

BEŤKO - PUF

PROJEKTOVÁ A INŽINIERSKA ČINNOSŤ V STAVEBNÍCTVE
A. Bernoláka 38, 034 01 Ružomberok

STATICKÝ POSUDOK STAVBY TECHNICKÁ SPRÁVA

.....

NÁZOV STAVBY	:	SPOJENÁ ŠKOLA AUTOMOBILOVÁ BB -
		MODERNIZÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA
OBJEKT	:	SO 01 – HALA UČŇOVSKÝCH DIELNÍ
		SO 02 – BUDOVA SKOLY A ADMINISTRATÍVA
MIESTO STAVBY	:	Továrenská 29, 976 31 Vlkanová, p.č. 507/3
INVESTOR	:	Banskobystrický samosprávny kraj,
		Nám. SNP 23, 974 00 Banská Bystrica
STUPEŇ	:	Projekt pre stavebné povolenie
ZODP. PROJEKTANT	:	Ing. Ľudovít Beťko, autorizovaný statik
REG. Č. PROJEKTANTA	:	0057*I3
ČÍSLO ZÁKAZKY	:	20_545_HS
DÁTUM	:	Október 2020
SADA	:	

VŠEOBECNÁ ČASŤ :

Predmetom projektu je posúdenie nosnej konštrukcie objektu SO 01 a SO 02 po statickej stránke pre účely dodatočného zateplenia obvodových stien a strešného plášťa objektov. Ako podklady boli použité stavebné výkresy od Ing. Šarafin , s ktorým v priebehu spracovania boli vykonané konzultácie. Jedná sa o jednopodlažný objekt SO 01 – Hala učňovských dielní a SO 02 – budova školy a administratíva.

NOSNÉ KONŠTRUKCIE:

SO 01 – HALA UČŇOVSKÝCH DIELNÍ

Objekt je jednopodlažný s rozmermi 60,96 x 55,10 m pri max. výške + 6,53 m. Nosná konštrukcia je oceľová systému PUMS s vnútornými žeriavovými dráhami. Priečne väzby sú v modulovej osnove 10,00 x 6,00 m, priečny rám je trojpoľový v modulovej osnove 3 x 18,00 m. Stĺpy sú priehradové , strešný plášť je tvorený priestorovou konštrukciou. Na vrch pásu je uložený dvojito vlnitý plech výšky 150 mm. Opláštenie je zo sendvičových panelov NKD 350 mm. založenie objektu je hlbinné na pilótach so žel. bet. hlavicou.

SO 02 - BUDOVA ŠKOLY A ADMINITRATÍVA

Objekt je trojpodlažný rozmeru 55,10 x 13,30 m. Nosný systém je tvorený žel. bet. skeletom MSRP priečnymi ráhami 2 x 6,00 m je 9 polí v modulovej osnove 6,00 m . Maximálna výšky 11,75 m. Na obvode sú žel. bet. stužidlá , obvodový plášť je murovaný z tehál CDM hr. 350 mm. Stropy sú z panelov PZD hr. 250 mm ukladaný do ozubu priečle. Založenie je plošné na pätkách s kalichom a nutnými podbetonávkami.

Konštrukcie sú vo funkčnom stave a nevykazujú statické poruchy.

NOVÉ KONŠTRUKCIE:

Zateplenie objektu – SO 01 - HALA UČŇOVSKÝCH DIELNÍ:

Zateplenie obvodových stien je navrhnuté kontaktným zatepl'ovacím systémom a z minerálnej vlny KNAUF FDK IN THERMAL hr. 150 mm na celú výšku objektu. Pre zatepl'ovací systém je vypracovaný statický návrh kotiev. Zatepl'ovací systém je kotevný k obvodovým stenám kotvami EJOTHERM s únosnosťou 0,50 kN. Na zvislej stene 2 ks/m², v nároží 4 ks/ m². Systém ETIX požaduje min 6 ks kotiev na m² a 8 ks m² v nároží na šírku 2,73 m. V prípade použitia iných kotiev je tieto nutné použiť podľa ich únosnosti udanej výrobcom s počet upesniť podľa zaťaženia vetrom a podľa výšky objektu.

Zateplenie objektu – SO 02 - BUDOVA ŠKOLY A ADMINITRATÍVA

Zateplenie obvodových stien je navrhnuté kontaktným zatepl'ovacím systémom a z minerálnej vlny KNAUF FDK IN THERMAL hr. 180 mm na celú výšku objektu. Sokel je zateplený AUSTROTHERM XPS TOP 50 hr. 180 mm. Pre zatepl'ovací systém je vypracovaný statický návrh kotiev. Zatepl'ovací systém je kotevný k obvodovým stenám kotvami EJOTHERM s únosnosťou 0,50 kN. Na zvislej stene 2 ks/m², v nároží na šírku 4,4 a 2,40 m 4 ks/ m². Systém ETIX požaduje min 6 ks kotiev na m² a 8 ks m² v nároží na šírku 2,66 a 4,82 m. V prípade použitia iných kotiev je tieto nutné použiť podľa ich únosnosti udanej výrobcom s počet upresniť podľa zaťaženia vetrom a podľa výšky objektu.

