



Jiná ověření:		Paré:	
Orientační schéma:		Razítko oprávněné osoby:	
		Podpis: _____ Datum: _____	
Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>	 <b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>
Adresa:	<b>Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1</b>	
Zástupce investora:	<b>Stavební správa východ</b>	
Adresa:	<b>Nerudova 1, 779 00 Olomouc</b>	

Zhotovitel díla:	<b>JM YARD service s.r.o.</b>	 <b>YARD service s.r.o.</b>	
Adresa:	Suderova 2024/8, Ostrava- Mariánské Hory, 709 00		
Kontakt:	T: +420 553 401 331 E: markova@jmyardservice.cz		
Zhotovitel části/objektu:	<b>Projekt HTL,s.r.o.</b>	 <b>PROJEKT HTL,S.R.O.</b>	
Adresa:	Pohraniční 27, 703 00 Ostrava-Vítkovice		
Kontakt:	T: +420 553 034 235 E: htl@projekthtl.cz		
Hlavní projektant (HIP):	<b>Ing. Jana Marková</b>	Specialista:	<b>Ing. Zdeněk Kubánek</b>

Název stavby/akce:	<b>Výstavba mechanizačního střediska Český Těšín</b>		Označení investora:	<b>S-2004/2022</b>	
	<b>I. Rekonstrukce dílenského zázemí MES Český Těšín</b>		Zakázka:	<b>22005</b>	
Název části:	<b>D.2. STAVEBNÍ ČÁST</b>		Označení části:	<b>D.2.2.1.</b>	
Název objektu/dílní části:	<b>SO 01 Objekt dílen mechanizačního střediska</b>		Označení objektu/komplexu:	<b>DSO 01.01</b>	
	<b>DSO 01.01 Stavební úpravy</b>				
Název přílohy:	<b>Statický výpočet</b>		Číslo přílohy (typ/pořadí):	<b>3. 301</b>	
Název dílní části přílohy:	-				
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	Stupeň dokumentace:		
Ing. Zdeněk Kubánek	Ing. Zdeněk Kubánek	Formáty: 18 x A4	<b>DSP+PDPS</b>		
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování:		
Moravskoslezský	Český Těšín (598933)	2501J1	<b>13.1.2023</b>		
Označení investora: S - 2 0 0 4 2 0 2 2		Stupeň dokumentace: Část: - - D 2 2 I	Objekt: - - D S O 0 I 0 I	Podobojekt: - X X	Příloha: - 3 - 3 0 I
					Revize: - P 0 0

<u>Obsah</u>	<u>Str.</u>
a) průvodní zpráva statického výpočtu	3
b) použité podklady	3
c) zvýšení průjezdu v hlavní mechanické dílně	4
d) zvýšení a rozšíření vrat v hlavní mechanické dílně	7
e) podchycení střešní konstrukce ve skladu	9
f) posouzení stávajícího věnce nad novými vraty v mechanické dílně	11
g) posouzení kotvení ETICS	13
h) posouzení kotvení střešního pláště	16

### a) průvodní zpráva statického výpočtu

Předmětem statického posouzení jsou stavební úpravy v budově dílen.

Budova je provedena jako podélný stěnový systém s příčnými ztužujícími stěnami. Stěny jsou vyzděny z plných cihel. Zdivo je ztuženo pozedním železobetonovým věncem, který tvoří zároveň nadokenní, naddvevní a nadvratové překlady. Z podélných věnců jsou vykonzolovány po celé délce budovy okapní římsy.

Prefabrikovanou střešní konstrukci tvoří železobetonové příhradové vazníky v roztečích 3,0 a 4,5 m. Krajní vazníky nad hlavní mechanickou dílnou jsou zřejmě monolitické plnostěnné. Na vaznicích jsou uloženy prefabrikované střešní žebírkové železobetonové desky. Nad oddělenou rohovou částí je dřevěná střecha tvořená krokviemi a bedněním z prken.

Technický stav nosných konstrukcí je uspokojivý a hlavní nosné prvky nevykazují žádné zjevné poruchy, které by znemožňovaly rekonstrukci objektu.

### b) použité podklady

#### Použité normy a literatura:

ČSN EN 1990 (73 0002)	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1 (73 1201)	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1 (73 1401)	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN ISO 13822 (73 0038)	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
ČSN 73 2902	Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) – Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem

- (1) Baumit – Zateplovací systémy, Technologický předpis, březen 2012,  
[www.baumit.cz](http://www.baumit.cz)

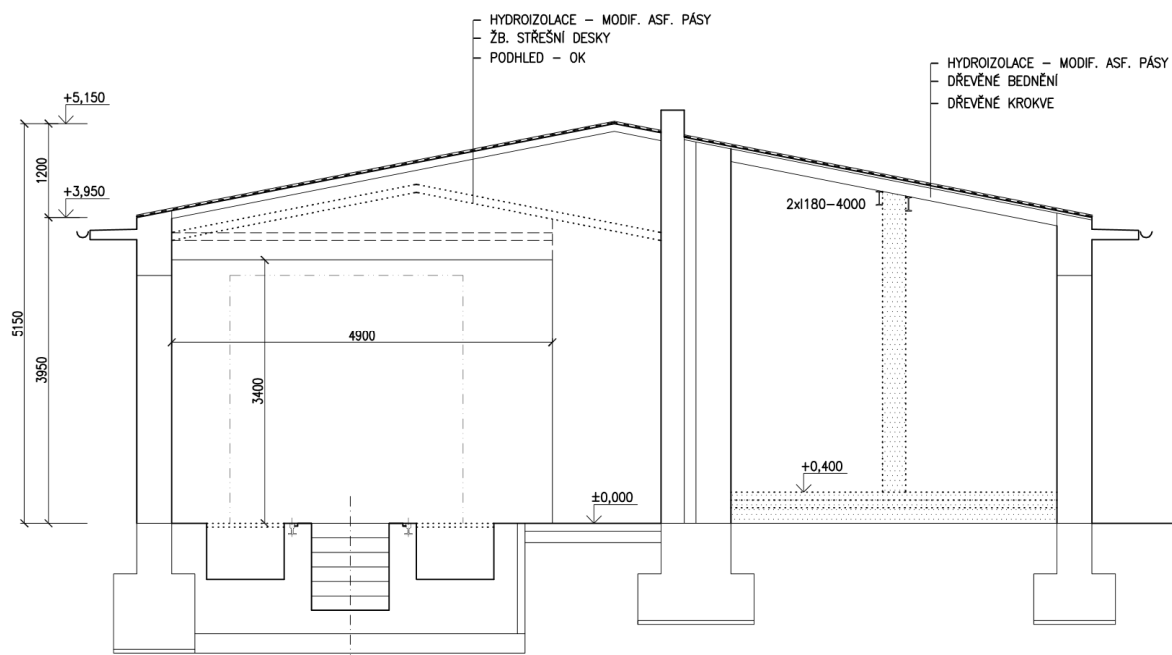
#### SW:

kalkulátor pro stanovení počtu hmoždinek EJOT v ETICS pomocí zjednodušeného návrhu, © 2011 Cech pro zateplování budov ČR

