



ZATÍŽENÍ SNĚHEM

- dokumenty pro zatížení sněhem (stav **před 1.11.2006**):

ČSN 73 0035

ČSN EN 1991-1-3

- normové zatížení sněhem

$$s_n = s_0 \mu_s K$$

- $\gamma_f = 1,4$

- charakteristické zatížení sněhem

$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$

- $\gamma_Q = 1,5$

- **změny Z1 a Z3** s datem účinnosti 1.11.2006:

ČSN 73 0035

ČSN EN 1991-1-3

$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$

- $\gamma_f = 1,5$

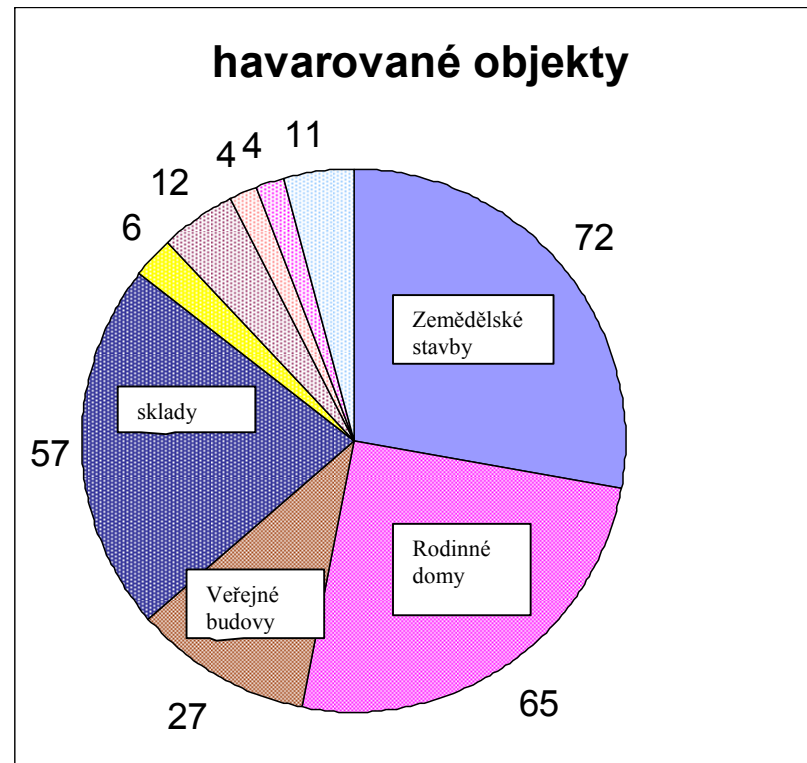
- nová sněhová mapa

- nová sněhová mapa

+ **změna Z2**

**Nová sněhová mapa: nárůst návrhového zatížení sněhem –
přibližně o 50 % (v horských oblastech až o 90 %).**

Havárie střech 2005-06



Příčiny havárií se někdy nesnadno určovaly

- chyby v návrhu a provádění, nedostatky v udržování
- podcenění doby návratu v národních normách
- sníh může mít charakter extrémního zatížení