Zateplenie strechy – SO 01

Zateplenie strešného plášťa je navrhnuté na spodnom páse priestorovej oceľovej konštrukcie strechy. Je z minerálne vlny hr. 260 mm. Vrchný strešný plášť je upravený OSB doskou hr. 22 mm a fóliovou hydroizoláciou . Priťaženie od novej konštrukcie je cca 5 % čo neovplyvní únosnosť strešných konštrukcií navrhnutého v projekte pre strešný plášť haly.

Zateplenie strechy – SO 02

Zateplenie strechy je navrhnuté z minerálne vlny KNAUF SMART ROOF THERMAL hr. 250 mm, táto je kotvená teleskopickými kotvami do strešného plášťa s únosnosťou 0,166 kn. Na túto silu je navrhnutý počet kotiev v zóne F 9 ks /m² na šírku 2,41 m a 1,33 m, v zóne G 6 ks/m² , na stredovej ploche zóna H 4 ks /m². Pred realizáciou kotiev strešného plášťa navrhujem previesť dodávateľovi odtrhovú skúšku kotiev, nakoľko vrchný strešný plášť môže byť z pórobetónových panelov.

ZAŤAŽENIE KONŠTRUKCIÍ:

Podľa STN EN 1991 – 1 – 4 je zaťaženie vetrom pre $V_{b,0} = 24$ m/s terén typu III – obec 0,46 kN /m² . Ostatné zaťaženia miestností zostávajú nezmenené.

ZÁVER:

Nedochádza k prírastku jestvujúcich nosných konštrukcií a základov, takže po statickej stránke

SÚHLASÍM

s navrhovanými stavebnými úpravami zateplením obvodových stien objektu a strechy.

Pre realizáciu si spracuje dodávateľ stavby výrobnú dokumentáciu kotvenia zateplenia podľa jeho možností na sily uvedené v statickom výpočte. Je možné použiť iný typ kotvenia a po Pri výstavbe dodržať bezpečnostné predpisy v stavebníctve vydané v zákone č. 124/2006 z 2.februára 2006 a doplnujúcom zákone č. 154/2013 z 23.mája 2013 o bezpečnosti a ochrane zdravia v práci a vo vyhláske 398/2013 a 508/2009 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci s technickými zariadeniami. Dodržať všetky predpisy, normy a vyhlášky platné na území SR pre výstavbu.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A NORIEM:

1. STN EN 1990 eurokód: Zásady navrhovania
2. STN EN 1991 – 1 - 9 eurokód 1: Zaťaženie konštrukcií
3. STN EN 1993 eurokód 3: Navrhovanie oceľových konštrukcií
4. STN EN 1996 eurokód 6: Navrhovanie murovaných konštrukcií
- 5 Katalóg systému kotiev EJOTHERM
6. Stavebné výkresy od profesie architektúra Ing.Šarašin

BEŤKO - PUF

PROJEKTOVÁ A INŽINIERSKA ČINNOSŤ V STAVEBNÍCTVE
A. Bernoláka 38, 034 01 Ružomberok

STATICKÝ VÝPOČET

.....

NÁZOV STAVBY	:	SPOJENÁ ŠKOLA AUTOMOBILOVÁ BB - MODERNIZÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA
OBJEKT	:	SO 01 – HALA UČŇOVSKÝCH DIELNÍ SO 02 – BUDOVA SKOLY A ADMINISTRATÍVA
MIESTO STAVBY	:	Továrenská 29, 976 31 Vlkanová, p.č. 507/3
INVESTOR	:	Banskobystrický samosprávny kraj, Nám. SNP 23, 974 00 Banská Bystrica
STUPEŇ	:	Projekt pre stavebné povolenie
ZODP. PROJEKTANT	:	Ing. Ľudovít Beťko, autorizovaný statik
REG. Č. PROJEKTANTA	:	0057*I3
ČÍSLO ZÁKAZKY	:	20_545_HS
DÁTUM	:	Október 2020
SADA	:	