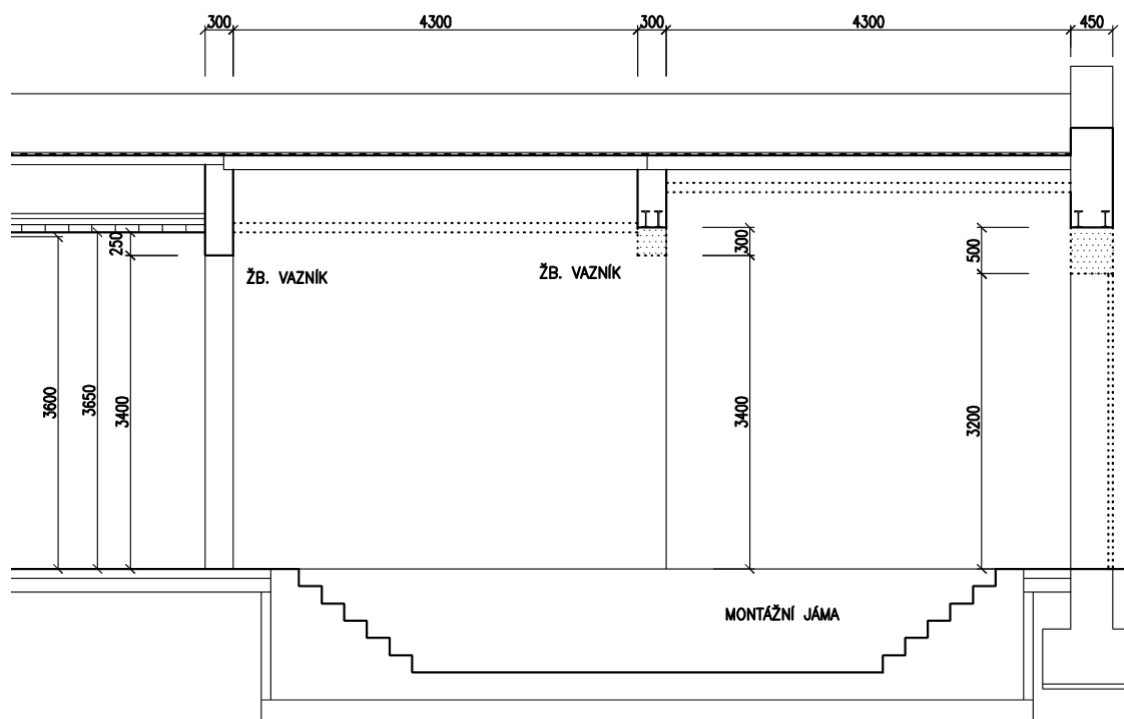
### c) zvýšení průjezdu v hlavní mechanické dílně

#### schéma konstrukce

#### příčný řez



#### podélný řez



## zatižení

→ stálé zatižení

konstrukce	tl (mm)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$g_k$ (kN/m <sup>2</sup> )
hydroizolace			0,10
cementový potěr	50	23,00	1,15
žebírkové střešní desky			1,20
celkem			<b>2,45</b>

→ proměnné - zatižení sněhem podle ČSN EN 1991-1-3: 2005/Z1:2006

místo stavby	Český Těšín	
sněhová oblast podle mapy sněhových oblastí	II	Z1:2006
charakteristická hodnota zatižení sněhem	$s_k = 1,03$ kN/m <sup>2</sup>	
typ krajiny	normální	tab. 5.1
součinitel expozice	$C_e = 1,0$	
tepelná prostupnost střechy	běžná	
tepelný součinitel	$C_t = 1,0$	5.2(8)
tvar střechy	plochá	
překážky proti sklouzávání sněhu	nejsou	
úhel sklonu střechy	$\alpha = 11^\circ$	
tvarový součinitel podle tab. 5.2	$\mu_1 = 0,80$	tab. 5.2
tvarový součinitel s ohledem na překážky	$\mu_1 = 0,80$	tab. 5.2
charakteristická hodnota zatižení sněhem	$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$	5.1
na 1 m <sup>2</sup> půdorysu střechy	$s = 0,82$ kN/m <sup>2</sup>	

zatižení je určeno podle mapy zatižení sněhem na zemi – ČHMÚ, [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz)

→ návrhová kombinace - MS únosnosti (STR)

charakteristická hodnota zatižení			součinitele zatižení		součinitele kombinace		návrhová kombinace zatižení	
(kN/m <sup>2</sup> )			$\gamma_G$	$\gamma_Q$	$\xi$	$\psi_0$	B (6.10a)	B (6.10b)
stálé	nosné k.	0,00	1,35		0,85		0,00	0,00
	nenosné k.	2,45	1,35		0,85		3,31	2,81
proměnné	sníh	0,82		1,5		0,5	0,62	1,23
kombinace celkem			3,27				3,92	<b>4,04</b>

zatěžovací šířka:  $b = 4,3 + 0,3 = 4,6$  m

→ stálé - zatižení zdivem nad nosníkem

předpokládá se plnostěnný železobetonový vazník tl. 300 mm, průměrná výška vazníku nad zvýšeným otvorem je 0,7 m. Vazník se po podepření střešní konstrukce vybourá a nad ocelovými nosníky se vyzdí stěna tl. 300 mm do úrovně střešních panelů.

$$g_k = 0,3 \cdot 0,7 \cdot 18 = 3,78 \text{ kN/m}$$

$$g_d = 1,35 \cdot 3,78 = 5,10 \text{ kN/m}$$

## posouzení nosníku nad průjezdem

nosník o světlém rozpětí 4,9 m je zatížen rovnoměrným zatížením vlastní tíhou a zatížením stropní konstrukce z přilehlých polí střechy.

