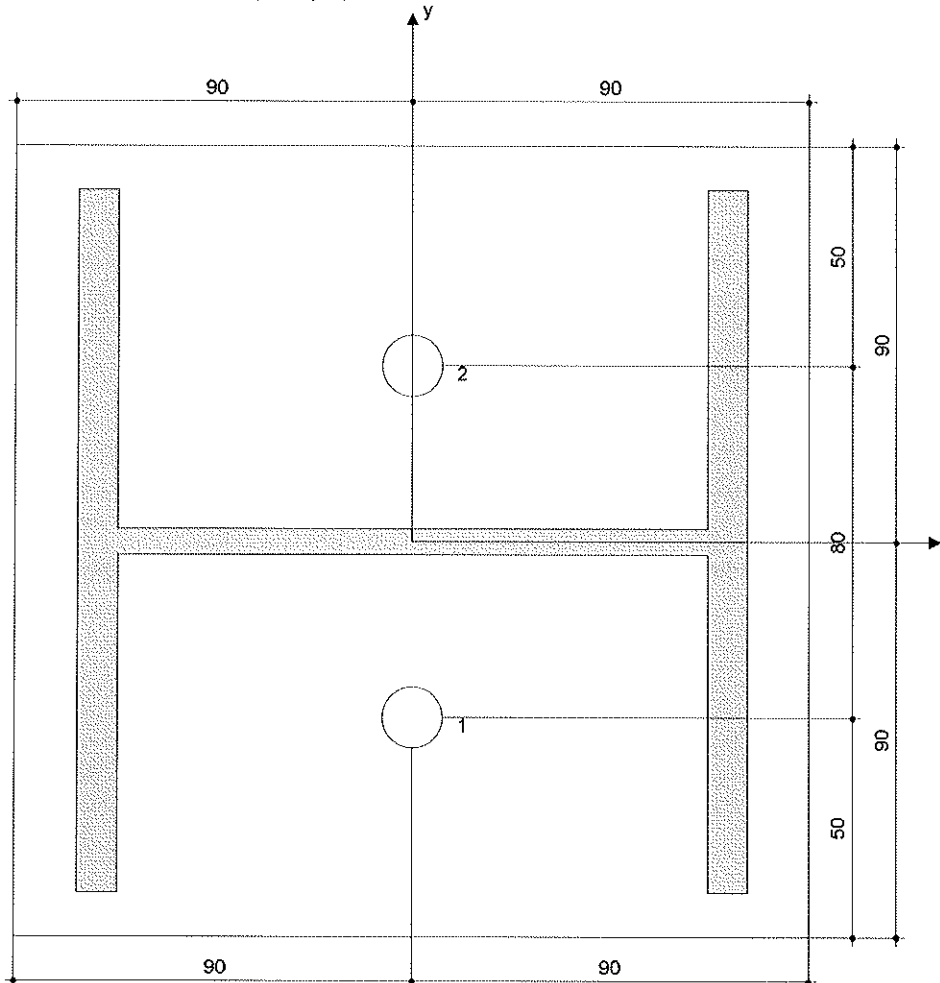
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

#### Čištění

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

#### Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



#### Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C <sub>-x</sub>	C <sub>+x</sub>	C <sub>-y</sub>	C <sub>+y</sub>
1	0	-40	-	600	560	-
2	0	40	-	600	640	-

Je požadováno zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan


[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon | fax: |  
E-mail:

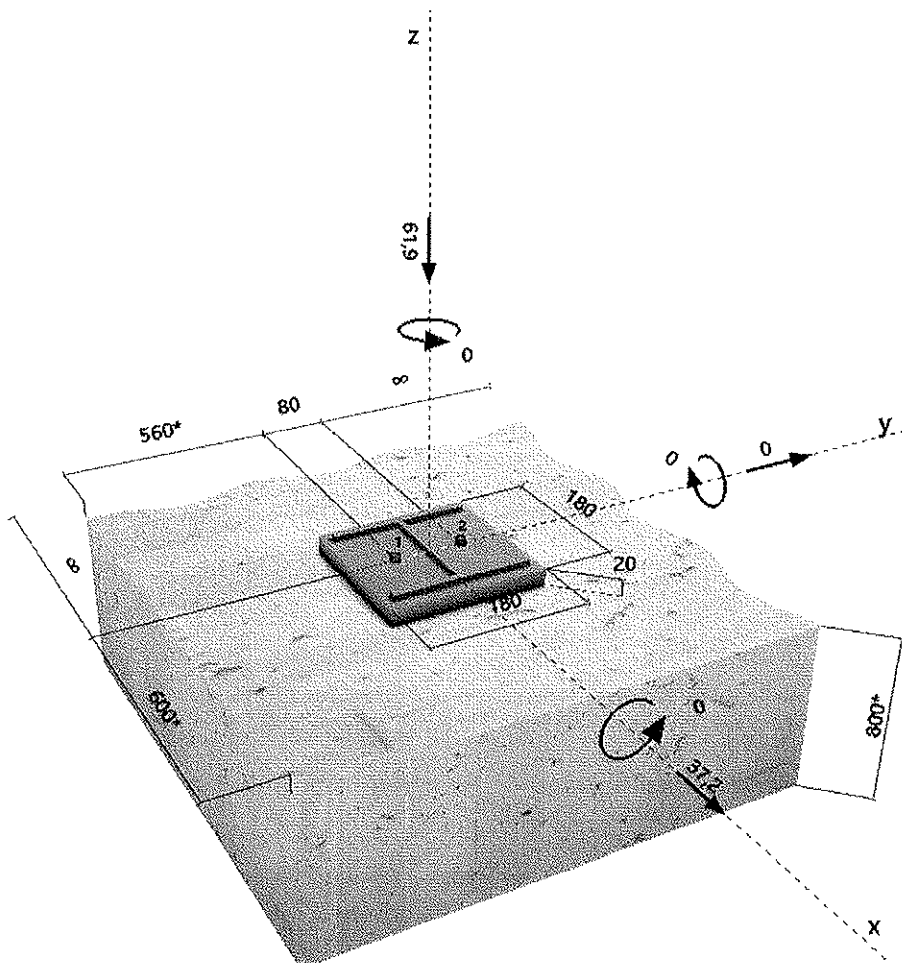
Strana: 1  
Projekt: Diplomová práce  
Dílčí projekt / pozice č.: Krajní slou ad. budovy  
Datum: 15. 12. 2016

Komentář uživatele: Posouzení bylo provedeno pro krajní sloup se ztužilem.

## 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M12	
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 200 \text{ mm}$ ( $h_{ef,jmit} = - \text{ mm}$ )	
Materiál:	8.8	
Certifikát č.:	ETA 11/0493	
Vydaný   Platný:	15. 4. 2015   15. 4. 2020	
Posouzení:	Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)	
Distanční montáž:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 20 \text{ mm}$	
Kotevní deska:	$l_x \times l_y \times t = 180 \text{ mm} \times 180 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)	
Profil:	IPB/HEA profil; ( $V \times \acute{S} \times T \times T$ ) = $152 \text{ mm} \times 160 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \times 9 \text{ mm}$	
Základní materiál:	s tržlinami beton, C20/25, $f_{cc} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 800 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C	
Montáž:	kotevní otvor vrtaný příklepem, 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	

### Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřeba zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

 Společnost:  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon / fax:  
 E-mail:

 Strana: 2  
 Projekt: Diplomová práce  
 Dílčí projekt / pozice č.: Krajní slou ad. budovy  
 Datum: 15. 12. 2016

**1.1 Load combination**

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využ. [%]
1	Kombinace 2	$V_x = 37,200; V_y = 0,000; N = -419,200;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	69
2	Kombinace 1	$V_x = 37,200; V_y = 0,000; N = -61,900;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	69

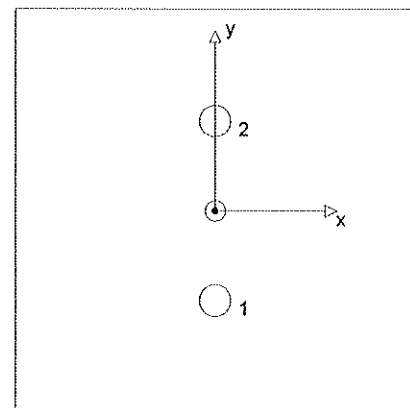
**2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu**

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	18,600	18,600	0,000
2	0,000	18,600	18,600	0,000

 max. tlakové přetvoření betonu: 0,06 [%]  
 max. tlakové napětí v betonu: 1,91 [N/mm<sup>2</sup>]  
 výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]  
 výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 61,900 [kN]

**3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)**

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení ocelí*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	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)

Společnost:  
 Projektant:  
 Adresa:  
 Telefon I fax:  
 E-mail:

 Strana:  
 Projekt:  
 Dílčí projekt / pozice č.:  
 Datum:

 3  
 Diplomová práce  
 Krajní slou ad. budovy  
 15. 12. 2016

#### 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	18,600	27,200	69	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	37,200	115,444	33	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	37,200	84,442	45	OK

\* nejnepříznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

##### 4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
34,000	1,250	27,200	18,600

##### 4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
167985	138240	18,00	186	372	560
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	k-factor	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
1,000	8,50	2,300	2,000	1,208	1,112
$\psi_{s,Np}$	$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{re,Np}$
1,000	0	1,000	0	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]	
64,088	86,583	1,500	115,444	37,200	

##### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
144	12,0	1,700	0,049	0,046	
$c_1$ [mm]	$A_{c,v}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,v}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
600	1232000	1620000			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{a,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$
0,887	1,061	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
177,100	1,500	84,442	37,200		

#### 5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

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

$$V_{Sk} = 13,778 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,689 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,689 \text{ [mm]}$$

Dlouhodobé teplotní zatížení:

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

$$V_{Sk} = 13,778 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 1,102 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 1,102 \text{ [mm]}$$

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!