Hmoždinka se zátkou pro beton a zdivo

- s osvědčením pro všechny třídy stavebních materiálů
- princip STR pro homogenní povrchy a stejnoměrné nanesení omítky
- alternativně lze montovat s malými zátkami tak, aby lícovaly s povrchem
- minimální kotvení hloubky
- nejvyšší zatížení pro maximální bezpečnost
- trvalý přtlak
- optimalizované tepelné mosty
- příznivá spotřeba hmoždinek
- jednoduchá a čistá montáž bez prашného frézování
- pro rychlou montáž je šroub předmontován
- nejvyšší bezpečnost montáže



Technické údaje

průměr hmoždinky	8 mm
průměr talíře	60 mm
hloubka vrtání, zahluobené zabudování $h_1 \geq$	50 mm (90 mm)
hloubka vrtání, zabudování lícující s povrchem $h_2 \geq$	35 mm (75 mm)
hloubka zakotvení $h_{ef} \geq$	25 mm (65 mm)
kategorie použití dle ETA	A, B, C, D, E
Evropské technické osvědčení	ETA-04/0023

hodnoty v závorkách: zakotvení v pórobetonu (kategorie použití: E)

Charakteristická zatížení

beton C 12/15 dle EN 206-1	1,5 kN
beton C 16/20 – C 50/60 dle EN 206-1	1,5 kN
plná cihla (Mz) dle DIN 105	1,5 kN
vápenopísková plná cihla (KS) DIN EN 106	1,5 kN
plná cihla (N) z lehčeného betonu DIN 18152	0,6 kN
příčně děrovaná cihla (Hlz) dle DIN 105	1,2 kN
příčně děrovaná cihla (Hlz) – referenční cihla dle ÖNORM B6124	0,75 kN
vápenopísková děrovaná cihla (KSL) dle DIN EN 106	1,5 kN
duťtinové tvárnice (HbL) z lehčeného betonu DIN 18151	0,6 kN
mazarovitý lehčený beton (LAC)	0,9 kN
pórobeton P2 – P7	0,75 kN

Pokud se týče přípustných zatížení, je nutno zohlednit příslušné národní bezpečnostní faktory.

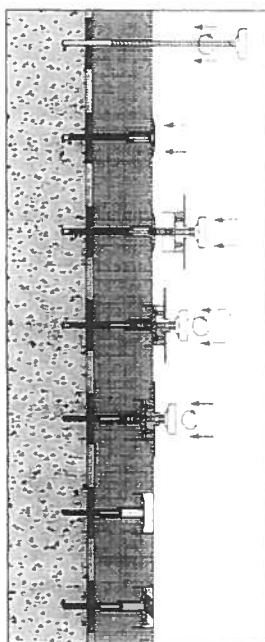
Výrobní program

kategorie použití A – D tloušťka izolace (mm)	kategorie použití E tloušťka izolace (mm)	jmenovitá délka (mm)	označení	číslo výrobku	balení (ks)
novostavba ¹⁾ st. stavba ²⁾	novostavba ¹⁾ st. stavba ²⁾				
80	60 ³⁾	115	ejotherm STR U 115	8709 115 400	100
100	80	135	ejotherm STR U 135	8709 135 400	100
120	100	155	ejotherm STR U 155	8709 155 400	100
140	120	175	ejotherm STR U 175	8709 175 400	100
160	140	195	ejotherm STR U 195	8709 195 400	100
180	160	215	ejotherm STR U 215	8709 215 400	100
200	180	235	ejotherm STR U 235	8709 235 400	100
220	200	255	ejotherm STR U 255	8709 255 400	100
240	220	275	ejotherm STR U 275	8709 275 400	100
260	240	295	ejotherm STR U 295	8709 295 400	100

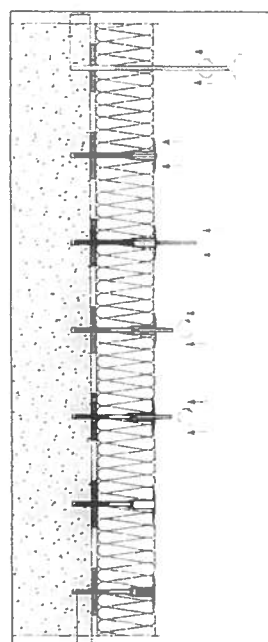
¹⁾ tloušťka lep dle 10 mm ²⁾ tloušťka lep dle 10 mm a 20 mm staré omítky
³⁾ lze použít jen povrchovou montáž

Upozornění: používat vždy v kombinaci se zátkou STR resp. s malou zátkou STR

Montáž



zapuštěná montáž (podle STR princip se zátkou STR)

