

Zodpovedný projektant:**Ing. Gabriel KOVÁCS**

Autorizovaný stav. inžinier - statik

Estónska 30

821 06 BRATISLAVA**Vypracoval:****Ing. Ivan VANKO**

Projektovanie a statika budov

Parková 4

986 01 FIĽAKOVOE-mail: ivan.vanko79@gmail.com

GSM: 0905 650 746

**NADSTAVBA A REKONŠTRUKCIA
ČASTI MŠ VO FIĽAKOVE
ROZŠÍRENIE KAPACITY MATERSKÁ ŠKOLA - ÓVODA,
DAXNEROVA 15, 986 01 FIĽAKOVO**

Miesto stavby:

**ul. Daxnerova 15, s.č. 1693,
pozemok parc. č. KN-C 2618/1, 2618/2 v k.ú. Fiľakovo**

Investor stavby:

**MESTO FIĽAKOVO, RADNIČNÁ 25,
986 01 FIĽAKOVO**

OBSTARÁVATEĽ:

**MESTO FIĽAKOVO, RADNIČNÁ 25,
986 01 FIĽAKOVO**

DÁTUM: 04/2016**ČASŤ: STATIKA****ČÍSLO VÝKRESU:****S 2015-28-01**

**STATICKÝ
POSUDOK PRE
STAVEBNÉ
POVOLENIE**

PARÉ:**1**

1. PODKLADY

Podklady použité pri spracovaní posudku:

- Rozpracovaný projekt pre stavebné povolenie - časť architektúra,
- Konzultácia s projektantom architektúry,
- Príslušné STN, STN EN a súvisiace vyhlášky a právne predpisy.

2. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY

Predmet posudku: NADSTAVBA A REKONŠTRUKCIA ČASTI MŠ VO FILAKOVE
ROZŠÍRENIE KAPACITY MATERSKÁ ŠKOLA - ÓVODA,
DAXNEROVA 15, 986 01 FILAKOVO

Miesto stavby: ul. Daxnerova 15, s.č. 1693, pozemok parc. č. KN-C 2618/1, 2618/2 v k.ú. Filakovo

Investor: MESTO FILAKOVO, RADNIČNÁ 25, 986 01 FILAKOVO

Statický posudok je vypracovaný za účelom preukázania bezpečnosti a spoľahlivosti projektovanej stavby. Statický posudok je vypracovaný v rozsahu potrebnom na stavebné konanie.

Statický výpočet a posudok neobsahuje žiadne statické výkresy.

Posudok je vypracovaný na základe objednávky zodpovedného projektanta stavby (Ing. Peter MACHAVA).

3. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE

Predmetom statického posudku je posúdenie mechanickej odolnosti a stability stavby v zmysle § 43d, ods.1, písm. a) Zákona č. 50/1976Zb. v znení neskorších predpisov a spoľahlivosti (t.j. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) predmetnej stavby v zmysle STN 73 0002 Navrhovanie nosných konštrukcií stavieb – Základné ustanovenia.

Obsahom statického posudku je posúdenie a dimenzovanie nových a existujúcich nosných prvkov pri nadstavbe a rekonštrukcii časti budovy materskej školy na ul. Daxnerova 15 vo Filakove.

• Základné údaje o existujúcej stavbe:

V pôvodnom stave ide o poschodový nepodpivničený objekt. Po konštrukčnej stránke je stavba klasicky murovaná z plných pálených tehál. Konštrukčný systém a materiály vystihujú dobu výstavby v minulom období.

Strop nad 1.NP je riešený z prefabrikovaných predpätých SPIROLL panelov. Prefabrikované panely v úrovni stropnej konštrukcie nad 1.NP sú uložené na nosných múroch. Panely sú ukladané v pozdĺžnom smere objektu. Nosný systém objektu je pozdĺžny dvojtrakt. Obvodové steny a vnútorné pozdĺžne steny sú murované z plných pálených tehál a majú hrúbku cca. 450 mm.

Objekt sa skladá z dvoch samostatných dilatačných jednotiek. Pôdorysný tvar Bloku A je obdĺžnik s nasledovnými pôdorysnými rozmermi: dĺžka objektu je 27,275 m a šírka 18,96 m. Pôdorysný tvar Bloku B (v tejto časti je navrhnutá nadstavba) je obdĺžnik s nasledovnými pôdorysnými rozmermi: dĺžka objektu je 27,25 m a šírka 27,61 m.

