HT – Konstrukt s.r.o.
Priemyselná 6734, Dunajská Streda 929 01
IČO: 54 446 716 • IČ DPH:SK2121698227
info@ht-konstrukt.sk
www.htkonstrukt.sk
+421 917 70 70 72

Priťaženie strešnej konštrukcie fotovoltaickými panelmi

DODATOČNÝ STATICKÝ POSUDOK ZAŤAŽITEĽNOSTI

TECHNICKÁ ŠTÚDIA

Objekt :	SO-01: Sklad sena
	SO-02: Garáže
	SO-03: Sklad
Miesto stavby:	k.ú. Dolné Semerovce, p. č. 716/20; 716/21; 716/23
Kraj :	Nitriansky kraj
Okres :	Levice
Investor :	PIGAGRO, s. r. o.
Adresa investora:	Ipeľský Sokolec 360, Ipeľský Sokolec 935 75, SR
Stupeň :	Technická štúdia
Archívne číslo:	24-139
Zodpovedný projektant:	Ing. Ján Húsvéth, reg. č. 7115*I3
Vypracoval:	Ing. Denis Prehasko
Kontroloval:	Ing. Ján Húsvéth

info@ht-konstrukt.sk
www.htkonstrukt.sk
+421 917 70 70 72

Obsah

I. TECHNICKÁ SPRÁVA ... 3
1 Podklady riešenia od objednávateľa ... 4
2 Posudzované materiály ... 4
3 Stručný popis stavebných objektov ... 5
3.1 Všeobecná časť ... 5
3.1.1 SO-01: Sklad sena ... 5
3.1.2 SO-02: Garáže ... 5
3.1.3 SO-02: Sklad ... 5
3.2 Fotodokumentácia ... 5
4 Konštrukčné riešenie nosného systému ... 9
4.1 Spôsob založenia a základové konštrukcie ... 9
4.2 Zvislé nosné konštrukcie ... 9
4.3 Vodorovné nosné konštrukcie ... 9
5 Riešenie z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia ... 9
6 Idealizácia konštrukcií ... 9
7 Rozloženie FTV Panelov ... 10
8 Zaťaženia ... 12
8.1 Uvažované zaťaženia a ich parciálne súčinitele ... 12
8.2 Premenné zaťaženia klimatické a mimoriadne účinky ... 12
9 Použité normy ... 12
10 Záver ... 13
11 Upozornenia ... 13
2 STATICKÝ VÝPOČET ... 14
12 Zoznam základných použitých noriem pre navrhovanie konštrukcií ... 15
13 Zoznam použitých podkladov ... 16
14 Zaťaženia a kombinácie zaťažovacích stavov ... 17
14.1 Stále zaťaženia ... 17
14.1.1 Vlastná tiaž stavebných objektov (STN EN 1991-1-1:2007) ... 17
14.1.2 Vlastná tiaž stropov ... 17
14.2 Premenné zaťaženia ... 18
14.2.1 Úžitkové zaťaženia budov (STN EN 1991-1-1:2007) ... 18
14.2.2 Zaťaženia snehom (STN EN 1991-1-3:2007) ... 18
14.2.3 Zaťaženia vetrom (STN EN 1991-1-4:2007) ... 19
14.3 Kombinácie zaťažovacích stavov ... 26

info@ht-konstrukt.sk
www.htkonstrukt.sk
+421 917 70 70 72

I. TECHNICKÁ SPRÁVA

1 Podklady riešenia od objednávateľa

1. Projekt FTV zariadenia

   Spracovateľ: Ing. Vladimír Bekényi, PhD

2. Zameranie a vizuálna prehliadka stavby:

   Spracovateľ: HT – Konstrukt s.r.o.

2 Posudzované materiály

- Betón EN 206+A1 – C16/20 – XC1 (SK) - Cl 0,4 - Dmax 16 - S3
  - (g_{RC} = 25,0 kN/m^3) – vodorovné konštrukcie z vystuženého betónu (stropy, vence)
- Betonárska oceľ
  - i. prúty 10335 – J
  - ii. vinutie 10216 - E
  - iii. pásová 11373
- Tehliarske murovacie prvky EN 771-1 - kategória I. - P10-800
  - (g_T = 8,0 kN/m^3) – zvislé nosné konštrukcie obvodové (steny t = 300 mm)
- Tehliarske murovacie prvky EN 771-1 - kategória I. - P10-800
  - (g_T = 8,0 kN/m^3) – zvislé nosné konštrukcie vnútorné (steny t = 250 mm)
- Tehliarske murovacie prvky EN 771-1 - kategória I. - P12-800
  - (g_T= 8,0 kN/m^3) – zvislé nosné konštrukcie vnútorné (steny t = 115 mm)
- Malta na murovanie s tenkými špárami EN 998-2 - M10-1500
  - (g_M = 15,0 kN/m^3) – zvislé nosné konštrukcie (hrúbka ložnej škáry cca. 0,5-3 mm)
- Konštrukčná oceľ EN 10025-2 – S235JR/S355JR/S355J2/S355J2-Z35 - podľa dodávateľa oceľovej konštrukcie
  - (g_{steel} = 78,5 kN/m^3) – nosná konštrukcia objektu

3 Stručný popis stavebných objektov

3.1 Všeobecná časť

Predmetom statického posudku je dodatočné posúdenie priťaženia od FTV panelov riešených stavieb na mechanickú odolnosť a stabilitu stavby v zmysle stavebného zákona – Zákon č. 50/1976 Zb. § 43d ods. 1 písm. a) v znení neskorších predpisov a spoľahlivosti (t. j. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) predmetnej stavby v zmysle EC 1990 Zásady navrhovania. Predložená technická štúdia rieši strešné konštrukcie v areáli PIGAGRO v katastrálnom území Dolné Semerovce, okres Levice, p. č. 716/20; 716/21; 716/23. Vlastník pozemku je PIGAGRO, s.r.o., Ipeľský Sokolec 360, Ipeľský Sokolec 935 75, SR.

3.1.1 SO-01: Sklad sena

Objekt má pôdorysné rozmery 12m x 36m. Výška strechy je rozdelená na vyššiu a nižšiu časť. Vyššia časť má výšku atiky maximálne 7,0m. Nosný systém stien je murovaný z tehál. Nosný systém strechy je vytvorený z prefabrikovaných U nosníkov ukladaných na ŽB veniec.

Sklad sena sa nachádza na parcele č. 716/23

3.1.2 SO-02: Garáže

Objekt má pôdorysné rozmery 10m x 29m. Výška strechy je 4,0m. Nosný systém stien je z murovaných stien z tehál Nosný systém strechy je vytvorený z prefabrikovaných úzkych nosníkov šírky 600mm ukladaných na ŽB veniec.

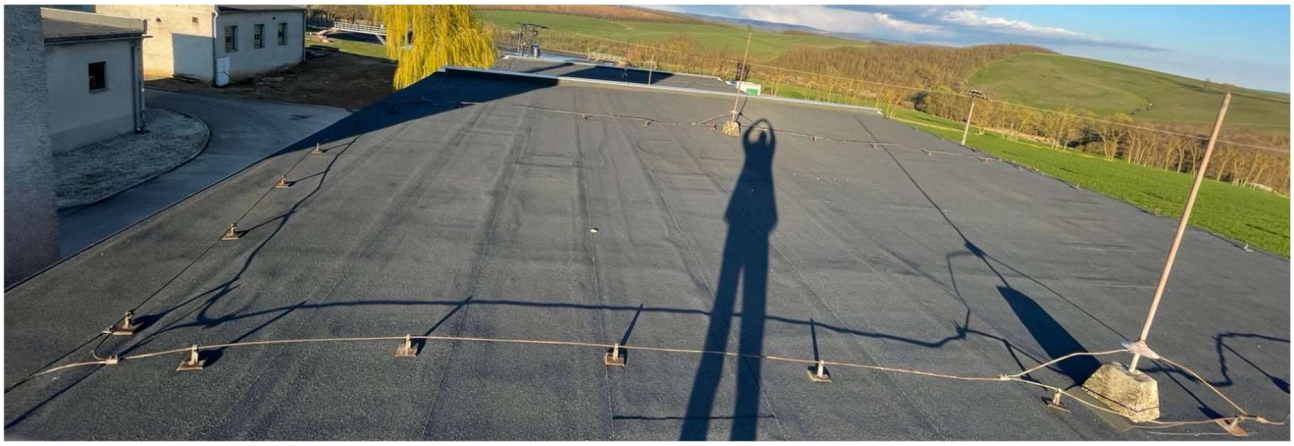
Garáže sa nachádzajú na narcele č. 716/21.

3.1.3 SO-02: Sklad

Objekt má pôdorysné rozmery 6m x 12m. Výška strechy je 4,0m. Nosný systém stien je z murovaných stien z tehál Nosný systém strechy je vytvorený z prefabrikovaných úzkych nosníkov šírky 600mm ukladaných na ŽB veniec.

Sklady sa nachádzajú na parcele č. 716/20.

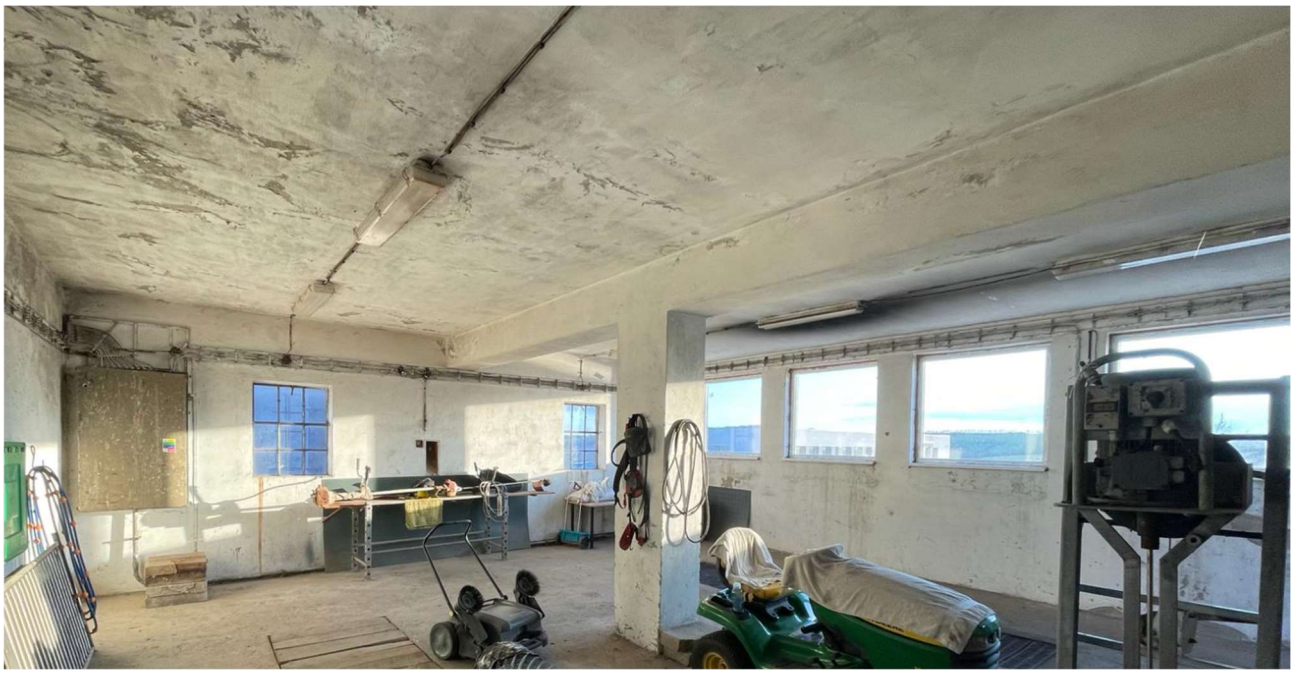
3.2 Fotodokumentácia



Obrázok 3.2-1 SO-01: Strecha skladu sena

Obrázok 3.2-2 SO-01: Strop v zadnej časti skladu sena

Obrázok 3.2-3 SO-02: Pohľad na strechu garáží



Obrázok 3.2-4 SO-02: Nosný systém v garážach

Obrázok 3.2-5 SO-03: Sklad

Obrázok 3.2-6 SO-03: Strop skladu

4 Konštrukčné riešenie nosného systému

4.1 Spôsob založenia a základové konštrukcie

Predpokladáme výskyt základových konštrukcií z prostého betónu C16/20. Proporčné priťaženie strechy FTV panelmi vzhľadom na tiaž budovy má zanedbateľný vplyv na základové konštrukcie

4.2 Zvislé nosné konštrukcie

Obvodové nosné murivo hr. 300 mm je z keramických tehál. Murované na cementovú maltu.

4.3 Vodorovné nosné konštrukcie

Tvoria stropy a vence. Stropy sú z prefabrikovaných panelov. Strop v sklade sena je z obrátených U nosníkov, v garáži a v sklade sú tenko-profilové prefabrikované stropné panely predpokladanej hrúbky 140mm na svetlý rozpon max. 5,2m

5 Riešenie z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia

Zhotoviteľ FTV panelov je povinný rešpektovať pri realizácii platné predpisy v oblasti bezpečnosti práce a povinnosti vyplývajúce zo stavebného zákona. Zo strany zhotoviteľa stavebných prác je nutné zabezpečiť u všetkých pracovníkov podieľajúcich sa na realizácii stavby dodržiavanie zásad bezpečnosti práce a technických zariadení, najmä dodržiavanie vyhlášky č. 147/2013 Zb. (aj so zohľadnením neskorších zmien 46/2014 a 100/2015), ktorá určuje požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení pri príprave a realizácii stavby.

6 Idealizácia konštrukcií

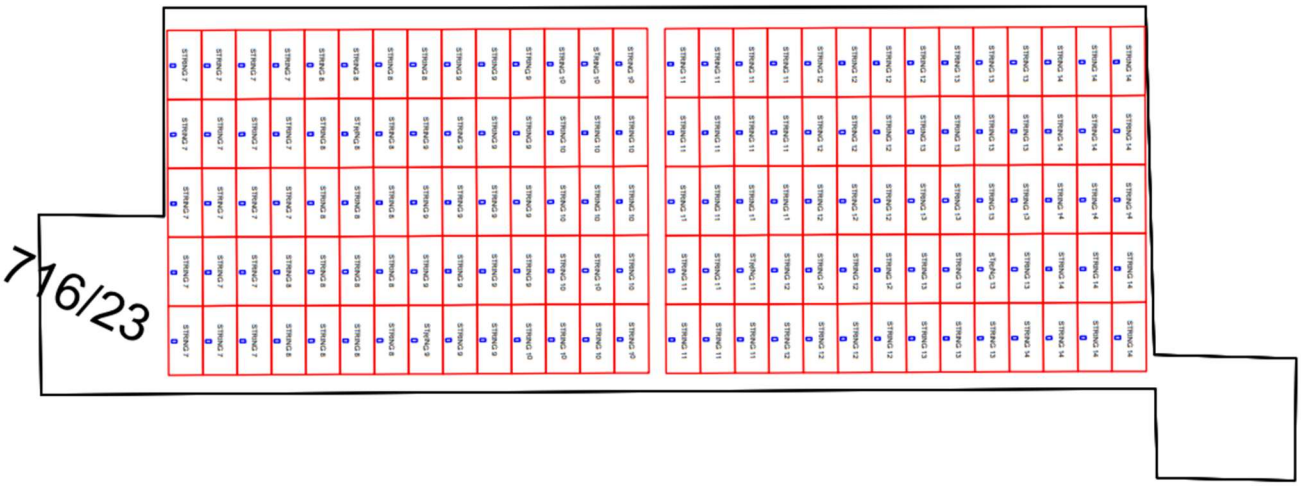
Konštrukcia ako celok, poprípade jej konštrukčné prvky, boli analyzované na výpočtových MKP modeloch. Rozmerové parametre modelov, boli prevzaté z digitálnej projektovej dokumentácie objektu.

Prútové prvky (nosníky a stĺpy) sú modelované 3D nosníkovými elementmi.

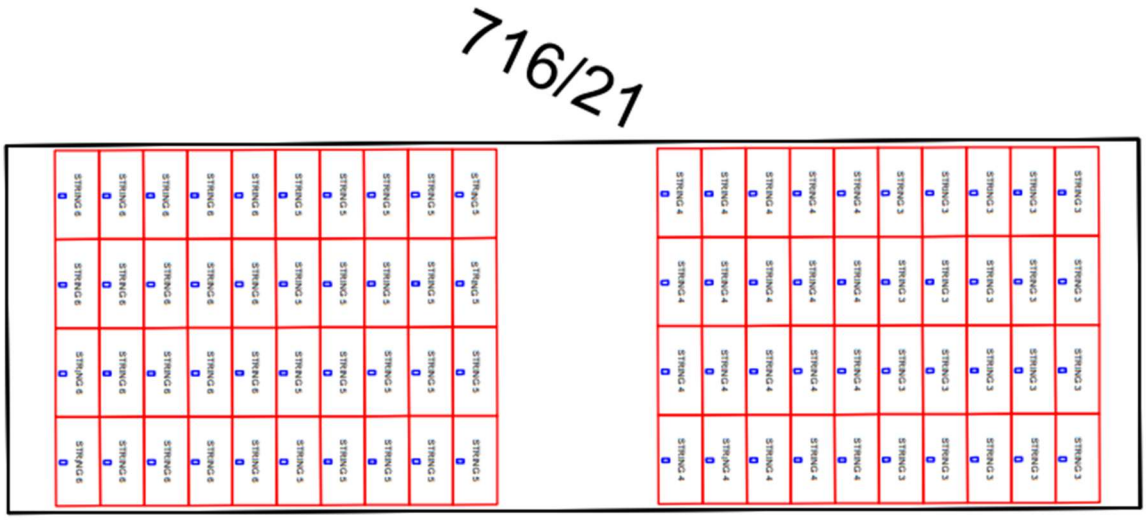
Konštrukčné excentricity sú v modeloch vystihnuté tuhými ramenami. Podpery sú volené tak, aby čo najviac vystihovali skutočné okrajové podmienky objektu .

Staticko-dynamická analýza navrhovaných konštrukcií má preukázať reálnosť predkladaného návrhu a posúdiť hlavné nosné konštrukčné prvky na účinky kritických – rozhodujúcich kombinácií zaťažení.

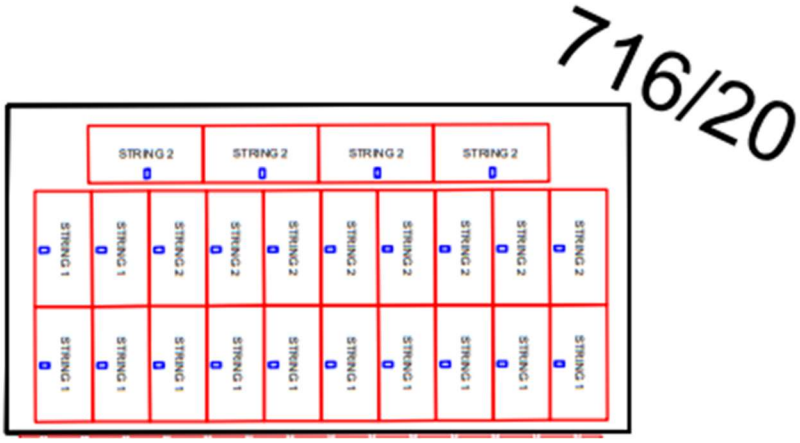
7 Rozloženie FTV Panelov



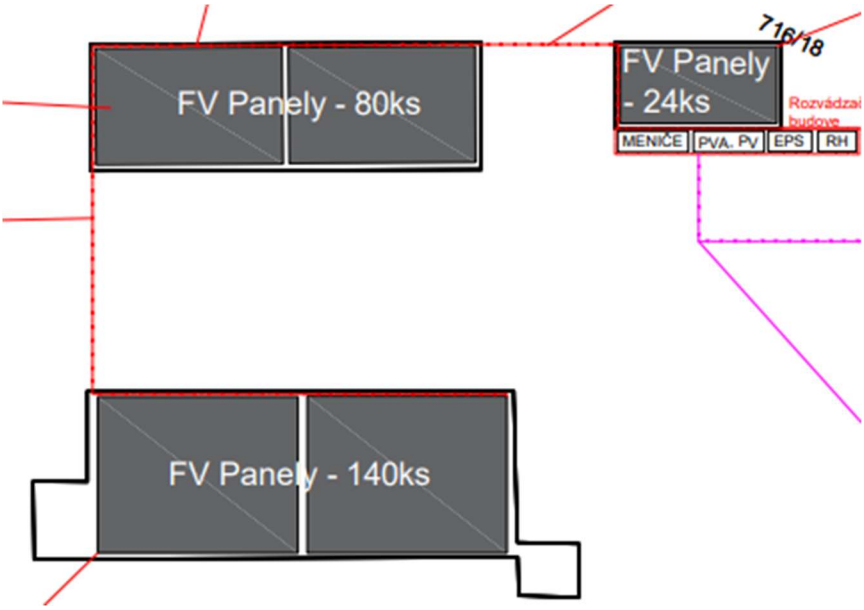
Obrázok 4.3-1 SO-01: Rozloženie FTV Panelov



Obrázok 4.3-2 SO-02: Rozloženie FTV Panelov

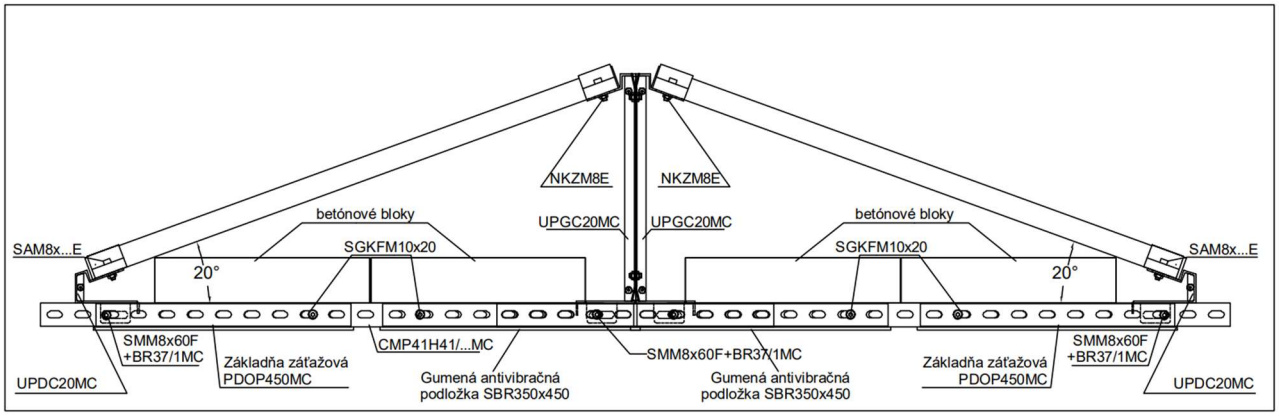


Obrázok 4.3-3 SO-03: Rozloženie FTV Panelov



Obrázok 4.3-4 Navrhovaný počet panelov na jednotlivých strechách

Detail konštrukcii "DUAL" na montáž FV panelov na plochú strechu :



Obrázok 4.3-5 Systémové riešenie

8 Zaťaženia

Uvažované zaťaženia, ktoré pôsobia na konštrukciu sú v súlade s uvedenou literatúrou a môžeme ich rozdeliť na stále, premenné a mimoriadne zaťaženia.

Účinky možného nárazu automobilu, lietadla, alebo explózie neboli analyzované a vyhodnotené.

Uvažujeme parciálne súčinitele zaťažení podľa EC0 pre trvalú návrhovú situáciu – persistent design situations (základné kombinácie – fundamental combinations).

8.1 Uvažované zaťaženia a ich parciálne súčinitele

Uvažované stále zaťaženia a ich parciálne súčinitele

- vlastná tiaž nosných častí $g_G = 1,35$
- vlastná tiaž nenosných častí $g_G = 1,35$
- zaťaženia zemným tlakom $g_G = 1,35$

Uvažované premenné zaťaženia a ich parciálne súčinitele

- úžitkové zaťaženia budov $g_Q = 1,50$
- zaťaženia snehom $g_Q = 1,50$
- zaťaženia vetrom $g_Q = 1,50$

8.2 Premenné zaťaženia klimatické a mimoriadne účinky

Zaťaženie snehom

Charakteristická hodnota podľa STN EN 1991-1-3

Zaťaženie vetrom

Charakteristická hodnota podľa STN EN 1991-1-4

9 Použité normy

Pri návrhu technického riešenia boli v statickom výpočte použité nasledujúce normy

- STN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhovania konštrukcií
- STN EN 1991 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií
- STN EN 1992 Eurokód 2: Navrhovanie betónových konštrukcií
- STN EN 1993 Eurokód 3: Navrhovanie oceľových konštrukcií
- STN EN 1994 Eurokód 4: Navrhovanie spriahnutých konštrukcií
- STN EN 1995 Eurokód 5: Navrhovanie drevených konštrukcií
- STN EN 1996 Eurokód 6: Navrhovanie murovaných konštrukcií
- STN EN 1997 Eurokód 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií
- STN EN 1998 Eurokód 8: Navrhovanie v seizmických oblastiach
- STN EN 1999 Eurokód 9: Navrhovanie hliníkových konštrukcií

10 Záver

Zo statického výpočtu vyplýva, že konštrukcie možno využívať na účely na ktoré je určená a pri splnení všetkých uvedených podmienok konštrukcia

VYHOVUJE

pre posudzované zaťaženia a priťaženia **od FTV panelov**. Celkovo sa uvažuje s uložením 244 FTV Panelov. Konštrukcia je bezpečná a požadovaná spoľahlivosť je zaručená počas celej návrhovej životnosti za podmienky dodržania všetkých požiadaviek, predpísaných technologických postupov a zodpovedajúcej kvality materiálov.

Pri výstavbe je nutné dodržať bezpečnostné predpisy v stavebníctve uvedené v zákone č.124/2006 z 2. februára 2006, vyhláške č. 508/2009 z. z. MPSVaR SR SÚBP a ostatné normy a vyhlášky platné na území SR pre výstavbu.

11 Upozornenia

Projektant nenesie žiadnu zodpovednosť za zmeny uskutočnené bez písomného súhlasu projektanta. Zhotoviteľ je povinný zmeny a úpravy konštrukčného riešenia konzultovať s projektantom statiky. Zhotoviteľ je povinný skutočné rozmery skontrolovať na stavbe. Všetky postupy, nejasnosti alebo problémy prekonzultovať so spracovateľom tohto posudku.

Prosíme nevykladať palety s betónovými blokmi na strechu, pretože môžu spôsobiť lokálny vznik širokých trhlín v prefabrikovaných nosníkoch. Počas montáže treba rátať s prítomnosťou žeriavu kým sa betónové priťažovacie bloky ručne nerozložia na správne miesta. Strecha nie je vhodná na lokálne skladovanie paliet s materiálom.

Vypracoval:

Ing. Denis Prehasko

Ing. Ján Húsvéth

Zodpovedný projektant:

Ing. Ján Húsvéth reg. č. 7115 .....

info@ht-konstrukt.sk
www.htkonstrukt.sk
+421 917 70 70 72

2 STATICKÝ VÝPOČET

12 Zoznam základných použitých noriem pre navrhovanie konštrukcií

Tabuľka 12-1 Zásady navrhovania konštrukcií

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1990	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.08.2009
STN EN 1990/A1	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.09.2006
STN EN 1990/A1/AC	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.11.2010
STN EN 1990/A1/NA	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.02.2007
STN EN 1990/A1/O1	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.03.2011
STN EN 1990/NA1	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií	01.08.2009

Tabuľka 12-2 Zaťaženia konštrukcií

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1991-1-1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov	01.05.2007
STN EN 1991-1-1/AC	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov	01.06.2009
STN EN 1991-1-1/NA	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemové hmotnosti, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia pozemných stavieb. Národná príloha	01.12.2004
STN EN 1991-1-1/NA/1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov	01.04.2010
STN EN 1991-1-3	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom	01.05.2007
STN EN 1991-1-3/AC	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom	01.06.2009
STN EN 1991-1-3/NA1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie snehom	01.03.2012
STN EN 1991-1-4	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.04.2007
STN EN 1991-1-4/A1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.07.2010
STN EN 1991-1-4/AC	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.01.2010
STN EN 1991-1-4/AC2	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.05.2010
STN EN 1991-1-4/NA	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.07.2008
STN EN 1991-1-4/NA/1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom	01.04.2010

Tabuľka 12-3 Navrhovanie oceľových konštrukcií

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1993-1-1	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.11.2006
STN EN 1993-1-1/A1	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.04.2015

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1993-1-1/AC	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.08.2009
STN EN 1993-1-1/NA	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy	01.12.2007

Tabuľka 12-4 Navrhovanie drevených konštrukcií

Číslo normy	Názov STN	Dátum vydania
STN EN 1995-1-1+A1	Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecne - Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (obsahuje Zmenu A1: 2008)	01.12.2008
STN EN 1995-1-1+A1/A2	Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecne - Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (obsahuje Zmenu A1: 2008)	01.04.2015
STN EN 1995-1-1+A1/NA	Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecne - Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy (obsahuje Zmenu A1: 2008)	01.12.2008

13 Zoznam použitých podkladov

1. Zameranie a vizuálna prehliadka stavby:

   Spracovateľ: HT – Konstrukt s.r.o.

14 Zaťaženia a kombinácie zaťažovacích stavov

14.1 Stále zaťaženia

14.1.1 Vlastná tiaž stavebných objektov (STN EN 1991-1-1:2007)

Vlastná tiaž nosných častí

POZNÁMKA: Stále zaťaženia od tiaže nosných prvkov konštrukcie sú vygenerované automaticky pomocou výpočtového programu na základe navrhnutých rozmerov nosných prvkov konštrukcie a ich skutočných objemových tiaží v závislosti od materiálu.

14.1.2 Vlastná tiaž stropov

14.1.2.1 Skladba stropu

Tabuľka 14-1 Skladba podlahy na 1-2.NP

Č.	Názov vrstvy	Hrúbka	Objemová tiaž	Plošná tiaž
		[m]	[kN/m^3]	[kN/m^2]
1	Hydroizolačné asfaltové pásy	-	-	0,15
2	Spádové vrstvy	-	-	0,3
3	Strop z prefabrikovaných panelov	-	25	3,5
			Spolu:	**3,95**

14.1.2.2 Priťaženie od FTV panelov

Priťaženie od FTV panelov uvažujeme s charakteristickou hodnotou 25kg/m^2. V špičkových zónach po obvode FTV zostáv narastá hodnota na lokálne maximá 35kg/m^2.

14.2 Premenné zaťaženia

14.2.1 Úžitkové zaťaženia budov (STN EN 1991-1-1:2007)

Úžitkové zaťaženie strechy objektu:

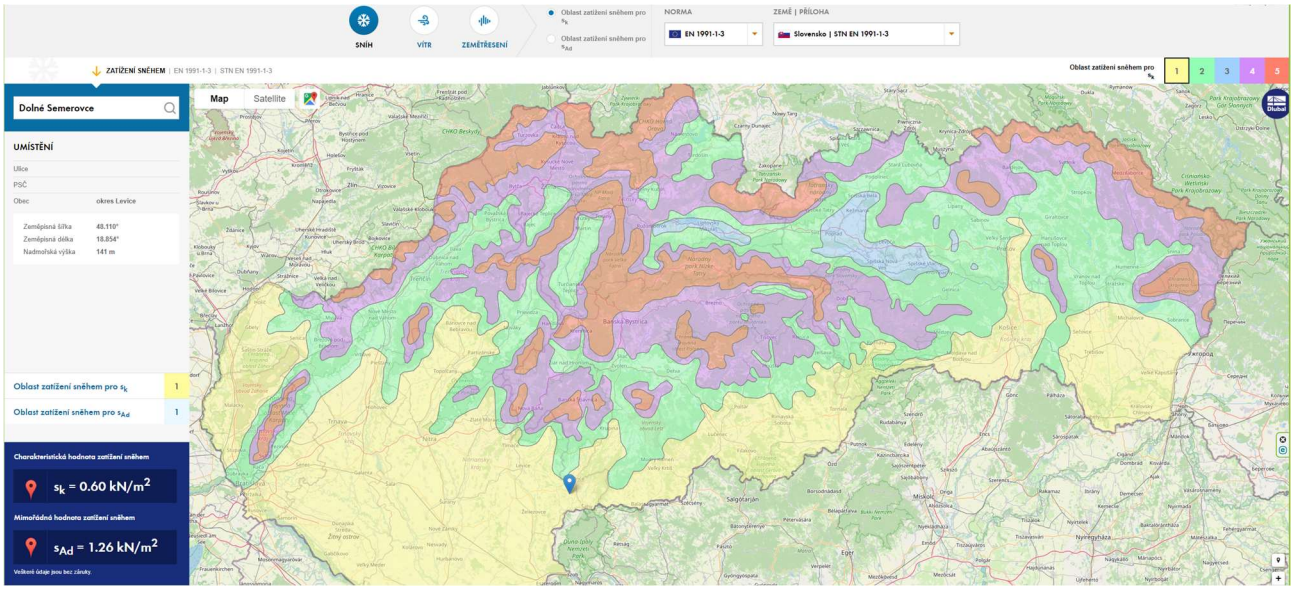
Tabuľka 14.2-1 Výpis charakteristických hodnôt úžitkových zaťažení na jednotlivé plochy

Výšková úroveň	Názov plochy	Prevažujúci účel plochy	Kategória	Špecifické používanie	Úžitkové zaťaženia $q_{1.k}$ [kN/m^2]	Zaťaženia od priečok $q_{2.k}$ [kN/m^2]
	Strecha	---	H	Strechy neprístupné s výnimkou bežnej údržby a opráv	0,75	0,00

14.2.2 Zaťaženia snehom (STN EN 1991-1-3:2007)

Tabuľka 14.2-2 Výpočet charakteristickej hodnoty zaťaženia snehom

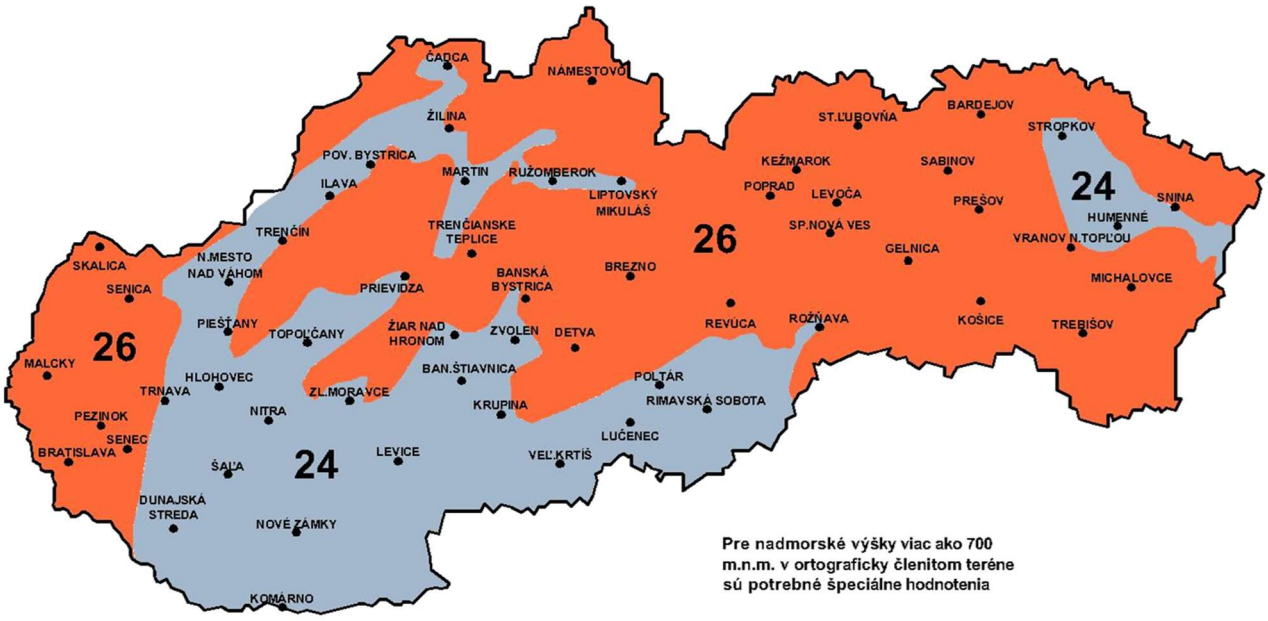
α	**2**	°	Sklon strechy. Ak sú snehové zábrany max. 30°
Oblasť I			Oblasť podľa STN EN 1991-1-3/NA1, Obrázok C14-NA (mapa)
A	**141**	m	Nadmorská výška
a	0,454	kNm^{-2}	Podľa STN EN 1991-1-3/NA1, tab. NA.1
b	970		Podľa STN EN 1991-1-3/NA1, tab. NA.1
s_k	0,599	kNm^{-2}	Charakteristické zaťaženie snehom
c_t	1,00	-	Tepelný súčiniteľ
Normálna			Topografia
c_e	1,00	-	Súčiniteľ expozície
μ_1	1,00	-	
s	**0,60**	kNm^{-2}	Zaťaženie snehom. Nezávejové
μ_2	0,00	-	Tvarový súčiniteľ. Závejový
s	**0,00**	kNm^{-2}	Zaťaženie snehom. Závejové
Mimoriadne zaťaženie snehom			
Mimoriadny sneh Oblasť I			Oblasť podľa STN EN 1991-1-3/NA1, Obrázok C15-NA (mapa)
c_{esI}	2,10	-	Súčiniteľ mimoriadneho zaťaženia snehom
s_{Ad}	1,259	kNm^{-2}	Charakteristické zaťaženie snehom, mimoriadne
s	**1,26**	kNm^{-2}	Mimoriadne zaťaženie snehom. Nezávejové
μ_2	0,00	-	Tvarový súčiniteľ. Závejový, mimoriadny
s	**0,00**	kNm^{-2}	Mimoriadne zaťaženie snehom. Závejové



Obrázok 14.2-1 Mapa zaťaženia snehom podľa STN EN 1991-1-3

14.2.3 Zaťaženia vetrom (STN EN 1991-1-4:2007)

Fundamentálne hodnoty základnej rýchlosti vetra $v_{b,0}$ pre oblasť Slovenska do nadmorskej výšky 700 m.n.m.

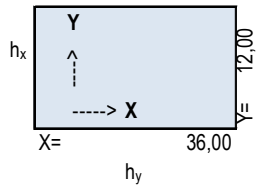


Obrázok 14.2-2 Mapa zaťaženia vetrom podľa STN EN 1991-1-4

Tabuľka 14.2-3 Výpočet zaťaženia strechy vetrom SO-01

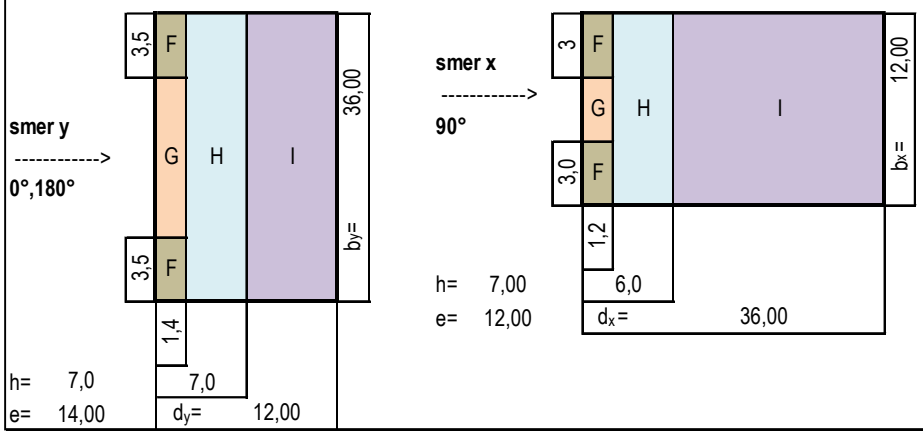
Plochá strecha			
X	36,00 m	Dĺžka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)	
Y	12,00 m	Šírka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)	
h_x	7,00 m	Výška budovy	
h_y	7,00 m	Výška budovy	
Oblasť I		Oblasť podľa STN EN 1991-1-4/NA, Tabuľka NB1 a Mapa rýchl. vetra	
$v_{b,0}$	24,0 ms^{-2}	Fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra	
c_{dir}	1,00 -	Súčiniteľ smeru vetra	
c_{season}	1,00 -	Súčiniteľ ročného obdobia	
v_b	24,0 ms^{-2}	Základná rýchlosť vetra	
ρ	1,25 kgm^{-3}	Hustota vzduchu	
q_b	0,36 kNm^{-2}	Základný tlak vetra	
Terén III		Lesy, predmestské a priemyslové oblasti	
z_0	0,30 m	Výška drsnosti	
z_{min}	5,0 m	Minimálna výška	
c_0	1,00 -	Súčiniteľ orografie	
k_I	1,00 -	Súčiniteľ turbulencie	
k_r	0,22 -	Súčiniteľ terénu	
$z_{e,y}$	7,00 m	Referenčná výška v smere y	
$z_{e,x}$	7,00 m	Referenčná výška v smere x	
$c_{r,x}$	0,68 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere x	
$c_{r,y}$	0,68 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere y	
$c_{e,x}$	1,48 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere x	
$c_{e,y}$	1,48 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere y	
$q_{p,x}$	**0,53** kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere x	
$q_{p,y}$	**0,53** kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere y	

Orientácia budovy



Plochá strecha

Ostré odkvapy		Typ plochej strechy
-	0,3 -	-



Smer y (0°,180°)

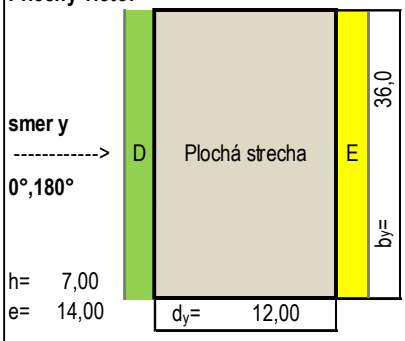
Zóna	$c_{pe,y}$		$w_{e,y}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,00	-1,80	**0,00**	**-0,96**
G	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,64**
H	0,00	-0,70	**0,00**	**-0,37**
I	0,20	-0,20	**0,11**	**-0,11**

Smer x (90°)

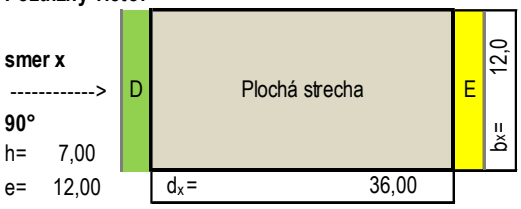
Zóna	$c_{pe,x}$		$w_{e,x}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,00	-1,80	**0,00**	**-0,96**
G	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,64**
H	0,00	-0,70	**0,00**	**-0,37**
I	0,20	-0,20	**0,11**	**-0,11**

Zvislé steny h≤b

Priečny vietor



Pozdĺžny vietor



Smer y (0°,180°)				
Zóna	$c_{pe,y}$		$w_{e,y}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
A	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,64**
B	0,00	-0,80	**0,00**	**-0,43**
C	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,27**
D	0,74	0,00	**0,40**	**0,00**
E	0,00	-0,39	**0,00**	**-0,21**

Smer x (90°)				
Zóna	$c_{pe,x}$		$w_{e,x}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
A	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,64**
B	0,00	-0,80	**0,00**	**-0,43**
C	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,27**
D	0,70	0,00	**0,37**	**0,00**
E	0,00	-0,30	**0,00**	**-0,16**

Schéma a_y

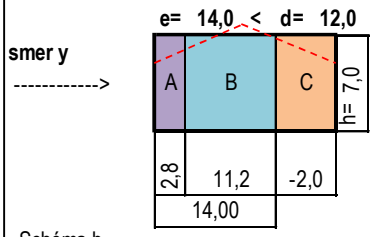


Schéma a_x

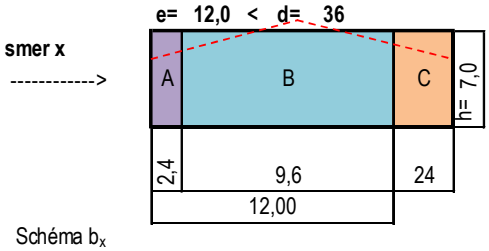


Schéma b_y

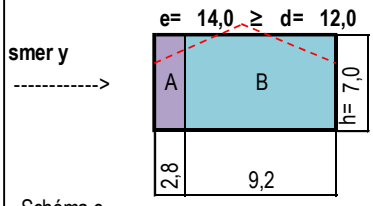


Schéma b_x

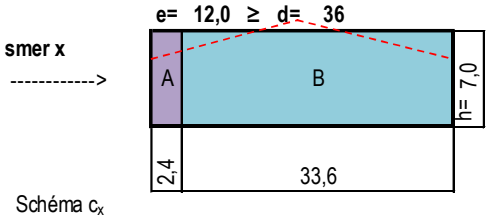


Schéma c_y

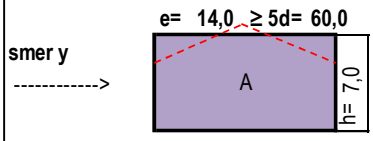
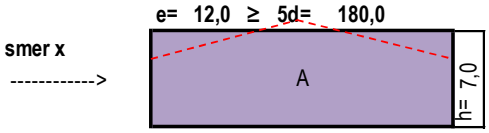


Schéma c_x

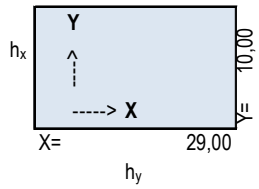


Vyhodnotenie refer. výšky podľa vzorca h≤b	
Smer y	Smer x
vyhovuje	vyhovuje

Tabuľka 14.2-4 Výpočet zaťaženia strechy vetrom SO-02

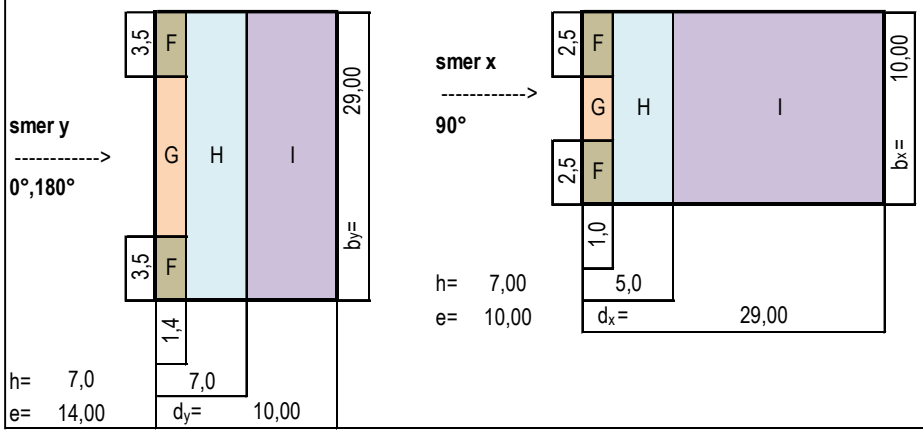
Plochá strecha		
X	29,00 m	Dĺžka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)
Y	10,00 m	Šírka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)
h_x	7,00 m	Výška budovy
h_y	7,00 m	Výška budovy
Oblasť I		Oblasť podľa STN EN 1991-1-4/NA, Tabuľka NB1 a Mapa rýchl. vetra
$v_{b,0}$	24,0 ms^{-2}	Fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra
c_{dir}	1,00 -	Súčiniteľ smeru vetra
c_{season}	1,00 -	Súčiniteľ ročného obdobia
v_b	24,0 ms^{-2}	Základná rýchlosť vetra
ρ	1,25 kgm^{-3}	Hustota vzduchu
q_b	0,36 kNm^{-2}	Základný tlak vetra
Terén III		Lesy, predmestské a priemyslové oblasti
z_0	0,30 m	Výška drsnosti
z_{min}	5,0 m	Minimálna výška
c_0	1,00 -	Súčiniteľ orografie
k_I	1,00 -	Súčiniteľ turbulencie
k_r	0,22 -	Súčiniteľ terénu
$z_{e,y}$	7,00 m	Referenčná výška v smere y
$z_{e,x}$	7,00 m	Referenčná výška v smere x
$c_{r,x}$	0,68 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere x
$c_{r,y}$	0,68 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere y
$c_{e,x}$	1,48 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere x
$c_{e,y}$	1,48 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere y
$q_{p,x}$	**0,53** kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere x
$q_{p,y}$	**0,53** kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere y

Orientácia budovy



Plochá strecha

Ostré odkvapy		Typ plochej strechy
-	0,3 -	-



Smer y (0°,180°)

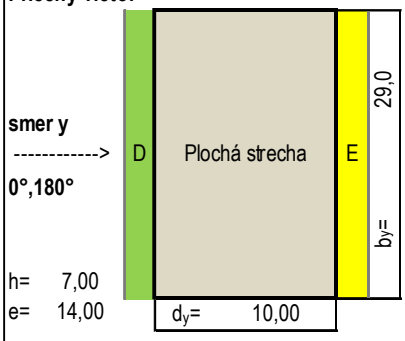
Zóna	$c_{pe,y}$		$w_{e,y}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,00	-1,80	**0,00**	**-0,96**
G	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,64**
H	0,00	-0,70	**0,00**	**-0,37**
I	0,20	-0,20	**0,11**	**-0,11**

Smer x (90°)

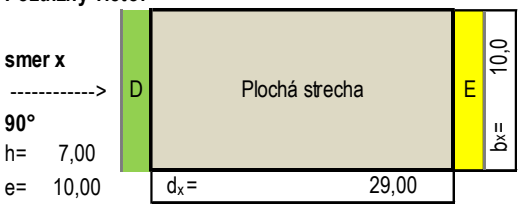
Zóna	$c_{pe,x}$		$w_{e,x}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,00	-1,80	**0,00**	**-0,96**
G	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,64**
H	0,00	-0,70	**0,00**	**-0,37**
I	0,20	-0,20	**0,11**	**-0,11**

Zvislé steny h≤b

Priečny vietor



Pozdĺžny vietor



Smer y (0°,180°)				
Zóna	$c_{pe,y}$		$w_{e,y}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
A	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,64**
B	0,00	-0,80	**0,00**	**-0,43**
C	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,27**
D	0,76	0,00	**0,41**	**0,00**
E	0,00	-0,42	**0,00**	**-0,22**

Smer x (90°)				
Zóna	$c_{pe,x}$		$w_{e,x}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
A	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,64**
B	0,00	-0,80	**0,00**	**-0,43**
C	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,27**
D	0,70	0,00	**0,37**	**0,00**
E	0,00	-0,30	**0,00**	**-0,16**

Schéma a_y

e= 14,0 < d= 10,0

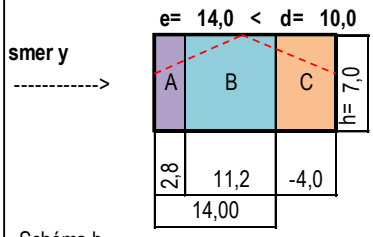


Schéma a_x

e= 10,0 < d= 29

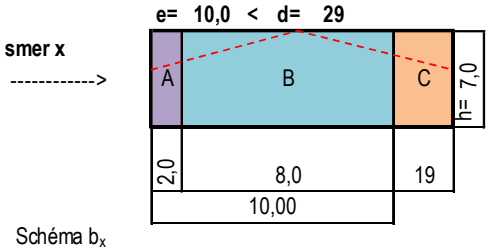


Schéma b_y

e= 14,0 ≥ d= 10,0

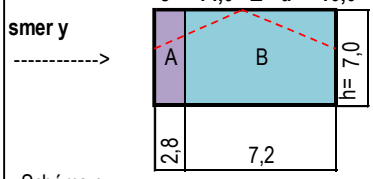


Schéma b_x

e= 10,0 ≥ d= 29

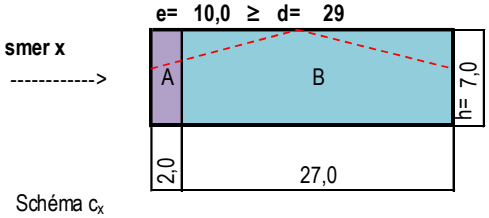


Schéma c_y

e= 14,0 ≥ 5d= 50,0

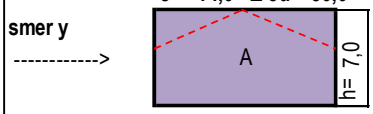
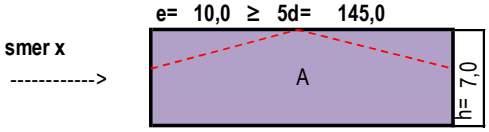


Schéma c_x

e= 10,0 ≥ 5d= 145,0

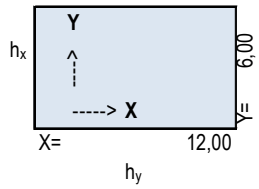


Vyhodnotenie refer. výšky podľa vzorca h≤b	
Smer y	Smer x
vyhovuje	vyhovuje

Tabuľka 14.2-5 Výpočet zaťaženia strechy vetrom SO-03

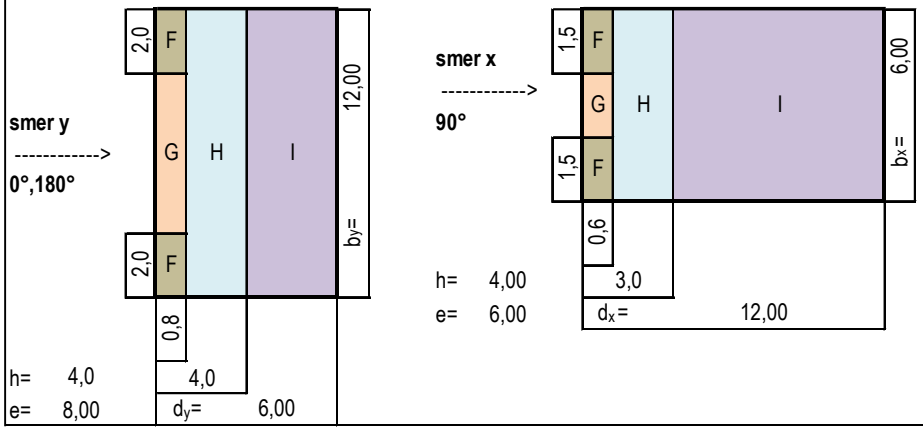
Plochá strecha		
X	12,00 m	Dĺžka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)
Y	6,00 m	Šírka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)
h_x	4,00 m	Výška budovy
h_y	4,00 m	Výška budovy
Oblasť I		Oblasť podľa STN EN 1991-1-4/NA, Tabuľka NB1 a Mapa rýchl. vetra
$v_{b,0}$	24,0 ms^{-2}	Fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra
c_{dir}	1,00 -	Súčiniteľ smeru vetra
c_{season}	1,00 -	Súčiniteľ ročného obdobia
v_b	24,0 ms^{-2}	Základná rýchlosť vetra
ρ	1,25 kgm^{-3}	Hustota vzduchu
q_b	0,36 kNm^{-2}	Základný tlak vetra
Terén III		Lesy, predmestské a priemyslové oblasti
z_0	0,30 m	Výška drsnosti
z_{min}	5,0 m	Minimálna výška
c_0	1,00 -	Súčiniteľ orografie
k_I	1,00 -	Súčiniteľ turbulencie
k_r	0,22 -	Súčiniteľ terénu
$z_{e,y}$	4,00 m	Referenčná výška v smere y
$z_{e,x}$	4,00 m	Referenčná výška v smere x
$c_{r,x}$	0,61 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere x
$c_{r,y}$	0,61 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere y
$c_{e,x}$	1,36 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere x
$c_{e,y}$	1,36 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere y
$q_{p,x}$	**0,49** kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere x
$q_{p,y}$	**0,49** kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere y

Orientácia budovy



Plochá strecha

Ostré odkvapy		Typ plochej strechy
-	0,3 -	-



Smer y (0°,180°)

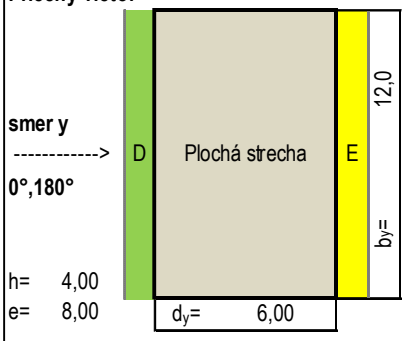
Zóna	$c_{pe,y}$		$w_{e,y}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,00	-1,80	**0,00**	**-0,88**
G	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,59**
H	0,00	-0,70	**0,00**	**-0,34**
I	0,20	-0,20	**0,10**	**-0,10**

Smer x (90°)

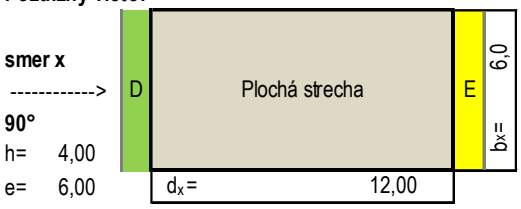
Zóna	$c_{pe,x}$		$w_{e,x}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,00	-1,80	**0,00**	**-0,88**
G	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,59**
H	0,00	-0,70	**0,00**	**-0,34**
I	0,20	-0,20	**0,10**	**-0,10**

Zvislé steny h≤b

Priečny vietor



Pozdĺžny vietor



Smer y (0°,180°)				
Zóna	$c_{pe,y}$		$w_{e,y}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
A	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,59**
B	0,00	-0,80	**0,00**	**-0,39**
C	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,24**
D	0,76	0,00	**0,37**	**0,00**
E	0,00	-0,41	**0,00**	**-0,20**

Smer x (90°)				
Zóna	$c_{pe,x}$		$w_{e,x}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
A	0,00	-1,20	**0,00**	**-0,59**
B	0,00	-0,80	**0,00**	**-0,39**
C	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,24**
D	0,80	0,00	**0,39**	**0,00**
E	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,24**

Schéma a_y

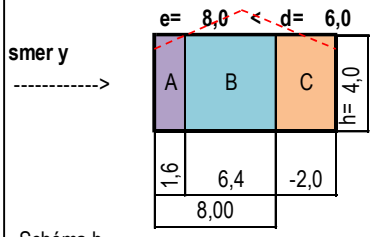


Schéma a_x

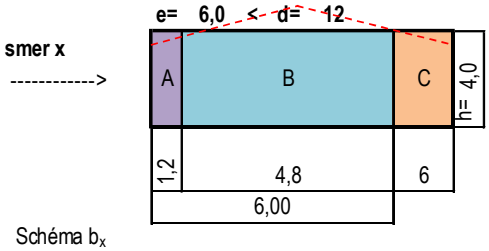


Schéma b_y

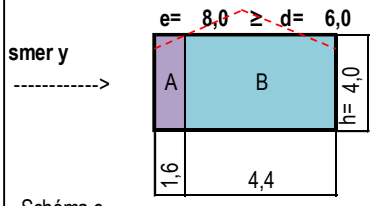


Schéma b_x

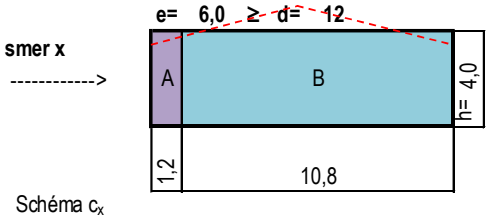


Schéma c_y

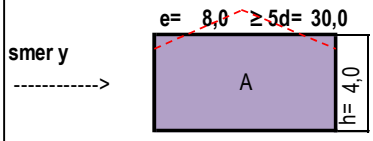
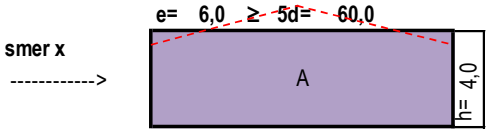


Schéma c_x



Vyhodnotenie refer. výšky podľa vzorca h≤b	
Smer y	Smer x
vyhovuje	vyhovuje

14.3 Kombinácie zaťažovacích stavov

ULS (Medzný stav únosnosti)

$$\sum \gamma_{G,i} G_{k,i} + \gamma_{Q,j} Q_{k,j} + \sum_{i \neq j} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

SLS – charakteristická kombinácia (Medzný stav používateľnosti)

$$\sum G_{k,i} + Q_{k,j} + \sum_{i \neq j} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

SLS – kvázistála kombinácia (Medzný stav používateľnosti)

$$\sum G_{k,i} + \sum \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Vypracoval:

Ing. Ján Húsvéth

Ing. Denis Prehasko

Zodpovedný projektant:

Ing. Ján Húsvéth reg. č. 7115 .....