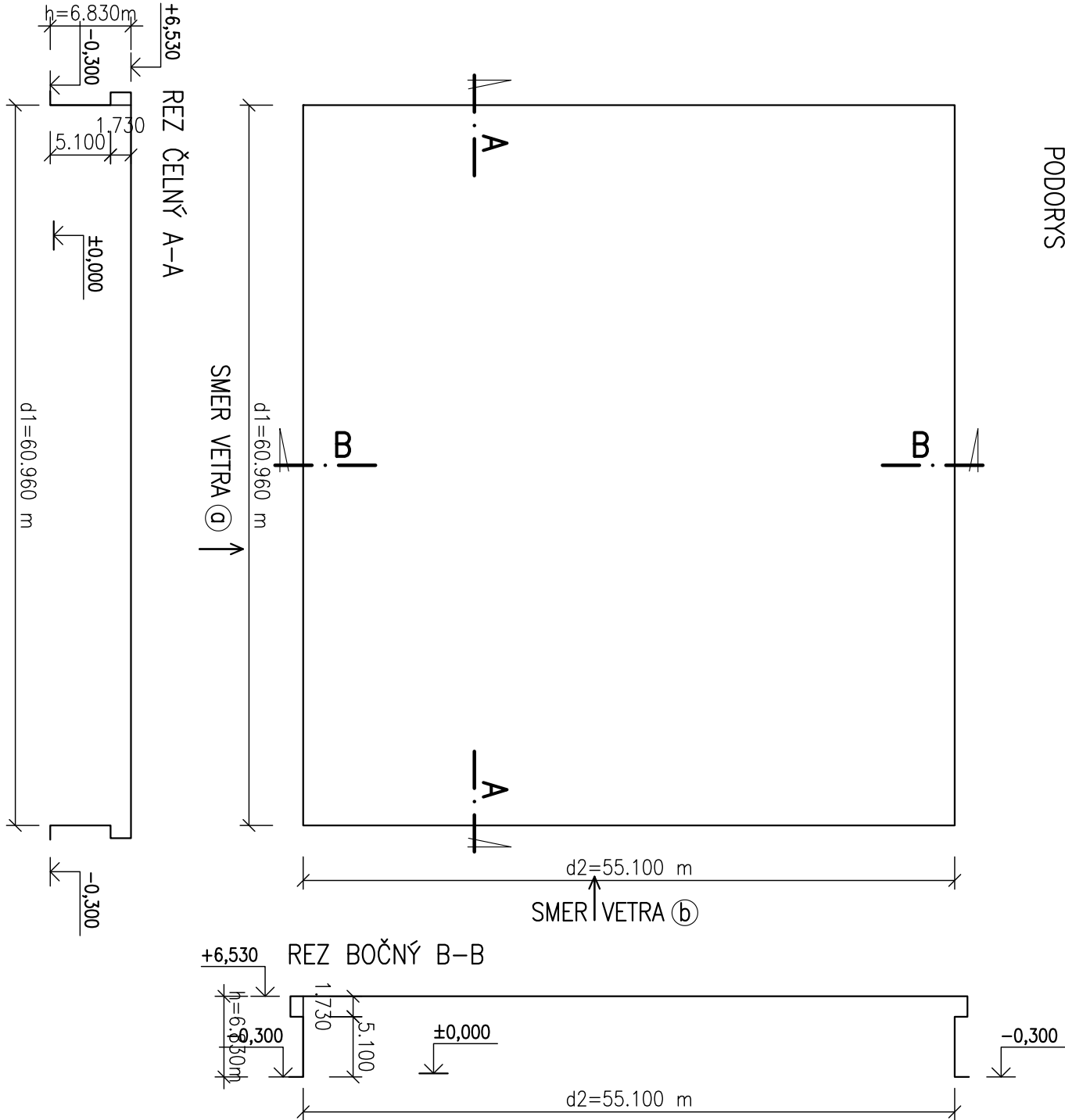


povrchová montáž (s malou zátkou STR)