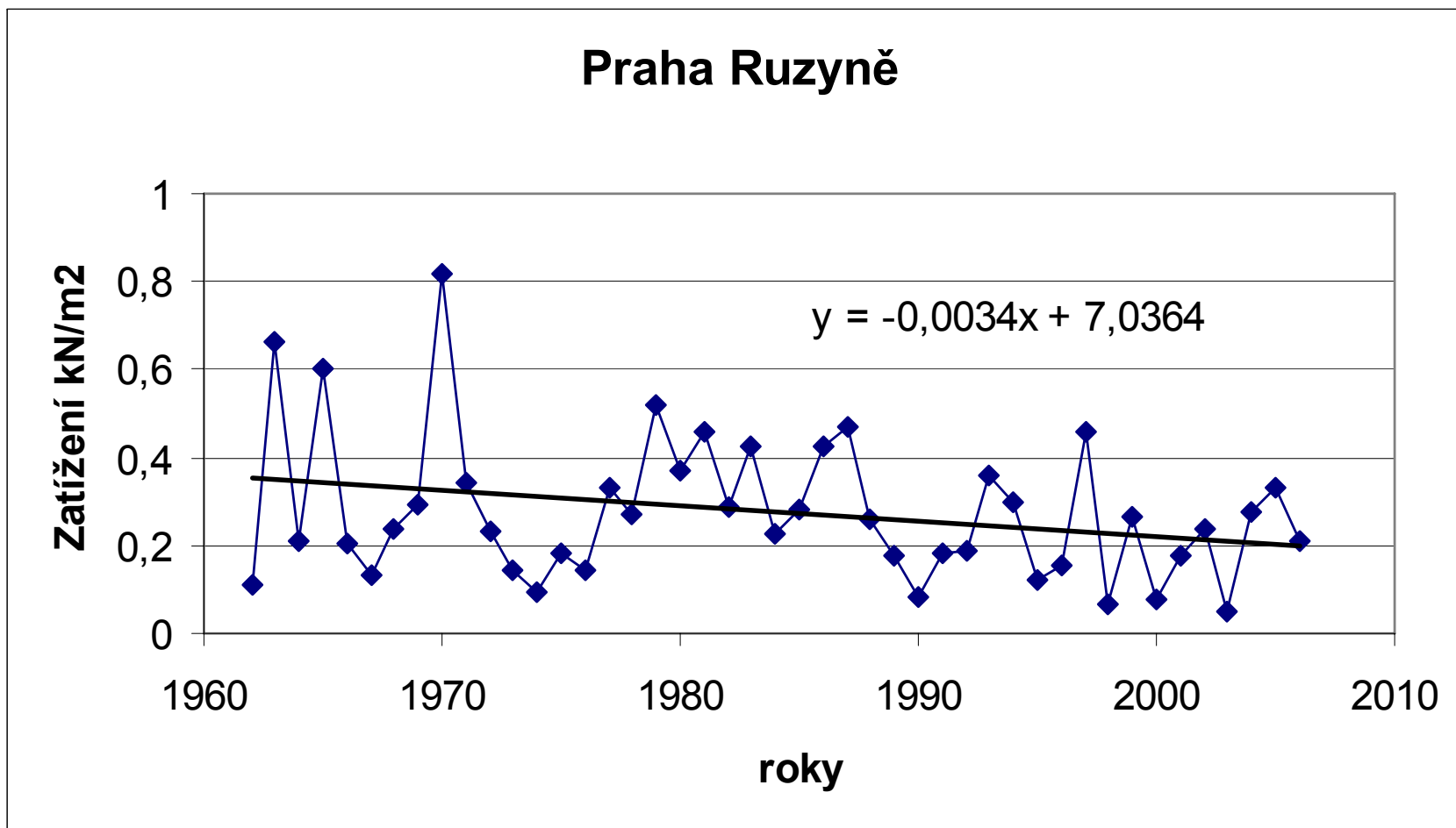
Havárie střešních konstrukcí podle krajů

HZS kraje	<i>Počet</i>
Hl. m. Prahy	0
Středočeského	0
Jihočeského	15
Plzeňského	1
Karlovarského	9
Ústeckého	3
Libereckého	12
Královéhradeckého	6
Pardubického	30
Vysočina	74
Jihomoravského	0
Olomouckého	24
Moravskoslezského	23
Zlínského	61
Celkem	258

Havárie střešních konstrukcí podle druhu stavby v letech 2005/06

Druh stavby	Počet havarovaných objektů
Zemědělské stavby	72
Rodinné domy	64
Sklady, haly	57
Veřejné budovy	27
Demolice, rekonstrukce	12
Výrobní objekty	6
Dopravní stavby	4
Garáže	4
Jiné	11

Roční maxima vodní hodnoty tíhy sněhu



Teoretická hodnota zatížení sněhem v závislosti na délce periody- Různě

Pravděpodobnost „ p “	Perioda	Zatížení v kN/m ²
0,5	2 roky	0,25
0,9	10 let	0,52
0,98	50 let	0,75
0,99	100 let	0,85

Existující návrhové normy

1901: Technický průvodce pro inženýra a stavitele autorů F.Červeného a V. Řehořovského

Váha sněhu při tloušťce vrstvy 0,6 m jest 75 kg na 1 m² plochy půdorysné. Je-li sklon plochy větší než 35°, počíná se sníh svážeti

1929: ČSN 1050-1929 Zatížení konstrukcí a namáhání stavebních látek

Pro zatížení sněhem předpokládá se hodnota 75 kg/m² půdorysné plochy. U střech se sklonem od 40° do 60° je třeba zatížení to uvažovati hodnotou 40 kg/m².