$$q_k = 4,6 \cdot 3,27 + 3,78 = 18,82 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 4,6 \cdot 4,04 + 5,10 = 23,68 \text{ kN/m}$$

### Posouzení nosníku

světlé rozpětí	$l_s = 4,90 \text{ m}$	
teoretické rozpětí překladu	$l_0 = 1,05 \cdot l_s$	
	$l_0 = 5,15 \text{ m}$	
charakteristické zatížení	$q^k = 18,22 \text{ kN/m}$	
návrhové zatížení	$q^d = 23,68 \text{ kN/m}$	
<b>navržen nosník</b>	<b>2xI220</b>	
průřezový modul	$W_x = 556,0 \text{ cm}^3$	
moment setrvačnosti	$J_x = 6120,0 \text{ cm}^4$	
hmotnost	$g = 62,2 \text{ kg/m}$	$\gamma_f = 1,35$
charakteristické zatížení vlastní tíhou	$g^k = 0,62 \text{ kN/m}$	
návrhové zatížení vlastní tíhou	$g^d = 0,84 \text{ kN/m}$	

### posouzení - ohyb

návrhový ohybový moment	$M_D = 1/8 \cdot p^d \cdot l_0^2$	
	$M_D = 81,13 \text{ kNm}$	
napětí v průřezu	$\sigma = M_{\max} / W_x$	
	$\sigma = 145,9 \text{ MPa} < 235 \text{ MPa}$	

### posouzení - uložení

délka uložení	$a = 200 \text{ mm}$	
šířka nosníku	$b_n = 300 \text{ mm}$	
reakce	$R = 0,5 \cdot p^d \cdot l_0$	
	$R = 63,08 \text{ kN}$	
napětí v uložení	$\sigma_v = R_{\max} / a \cdot b_n$	
	$\sigma_u = 1,05 \text{ MPa} < 1,5 \text{ MPa}$ (zdivo)	

### posouzení - průhyb

$$f = 5 \cdot l_0^4 \cdot p^k / 384 \cdot E \cdot J_x$$

$$f_{\lim} = 1/250 \cdot l_s$$

$$f_{\lim} = 19,6 \text{ mm}$$

$$f = 13,4 \text{ mm} < f_{\lim}$$

## provedení

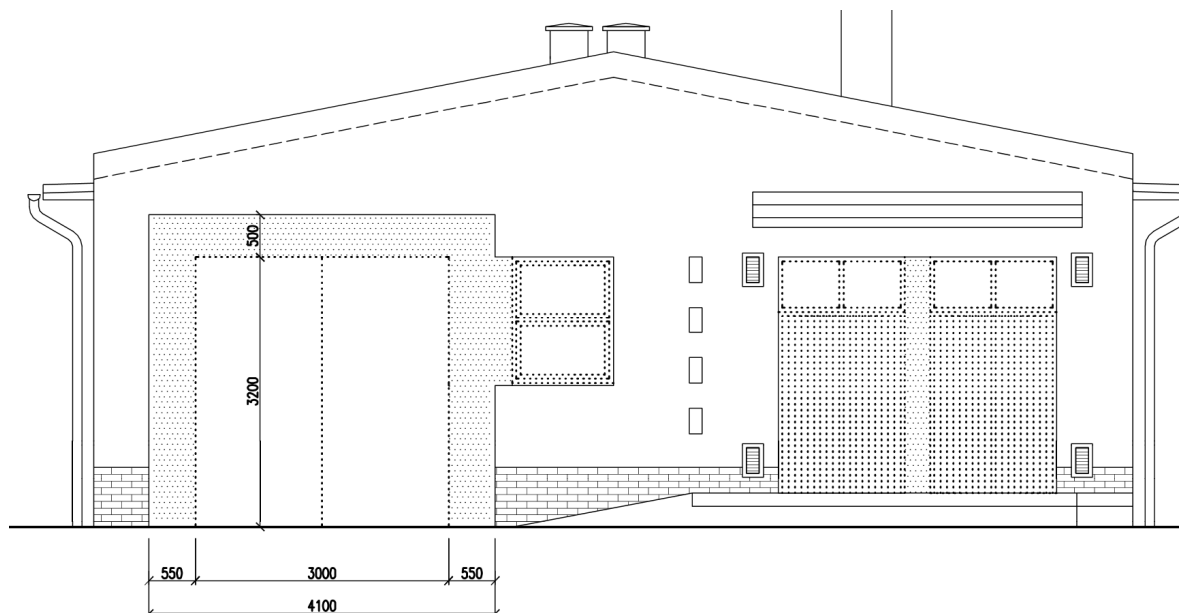
1. podepřít střešní konstrukce vedle vazníku z obou stran, podpěrná konstrukce bude dimenzována na zadané zatížení - dokumentace dodavatele stavby
2. vybourat část vazníku nad průjezdem.
3. pro nosníky vysekat kapsy pro jejich osazení hl. min. 200 mm.
4. osadit 2x I č.220 dl. 5,30 m, uložení na ocelovou desku P10 – 200x250 a podliti cementovou maltou
5. nad nosníky vyzdít stěnu tl. 300 mm z CP P15 na M10 pro uložení střešních panelů
6. po zatvrdnutí podliti a zdiva odstranit podpěry střechy

Během prací důsledně sledovat chování konstrukce, pokud bude během prací zjištěno, že skutečný tvar nebo stav konstrukce neodpovídá předpokladům návrhu, bude práce ihned zastavena a přivolán statik.