SPOJENÁ ŠKOLA AUTOMOBILOVÁ BANSKÁ BYSTRICA –
– MODERNIZÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

SO 1 – HALA UČŇOVSKÝCH DIELŇÍ – ZATEPLENIE STIEN – VÝPOČET KOTVENIA

1.) ROZMERY BUDOVY:
PÔDORYS



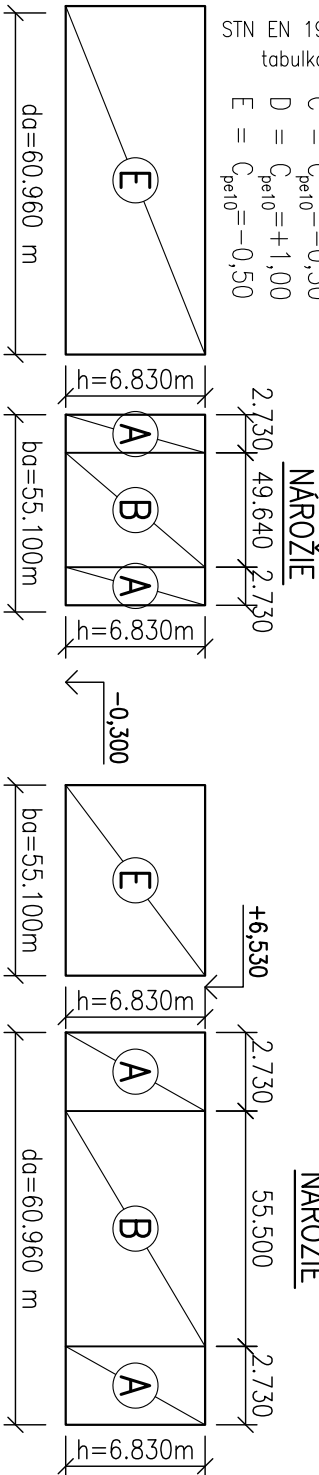
2.) ZAŤAŽENIE VETROM: STN EN 1991-1-4
EUROKÓD 1-ZAŤAŽENIE VETROM

$V_{bo} = 24,0$ m/s TERÉN III	súčiniteľ ¹⁾	
$Z = 5,0$	$q_p(5,00) = 0,4611$ kPa	0,692 kPa
$Z = 6,83$	$q_p(6,83) = 0,5175$ kPa	0,776 kPa
$Z = 10,0$	$q_p(10,0) = 0,6153$ kPa	0,923 kPa
$Z = 20,0$	$q_p(20,0) = 0,7856$ kPa	1,178 kPa
$Z = 30,0$	$q_p(30,0) = 0,8926$ kPa	1,339 kPa

3.) SÚČINITEL C_{pe10} :

SMER VETRA ①	SMER VETRA ②
$h/d_2 = \frac{6,83}{55,10} = 0,124$	$h/d_1 = \frac{6,83}{60,96} = 0,112$
$e_{a1} = 55,10$ m	$e_{b1} = 60,96$ m
$e_{a2} = 2h = 2 \times 6,83 = 13,66$ m	$e_{b2} = 2h = 2 \times 6,83 = 13,66$ m
$e_a < d_2$ 13,66 < 55,10	$e_b < d_1$ 13,66 < 60,96
$e_{o/s} = \frac{13,66}{5} = 2,730$ m	$e_{b/s} = \frac{13,66}{5} = 2,730$ m

STN EN 1991-1-4 tabuľka 7.1	A = $C_{pe10} = -1,20$
	B = $C_{pe10} = -0,80$
	C = $C_{pe10} = -0,50$
	D = $C_{pe10} = +1,00$
	E = $C_{pe10} = -0,50$



- A.) NÁROŽIE : $q_p(6,83) = 0,776 \times 1,20 = 0,931$ kN/m²
- B.) STENA : $q_p(6,83) = 0,776 \times 0,80 = 0,621$ kN/m²
- E.) STENA BEŽNÁ : $q_p(6,83) = 0,776 \times 0,50 = 0,388$ kN/m²