1951: ČSN 1050-1929 a ČSN 73 1310 z 1958

Zatížení sněhem je 75 kg/m² půdorysné plochy střechy do nadmořské výšky 600. Pro větší výšky : $Q = 75 + 0,15(H-600)$, kde H je nadmořská výška v m

1968: ČSN 73 0035 Zatížení konstrukcí pozemních staveb

Sněhová oblast ¹⁾	Tíha sněhu p_s ²⁾ v kp/m ²	Sněhová oblast ¹⁾	Tíha sněhu p_s ²⁾ v kp/m ²
I	50	IV	150
II	70	V	200
III	100	VI	250

¹⁾ Sněhové oblasti jsou vyznačeny v mapě sněhových oblastí na území ČSSR, viz příl. II.

²⁾ Hodnoty p_s jsou stanoveny podle dlouhodobých meteorologických pozorování o vodní hodnotě sněhové pokrývky (tíhy vody ve sněhové pokrývce) napadané na místa chráněná proti účinku větru, a to jako tíha sněhu, která je dosažena nebo překročena jednou za 10 let.

Úplné vyloučení případů přetížení konstrukce sněhem nelze očekávat, neboť tíha sněhu je v normě určena jako tíha, která může být překročena jedenkrát za 10 let.

Dílčí součinitel $\gamma_Q = 1,4$

Normy pro zatížení sněhem

1976: ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí

Tab. 11. ZÁKLADNÍ TÍHA SNĚHU s_0

Sněhová oblast ¹⁾	I	II	III	IV	V
Základní tíha sněhu s_0 kN/m ²	0,5	0,7	1,0	1,5	> 1,5 (podle údajů Hydro- meteorologického ústavu)
¹⁾ Sněhové oblasti jsou vyznačeny na mapě sněhových oblastí na území ČSSR — viz Příloha IV.					

Normové hodnoty přibližně odpovídají době návratu 10 let.

1986: ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí

2006: ČSN EN 1991-1-3 Zatížení sněhem

- nová mapa sněhových oblastí
- dosud oficiálně nezavedena www.snehovamapa.cz

Hodnocení existující stavby

- problematika dostupnosti projektové dokumentace
- potřeba získat informace o nosném systému
- možnost provedení sond bývá obvykle omezena
- uživatelé budovy obvykle nejsou vstřícní
- náklady na průzkum jsou omezené
- termín pro zpracování obvykle nereálně krátký.

Většinu informací o konstrukci je potřebné získat z vlastních zkušeností daného experta - znalosti, jak se podobné stavby navrhovaly (u starších budov se vychází z dobové literatury).

Návrh opatření pro stavby v letech 2005/06

Stavby rozlišeny do tří kategorií

- I. kategorie – budovy určené pro shromažďovací účely
- II. stavby např. pro bytové účely, kde vlastník na vyzvání příslušného stavebního úřadu zajistí posudek dokumentující skutečný stav objektu

Sníh může mít přívalový charakter.

V ČR se dosud neanalyzovaly oblasti, ve kterých by mohl mít sníh charakter mimořádného zatížení.

ČSN EN 1991-1-3

- proměnné pevné zatížení

$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$

μ_i - tvarový součinitel

s_k - charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi

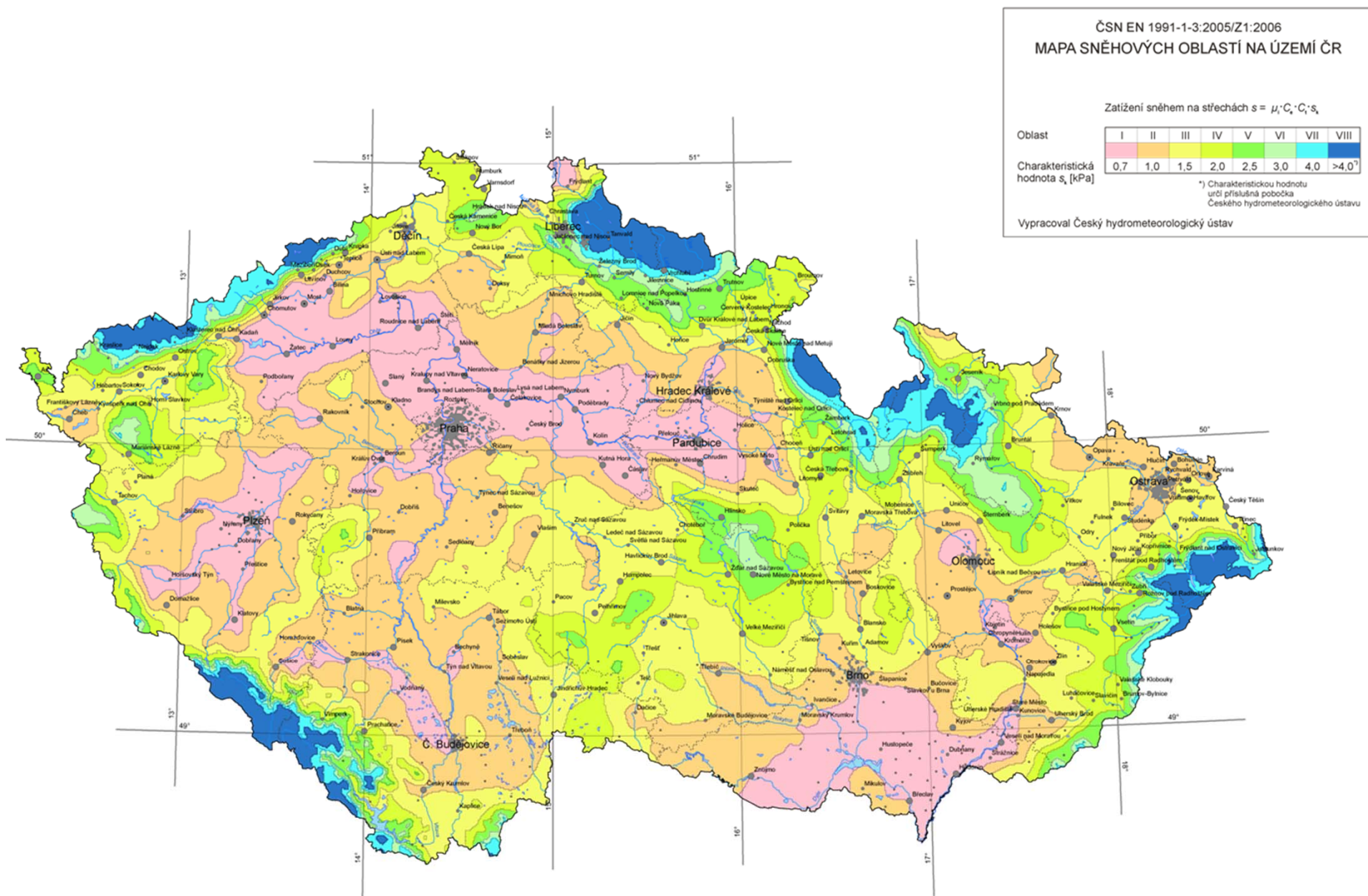
C_e - součinitel expozice 1,0 (otevřená krajina 0,8, chráněná 1,2)

C_t - tepelný součinitel 1,0 (< 1 neizolované skleněné střechy, ISO 4355)

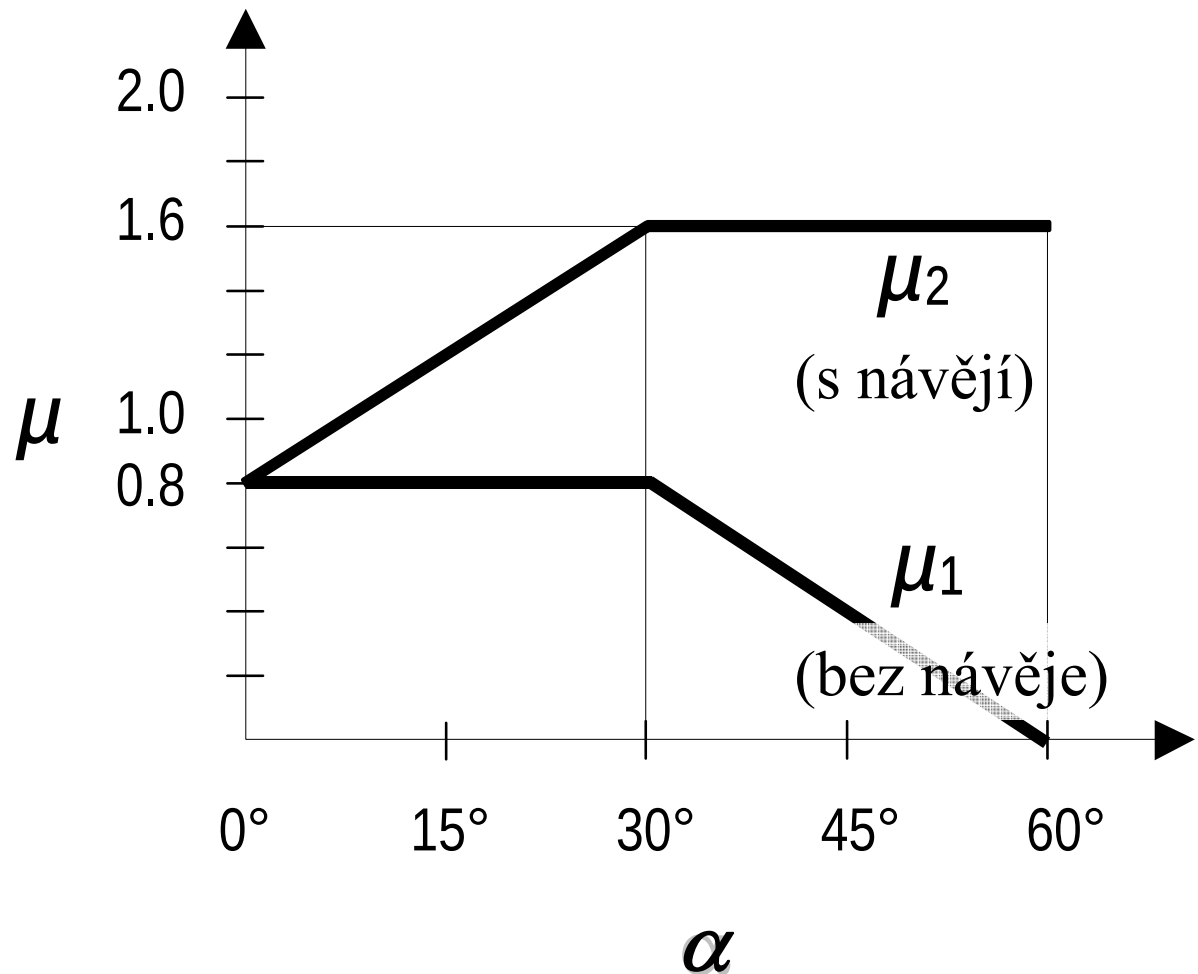
s_k - 98% kvantil ročních maxim →
průměrná doba návratu 50 let
- v rozmezí od 0,7 do 4,0 kNm⁻²
- horské oblasti > 4,0 kNm⁻² (ČHMÚ)



NOVÁ SNĚHOVÁ MAPA ČR

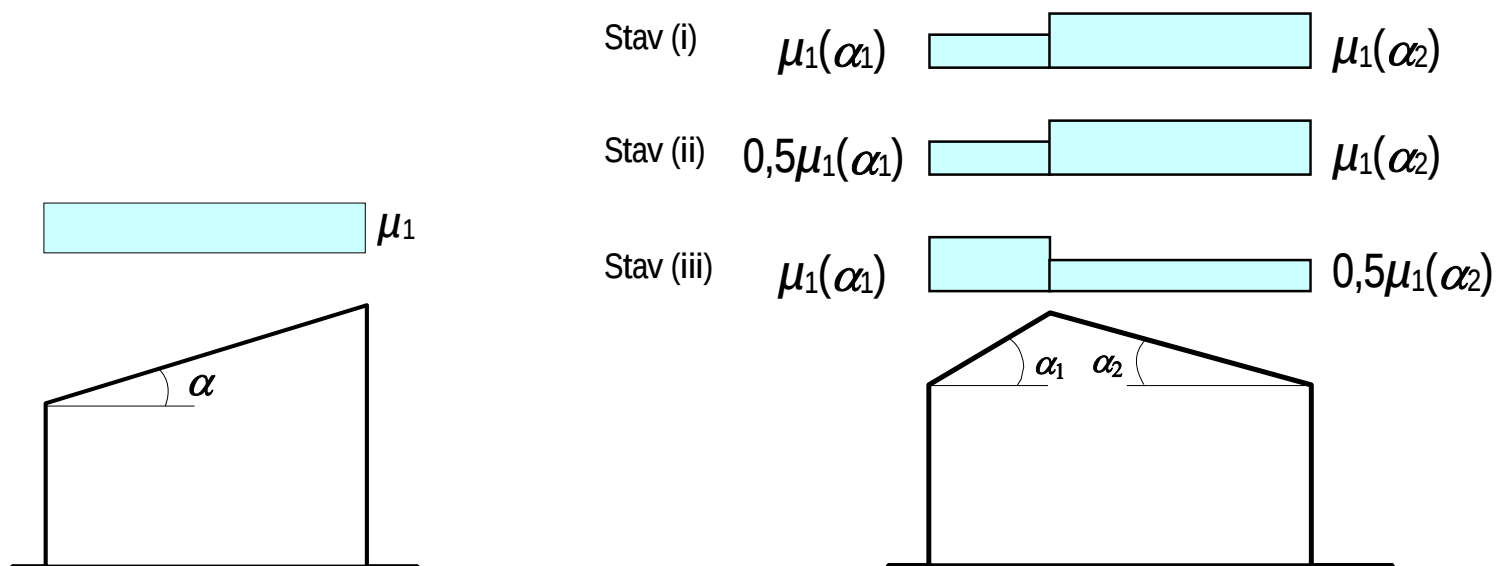


PULTOVÉ A SEDLOVÉ STŘECHY

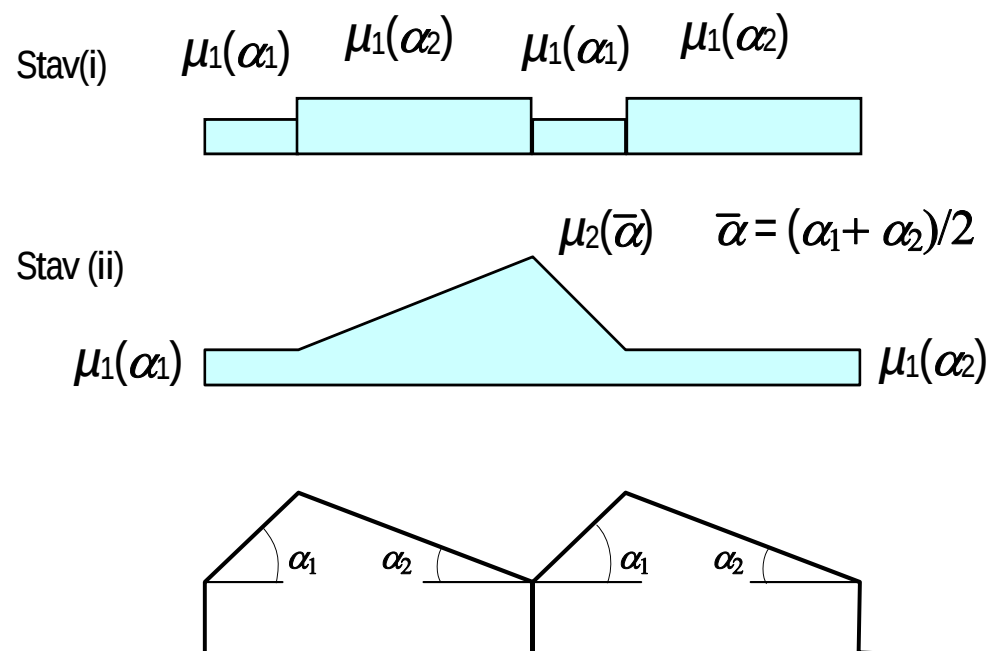


- sněhový zachytávač nebo jiné překážky, popř. dolní okraj střechy ukončen atikou → hodnota součinitele větší nebo rovna 0,8

TVAROVÉ SOUČiniteLE



bez návěje

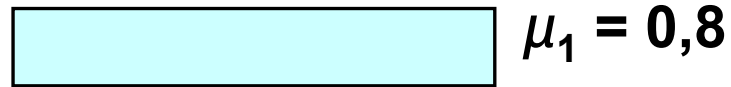


s návějí

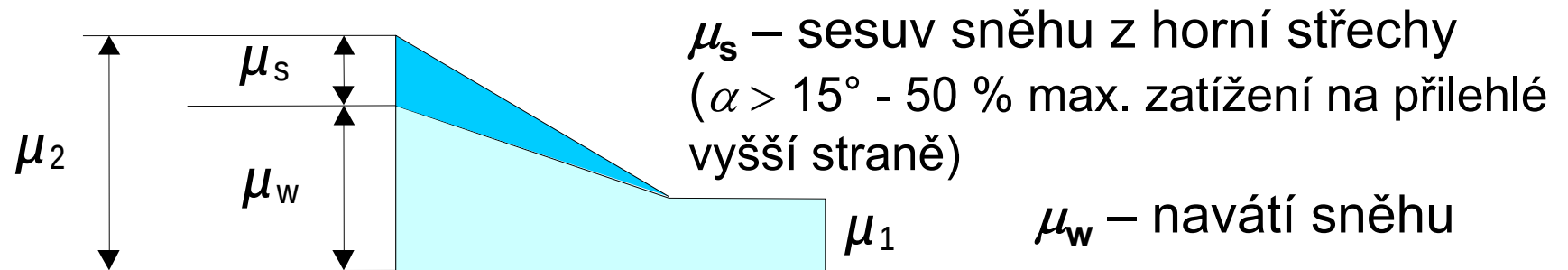


STŘECHY O RŮZNÝCH VÝŠKÁCH

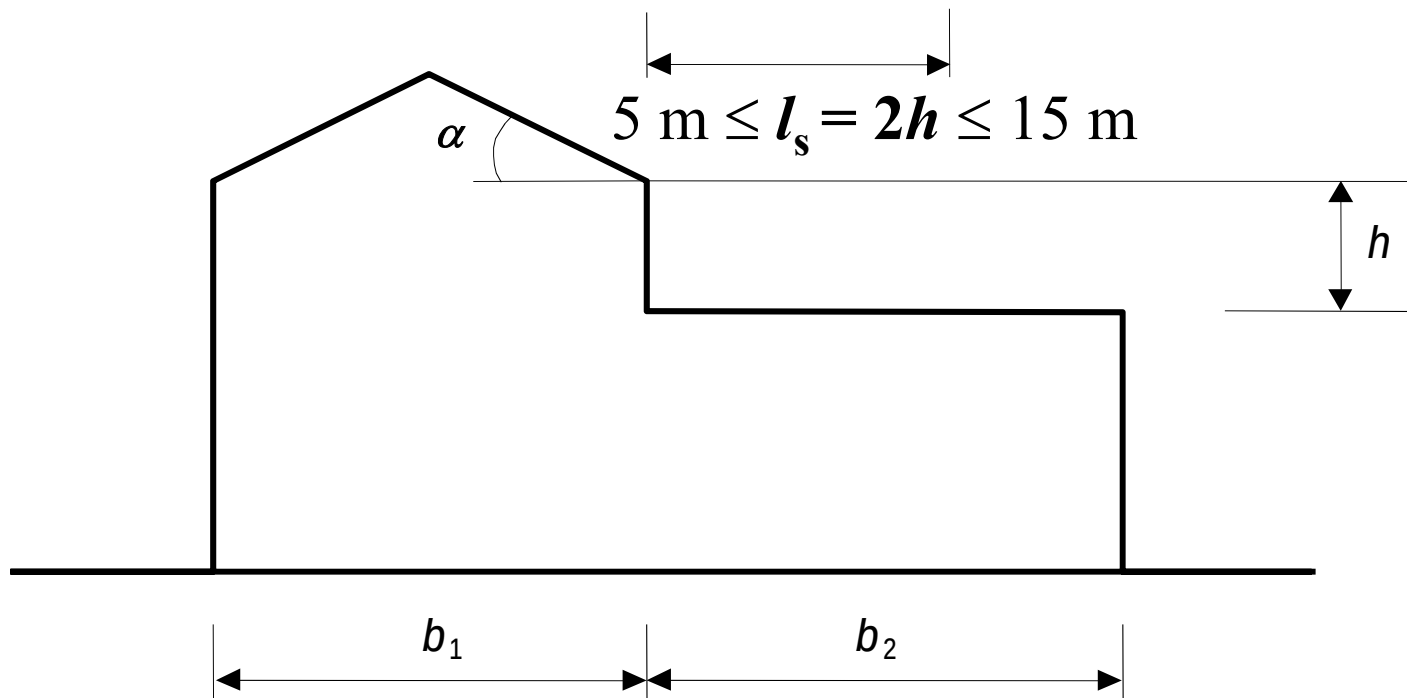
Stav (i)



Stav (ii)

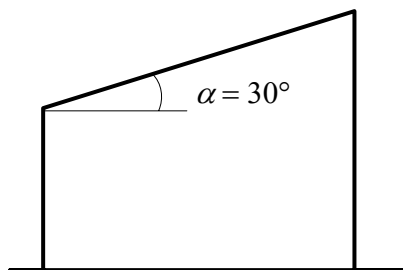


Změna Z2



PŘÍKLAD

$$s = 0,8 \times 0,70 = 0,56 \text{ kNm}^{-2}$$



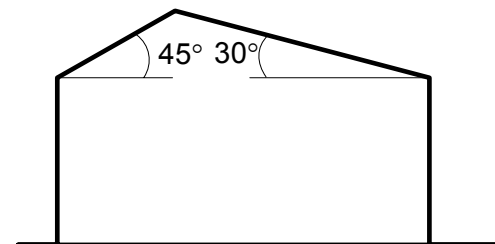
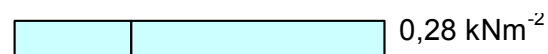
Případ (i) $0,28 \text{ kNm}^{-2}$



Případ (ii) $0,14 \text{ kNm}^{-2}$



Případ (iii) $0,28 \text{ kNm}^{-2}$



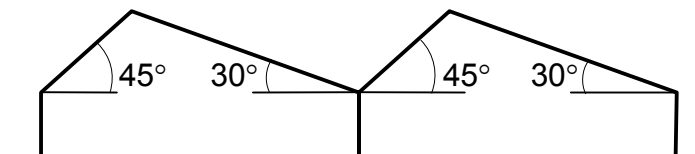
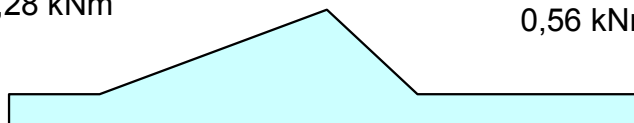
Případ (i)

$0,28 \text{ kNm}^{-2}$ $0,56 \text{ kNm}^{-2}$ $0,28 \text{ kNm}^{-2}$ $0,56 \text{ kNm}^{-2}$



Případ (ii)

$0,28 \text{ kNm}^{-2}$ $1,12 \text{ kNm}^{-2}$ $0,56 \text{ kNm}^{-2}$



Závěry

- V rámci CEN/TC 250/SC1 jsou zahájeny práce WG pro hodnocení existujících konstrukcí, pro klimatická zatížení a zatížení mostů dopravou.
- Modely klimatických zatížení podle Eurokódů vedou k vyšším hodnotám zatížení, než byla v původních ČSN.
- Klimatická zatížení mohou mít někdy charakter extrémních zatížení.



Děkuji za pozornost.