**d) zvýšení a rozšíření vrat v hlavní mechanické dílně**

**schéma konstrukce**

pohled



**zatížení**

zatížení střechou viz c)

zatížení zdíkem výšky 1,2 m, tl. 450 mm

$$g_k = 0,45 \cdot 1,2 \cdot 18 = 9,72 \text{ kN/m}$$

$$g_d = 1,35 \cdot 9,72 = 13,12 \text{ kN/m}$$

## posouzení nosníku nad otvorem

nosník o světlém rozpětí 4,1 m je zatížen rovnoměrným zatížením vlastní tíhou a zatížením stropní konstrukce z přilehlých polí střechy.

$$q_k = 0,5 \cdot 4,3 \cdot 3,27 + 9,72 = 16,75 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 0,5 \cdot 4,3 \cdot 4,04 + 13,12 = 21,81 \text{ kN/m}$$

### Posouzení nosníku

světlé rozpětí	$l_s = 4,10 \text{ m}$	
teoretické rozpětí překladu	$l_0 = 1,05 \cdot l_s$	
	$l_0 = 4,31 \text{ m}$	
charakteristické zatížení	$q^k = 16,75 \text{ kN/m}$	
návrhové zatížení	$q^d = 21,81 \text{ kN/m}$	
<b>navržen nosník</b>	<b>2xI180</b>	
průřezový modul	$W_x = 322,0 \text{ cm}^3$	
moment setrvačnosti	$J_x = 2900,0 \text{ cm}^4$	
hmotnost	$g = 43,8 \text{ kg/m}$	$\gamma_f = 1,35$
charakteristické zatížení vlastní tíhou	$g^k = 0,44 \text{ kN/m}$	
návrhové zatížení vlastní tíhou	$g^d = 0,59 \text{ kN/m}$	

### posouzení - ohyb

návrhový ohybový moment	$M_D = 1/8 \cdot p^d \cdot l_0^2$	
	$M_D = 51,90 \text{ kNm}$	
napětí v průřezu	$\sigma = M_{\max} / W_x$	
	$\sigma = 161,2 \text{ MPa} < 235 \text{ MPa}$	

### posouzení - uložení

délka uložení	$a = 200 \text{ mm}$	
šířka nosníku	$b_n = 300 \text{ mm}$	
reakce	$R = 0,5 \cdot p^d \cdot l_0$	
	$R = 48,22 \text{ kN}$	
napětí v uložení	$\sigma_u = R_{\max} / a \cdot b_n$	
	$\sigma_u = 0,80 \text{ MPa} < 1,5 \text{ MPa}$ (zdívo)	

### posouzení - průhyb

$$f = 5 \cdot l_0^4 \cdot p^k / 384 \cdot E \cdot J_x$$

$$f_{\lim} = 1/250 \cdot l_s$$

$$f_{\lim} = 16,4 \text{ mm}$$

$$f = 12,6 \text{ mm} < f_{\lim}$$

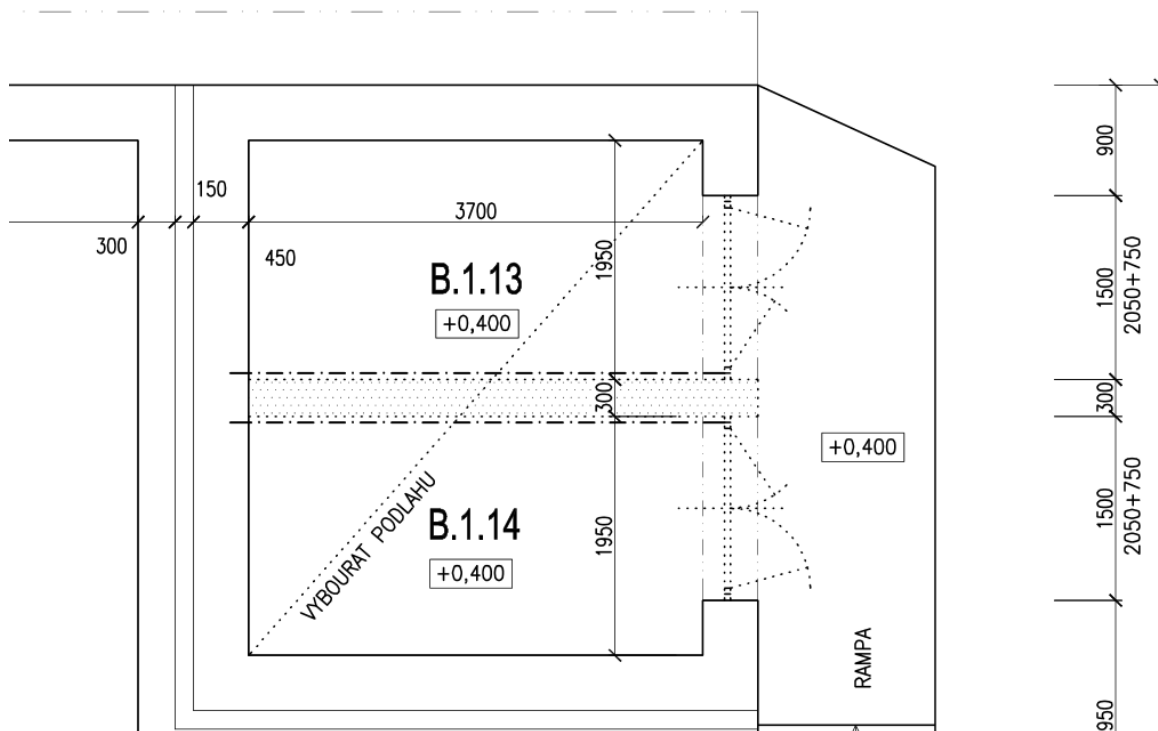
## provedení

1. podepřít střešní konstrukci vedle stěny, podpěrná konstrukce bude dimenzována na zadané zatížení - dokumentace dodavatele stavby
2. nad budoucím otvorem vysekat z obou stran stěny kapsu pro uložení nosníků s přesahy 200 mm za líce nového otvoru
3. osadit 2x I č.180 dl. 4,50 m, uložení na ocelovou desku P10 – 200x150 a podlítí cementovou maltou, vyklínování vůči zdivu v nadpraží a vyplnění spáry nad nosníky cem. maltou.
4. po zatvrdnutí podlítí a výplně spár odstranit podpěry a vybourat otvor šířky 4,1 m

Během prací důsledně sledovat chování konstrukce, pokud bude během prací zjištěno, že skutečný tvar nebo stav konstrukce neodpovídá předpokladům návrhu, bude práce ihned zastavena a přivolán statik.