4.) POČET HMOŽDINIEK: ÚNOSNOSŤ HMOŽDINKY $e_{jotherm}$ STR U

$$N_r = 1,50 \text{ kN}$$
$$N_u = \frac{1,50}{3} = 0,5$$

A.) NÁROŽIE: ① B.) STENA ② E.) STENA BEŽNÁ ③

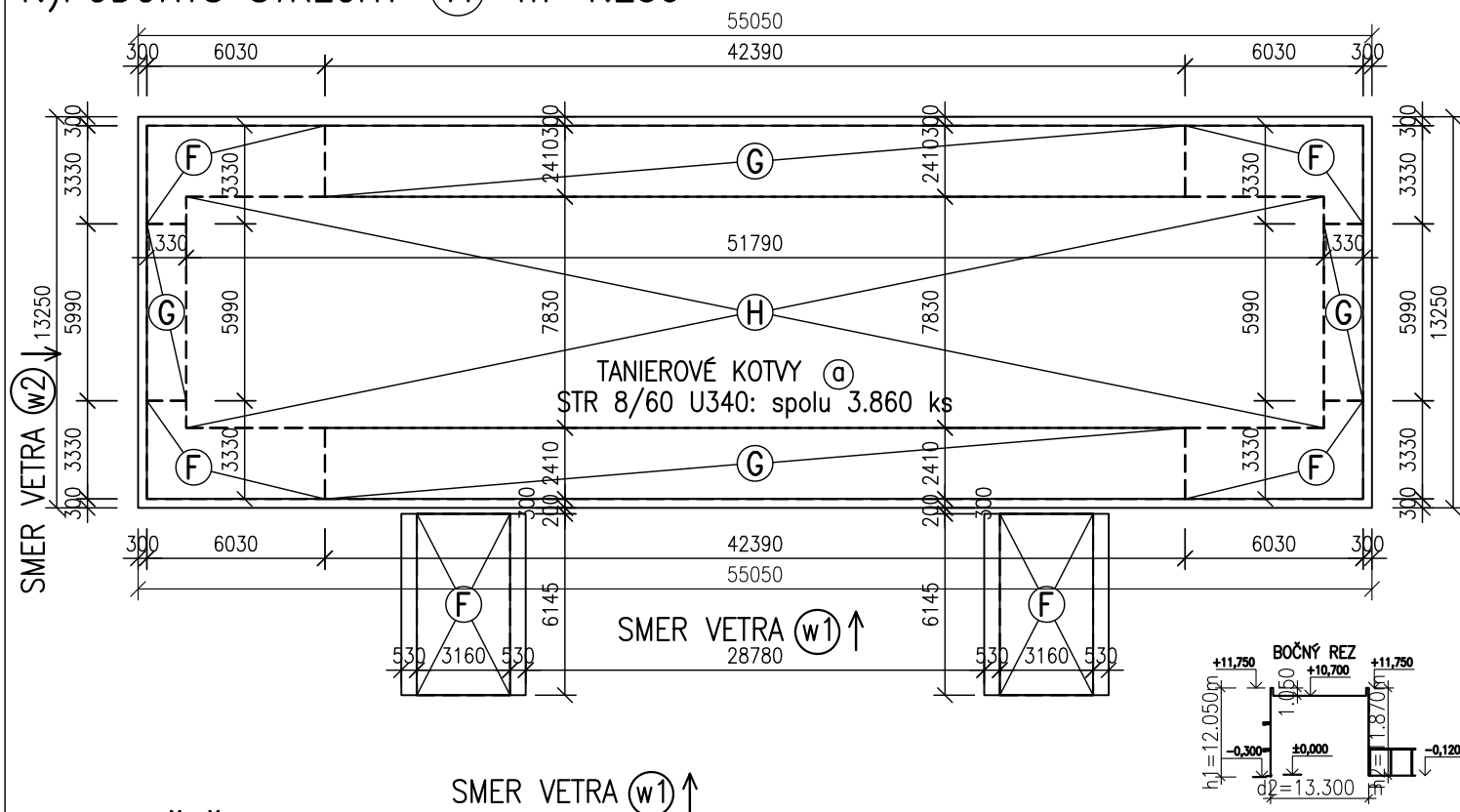
$$\eta_a = \frac{0,931}{0,5} = 1,862 \text{ ks}$$
$$\eta_b = \frac{0,621}{0,5} = 1,242 \text{ ks}$$
$$\eta_e = \frac{0,388}{0,5} = 0,776 \text{ ks}$$
$$\frac{2 \text{ ks/m}^2}{2 \text{ ks/m}^2} = 1 \text{ ks/m}^2$$

5.) ZÁVER: MIN. NORMOU STANOVENÝ POČET HMOŽDINIEK: –PRE NÁROŽIA STIEN – 8 ks/m²
–PRE VOLNÚ PLOCHU STIEN – 6 ks/m²

SPOJENÁ ŠKOLA AUTOMOBILOVÁ BANSKÁ BYSTRICA – – MODERNIZÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

SO 2 – BUDOVA ŠKOLY A ADMINISTRATÍVA – VÝPOČET ZÓN NA STRECHE A

1.) PÔDORYS STRECHY (A) m=1:250



2.) ZAŤAŽENIE VETROM:

STN EN 1991-1-4

rozmery strechy objektu $b_1 \times b_2 = 55,10 \times 13,30$ m EUROKÓD 1-ZAŤAŽENIE VETROM

$V_{bo} = 24,0$ m/s, TERÉN III., výška objektu $h_{max} = 12,05$ m

$Z = 5,0$ $q_p(5,0) = 0,4611$ kPa

$Z = 10,0$ $q_p(10,0) = 0,6153$ kPa

$Z = 12,05$ $q_p(12,05) = 0,6502$ kPa

$Z = 20,0$ $q_p(20,0) = 0,7856$ kPa

$Z = 30,0$ $q_p(30,0) = 0,8926$ kPa

súčiniteľ
 $\gamma = 1,50$ 0,692 kPa

0,923 kPa

0,975 kPa

1,178 kPa

1,339 kPa

koefficienty:

pre zónu F = -1,70

pre zónu G = -1,20

pre zónu H = -0,70

Zóna F : $q_{wF} = 0,975 \times 1,50 \times 1,70 = 2,486$ kN/m²

Zóna G : $q_{wF} = 0,975 \times 1,50 \times 1,20 = 1,755$ kN/m²

Zóna H : $q_{wF} = 0,975 \times 1,50 \times 0,70 = 1,024$ kN/m²

SMER VETRA (w1) :

$b_1 = 55,10$ m

$h = 12,05$ m

$e_{min} = \min.\{b, 2 \cdot h\} = 2 \cdot h = 24,10$ m

$e_{w1/10} = 0,1 \cdot 24,10 = 2,410$ m, $e_{w1/4} = 0,25 \cdot 24,10 = 6,030$ m

SMER VETRA (w2) :

$b_2 = 13,30$ m

$h = 12,05$ m

$e_{min} = \min.\{b, 2 \cdot h\} = b_2 = 13,30$ m

$e_{w2/10} = 0,1 \cdot 13,30 = 1,330$ m $e_{w2/4} = 0,25 \cdot 13,30 = 3,330$ m

3.) POČET KOTIEV V ZÓNACH:

ZÓNA (F) 101,86 m².....9ks/m².....spolu – 916 ks

ZÓNA (G) 220,26 m².....6ks/m².....spolu – 1.322 ks

ZÓNA (H) 405,51 m².....4ks/m².....spolu – 1.622 ks

5.) TYP KOTIEV:

KOTVA (a) TANIEROVÉ KOTVY NTK 8/60 dl.-340, SPOLU 3.860 ks

v prípade spádových vrstiev je nutné použiť dlhšie kotvy NTK 8/60 U

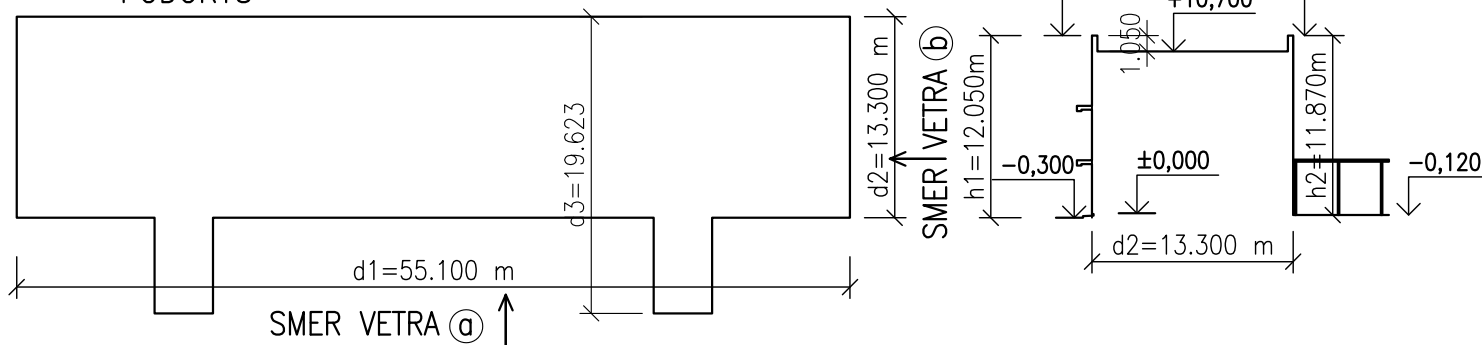
4.) ÚNOSTNOSŤ KOTIEV:

$$Nu = \frac{0,5}{3} = 0,166$$

SPOJENÁ ŠKOLA AUTOMOBILOVÁ BANSKÁ BYSTRICA – – MODERNIZÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

SO 2 – BUDOVA ŠKOLY A ADMINISTRATÍVA – ZATEPLENIE STIEN – VÝPOČET KOTVENIA

1.) ROZMERY BUDOVY: PÔDORYS



2.) ZAŤAŽENIE VETROM:

STN EN 1991-1-4
EUROKÓD 1-ZAŤAŽENIE VETROM

$V_{bo} = 24,0 \text{ m/s}$ TERÉN III

súčiniteľ

$Z = 5,0 \quad q_p(5,0) = 0,4611 \text{ kPa}$
 $Z = 10,0 \quad q_p(10,0) = 0,6153 \text{ kPa}$
 $Z = 12,05 \quad q_p(12,05) = \mathbf{0,6502 \text{ kPa}}$
 $Z = 20,0 \quad q_p(20,0) = 0,7856 \text{ kPa}$
 $Z = 30,0 \quad q_p(30,0) = 0,8926 \text{ kPa}$

$\gamma = 1,50$
 $0,692 \text{ kPa}$
 $0,923 \text{ kPa}$
 $\mathbf{0,975 \text{ kPa}}$
 $1,178 \text{ kPa}$
 $1,339 \text{ kPa}$

3.) SÚČINITEL C_{pe10} :

rozmery objektu

STN EN 1991-1-4
tabulka 7.1

$d_2 = 13,30 \text{ m}$
 $d_1 = 55,10 \text{ m}$
 $d_3 = 19,62 \text{ m}$
 $h_2 = 11,87 \text{ m}$
 $h_1 = 12,05 \text{ m}$

$A = C_{pe10} = -1,20$
 $B = C_{pe10} = -0,80$
 $C = C_{pe10} = -0,50$
 $D = C_{pe10} = +1,00$
 $E = C_{pe10} = -0,50$

SMER VETRA a

$$h/d_2 = \frac{12,05}{13,30} = \mathbf{0,906}$$

$$e_{a1} = 13,30 \text{ m}$$

$$e_{a2} = 2h = 2 \times 12,05 = \mathbf{24,10 \text{ m}}$$

$$e_a \geq d_2 \quad 13,30 \geq 13,30$$

$$e_{a/5} = \frac{13,30}{5} = \mathbf{2,660 \text{ m}}$$

SMER VETRA b

$$h/d_1 = \frac{12,05}{55,10} = \mathbf{0,219}$$

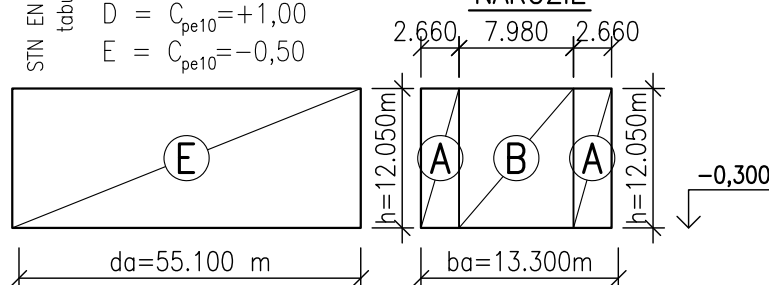
$$e_{b1} = 55,10 \text{ m}$$

$$e_{b2} = 2h = 2 \times 12,05 = \mathbf{24,10 \text{ m}}$$

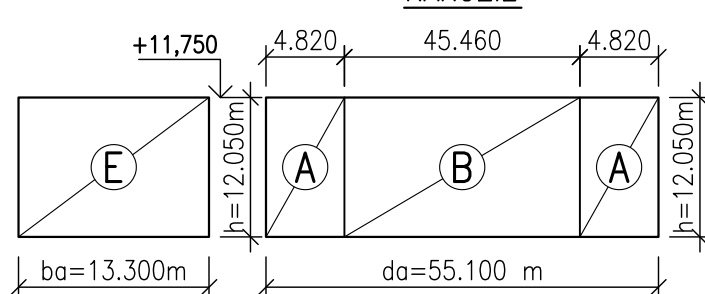
$$e_b < d_1 \quad 24,10 < 55,10$$

$$e_{b/5} = \frac{24,10}{5} = \mathbf{4,820 \text{ m}}$$

NÁROŽIE



NÁROŽIE



A.) NÁROŽIE : $q_p(12,05) = 0,975 \times 1,20 = \mathbf{1,170 \text{ kN/m}^2}$

B.) STENA : $q_p(12,05) = 0,975 \times 0,80 = \mathbf{0,780 \text{ kN/m}^2}$

E.) STENA BEŽNÁ : $q_p(12,05) = 0,975 \times 0,50 = \mathbf{0,488 \text{ kN/m}^2}$

$N_r = 1,50 \text{ kN}$

4.) POČET HMOŽDINIEK:

ÚNOSNOSŤ HMOŽDINKY ejothrm STR U

$$N_u = \frac{1,50}{3} = \mathbf{0,5}$$

A.) NÁROŽIE: (A)

B.) STENA (B)

E.) STENA BEŽNÁ (E)

$$n_a = \frac{1,170}{0,5} = \mathbf{2,340 \text{ ks}}$$

3 ks/m²

$$n_b = \frac{0,780}{0,5} = \mathbf{1,560 \text{ ks}}$$

2 ks/m²

$$n_e = \frac{0,488}{0,5} = \mathbf{0,976 \text{ ks}}$$

1 ks/m²

5.) ZÁVER: MIN. NORMOU STANOVENÝ POČET HMOŽDINIEK: –PRE NÁROŽIA STIEN

– 8 ks/m²

–PRE VOLNÚ PLOCHU STIEN

– 6 ks/m²