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



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.1

Společnost:

Strana:

4

Projektant:

Projekt:

Diplomová práce

Adresa:

Dílčí projekt / pozice č.:

Krajní slou ad. budovy

Telefon I fax:

Datum:

15. 12. 2016

E-mail:

## 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!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- 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.
- 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.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

**Upevnění je bezpečné!**



Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon i fax:  
E-mail:

Strana: 5  
Projekt: Diplomová práce  
Dílčí projekt / pozice č.: Krajní slou ad. budovy  
Datum: 15. 12. 2016

## 7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -  
Profil: IPBi/HEA profil; 152 x 160 x 6 x 9 mm  
Průměr otvoru v kotevní desce:  $d_f = 14$  mm  
Tloušťka kotevní desky (vstup): 20 mm  
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána  
Metoda vrtání: Vyvrátáno přiklepem  
Čištění: Je požadováno kvalitní vycištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M12  
Utahovací moment: 0,040 kNm  
Průměr otvoru v základním materiálu: 14 mm  
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 200 mm  
Minimální tloušťka základního materiálu: 230 mm

### 7.1 Doporučené příslušenství

#### Vrtání

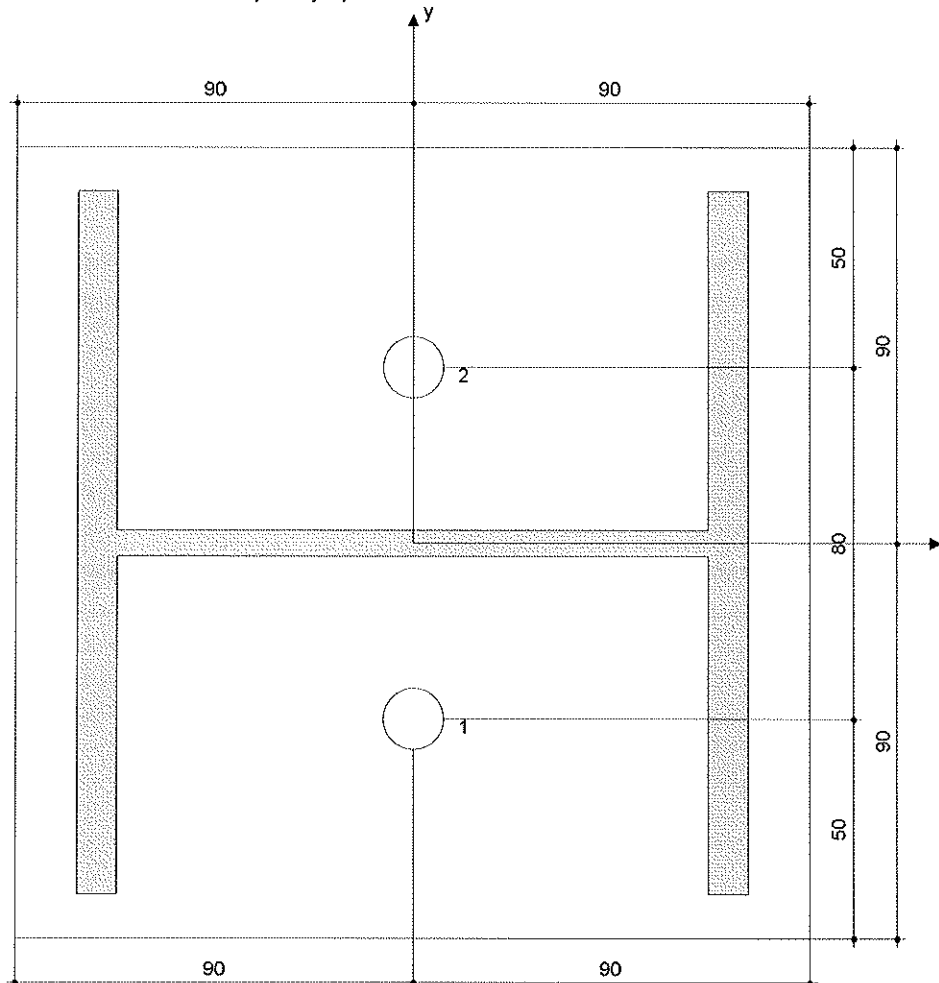
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

#### Čištění

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

#### Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



#### Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C <sub>-x</sub>	C <sub>+x</sub>	C <sub>-y</sub>	C <sub>+y</sub>
1	0	-40	-	600	560	-
2	0	40	-	600	640	-

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.  
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan