

D.1.2

STATICKÉ POSOUZENÍ

STATICKÝ VÝPOČET

Akce: **VD TRNÁVKA- OKAL, č.p.265, Želiv,**
zateplení a výměna zdroje vytápění

Investor: **Povodí Vltavy , s.p.**
Holečkova 3178/8
150 00 Praha 5- Smíchov

Projektant: **DISPOZIA s.r.o., Brno**
Ing. Ondřej Bija

Vypracoval: **Ing. Petr Jurásek, autorizovaný inženýr-ČKAIT 1100996**
Dlouhá třída 1549/105
736 01 Havířov –Podlesí, tel. 736764669

Počet vyhotovení **3**

číslo vyhotovení

Datum: leden 2021

Statické posouzení a technická zpráva ke stat. výpočtu

Podklady pro statický výpočet

-Stavební výkresy a skladby konstrukcí stěn a stropů zpracované pro navrhované zateplení budovy -zpracovatel DISPOZIA Brno

-Výkresy rod. domu OKAL 117/38°/L-SP z r.1971- zpracovatel RD Jeseník , n.p Jeseník

-Fotodokumentace -zpracovatel DISPOZIA Brno

Zatížení

Dle: ČSN –EN 1991.1.1- Zatížení stavebních konstrukcí – obecná zatížení, stálá, nahodilá
ČSN –EN 1991.1.3- Zatížení stavebních konstrukcí—zatížení sněhem
ČSN –EN 1991.1.4- Zatížení stavebních konstrukcí—zatížení větrem

Použité normy a literatura

ČSN EN 1995-1-1 (73 1701) 12.2006

Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí

Část 1-1:Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN EN 338 (73 1711) 10.2003 Konstrukční dřevo - Třídy pevnosti

ČSN 73 1701 Navrhovanie drevených konštrukcií.

ČSN 73 2810 9.1993 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění

ČSN EN 1990 Zásady navrhování stavebních konstrukcí

Technologické požadavky pro připojení desek Femacell

a další

Stručný popis konstrukcí stavby

Jedná se o stávající budovu obdélníkového půdorysu rozměrů cca 10,3 x 11,3 m. Budova, která má dvě nadzemní podlaží a podkroví je kryta sedlovou střechou. Přízemí (1.NP) je zděné v původním provedení s nosnými a ztužujícími stěnami tl. 300 mm. Konstrukčně je objekt řešen jako dvojtrakt s nosnými podélnými stěnami a střední nosnou Svislé nosné konstrukce tvoří stěny, jejímiž hlavními nosnými prvky jsou dřevěné sloupky, ztužené oboustranným obkladem provedeným z dřevotřískových desek. Sloupky stěn profilu 90x90 mm jsou á 1250 mm a mezi nimi jsou vždy dva sloupky z fošen 30 x90 mm (cca á 41,7 mm osově). Stropy jsou rovněž dřevěné, přičemž jejich hlavními nosnými prvky jsou stropnice z fošen 48x180 mm á 400 mm, přičemž v modulu á 1250 mm jsou stropnice zdvojeny (2

fošny s táhlem). Konstrukce krovu je dřevěná krokve jsou vytvořeny z lepených složených profilů tvaru I, sedlová střecha je ve spádu 38°. Podrobněji viz. dokumentace provedení dřevostavby RD typu OKAL v části D.1.1 a skladby konstrukcí.

Navrhované úpravy a zásahy do nosných konstrukcí

Do svislých nosných konstrukcí přízemí, tvořených stěnami z cihelného zdiva, nebudou prováděny žádné zásahy, které by ovlivnily jejich statické funkce.

Dojde ke změnám u vnějších nosných stěn a stěn štítových. Původní obklad z osinkocementových desek bude demontován, odstraněno bude i vnější bednění stěny provedené z dřevotřískových desek tl. 10 mm a tepelná izolace provedená v dutině mezi vnějším a vnitřním bedněním stěny. Nová izolace bude provedena z desek z minerálních vláken v tl. mezery mezi bedněními stěny. Vnější bednění bude provedeno ze sádrovláknitých desek Fermacell nebo Rigips. Na vnější bednění bude následně přilepeno a přikotveno zateplení tvořené deskami z minerálních vláken tl. 160 mm a vnější omítky zpevněné perlinkou- ETICS, (podrobněji viz skladby k-cí v části D.1.1. Dalšími úpravami je provedení nového zateplení stěn a stropu v podkroví. Které bude provedeno rovněž z desek z minerálních vláken. Nepatrné přetížení zvětšením tl. zateplení neovlivní statické funkce nosných konstrukcí a nevyčerpá rezervy v jejich únosnosti.

Podrobněji viz výkresová dokumentace a tech zpráva části D.1.1

Posouzení nosných konstrukcí

Základy a nosné zděná konstrukce v přízemí

Vzhledem k danému zatížení, které je vyvoláno jen lehkou konstrukcí dřevostavby není nutné prokazovat únosnost těchto konstrukcí statickým výpočtem. Lze konstatovat, že zděné konstrukce nosných stěn i stávající základy dané zatížení bezpečně přenesou.

Nosné stěny dřevostavby

Obvodové stěny

U obvodových stěn dojde k výše popsaným stavebním úpravám. Změna v provedení vnějšího bednění stěn tj náhrada původních DTS tl. 10 mm deskami sádrovláknitými (SVD) neovlivní tuhost a tedy ani statickou způsobilost stěn (při řádném přikotvení desek ke sloupkům). Přetížení od vnějšího zatížení, které při excentricitě jeho působení vnáší do konstrukce ohybové momenty, zvýší normálová napětí v průřezích sloupků jen nepatrně (cca o 5% únosnosti dřeva), jak bylo prokázáno statickým výpočtem. K podstatnému zvětšení namáhání dojde zvýšením zatížení v důsledku změny norem z ČSN 730035 platné v době výstavby objektu na EN platné v současnosti a to zejména od zatížení větrem kde při sání větru v nejvíce exponovaných částech stěn dochází k navýšení až o 300%. (z 0,33 kN/m² na 1,38 kN/m²). K nejkritičtějším hodnotám namáhání dojde u sloupků mezi okny na balkon při proudění extrémního větru ve směru rovnoběžně s hřebenem střechy, (okna se nacházejí v části stěny B- se sáním 1,38 kN/m²). I za tohoto předpokladu sloupky vyhoví, pokud bude jejich pevnost odpovídat řezivu pevnosti C24. Je tedy nutné po odkrytí sloupky řádně prohlédnout a zjistit v jakém technickém stavu jsou. Doporučuji však sloupky z vnější stany zesílit příložkou 30 x 90 mm, řádně připevněnou vruty.

Ostatní sloupky stěn vyhoví na zatížení stanovená dle EN za předpokladu řádně provedeného vnějšího bednění ze sádrovláknitých desek tl. 15 mm provedeného dle technologických

požadavků výrobce desek t.j rychlořeznými vruty $\phi 3,9$ mm á max 150 mm, které zajistí řádné ztužení stěn. -Podrobněji viz statický výpočet

Do ostatních nosných konstrukcí nebude zasahováno, nedojde ke změně v jejich statické způsobilosti a lze konstatovat, že vyhoví na předpokládaná zatížení.

Kotvení zateplovacího systému ETICS k sádrovláknitým deskám vnějšího bednění konstrukce stěny není předmětem tohoto posudku (provede se dle technologických požadavků pro kotvení ETICS)

Materiály

Pro dřevěné konstrukce je ve statickém výpočtu uvažováno dřevo pevnosti C24 popřípadě i C22. Po odkrytí sloupků je třeba provést kontrolu technického stavu. V případě špatného stavu či porušení sloupků provést jejich zesílení.

Navrhovaná opatření

- výměnu vnějšího opláštění zejména vnějšího bednění je třeba provádět postupně po jednotlivých stěnách.
- po demontáži vnějšího opláštění je třeba provést řádnou prohlídku stavu konstrukce stěny.
- je třeba zkontrolovat spojení stěn v rozích a napojení vnějších stěn na ztužující stěny vnitřní. Tyto spoje zajišťují prostorovou tuhost celého krabicového systému objektu. Pokud budou pochybnosti o jejich stavu, či únosnosti doporučuji spoje zesílit přidáním vrutů či šroubů, spojujících sloupky na sebe kolmých stěn.
- je třeba zkontrolovat rovněž spojení sloupků s úložnými prahy i horními vodorovnými hranoly stěny a také spojení stěn se stropními konstrukcemi.
- zkontrolovat kotvení prahů do v betonových pozedních věnců zdíva přízemí. Doporučuji, aby bylo kotveno šroubem $\phi 10$ min á 1250 mm (u každého sloupku) nebo přikotvení pásky min 40 x 4 mm.
- v případě, že svislé styky desek vnějšího bednění budou v místě tenčích sloupků stěny-fošen tl. 30 mm je třeba pro řádné provedení přípoje desek zvětšit šířku sloupku příložkou (opět fošnou 30 x90 mm) řádně propojenou s původním sloupkem.
- sloupky mezi balkonovými okny doporučuji zesílit svislou příložkou 30 x 90, připojenou k původnímu sloupku vruty $\phi 6$ - dl. 70 mm á 150 mm s vystřídáním ve dvou svislých řadách.
- doporučuje se osadit desky vnějšího bednění stěn tak, aby vodorovné spáry těchto desek nebyly ve stejných úrovních jako spáry vnitřního bednění provedené z dřevotřískových desek. Rozdíl v úrovních spár min 300 mm.(Tímto opatřením se částečně zvýší tuhost a únosnost sloupků stěn(.

Závěr posudku

Na základě provedeného statického výpočtu lze konstatovat, že při provedení výše uvedených navrhovaných opatřeních nosné konstrukce dřevostavby vyhoví na daná zatížení dle EN.

Statickou způsobilost zdíva přízemí a základů není nutno prokazovat statickým výpočtem – na daná zatížení bezpečně vyhoví.

D.1.2

STATICKÝ VÝPOČET

Akce: **VD TRNÁVKA- OKAL, č.p.265, Želiv,**
zateplení a výměna zdroje vytápění

Investor: **Povodí Vltavy , s.p.**
Holečkova 3178/8
150 00 Praha 5- Smíchov

Projektant: **DISPOZIA s.r.o., Brno**
Ing. Ondřej Bija

Vypracoval: **Ing. Petr Jurásek, autorizovaný inženýr-ČKAIT 1100996**
Dlouhá třída 1549/105
736 01 Havířov –Podlesí, tel. 736764669

Počet vyhotovení 3

číslo vyhotovení

Počet stran: Stat.výpočet 10, příloha- výpočet zatížení větrem 4 strany –celkem 14

Datum: leden 2021

Zatčení

STŘECHA

zateplená stěna

[K/m^2]

keram. krytina		4,45
látv $0,06 \cdot 0,04 \cdot 5,0 / 0,33$		0,04
kukolák $0,06 \cdot 0,04 \cdot 5$		0,02
brokve - $[0,18 \cdot 0,03 + 0,09 \cdot (0,03 + 0,045)] \cdot 5,0$		0,06
stělná vata tl. 250mm	$0,25 \cdot 0,78$	0,19
folie		0,02
desky DVD tl. 32mm		0,20
obklad z desek DVD + tapeta		0,03

① stěla na 1m ² stěs. plochy	1,01	1,5	1,36
na 1m ² podkorytu / 0,766	1,32		1,79

② Uchodilé

stěla na zemi st. 1,01 kPa = 1,0 kPa
Vodní vodor. Trnávka

$$S = \alpha_1 \cdot c_f \cdot c_e \cdot S_e$$

$$\alpha_1 = 0,8 (60 - x) / 30 = 0,8 (60 - 40) / 30 = 0,533$$

$$S = 0,533 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 =$$

[K/m^2] \times [N/m^2]
0,53 1,5 0,80

ukonč. ① + ② na m ² podkorytu	1,85	(1,4)	2,59
--	------	-------	------

STROP NAD ZNP (SB) (N9)

① STĚLE

podl. krytina		0,05
drevoř. desky tl. 20mm	$0,02 \cdot 7,0$	0,14
Hobra tl. 15mm	$0,015 \cdot 6$	0,09
Isotex a lignal 10mm		0,02
stropnice tl. 200mm	$(0,22 \cdot 0,05 \cdot 5,0) / 0,9$	0,28
mineral. plst 50mm	$0,05 \cdot 1,0$	0,05
desky tl. 15mm		
desky tl. 5-10mm	$0,02 \cdot 6$	0,12
ukonč.	0,75	1,00

stěla 40°
cos 40° = 0,766

② Prohlédnutí - náhled

eNm^2	δ	eNm^2
1,1	1,1	2,25
		3,25

celkem shop

STĚNY

VNĚJŠÍ STĚNA

	$[\text{eNm}^2]$	
omítka + perl + mel	$0,007 \cdot 16$	$0,11$
izolace	$0,16 \cdot 1,4$	$0,22$
lepidlo	$0,003 \cdot 16$	$0,05$
SVD (Fermacel, rigidur)	$0,015 \cdot 12$	$0,18$
fořna	$0,03 \cdot 0,09 \cdot 5 / 0,42$	$0,03$
(hranul $0,092 \cdot 5$) / $0,42$		$(0,10)$
DTD 4.25 mm	$0,025 \cdot 7,5$	$0,19$
žemout	$0,005 \cdot 8$	$0,04$
povrch opr.		$\sim 1,03$

e	M
$[m]$	$[eNm/m^2]$
$0,23$	$25,3 \cdot 10^3$
$0,143$	$31,5$
$0,062$	$3,1$
$0,053$	$9,5$
Σ	$60,4 \cdot 10^3$
	$0,06$
	eNm^2/m^2

vnější 2 / m^2 stoupy-fořna	$1,85$	$1,15$
- " (klopel)	$(0,92)$	$(1,24)$

ohyb moment vyvolaný excentricitou zatížení
 stoupy k se sloupem (fořna) = $0,06 \text{ eNm} / m^2$ mtlou
 excentr. zatížení zcela - čím $\Sigma e = 0,56 \text{ eNm} / m^2$ mtlou
 excentricita $e = 0,06 / 0,56 = 0,107 m$



zcela excentricita uvažovaná
 = μ se sloupem vyznačeno
 (včetně druzích)

$e = 0,107 m$

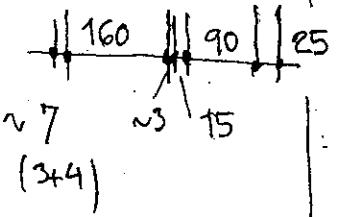
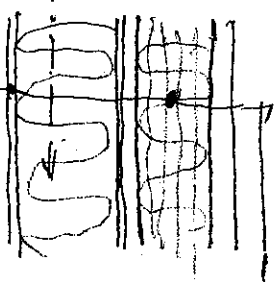
Předbeton - aliv excentr. zatížení sloupu (fořna)

pruh $125/3 = 0,42 m$

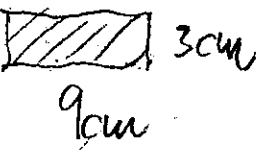
$M_{st} = 0,42 \cdot 0,06 = 0,025 \text{ eNm} / m^2$ mtlou sloupu



g_{pe}

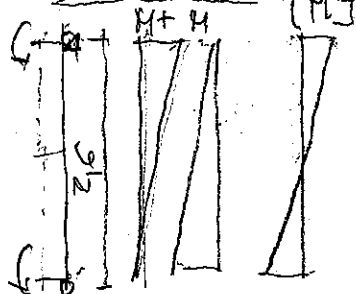


- OMÍTKA + PERL + MEL
- IZOLACE 160
- LEPIDLO ~3
- SVD (RIGIDUR 15 mm (FERMACEL)
- ISOVER 90 mm (hranul-fořna)
- DTD 4.25 (družička)
- povrch oprava ruční (táclá)

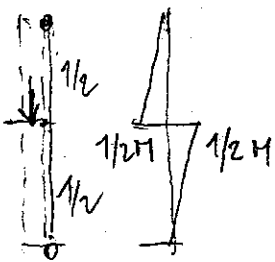


$W = 1/6 \cdot 3 \cdot 9^2 = 40,5 cm^3$

Schema alt. 1



Schema alt. 2



$$\text{alt. 1 } M = \frac{1}{2} \cdot M_{\text{eff}} = \frac{76}{2} \cdot 0,025 = 0,95 \text{ kNm}$$

$$\text{alt. 2 } M_{\text{max}} = 76 \cdot M_{\text{eff}} = 76 \cdot 0,025 = 1,9 \text{ kNm}$$

$$\frac{1}{2} M = 0,95 / 2 = 0,475 \text{ kNm}$$

(šūn hāstī kēbešt ke slopān - pīpāzīnī
derāz - tūn wāzīn āqāb mīnecāz. ne komāz)

dirāz. alt. 2 (be slopān kōzīnīnī)

$$M_{\text{max}} = \text{upāzād } M = 0,95 \text{ kNm}$$

mīdānī vāzīnī oīl excentricīy zāzīnī

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{0,95 \cdot 10^{-3}}{40,5 \cdot 10^{-6}} = \pm 0,80 \text{ MPa}$$

Referensīnī wāzīnī kōdēstā fād fūzīdā
fūzīnī 1+2 ā zāzīnī mīdānīdē

fūzīd = 14,8 MPa (tab. 3) mīrō 0,24

$$\sigma = \frac{0,80}{14,8} = 0,054 = 5,4 \% \text{ z wāzīnī fūzīnī}$$

⇒ fī. wāzīnī kōdēstā fī zāzīnī
mīdānī slopān

Porosīnī slopānī (F) (fūzīnī) v wāzīnī
obrotovī slopānī (ān 42 cm)

$$\text{slopānī } 30 \times 90 \text{ mm} ; W = 40,5 \text{ cm}^3$$

$$A = 27 \text{ cm}^2$$

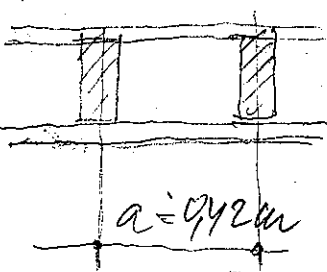
zāzīnī v TNP [kN]

$$\text{ad slopānī } 2,59 \cdot 0,4166 \cdot 50 = 2,70$$

$$\text{ad slopānī } 3,25 \cdot 0,4166 \cdot 50 = 3,39$$

$$\text{ad slopānī - mīdānī } 1,15 \cdot 0,4166 \cdot 26 = 0,62$$

$$\text{mīdānī cell (v 1/2 slopānī)} \quad 6,71$$



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

от ветров

- ① на кровле max снуг $w_s = 0,466 \cdot 0,1 \cdot 15 = -0,62 \text{ kN/m}^2$
- ② max фак $w_f = 0,466 + 0,63 \cdot 15 = +9,39 \text{ kN/m}^2$

⊖ фак на подп. стене R.

$$\text{ок. момент } M_{s\max} = -1/8 q l^2 = -1/8 \cdot 0,62 \cdot 2,6^2 = -0,54 \text{ kNm}$$

$$M_{f\max} = 1/8 \cdot 9,39 \cdot 2,6^2 = +0,33 \text{ kNm}$$

от эксцентрии (притянутой, отклоненной) $M_e = -0,032 \text{ kNm}$
фак на подп. стене $-0,03 \text{ kNm}$

max момент - при снуге и эксцентрии

$$M_{se\max} = -0,54 - 0,03 = -0,57 \text{ kNm}$$

фак

max момент при факе ветры + эксцентрии

$$M_{fe} = +0,33 - 0,03 = +0,30 \text{ kNm}$$

Защиты на кровле (F₁) 3x9 см

Нормируется ① клонит поперек ветру + снуг
векл. нормируется втр $\varphi_0 = 0,6$

$$N = 6,71 \text{ kN} \text{ - втр м. 3}$$

$$M_{\max} = 0,65 \text{ kNm} \cdot \varphi_0 = 0,57 \cdot 0,6 = 0,34 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi A} \pm \frac{M}{W} = \frac{6,71 \cdot 10^{-3}}{0,31 \cdot 27 \cdot 10^{-4}} \pm \frac{0,34 \cdot 10^{-3}}{40,5 \cdot 10^{-6}} = 16,41 \text{ MPa}$$

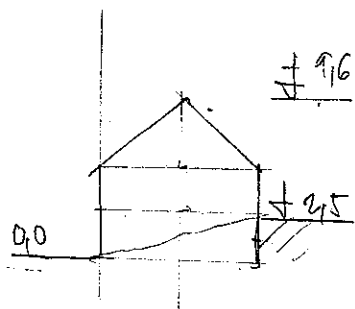
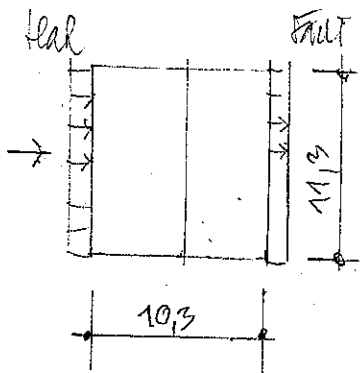
8,02 8,39

Проверка

$$\sigma_{\max} = 16,41 \text{ MPa} < \text{факт C24} = 0,9 \cdot \frac{24}{1,3} = 16,61 \text{ MPa}$$

Вывод

(из расчета в расчете факта)
за предположения фактического климата и фактического ветра



в примеч.

$$9,6 - 2,5/2 = 8,3 \text{ м}$$

СТЕНА

кН/м²

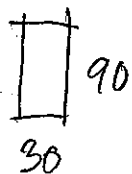
внутренняя стр. D + 0,63

внутренняя стр. E - 0,35

внутренняя стр. H + 0,35

max снуг A - 1,00 kN/m²

B - 0,92 kN/m²



$$A = 27 \text{ cm}^2$$

$$W = 40,5 \text{ cm}^3$$

$$i = 26 \text{ см}$$

$$\lambda = \frac{2600}{26} = 100$$

$$\varphi = 0,31$$

Kontinuace (2)

navrh prúžnitého železobetónového stĺpa - Max. $M = 0,6 \text{ kNm}$
vedieť sa a výška

- koef. pre súťažnosť $\eta_0 = 0,5$
- koef. pre výšku - obyt. budova $\eta_1 = 0,7$
- koef. kumulácie - pre krátkodobé zaťaženie $0,9$
- koef. kumulácie - pre stálych (dĺžka stĺpa) $1,1$

$$N_1 - \text{od stĺpa } 270 \text{ t} = 1,5 \cdot (1,0 - 0,5) \cdot 0,4166 \cdot 50/2$$

$$270 = 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,4166 \cdot 2,5 = 2,28 \text{ kN / stĺpa}$$

N_2 - od stroja

$$(1,0 + 2,25 \cdot 0,7) \cdot 0,4166 \cdot 2,5 = 2,68 \text{ kN / stĺpa}$$

N_3 - hmotnosť betónu

$$1,15 \cdot 0,4166 \cdot 2,5/2$$

$$0,62 \text{ kN / stĺpa}$$

$$\text{celková } N = N_1 + N_2 + N_3 =$$

$$3,58 \text{ kN / stĺpa}$$

Posuvnosť

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{3,58 \cdot 10^{-3}}{0,4166 \cdot 10^{-4}} + \frac{0,6 \cdot 10^{-3}}{0,4166 \cdot 10^{-6}} = 20,73 \text{ MPa}$$

f_{ud} - odstupňovaná hodnota pre C24

$$f_{ud} = k_{red} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma} = 1,1 \cdot \frac{24}{1,3} = 20,30 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{ud} = 20,73 \text{ MPa} > f_{ud} \text{ akcept.} = 20,30 \text{ MPa}$$

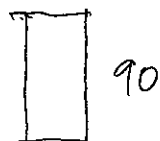
$$\text{pre C22 } f_{ud,ek} = 1,1 \cdot \frac{22}{1,3} = 18,61 \text{ MPa}$$

nevyhoví

pre železobetón - C24

$$f_{ud,ek} = 0,9 \cdot \frac{24}{1,3} = 16,61 \text{ MPa} \Rightarrow \sigma_{ud} = 16,61 \text{ MPa}$$

nevyhoví



30

90

$$W = 40,5 \text{ cm}^3$$

$$A = 27,0 \text{ cm}^2$$

$$L = \frac{l}{i}$$

$$i = 0,289 \cdot 90 = 26 \text{ mm}$$

$$L = \frac{2600}{26} = 100$$

$$\varphi = 0,81$$

$$20,73 / 20,30 = 1,02$$

prekročenie pre
odstupňovanú hodnotu
je 2%

- je tolerancia
(už žiadnu)

ZAVR →

izhledem le sklobovosti, je bil gotovo ustrezen le tovor
sklad. dveh termoelektr. plošč na enotnem stolu
stoupleh plošč 90x90 mm - kje je rezerva o tiskovni
y vose oploščeno redukovan' glazur dle
vzorce 6.10 a) ali 6.10 b)

je kombinacija, je stoupleh 30x90 mm vrhov
vitali A - poteklo obsevanje i na tuto neuporabno
vsej konci.

STENOVE PLOŠKY (S) 90x90 mm - meji oken
v okeni stou B $w_{e1} = -0,92 \text{ kNm}^{-2}$ na balkon

25 = 1,25 m oken C $w_{e1} = +0,63 \text{ kNm}^{-2}$

$$w_s = 1,25 \cdot w_{e1} = 1,25 \cdot (-0,92) = -1,15 \text{ kNm}^{-1}$$

$$(sani) \quad w_{sant} = -1,15 \cdot 1,5 = -1,72 \text{ kNm}^{-1} \quad \checkmark$$

$$w_{(fau)} = 1,25 \cdot w_{e1} = 1,25 \cdot 0,63 = +0,79 \text{ kNm}^{-1}$$

$$w_{(fau)} = 0,79 \cdot 1,5 = 0,79 \cdot 1,5 = +1,19 \text{ kNm}^{-1} \quad \checkmark$$

vrhov' ucinke na stouple

- vrhov' glazur $N = 6,71 \frac{1,25}{0,4166} = 20,13 \text{ kN}$

- oken' moment

- id sani ustna (ob. 3)

$$M_w = 1/8 \cdot w_{sant} \cdot h^2 = 1/8 \cdot (-1,72) \cdot 2,6^2 = -1,45 \text{ kNm}$$

$$M_e = 0,03 \cdot 3 = 0,09$$

$$M = M_w + M_e = -1,45 + 0,09 = -1,36 \text{ kNm}$$

Ucinke pro porokel

① glavni promitno' svet a gijne
redl. promitno' svet $\phi_0 = 96$

$$N = 20,13 \text{ kN}; \quad M = 1,36 \cdot 0,6 = 0,816 \text{ kNm}$$

$$L = \frac{l}{i} = \frac{2600}{26} = 100$$

$$i = 0,289 \cdot b$$

$$= 0,289 \cdot 90 = 26,01 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \phi = 0,31$$

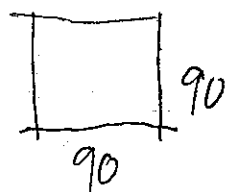
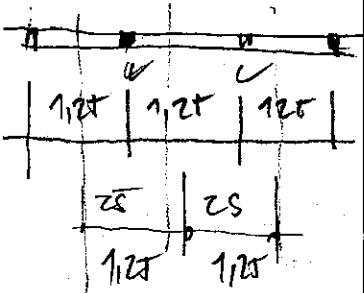
$$\sigma = \frac{N}{\phi \cdot A} + \frac{M}{W} = \frac{20,13 \cdot 10^3}{0,31 \cdot 81 \cdot 10^{-4}} + \frac{0,81 \cdot 10^3}{121,5 \cdot 10^{-6}} = 15,42 \text{ MPa}$$

$$< f_{ud} = 16,62$$

vrhov' i

$$\text{vrhov' i pro C22} = f_{ud22} = 15,23 \text{ MPa}$$

Balk. oken



$$A = 81 \text{ cm}^2$$

$$W = 121,5 \text{ cm}^3$$

$$i = 26 \text{ mm}$$

$$L = 100 \Rightarrow \phi = 0,31$$

test na C22 balk.

$$f_{ud} = 0,9 \cdot \frac{24}{1,3} = 16,62 \text{ MPa}$$

C22

$$f_{ud} = 0,9 \cdot \frac{22}{1,3} = 15,23 \text{ MPa}$$

Star (2)

- kl. proutonal' jed. - vtr
- vedlejší vtr + užité

$$N = J_{TB} \cdot \frac{125}{0,4166} = 5,18 \cdot 3 = 16,74 \text{ kN}$$

$$M = 1,54 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\text{m}} = \frac{N}{\varphi A} \pm \frac{M}{W} = \frac{16,74 \cdot 10^{-3}}{0,31 \cdot 81 \cdot 10^{-4}} \pm \frac{1,54 \cdot 10^{-3}}{121,5 \cdot 10^{-6}} = 6,67 \pm 12,67 = 19,34 \text{ MPa} < 20,30 \text{ MPa} = f_{\text{ud}} \text{ C24}$$

UTHOVI po hod C24 - žádo o lozupit
kvalitativní = 20,30 MPa

po vpravení dřeva C22 - hod = 18,60 MPa
bezpečnost

žádo

je třeba prokázat sloupky v jakém
je vzhledem k tomu. Pokud už je kmitat,
že dřevo je v dřevě stavu (pewosti C24)
doporučuje zvlášť přiložek

SLoupky (S2) - v okruhu okna

žádo. Stav (1)

$$z_s = 0,833 \text{ m}$$

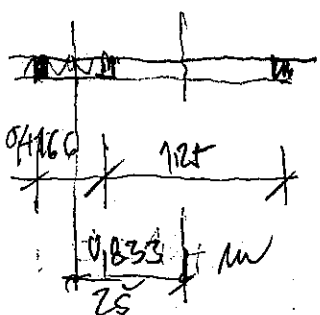
$$N = 6,71 \cdot \frac{0,833}{0,4166} = 13,42 \text{ kN}$$

$$M = \frac{2}{3} M_{\text{tot}} = 1,54 \cdot \frac{2}{3} = 1,03 \text{ kNm}; \quad \varphi_0 = 0,6$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi A} \pm \frac{M}{W} = \frac{13,42 \cdot 10^{-3}}{0,31 \cdot 81 \cdot 10^{-4}} \pm \frac{1,03 \cdot 10^{-3}}{121,5 \cdot 10^{-6}} = 5,34 \pm 5,07 = 10,41 \text{ MPa}$$

bezpečnost

žádo po trídě C24 - hod = 16,61 MPa
tak i po C22 - hod = 15,25 MPa



Zatěž. Stav (2) - kl. poměrně Htr (v plus hodnotě)
- 0,92 kN/m²

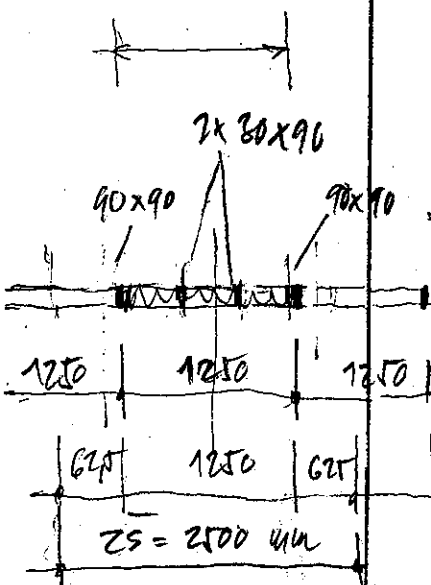
$$N = \sqrt{18} \cdot 2 = 11,16 \text{ kN}$$

$$M = 1,54 \cdot \frac{2}{3} = 1,03 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\text{md}} = \frac{N}{\varphi A} \pm \frac{M}{W} = \frac{11,16 \cdot 10^{-3}}{0,31 \cdot 81 \cdot 10^{-4}} \pm \frac{1,03 \cdot 10^{-3}}{121,5 \cdot 10^{-6}} = \frac{12,92 \text{ MPa}}{444 \quad 8,48}$$

bezpečnost vzhledem k tomu, že pro třídu C24
tal. i C22

Mezioken. pilíř



MEZIOKENNÍ PILÍŘ (želez. celok - řada)

$$ZS = 2,5 \text{ m} - 2 \times 90/90 + 2 \times 30/90$$

Zatěž. Stav (1)

$$\varphi_{\text{comb. stav vtr}} = 0,6$$

$$N = 20,13 \cdot 2 = 40,26 \text{ kN}$$

$$M = 2 \cdot 1,54 \text{ kNm} = 3,08 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\text{md}} = \frac{N}{\varphi A} \pm \frac{M}{W} = \frac{40,26 \cdot 10^{-3}}{0,31 \cdot 216 \cdot 10^{-4}} \pm \frac{0,6 \cdot 3,08 \cdot 10^{-3}}{324 \cdot 10^{-6}} = 6,01 \pm 5,70 = 11,71 \text{ MPa} < \sigma_{\text{tr}} \text{ vtr}$$

Zatěž. Stav (2)

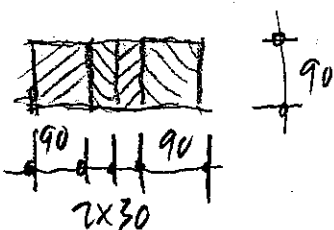
$$N_{\text{red}} = 16,74 \cdot 2 = 33,48 \text{ kN}$$

$$M = 3,08 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\text{md}} = \frac{N_{\text{red}}}{\varphi A} \pm \frac{M}{W} = \frac{33,48 \cdot 10^{-3}}{0,31 \cdot 216 \cdot 10^{-4}} \pm \frac{3,08 \cdot 10^{-3}}{324 \cdot 10^{-6}} = 5,0 \pm 9,51 = 14,51 \text{ MPa} < f_{\text{md}} \text{ C24} = 16,62 < f_{\text{md}} \text{ C22} = 15,23$$

VÝHODNÍ PRO C24
1 C22

- potvrzení želez. pro mezioken. (F1) je provedeno
také - z mezioken. lze získat želez. podklad na výhledy



$$A = 216 \text{ cm}^2$$

$$W = 324 \text{ cm}^3$$

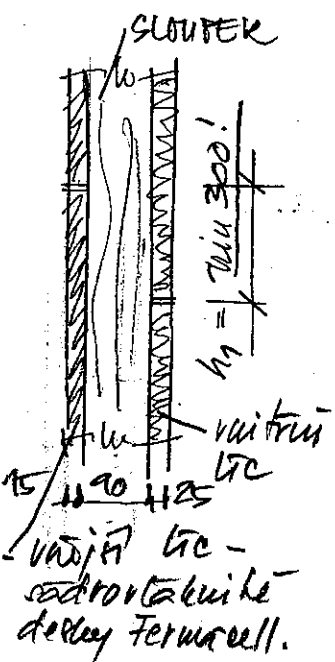
$$i = 26 \text{ mm}$$

$$\varphi = 0,31$$

ZÁVĚR

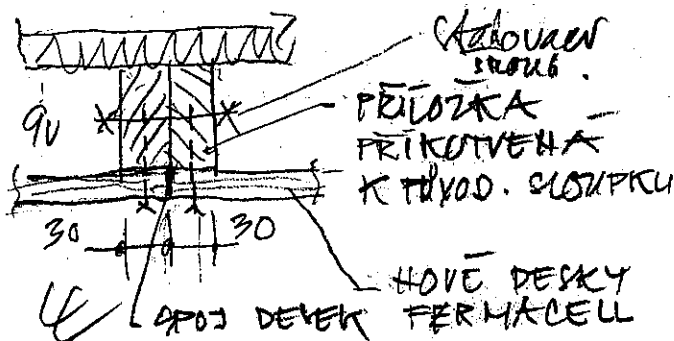
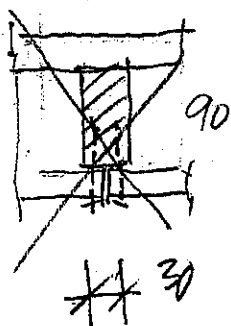
nejnepříznivější podmínky vlny zátěžové
stav ② tedy vtr je v kombinaci zátěžové
vlny jako hlavní moment zátěžové.
tedy planá hodnota - by redukce koeficientu
kombinace ϕ a to při výpočtu zátěžové hodnoty
od zátěžové ústředí (sádky), které při
svěru větru rovnoběžně s vlnou střední
má hodnoty v ϕ a to v prostoru stěny
(okna balkonu) - 0,92 ϕ vln?

DOPORUČENÍ ZÁVĚR ZHODNĚNÍ DESEK (BEPNĚNÍ STĚNY)

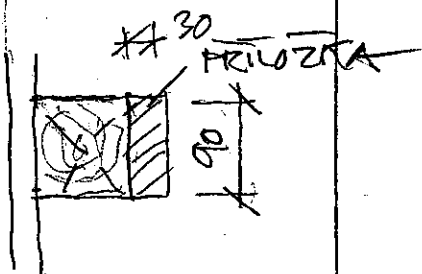


Poznámka: je zřejmé, že k nejnebezpečnějšímu
destrukci dřevotřískové desky v dřevě
přítelství domu - formou a havitang
v Americe.

VOZPŮČENÍ DESEK (FARMACEL) PŘI SVĚRU
STOJ V HŘEŠTĚ SLOUPKŮ STĚNY TL. 10 MM



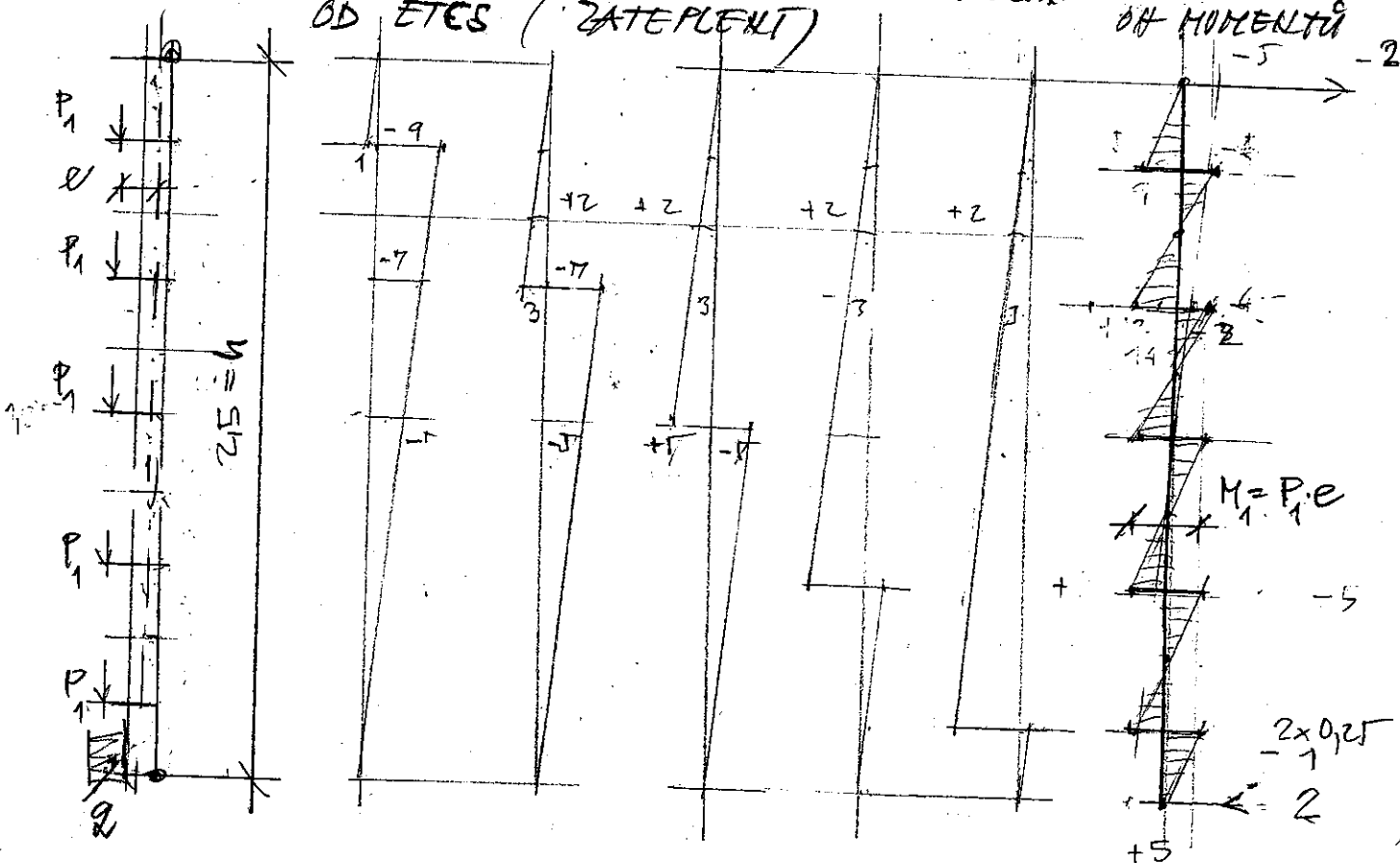
ZÁVĚR ZHODNĚNÍ
SLOUPKŮ U BALK.
OKEN



leden
2024

Handwritten signature

PRÍKLAD MOMENTŮ OD EXCENTRICKÉHO ZATÍŽENÍ VÝKERNÝ PRŮŘEZ
OD ETES (ZATEPLENÍ)



$$P_1 \cdot e = M_1$$

$$M = P_1 \cdot e; A = B = M/h$$

$$M = q \cdot h \cdot e; q \cdot h = Q; \Rightarrow M = Q \cdot e; \Rightarrow A = B = Qe/h$$

Závěr.

Z momentového zobrazení je patrné, že čím bude větší rozteč mezi přípojnými vrchy (vrchy přípojných desek Fermaell ke sloupkům stropu), tím menší budou aktybové momenty vstoupí do sloupků v důsledku excentrického zatížení sloupků vypočítaných kromě zatížení křes (ETES). (Ve výpočtu je vstoupí moment $Q \cdot e / 2$ ve přípojkách bezohledně což je jen při jednom vložení uvnitř vlny sloupků). Neat uvnitř ořezováno, neboť i tak vlny to koto zadržet jen zjednotloub (viz str. 3)

VÝPOČET ZATÍŽENÍ VĚTREM PODLE ČSN EN 1991-1-4

OKAL vodní nádrž Trnávka

Větrová oblast

místo: Dolní Lutyně

odečteno z mapy větrových oblastí ČR

 $v_{b,0} = 25$

m/s

výchozí základní rychlost větru

Základní rychlost větru

 $v_b = v_{b,0} \cdot C_{dir} \cdot C_{season} = 25$ m/s

základní rychlost větru 4.2 (4.1)

 $C_{dir} = 1$

součinitel směru větru NA.2.6.

 $C_{season} = 1$

součinitel ročního období NA.2.7.

Kategorie terénu

Příloha A.1

 $z_0 = 0,05$ m

tab.4.1

 $z_{min} = 2$ m

tab.4.1

 $z_{max} = 200$ m $z_{e1} = 7,1$ m

referenční výška 7.2.2 (1)

 $z_{e2} = 0$ m

Součinitel terénu

 $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$

součinitel terénu 4.3.2 (4.5)

 $z_{0,II} = 0,05$

kat. terénu II tab.4.1

Součinitel drsnosti terénu

 $c_r(z_{e1}) = k_r \cdot \ln(z/z_0) = 0,942$

4.3.2 (4.4)

 $c_r(z_{e2}) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$

Součinitel orografie

 $c_0(z) = 1$

4.3.1.

Střední rychlost větru

 $v_m(z_{e1}) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b = 23,54$ ms⁻¹

4.3.1 (4.3)

 $v_m(z_{e2}) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b =$ ms⁻¹

Intenzita turbulence

 $I_v(z_{e1}) = k_t/c_0(z) \cdot \ln(z/z_0) = 0,202$ $k_t = 1$

součinitel turbulence 4.4 (4.7)

 $I_v(z_{e2}) = k_t/c_0(z) \cdot \ln(z/z_0) =$

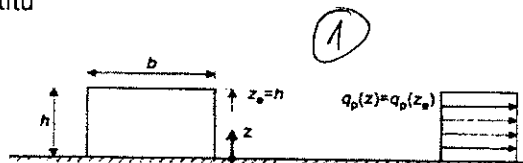
Maximální dynamický tlak větru

 $q_p(z_{e1}) = [1+7I_v(z)] \cdot 0,5\rho \cdot v_m(z)^2 = 836$ Nm⁻² = 0,836 kNm⁻² 4.4 (4.8) $q_p(z_{e2}) = [1+7I_v(z)] \cdot 0,5\rho \cdot v_m(z)^2 =$ Nm⁻² = kNm⁻²

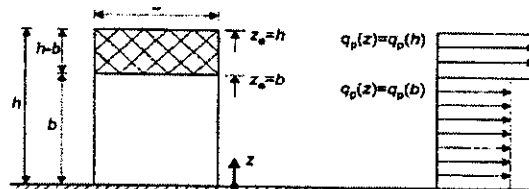
Rozměry objektu

$h = 7,1 \text{ m}$ výška stavby
 $b = 10,3 \text{ m}$ rozměr kolmo na hřeben - délka štítu
 $l = 11,3 \text{ m}$ rozměr rovnoběžně s hřebenem

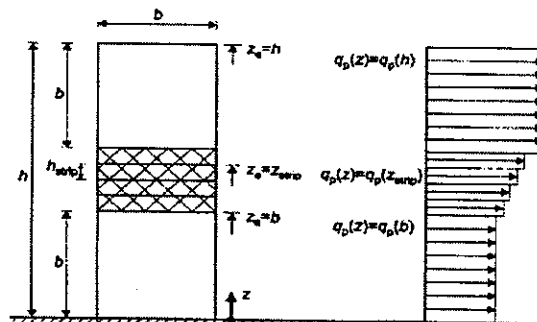
(1)
 $z_{e1} = 7,1 \text{ m}$ výška průběh
 0 až h konst. $h < b$



(2)
 $z_{e1} = h = 7,1 \text{ m}$ b až h konst. $b < h < 2b$
 $z_{e2} = b = 10,3 \text{ m}$ 0 až b konst.



(3)
 $z_{e1} = h = 7,1 \text{ m}$ $(h - b)$ až h konst.
 $z_{es} = h = 7,1 \text{ m}$ b až $(h - b)$ lin. $h > 2b$
 $z_{e2} = b = 10,3 \text{ m}$ 0 až b konst.



PLATÍ 1.PŘÍPAD

Haviřov -M

Tlak větru na povrchy

$$w_e(z_e) = c_{pe} \cdot q_p(z_e)$$

$$q_{p1}(z_e) = 0,84 \text{ kNm}^{-2}$$

5.2 (5.1)

$$q_{p2}(z_e) = \text{není kNm}^{-2}$$

Svislé stěny

7.2.2.

Vítr rovnoběžně s hřebenem

$$\begin{aligned} b &= 10,30 \text{ m} & \text{návětrná strana} \\ d &= 11,30 \text{ m} \\ h &= 7,10 \text{ m} & \text{výška} \\ h/d &= 0,63 \\ e &= 10,30 \text{ m} \end{aligned}$$

Vítr kolmo na hřeben

$$\begin{aligned} b &= 11,30 \text{ m} & \text{návětrná strana} \\ d &= 10,30 \text{ m} \\ h &= 7,10 \text{ m} & \text{výška} \\ h/d &= 0,69 \\ e &= 11,30 \text{ m} \end{aligned}$$

tab. 7.1 rovnoběžně s hřebenem

oblast	A	B	C	D	E
h/d	-1,2	-1,10	-0,5	0,75	-0,40
$w_{e1}(z_e)$	-1,00	-0,92	-0,42	0,63	-0,33
$w_{e2}(z_e)$	-	-	-	-	-

tab. 7.1 kolmo na hřeben

oblast	A	B	C	D	E
h/d	-1,2	-1,15	-0,5	0,76	-0,42
$w_{e1}(z_e)$	-1,00	-0,96	-	0,63	-0,35
$w_{e2}(z_e)$	-	-	-	-	-

Stěny rovnoběžně s hřebenem

PLATÍ

$$\begin{aligned} e/5 &= 2,06 \text{ m} \\ 4/5e &= 8,24 \text{ m} \\ d - e &= 1,00 \text{ m} \end{aligned}$$

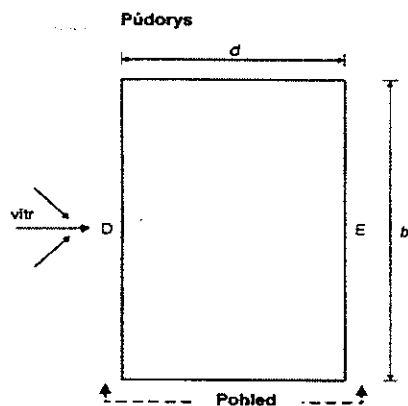
Štíty

$$\begin{aligned} e/5 &= 2,26 \text{ m} \\ 4/5e &= 9,04 \text{ m} \\ d - e &= -1,00 \text{ m} \end{aligned}$$

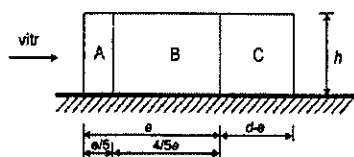
PLATÍ

$$\begin{aligned} e/5 &= 2,06 \text{ m} \\ d - e/5 &= 9,24 \text{ m} \end{aligned}$$

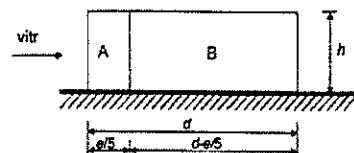
$$\begin{aligned} e/5 &= 2,26 \text{ m} \\ d - e/5 &= 8,04 \text{ m} \end{aligned}$$



Pohled pro $e < d$



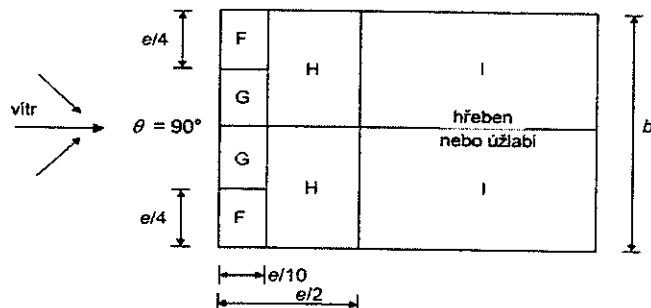
Pohled pro $e \geq d$



Sedlové střechy

1.2.4.

Vítr rovnoběžně s hřebenem $\theta = 90^\circ$



$$q_p(h) = 0,84 \text{ kNm}^{-2}$$

$$b = 10,30 \text{ m}$$

$$d = 11,30 \text{ m}$$

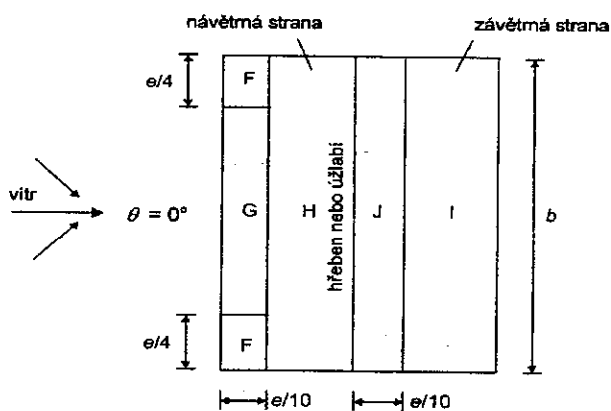
$$h = 8,10 \text{ m}$$

$$e = \min\{b; 2h\} = 10,30 \text{ m}$$

$$e/4 = 2,58 \text{ m}$$

$$e/2 = 5,15 \text{ m}$$

Vítr kolmo k hřebenu $\theta = 0^\circ$



$$b = 11,30 \text{ m}$$

$$d = 10,30 \text{ m}$$

$$h = 8,10 \text{ m}$$

$$e = \min\{b; 2h\} = 11,30 \text{ m}$$

$$e/4 = 2,83 \text{ m}$$

Směr větru		Vítr kolmo k hřebenu $\theta = 0^\circ$										II s hřebenem $\theta = 90^\circ$			
Sklon	Oblast	F		G		H		I		J		F	G	H	I
38	$C_{pe,10}$	-0,23	0,70	-0,23	0,70	-0,09	0,51	-0,29	0,00	-0,39	0,00	-1,10	-1,40	-0,85	-0,50
	$w_e(z_e)$	-0,19	0,58	-0,19	0,58	-0,08	0,42	-0,25	0,00	-0,33	0,00	-0,92	-1,17	-0,71	-0,42