**e) podchycení střešní konstrukce ve skladu**  
**schéma konstrukce**  
půdorys



**zatížení**

→ stálé zatížení

konstrukce	tl (mm)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$g_k$ (kN/m <sup>2</sup> )
hydroizolace			0,10
dřevěné bdnění	50	5,00	0,25
dřevěné krokve			0,15
celkem			<b>0,50</b>

→ proměnné - zatížení sněhem podle ČSN EN 1991-1-3: 2005/Z1:2006  
 $s = 0,82 \text{ kN/m}^2$

→ návrhová kombinace - MS únosnosti (STR)

charakteristická hodnota zatížení			součinitele zatížení		součinitele kombinace		návrhová kombinace zatížení	
(kN/m <sup>2</sup> )			$\gamma_G$	$\gamma_Q$	$\xi$	$\psi_0$	B (6.10a)	B (6.10b)
stálé	nosné k.	0,00	1,35		0,85		0,00	0,00
	nenosné k.	0,50	1,35		0,85		0,68	0,57
proměnné	sníh	0,82		1,5		0,5	0,62	1,23
kombinace celkem			1,32				1,29	<b>1,80</b>

zatěžovací šířka:  $b = 1,95 + 0,3 = 2,25 \text{ m}$

## posouzení nosníku

nosník o světlém rozpětí 3,7 m je zatížen rovnoměrným zatížením

$$q_k = 2,25 \cdot 1,32 = 2,97 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 2,25 \cdot 1,80 = 4,05 \text{ kN/m}$$

### Posouzení nosníku

světlé rozpětí	$l_s = 3,70 \text{ m}$
teoretické rozpětí překladu	$l_0 = 1,05 \cdot l_s$
	$l_0 = 3,89 \text{ m}$
charakteristické zatížení	$q^k = 2,89 \text{ kN/m}$
návrhové zatížení	$q^d = 4,05 \text{ kN/m}$

### navržen nosník

	<b>2xI120</b>	
průřezový modul	$W_x = 109,4 \text{ cm}^3$	
moment setrvačnosti	$J_x = 656,0 \text{ cm}^4$	
hmotnost	$g = 22,2 \text{ kg/m}$	$\gamma_f = 1,35$
charakteristické zatížení vlastní tíhou	$g^k = 0,22 \text{ kN/m}$	
návrhové zatížení vlastní tíhou	$g^d = 0,30 \text{ kN/m}$	

### posouzení - ohyb

návrhový ohybový moment	$M_D = 1/8 \cdot p^d \cdot l_0^2$
	$M_D = 8,21 \text{ kNm}$
napětí v průřezu	$\sigma = M_{\max} / W_x$
	<b><math>\sigma = 75,0 \text{ MPa} &lt; 235 \text{ MPa}</math></b>

### posouzení - uložení

délka uložení	$a = 150 \text{ mm}$	
šířka nosníku	$b_n = 120 \text{ mm}$	
reakce	$R = 0,5 \cdot p^d \cdot l_0$	
	$R = 8,45 \text{ kN}$	
napětí v uložení	$\sigma_v = R_{\max} / a \cdot b_n$	
	<b><math>\sigma_u = 0,47 \text{ MPa} &lt; 1,5 \text{ MPa}</math></b> (zdivo)	

### posouzení - průhyb

$$f = 5 \cdot l_0^4 \cdot p^k / 384 \cdot E \cdot J_x$$

$$f_{\lim} = 1/250 \cdot l_s$$

$$f_{\lim} = 14,8 \text{ mm}$$

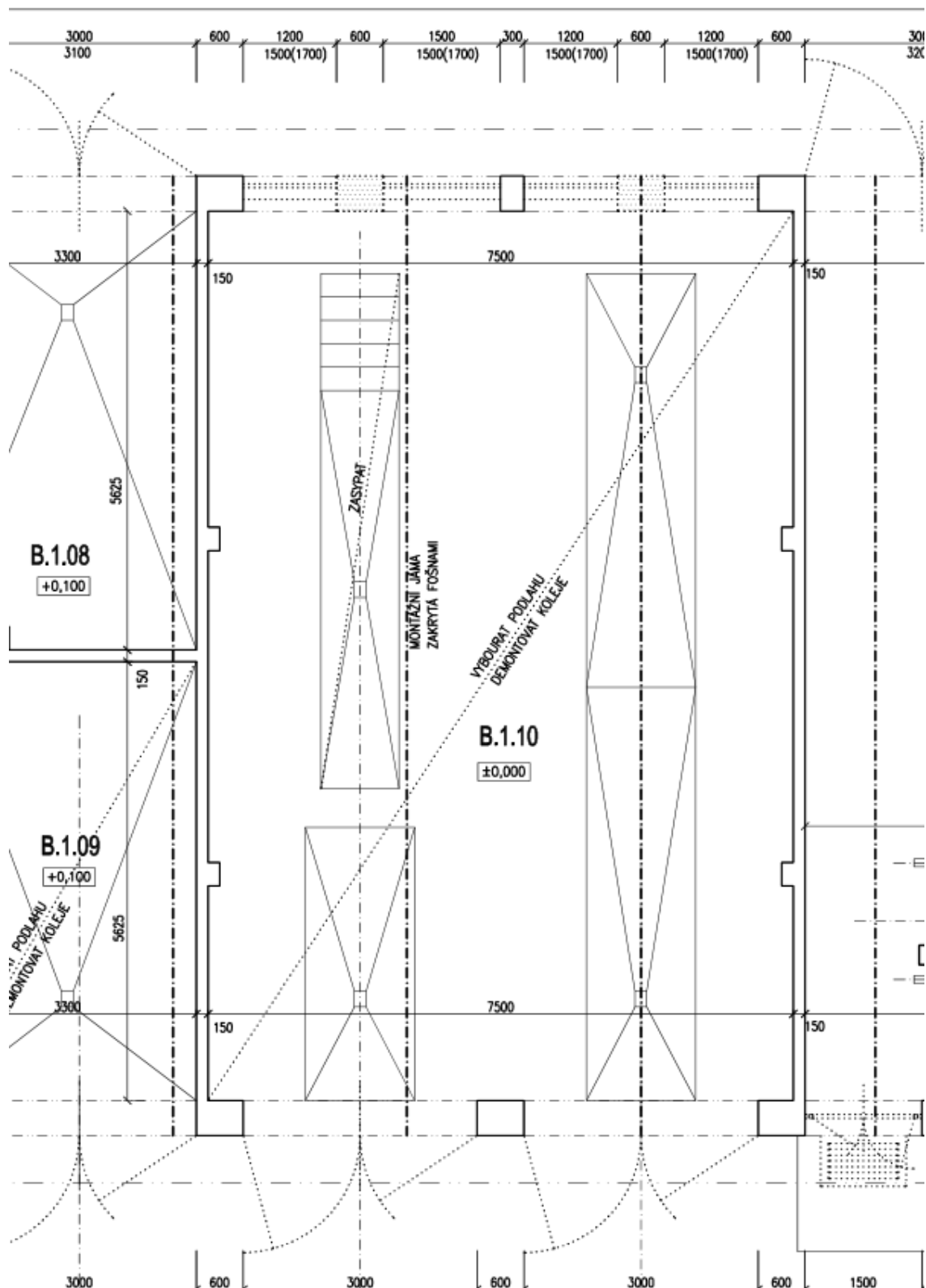
$$\mathbf{f = 6,7 \text{ mm} < f_{\lim}}$$

## provedení

- pro nosníky vysekat kapsy pro jejich osazení hl. min. 150 mm.
- osadit 2x I č.120 dl. 4,00 m pod střešní konstrukci, podlité cementovou maltou
- po zatvrdnutí podlité vybourat stěnu

Během prací důsledně sledovat chování konstrukce, pokud bude během prací zjištěno, že skutečný tvar nebo stav konstrukce neodpovídá předpokladům návrhu, bude práce ihned zastavena a přivolán statik.

**f) posouzení stávajícího věnce nad novými vraty v mechanické dílně**  
**schéma konstrukce**  
**půdorys**



Vybouráním otvoru pro nová vrata vznikne identický otvor se stejným zatížením střešním vazníkem jako stávající otvor na protilehlé stěně .

Lze předpokládat, že věnec, který tvoří současně nadokenní a nadvratové překlady, je vyztužen jednotně po celém obvodu objektu. za tohoto předpokladu vyhoví nadvratový překlad i mezivratový pilíř.

**Předpoklad stejného vyztužení obou průvlastků musí být ověřen před vybouráním otvoru sondou. Bude ověřena spodní výztuž obou věnců.**

V případě, že je výztuž stejná, není nutná další stavební úprava a otvor lze vybourat.

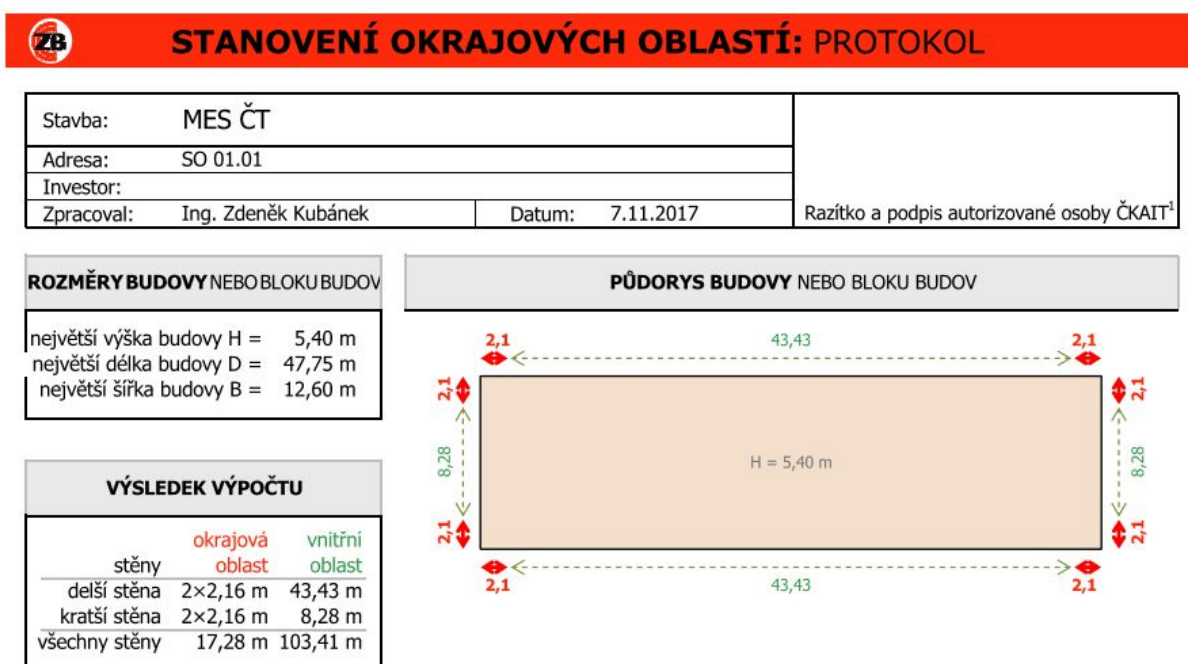
pokud by sonda zjistila, že výztuž nad bouraným otvorem je slabší, navrhne projektant podchycení střešního vazníku ocelovou konstrukcí.

### g) posouzení kotvení ETICS

Obvodové stěny budou zatepleny certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem (ETICS) - EPS 70 F tl. 140 mm s konečnou úpravou difúzně otevřenou silikátovou probarvenou omítkou. Nadpraží a ostění vrat bude zatepleno EPS tl. 40 mm.

Do výšky 500 mm nad terén a 300 mm pod terén bude použit extrudovaný polystyrén.

ETICS bude kotven do zdiva hmoždinkami



#### VYSVĚLIVKY:

červeně (tučně) je vyznačena **OKRAJOVÁ OBLAST**  
zeleně (čárkovaně) je vyznačena **VNITŘNÍ OBLAST**

#### POZNÁMKA:

Počty hmoždinek pro jednotlivé oblasti a výšková pásma jsou uvedeny v protokolu ze samostatného Kalkulátoru pro stanovení počtu hmoždinek v ETICS pomocí zjednodušeného návrhu.



## KALKULÁTOR PRO STANOVENÍ POČTU HMOŽDINEK V ETICS POMOCÍ ZJEDNODUŠENÉHO NÁVRHU

dle článku 5.4.3 ČSN 73 2902 Vnější tepelné izolační kompozitní systémy (ETICS)  
– Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem



Stavba:	MES ČT	Razítko a podpis autorizované osoby ČKAIT <sup>1</sup>
Adresa:	SO 01.01	
Investor:		
Zpracoval:	Ing. Zdeněk Kubánek	
Datum:	7.11.2017	

OBJEKT	HMOŽDINKY
výška objektu = do 10 m větrová oblast = I kategorie terénu = III kategorie podkladu = B izolační materiál = pěnový polystyrén, 500x1000 hodnota Rpanel ze zkoušky protažením = 0,58 kJ	hmoždinka = ejotherm STR U (2G) ETA číslo = 04/0023 výrobce = Ejot typ = šroubovací specifikace podkladu = plná pálená cihla, Mz např. podle DIN V105-100/EN 771-1 přídatný talířek nepoužít

### VÝSLEDEK VÝPOČTŮ

Zvolená hmoždinka VYHOVUJE pro kotvení zvoleného tepelněizolačního materiálu na zvoleném objektu.