Budova je zastrešená plochou strechou. Strešná krytina je z hydroizolačnej PVC fólie.

Založenie stavby podľa predpokladov je na betónových monolitických základových pásoch. Zásah do existujúcich základových pásov nebude vykonaný. Sondy základov neboli vykonané.

Vypracoval: Ing. Ivan VANKO

Kontakt: Parková 4, 986 01 FILAKOVO, e-mail: ivan.vanko79@gmail.sk, GSM 00421/905 650 746

Zodp. statik: Ing. Gabriel KOVÁCS – autorizovaný inžinier

strana 1 / 11

- **Základné údaje o nadstavbe rekonštrukcii:**

Zámerom investora je nadstavba a rekonštrukcia časti budovy materskej školy. Stavebné práce budú predstavovať dispozičné zmeny vo vnútri budovy s prestavbou neprekrytej terasy.

V budove materskej školy budú vykonané dispozičné zmeny, pri ktorých nedôjde k zásahu do nosného systému objektu.

Navrhované stavebné úpravy - nadstavba a rekonštrukcia sa rieši v časti objektu Bloku A na 2.NP v časti objektu, kde je v súčasnosti neprekrytá terasa. Nadstavbou a rekonštrukciou sa vytvoria nové miestnosti objektu, ktoré danému zariadeniu umožnia rozšírenie kapacity Materskej školy. Stavebné úpravy sa týkajú aj úpravy deliacej steny – priečky medzi dvoma existujúcimi triedami. V súčasnosti sa jedna z tried využívala ako miestnosť herne. V upravených triedach na 2.NP sa rieši aj výmena okenných konštrukcií. Nadstavbou terasy sa vytvoria nové miestnosti. Dispozične sa tu riešia miestnosti herne, šatne a hygienického zázemia (WC+ umývárň).

Budova bude zastrešená dreveným krovom pultového tvaru. Nosný systém strešnej konštrukcie je riešený ako väznicový.

Výška hrebeňa strechy je konštantná, hrebeň je rovnobežný s jestvujúcou fasádou objektu. Hrebeň strešnej konštrukcie je na kóte + 7,180 m a žľab je na kóte cca. + 6,723 m od upravenej podlahy prízemia. Navrhnutá strešná krytina je hydroizolačnej PVC fólie. Sklon strechy je do 5°.

4. STATICKÁ SCHÉMA

a) **Zakladanie objektu**

V rámci prestavby objektu nebude vykonaný zásah do existujúcich základových pásov. Spôsob založenia stavby v čase riešenia statického posudku nebol jasný, sondy základov neboli vykonané.

Nakoľko v mieste stavby nebol vykonaný inžiniersko-geologický a hydrogeologický prieskum, a fyzikálno-mechanické vlastnosti základovej pôdy pre dimenzovanie základovej konštrukcie nie sú známe, podrobný výpočet na základové konštrukcie nie je možné vykonať a nie je možné posúdiť jestvujúce základové pásy na prítlačenie. Presné výpočty pre návrh a dimenzovanie základových konštrukcií, je možné vykonať len po zrealizovaní podrobného inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu geológom. Musia sa vyhotoviť kopané sondy vedľa existujúcich základových pásov do potrebnej hĺbky na zistenie geologického charakteru podložia spôsobu založenia stavby. **Podrobný geologický prieskum je NUTNÉ realizovať pred začatím výstavby!** Navrhované rozmery základovej konštrukcie sú len orientačné a slúžia len ako **orientačné hodnoty, len pre projekt na stavebné povolenie!** Základné rozmery základových konštrukcií uvedené v statickom posudku pre stavebné povolenie je možné použiť pre realizačný projekt len so súhlasom projektanta statiky. Pri predbežnom a predloženom výpočte bolo predpokladané, že v hĺbke základovej škáry je predpokladaná zemina, ktorá má **tabuľkovú únosnosť $R_{dt} = 200 \text{ kPa}$ s predpokladom, že je dostatočne konsolidovaná.** Po vykonaní geologického prieskumu je potrebné vykonať opätovné posúdenie základovej konštrukcie projektantom statiky, po zistení fyzikálno-mechanických vlastností základovej pôdy.

Po vykonaní inžiniersko-geologického prieskumu je nutné prizvať statika, aby dal zistené skutočnosti do súladu s projektovou dokumentáciou, prípadne vykonal opätovné posúdenie základových konštrukcií a úpravy projektu. V prípade, že nebude toto vykonané, zodpovedný statik projektu neručí za škody spôsobené chybnými základmi.