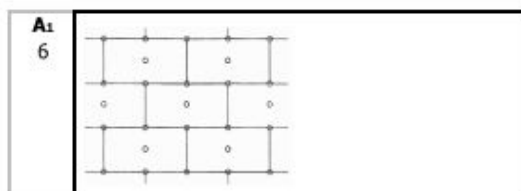
### POČTY A ROZMÍSTĚNÍ HMOŽDINEK

Počty hmoždinek jsou uvedeny v ks/m<sup>2</sup>, tj. na 2 desky 500x1000 mm.

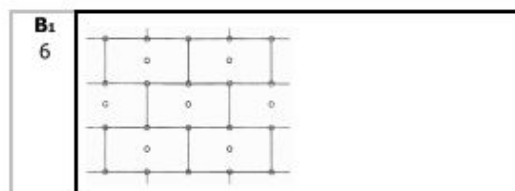
Doporučené počty hmoždinek<sup>2</sup> pro okrajové a vnitřní oblasti fasády jsou:

okraj	vnitřní oblast	okraj
<b>A<sub>1</sub></b> 6	<b>B<sub>1</sub></b> 6 ks/m <sup>2</sup>	<b>A<sub>1</sub></b> 6

Rozmístění hmoždinek pro okrajové oblasti fasády:



Rozmístění hmoždinek pro vnitřní oblasti<sup>4</sup> fasády:



#### Poznámky:

<sup>1</sup> Za využití hodnot z tohoto kalkulátoru je plně odpovědná osoba, která vystavila tento protokol. **Bez podpisu odpovědné osoby je protokol neplatný.**

<sup>2</sup> Navržený počet hmoždinek u desek o rozměru 500x1000 mm nemá být nižší než 6 ks/m<sup>2</sup> a nemá být vyšší než 16 ks/m<sup>2</sup>. U desek jiných rozměrů stanoví nejmenší a nejvyšší doporučený počet hmoždinek výrobce v dokumentaci ETICS. U přířezů desek se počet desek a poloha hmoždinek upraví s ohledem na jejich rozměry případně i polohu. Navržený počet hmoždinek na m<sup>2</sup> se přizpůsobí rozměrům desek použité tepelné izolace směrem nahoru tak, aby na každou celou desku připadl počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Doporučuje se, aby navržený počet hmoždinek na m<sup>2</sup> nepřesáhl 12 kusů.

<sup>3</sup> U budov vyšších než 15 metrů lze plochy pláště čenit na dvě výšková pásma. První pásmo se stanovuje do výšky 15 metrů včetně, druhé pásmo se stanovuje od výšky 15 metrů až do celkové výšky budovy. Účinky zatížení větrem v prvním pásmu se uvažují hodnotou příslušející výšce budovy 15 metrů, účinky zatížení větrem ve druhém pásmu se uvažují hodnotou příslušející největší výšce budovy.

<sup>4</sup> Počet hmoždinek na m<sup>2</sup> ve vnitřní oblasti plochy (B) se může proti okrajové oblasti (A) snížit nejvýše o 25%, vždy ale musí na celou desku tepelné izolace připadat počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Při počtu hmoždinek 6 ks/m<sup>2</sup> v okrajové oblasti plochy se počet hmoždinek ve vnitřní oblasti plochy u desek izolačního materiálu o rozměrech 500x1000 mm nemá snižovat.



Ve smyslu čl. 5.4.3 ČSN 73 2902 se jedná o obvyklý případ, lze proto provést zjednodušený návrh mechanického upevnění na účinky sání větru podle čl. 5.4.3 ČSN 73 2902.

Kotvení izolantu je posouzeno pro zateplovací systém ETICS Baunit STAR a tl. izolantu > 80 mm.

podle (2)

s izolantem z fasádního polystyrenu pro tloušťku tepelně izolačních desek viz tabulka s pevností tahu kolmo k rovině desky $\geq 100$ kPa			
Max. síla při protažení			
Ejotherm STR U  Tloušťka TI $\geq 80$ mm	$R_{\text{panel}}$	minimální hodnota	580 N
		střední hodnota	580 N
	$R_{\text{joint}}$	minimální hodnota	480 N
		střední hodnota	500 N

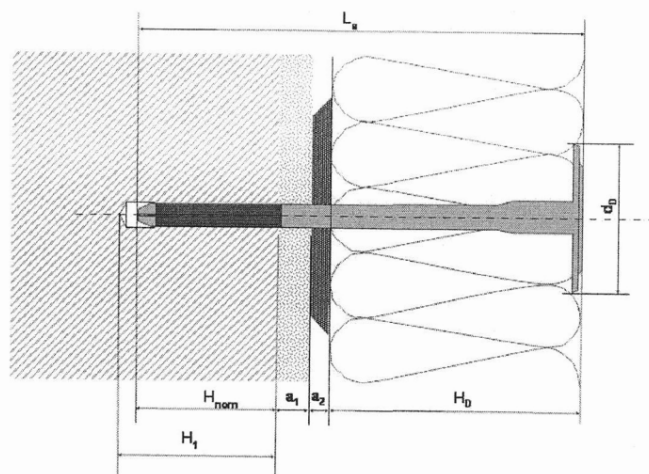
Po výběru dodavatele stavby a určení konkrétního certifikovaného systému ETICS bude v případě použití jiného zateplovacího systému v rámci dodavatelské dokumentace provedeno ověření výpočtu s použitím konkrétních parametrů  $R_{\text{panel}}$  a  $N_{\text{Rk}}$  a c pro daný systém.

Projektant doporučuje provést odtahovou zkoušku podkladu dle ETAG 004 a výtažnou zkoušku hmoždinek dle ETAG 014. Délka hmoždinky bude určena v závislosti na zjištěné tloušťce stávající omítky a kvalitě podkladu.