Základové pomery v zmysle STN 73 1001 / 01.04.2010 v oblasti staveniska možno kvalifikovať za jednoduché. Predmetná stavba je dvojpodlažná, nepodpivničená stavba s plochou strechou a v zmysle STN 73 1001 ju zaradujem medzi nenáročné konštrukcie. Na základe týchto údajov podľa **STN 73 1001 / 01.04.2010 - Základová pôda pod plošnými základmi - sa jedná o jednoduché základové pomery a nenáročnú stavebnú konštrukciu. Z toho vyplýva, že pri návrhu základu postupujem podľa 1. geotechnickej kategórie, teda s použitím tabuľkovej charakteristiky základovej pôdy.**

Vypracoval: Ing. Ivan VANKO

Kontakt: Parková 4, 986 01 FILAKOVO, e-mail: ivan.vanko79@gmail.sk, GSM 00421/905 650 746

Zodp. statik: Ing. Gabriel KOVÁCS – autorizovaný inžinier

strana 2 / 11

Výsledky statického výpočtu sú uvedené v Prílohe č.01. Tieto výsledky preukázali, že:

- celkové návrhové stále zaťaženie od nového zastrešenia je $p_{Ed_case_I} = 0,832 \text{ kNm}^{-2}$,
- pri uložení drevených trámov strešnej konštrukcie na teoretické rozpätie $L=4,02 \text{ m}$, priťaženie existujúcich zvislých konštrukcií od strešnej konštrukcie (celkové zaťaženie) bude predstavovať hodnotu $q_{pritaž_1} = p_{Ed_case_I} * L/2 = 1,67 \text{ kN/m}$,
- zaťaženie od murovanej konštrukcie nad 2.NP (obvodová stena) je nasledovné: $q_{pritaž_2} = q_{muriva} * 3,20 \text{ m} = 5,50 \text{ kNm}^{-2} * 3,20 \text{ m} = 17,60 \text{ kN/m}$,
- pri posúdení predpokladám, že existujúce základové konštrukcie boli navrhnuté na maximálne kontaktné napätie hodnotou 200 kPa ,
- predpokladaná šírka základových pásov je $0,60 \text{ m}$.

Statická analýza kontaktného napätia v základovej škáre za pôvodného stavu a v prípade nadstavby s **vybudovaním nového podlažia** udáva nasledovné výsledky:

Zvýšenie kontaktného napätia v základovej škáre po vybudovaní nadstavby je

$\sigma_{pritaž} = (q_{pritaž_1} + q_{pritaž_2}) / A_{zákl} = (1,67 \text{ kN/m} + 17,60 \text{ kN/m}) / (0,6 \text{ m} * 1 \text{ bm}) = 32,12 \text{ kPa}$, čo predstavuje priťaženie základovej škáry cca. o **16,06 %**.

Zvýšené kontaktné napätie v základovej škáre po realizácii nadstavby je zanedbateľná hodnota s prihliadnutím na skutočnosť, že základová pôda pod stavbou je už dostatočne skonsolidovaná.

Po prepočítaní je možné konštatovať, že nedôjde k nadmernému priťaženiu základovej konštrukcie novou strešnou konštrukciou.

b) Zvislý nosný systém

▪ Murované steny

Nové zvislé nosné konštrukcie nadstavby (obvodové steny) – sú navrhnuté z priečne dierovaných pálených tehál HELUZ Family 38 2in1 pevnostnej značky P10 na murovaciu maltu M5. Hrúbka muriva je 375 mm . Obvodové murivá voči múrom na 1.NP sú umiestnené excentricky – lícuje vonkajšia strana múrov.

V rámci zhotovovania týchto konštrukcií je nutné dodržiavať pokyny výrobcov materiálov.

Otvor v nosnom murive na 2.NP – obvodová nosná stena (priečna stena)

Nad plánovaným otvorom na 2.NP (svetlá šírka 1250 mm) je navrhnutý oceľový preklad PR_201. Maximálna výška otvoru je $2,100 \text{ m}$ od upravenej podlahy prízemí. Nad navrhnutým otvorom v nosnom murive sú navrhnuté oceľové preklady z valcovaných profilov typu **I s rozmermi I 200 v počte 2 ks**.

Pri montovaní oceľových prekladov je potrebné dodržať nasledovné zásady:

nosníky je potrebné osadiť do vopred vysekanej kapsy (vysekať len z jednej strany), osadiť jeden nosník typu I 200, vykľinovať a stabilizovať polohu. Po osadení a vykľinovaní nosníka je možné vysekať ďalšiu drážku z druhej strany pre osadenie ďalšieho nosníka. Po vykľinovaní všetkých nosníkov je možné vybúrať otvor.

▪ Vence

Obvodový múr v rovine stropnej (strešnej) konštrukcii bude ukončený žb. vencom s min. výškou 250 mm a šírkou podľa muriva. Veniec je vystužený nasledovne: $2+2\phi R12$ (výstuž B500B) + strmene $5\phi E8/m$ (výstuž B500B). **Betón venca: Betón STN EN 206-1 – C16/20 – Cl 0,4 – XC1 (SK) – Dmax20 – S3**. Do vencov pod pomúrnice je nutné vložiť úchytky v súlade s výkresmi krovu.

c) Vodorovný nosný systém

Nad 2.NP je navrhnutý nový drevený trámový strop. Na svetlú šírku $4,02 \text{ m}$ sú navrhnuté drevené nosníky s dĺžkou $4,30 \text{ m}$ podľa pôdorysného rozmeru objektu.

V rámci dimenzovania stropnej konštrukcie nad 1.NP prvky stropnej konštrukcie boli navrhnuté nasledovne:

Vypracoval: Ing. Ivan VANKO

Kontakt: Parková 4, 986 01 FILAKOVO, e-mail: ivan.vanko79@gmail.sk, GSM 00421/905 650 746

Zodp. statik: Ing. Gabriel KOVÁCS – autorizovaný inžinier

strana 3 / 11

a) stropné trámy

Maximálna osová vzdialenosť nosníkov je 900 mm. Prierez drevených nosníkov je 120/200 mm.

d) Strešná konštrukcia

Strešná konštrukcia nad nadstavbou (2.NP) je navrhnutá ako klasický drevený krov pultového tvaru. Nosný systém krovu je väznicový. Maximálna osová vzdialenosť krokiev je 675 mm. Krokvy sú navrhnuté ako drevené s obdĺžnikovým prierezovým tvarom s rozmermi 75/150 mm. Väznice sú navrhnuté tiež ako drevené s obdĺžnikovým prierezovým tvarom s rozmermi 120/150 mm. Stĺpiky sú navrhnuté tiež ako drevené so štvorcovým prierezom s rozmermi 120/120 mm.

Drevené krokvy budú celoplošne zateplené OSB 3 doskami hr. 25 mm.

Pultová konštrukcia strechy je po celej dĺžke symetrická. Výška hrebeňa strechy je konštantná, hrebeň je rovnobežný s fasádou objektu. Hrebeň strešnej konštrukcie je na kóte cca. + 7,180 m a žľab je na kóte cca. 6,723 m od podlahy 1.NP.

5. TECHNICKÝ STAV JESTVUJÚCEHO OBJEKTU

Počas vizuálnej obhliadky objektu nebolo možné preskúmať konštrukcie v dostatočnom rozsahu. Na stavbe nie sú viditeľné poruchy statického charakteru, ktoré naznačili nesprávne založenie stavby z hľadiska I. a II. skupiny medzných stavov.

V rámci nadstavby objektu je nutné kompletne odkrytie riešenej nosnej konštrukcie, jej podrobná diagnostika a návrh opravy poškodených častí. V prípade, ak sa vyskytnú okolnosti, ktoré sú v rozpore s týmto posudkom, je ich nutné hlásiť a odkonzultovať projektantom statiky. V prípade nerešpektovania týchto skutočností, projektant statiky nezodpovedá za chyby, ktoré budú spôsobené nevhodným zásahom do nosného systému.

6. POPIS STAVEBNÝCH ÚPRAV

Počas prestavby budú realizované nasledovné stavebné práce:

a) búracie práce:

- Podľa predloženej projektovej dokumentácie búracích prác.

Zhotoviteľ je pri búracích prácach povinný dodržiavať všetky zákony, smernice a normy týkajúce sa bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, súvisiace s daným druhom práce a podmienky vyplývajúce z prijatej koncepcie postupu prác.

Osobitne upozorňujem na ustanovenie vyhlášky č. 374/90 Zb. SÚBP a SBÚ o bezpečnosti práce, § 62 až 70 pre búracie a rekonštrukčné práce.