### Vzorec pro výpočet správné minimální délky kotvící hmoždinky

$$L_a = H_D + \min. H_{\text{nom}} + a_1 + a_2$$

$$H_1 = H_{\text{nom}} + 10 \text{ mm}$$



Tab. 6

$d_D$	průměr talíře hmoždinky
$L_a$	délka hmoždinky
$H_D$	tloušťka tepelné izolace
min. $H_{\text{nom}}$	min. kotvení délka hmoždinky
$a_1$	tloušťka nenosné vrstvy (omítky)
$a_2$	tloušťka lepicí (vyrovnávací) hmoty
$H_1$	hloubka vrtání

## h) posouzení kotvení střešního pláště

Hydroizolační fólie z měkčeného PVC tl.1,5 mm bude kotvená společně s tepelnou izolací pomocí vhodného kotevního systému pro ploché střechy (teleskopické kotvy).

### určení oblastí na střeše

#### **vítr kolmo k fasádě**

výška stavby	h =	5,40	m	< 38 m
rozměr stavby $\perp$ ke směru větru	b =	47,65	m	
rozměr stavby $\parallel$ se směrem větru	d =	13,00	m	
rozměr e = min. (b, 2h)	e =	10,80	m	
rozdělení oblastí střechy				
šířka okraje G	e/10 =	1,08	m	
délka nároží F	e/4 =	2,70	m	

#### **vítr kolmo ke štítu**

výška stavby	h =	5,40	m	< 38 m
rozměr stavby $\perp$ ke směru větru	b =	13,00	m	
rozměr stavby $\parallel$ se směrem větru	d =	47,65	m	
rozměr e = min. (b, 2h)	e =	10,80	m	
rozdělení oblastí střechy				
šířka okraje G	e/10 =	1,08	m	
délka nároží F	e/4 =	2,70	m	
šířka vnitřní oblasti H	e/2 - e/10 =	4,32	m	



# zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4 – návrhové místní tlaky větru na plochou střechu

místo stavby	Český Těšín		
větrná oblast	I	podle mapy větrných oblastí ČR	NA2.4
základní rychlost větru	$v_b = 22,50$	m/s	4.2
výška stavby	$h = 5,40$	m	
rozměr stavby $\perp$ ke směru větru	$b = 47,65$	m	
rozměr stavby $\parallel$ se směrem větru	$d = 13,00$	m	
poměr $h/b$	$h/b = 0,11$	$h < b$	obr. 7.4
referenční výška	$z_e = 5,40$	m $z_e = h$	7.2.2
kategorie terénu	III		A.1
parametr drsnosti terénu	$z_0 = 0,30$	m	tab. 4.1
součinitel terénu	$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / 0,05)^{0,07}$		(4.5)
	$= 0,22$		
součinitel drsnosti	$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z / z_0)$		(4.4)
	$= 0,62$		
součinitel orografie	$c_0(z) = 1,0$		4.3.3
rozsáhlé a značně vyšší sousedící konstrukce	nejsou		4.3.4
hustě rozmístěné pozemní stavby a překážky	nejsou		4.3.5
střední rychlost větru	$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$		(4.3)
	$= 14,0$	m/s	
intenzita turbulence	$I_v(z) = 1,0 / c_0(z) \cdot \ln(z / z_0)$		(4.7)
	$= 0,35$		
charakteristický maximální dynamický tlak	$q_p(z)_k = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot 1,25 \cdot 10^{-3} \cdot v_m^2(z)$		(4.8)
	$= 0,42$	kPa	
dílčí součinitel proměnného zatížení	$\gamma_Q = 1,50$		
návrhový maximální dynamický tlak	$q_p(z)_d = 0,63$	kPa	
místní tlaky větru na povrchy střechy	$w_e = q_p(z)_d \cdot c_{pe,1}$		(5.1)
výška atiky	$h_p = 0,00$	m	
rozměr $e = \min. (b, 2h)$	$e = 10,80$	m	
poměr $h_p/h - h_p$	$= 0,00$		
nároží střechy - oblast F			obr. 7.6
součinitel vnějšího tlaku - oblast F	$c_{pe,1} = -2,50$		tab. 7.2
místní sání větru na boční nároží	$w_{e,F} = -1,57$	kN/m <sup>2</sup>	
rozměr nároží $\perp$ ke směru větru	$e/4 = 2,70$	m	
rozměr nároží $\parallel$ se směrem větru	$e/10 = 1,08$	m	
okraj střechy - oblast G			obr. 7.6
součinitel vnějšího tlaku - oblast G	$c_{pe,1} = -2,00$		tab. 7.2
místní sání větru na okraj	$w_{e,G} = -1,26$	kN/m <sup>2</sup>	
šířka okraje střechy	$e/10 = 1,08$	m	
střed střechy - oblast H			obr. 7.6
součinitel vnějšího tlaku - oblast H	$c_{pe,1} = -1,20$		tab. 7.2
místní sání větru	$w_{e,G} = -0,76$	kN/m <sup>2</sup>	

orientační stanovení počtu kotev pro jednotlivé oblasti střechy

Orientační únosnost jednoho kotevního prvku u navrženého hydroizolačního systému:

$$U_{1,\min} = 0,60 \text{ kN}$$

min. počet kotev:  $n = w_d / U_{1,\min}$

oblast F  $n = 1,57 / 0,60 = 2,62 \text{ ks/m}^2$

oblast G  $n = 1,26 / 0,60 = 2,10 \text{ ks/m}^2$

oblast H  $n = 0,76 / 0,60 = 1,27 \text{ ks/m}^2$

Navrhuji použít v oblastech F a G počet kotev  $3 \text{ ks/m}^2$ , v oblasti H počet kotev  $2 \text{ ks/m}^2$ .

Skutečná návrhová únosnost kotvy bude stanovena podle ETAG 006 na základě únosnosti podkladu zjištěné výtažnými zkouškami a garantované únosnosti kotevního prvku ve spojení s konkrétní hydroizolační fólií. Garantem hodnoty návrhové únosnosti kotevního systému je výrobce hydroizolace.

Výše uvedený výpočet počtu kotev je předběžný. Kotevní plán s konkrétními počty kotev pro jednotlivé oblasti dodá v rámci své dodavatelské dokumentace dodavatel hydroizolační fólie a (nebo) dodavatel použitých kotev.

**V případě nevyhovujících výsledků tahových zkoušek bude střešní souvrství kotveno systémem podtlakového kotvení.**