Bezpečnostné predpisy:

- Zákon č. 124/2006 Zb.z. bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci,
- Zákon č. 59/84 Zb.z. o základných požiadavkách na BOZ a hygienu práce,
- Vyhláška č. 374/90 Zb. SÚBP a SBÚ o bezpečnosti práce,
- Zákon č. 256/94 Zb.z. o štátnom odbornom dozore nad bezpečnosťou práce,
- Zákon č. 96/92 Zb.z. starostlivosť o zdravie ľudu,
- Nariadenie vlády SR č. 444/2001 o používaní označenia, symbolov a signálov pre zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci,
- Nariadenie vlády SR č.396/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavbu,
- Nariadenie vlády SR č. 391/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko,

Vypracoval: Ing. Ivan VANKO

Kontakt: Parková 4, 986 01 FILAKOVO, e-mail: ivan.vanko79@gmail.sk, GSM 00421/905 650 746

Zodp. statik: Ing. Gabriel KOVÁCS – autorizovaný inžinier

strana 4 / 11

- Nariadenie vlády SR č. 281/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri manipulácii s bremenami,
- Nariadenie vlády SR č. 392/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov.

7. ÚDAJE O ZAŤAŽENÍ

Vo výpočte bolo uvažované s nasledovnými súčiniteľmi zaťaženia „ γ_G “ pre konštrukcie a stavebné výrobky:

- Stále zaťaženie:
 - Vlastná tiaž nosnej konštrukcie ($\gamma_G=1,35$)
 - Hmotnosť jednotlivých vrstiev stropnej a strešnej konštrukcie ($\gamma_G=1,35$)
- Klimatické zaťaženie
 - zóna zaťaženie snehom – 2. zóna – podľa STN EN 1991-1-3/NA1, Mapa zón charakteristického zaťaženia snehom na povrchu zeme C.14-NA/CDI
 - zaťaženie vetrom podľa STN EN 1991-1-4, pôsobenie vetra na vertikálne steny objektu, pôsobenie vetra na sedlové strechy

Parciálne súčinitele bezpečnosti:

$$\gamma_G=1,35 \quad \gamma_Q=1,50 \quad \gamma_c=1,50 \quad \gamma_s=1,15$$

7.1. STÁLE ZAŤAŽENIE

Stále zaťaženie na nosné prvky strešnej konštrukcie, murovaných stien a základov je od jednotlivých vrstiev krytiny strechy a od samotnej vlastnej tiaže nosných prvkov.

7.2. NÁHODILÉ ZAŤAŽENIE

7.2.1. ÚŽITKOVÉ ZAŤAŽENIE

v zmysle STN EN 1991-1-1 Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií, Kapitola 6 Úžitkové zaťaženia budov,

7.2.1.1. Strechy

Tabuľka 6.10 – úžitkové zaťaženia na strechy kategórie H, podľa STN EN 1991-1-1/NA

Strecha - H	q_k (kN/m ²)	NA	Q_k (kN)	NA
Kategória H sklon strechy 5 deg (strecha pultová), neprístupná, len oprava		0,40		1,00

7.2.1.2. Podlahy

Tabuľka 6.2 – úžitkové zaťaženia na stropy, balkóny a schodiská budov, podľa STN EN 1991-1-1/NA
Úžitkové zaťaženie je podľa STN EN 1991-1-1/NA, Kategória zaťažovanej plochy: A $q_k:=2,0\text{kN.m}^{-2}$

7.2.1.3. Deliace priečky

Úžitkové zaťaženie od deliacej priečky, nakoľko stropná konštrukcia dovoľuje priečne rozdelenie zaťaženia - pozri kapitolu 6.3.1.2 bod (8) podľa STN EN 1991-1-1

V podkroví z dôvodu zmenšenia plošného zaťaženia od vlastnej tiaže deliacej priečky, NAVRHUJEM, riešiť sádkokartónové priečky. Vlastná tiaž priečky je do 1,0 kN/bm dĺžky steny, takže $q_{k_priečka}:=0,5\text{kN.m}^{-2}$

Vypracoval: Ing. Ivan VANKO

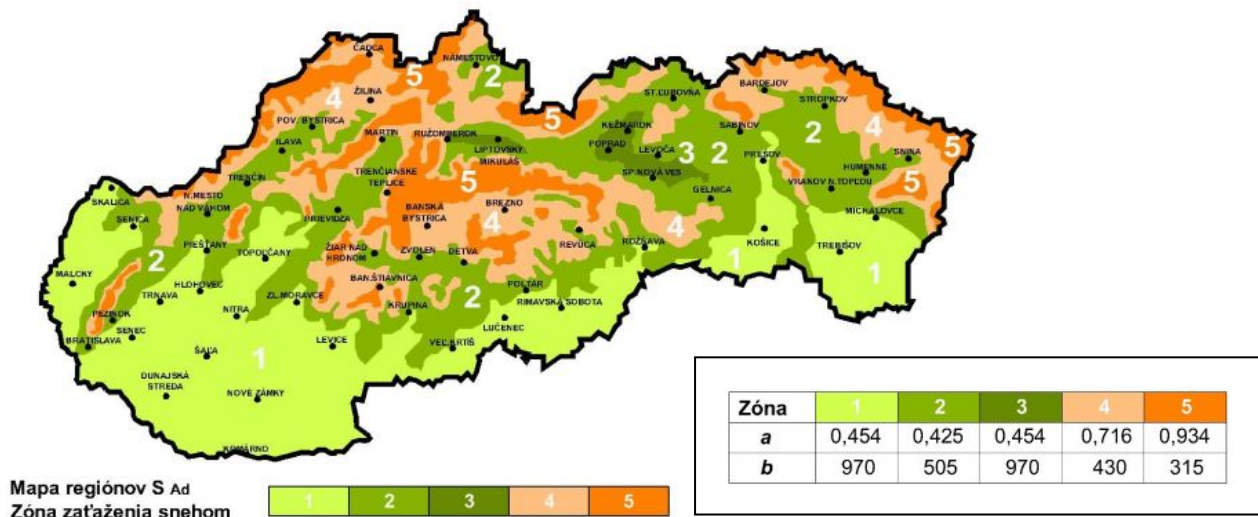
Kontakt: Parková 4, 986 01 FILAKOVO, e-mail: ivan.vanko79@gmail.sk, GSM 00421/905 650 746

Zodp. statik: Ing. Gabriel KOVÁCS – autorizovaný inžinier

strana 5 / 11

7.2.2. SNEH

Miesto výstavby – Mesto Filákov, Okres Lučenec – charakteristická hod. zať. snehom na povrchu zeme podľa STN EN 1991-1-3, - 1. zóna zaťaženie snehom, Mapa zón charakteristického zaťaženia snehom na povrchu zeme C.14-NA/CDI podľa STN EN 1991-1-3 Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií, Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia – Zaťaženie snehom.



Obr. č.1. Mapa zón charakteristického zaťaženia snehom na povrchu zeme C.14-NA/CDI

Vypracoval: Ing. Ivan VANKO

Kontakt: Parková 4, 986 01 FILAKOVO, e-mail: ivan.vanko79@gmail.sk, GSM 00421/905 650 746

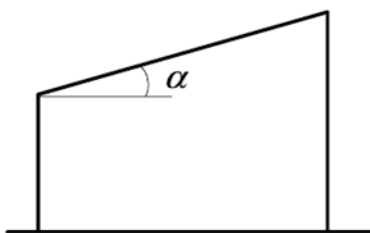
Zodp. statik: Ing. Gabriel KOVÁCS – autorizovaný inžinier

strana 6 / 11

Zaťaženie plochej alebo pultovej strechy snehom - podľa STN EN 1991-1-3

onačenie	hodnota	merná jednotka	Popis												
S_0	1	-	snehová oblasť podľa mapy snehových oblastí podľa STN EN 1991-1-3/NA1												
a	0,454	-	súčiniteľ podľa tabuľky "Tabuľka NA.1 Odporúčané hodnoty súčiniteľov (a) a (b)"												
b	970,00	-	súčiniteľ podľa tabuľky "Tabuľka NA.1 Odporúčané hodnoty súčiniteľov (a) a (b)"												
A	220,00	m n.m	nadmorská výška miesta stavby												
s_k	0,68	kN/m ²	charakt. hod. zať. snehom na povrchu zeme podľa STN EN 1991-1-3, -zóna zaťaženie snehom – 1. snehová oblasť – podľa STN EN 1991-1-3, Mapa zón charakteristického zaťaženia snehom na povrchu zeme C.14-NA/CDI												
C_e	1,00	-	súčiniteľ expozície podľa STN EN 1991-1-3/NA1, tab. 5.1.												
C_t	1,00	-	tepelný súč. podľa STN EN 1991-1-3/NA1, kap. 5.2(8)												
sklon strechy α	5,00	deg	sedlová strecha - sklon na ľavej strane strechy												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uhol sklonu strechy</th><th>$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$</th><th>$30^\circ < \alpha < 60^\circ$</th><th>$\alpha \geq 60^\circ$</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>tvarový súčiniteľ μ_{s1}</td><td>0,8</td><td>$0,8 * (60 - \alpha) / 30$</td><td>0</td></tr> <tr> <td>tvarový súčiniteľ μ_{s2}</td><td>$0,8 + 0,8\alpha / 30$</td><td>1,6</td><td>--</td></tr> </tbody> </table>				Uhol sklonu strechy	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$	tvarový súčiniteľ μ_{s1}	0,8	$0,8 * (60 - \alpha) / 30$	0	tvarový súčiniteľ μ_{s2}	$0,8 + 0,8\alpha / 30$	1,6	--
Uhol sklonu strechy	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$												
tvarový súčiniteľ μ_{s1}	0,8	$0,8 * (60 - \alpha) / 30$	0												
tvarový súčiniteľ μ_{s2}	$0,8 + 0,8\alpha / 30$	1,6	--												
$\mu_{s(\alpha)}$	0,80	-	tvarový súčiniteľ podľa STN EN 1991-1-3, kap. 5.3												
S_n	0,545	kN/m ²	charakt. zať. pôsobiace na strešnú konštrukciu podľa STN EN 1991-1-3 $S_n = s_k \times C_e \times C_t \times \mu_s$												

μ_1



tvarový súčiniteľ podľa STN EN 1991-1-3, kap. 5.3, α = sklon strechy

$$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$$

$$30^\circ < \alpha < 30^\circ$$

$$\alpha \geq 60^\circ$$

$$\mu_s = 0,80$$

$$\mu_s = 0,80 * (60 - \alpha) / 30$$

$$\mu_s = 0,00$$

POZNÁMKA: Presný výpočet zaťaženia od snehu na strešnú konštrukciu je vo výpočtovej časti – statický výpočet, Príloha č.01.

Súčiniteľ zaťaženia

$$\gamma_{Q,1} = 1,5 \text{ (STN EN 1990/NA, Tabuľka A1.2(A))}$$

Vypracoval: Ing. Ivan VANKO

Kontakt: Parková 4, 986 01 FILAKOVO, e-mail: ivan.vanko79@gmail.sk, GSM 00421/905 650 746

Zodp. statik: Ing. Gabriel KOVÁCS – autorizovaný inžinier

strana 7 / 11

7.2.3. VIETOR

Mesto Filakovo, Okres Lučenec leží v zmysle „ STN EN 1991-1-4/NA Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií, Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia – Zaťaženie vetrom – Národná príloha, podľa Obrázok NB1 – Mapa fundamentálnych hodnôt základnej rýchlosti vetra „ v oblasti $v_{b,0} = 24 \text{ m/s}$

Tabuľka č.03.

Rozmery budovy:

b=	55,00	m
d=	28,01	m
H=	7,70	m

onačenie	hodnota	merná jednotka	Popis
$V_{b,0}$	24,00	m/s	fundamentálna základná rýchlosť vetra podľa STN EN 1991-1-4/NA, Obrázok NB1
C_{dir}	1,00	-	súčiniteľ smernosti podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.2.
C_{season}	1,00	-	súčiniteľ sezónnosti podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.2.
V_b	24,00	m/s	základná rýchlosť vetra podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.2., $v_b = v_{b,0} \times C_{dir} \times C_{season}$ (4.1)
kat.terénu	III	-	podľa STN EN 1991-1-4, tab. 4.1.
Z_0	0,30	m	dĺžka drsnosti podľa STN EN 1991-1-4, tab. 4.1.
Z_{min}	5	m	minimálna výška podľa STN EN 1991-1-4, tab. 4.1.
$Z_{0,II}$	0,3	m	podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.3.2.
Z_{max}	200,00	m	podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.3.2.
$C_o(z_e)$	1,00	-	súčiniteľ orografie podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.3.3.
k_r	0,19	-	súčiniteľ terénu podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.3.2., $k_r = 0,19 \times (Z_0 / Z_{0,II})^{0,07}$ (4.5)
ρ	1,25	kg/m ³	hustota vzduchu
k_l	1,00	-	súčiniteľ turbulencie podľa STN EN 1991-1-4, tab. 4.4.

Podľa Tabuľky NB2 Hodnoty stredných rýchlostí vetra a špičkového tlaku vetra pre $v_b=24 \text{ m/s}$ špičkový tlak vetra $q_p(z)= 0,639 \text{ kN/m}^2$.

Súčiniteľ zaťaženia

$\gamma_{Q,1}=1,5$ (STN EN 1990/NA, Tabuľka A1.2(A))

Vypracoval: Ing. Ivan VANKO

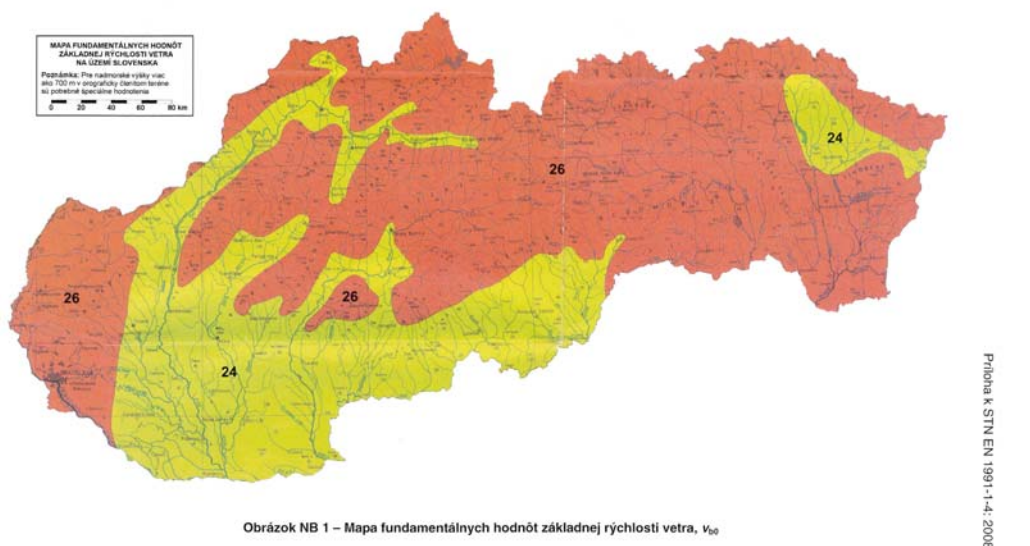
Kontakt: Parková 4, 986 01 FILAKOVO, e-mail: ivan.vanko79@gmail.sk, GSM 00421/905 650 746

Zodp. statik: Ing. Gabriel KOVÁCS – autorizovaný inžinier

strana 8 / 11

Príloha – Farebné obrázky

Príloha NB1 (informatívna)



Obr. č.2. Mapa fundamentálnych hodnôt základnej rýchlosti vetra $v_{b,0}$

8. METODIKA STATICKÉHO VÝPOČTU

Zaťaženie na nosnú konštrukciu je vypočítané pomocou normy STN EN 1991 Zaťaženie stavebných konštrukcií. Predbežný návrh rozmerov jednotlivých prvkov je vykonaný na základe architektonického riešenia a predbežných predpokladov skutočného pôsobenia konštrukcie. Dimenzovanie, posudzovanie a overovanie rozmerov nosných konštrukcií z hľadiska medzných stavov je vykonané podľa normy STN EN 1992 Navrhovanie betónových konštrukcií, STN EN 1993 Navrhovanie oceľových konštrukcií, STN EN 1995 Navrhovanie drevených konštrukcií a STN EN 1996 Navrhovanie murovaných konštrukcií.

Statický výpočet bol vykonaný prevažne ručne, ale aj pomocou statického programu. Vnútorne sily prúťových konštrukcií boli počítané metódami stavebnej mechaniky, resp. počítačom. Posudzovanie a navrhovanie železobetónových konštrukcií zakladania boli vykonané ručne a z časti pomocou statického programu.

9. VÝSLEDKY STATICKÉHO VÝPOČTU

Výsledky statického výpočtu sú uvedené v Prílohe č.01. Tieto výsledky preukázali, :

- Základová konštrukcia je schopná prenášať zvislé zaťaženie do základovej pôdy tak, aby v základovej škáre nevzniklo napätie prekračujúce uvažovanú (predpokladanú) únosnosť základovej pôdy,
- Nosná stena je schopná prenášať zvislé zaťaženie, ktoré tu bude pôsobiť počas životnosti stavby,
- Drevené prvky strešnej konštrukcie sú schopné prenášať zaťaženie od stáleho, úžitkového a ostatných premenných zaťažení, ako vietor w_k a sneh s_k ktoré tu bude pôsobiť počas životnosti stavby.

Vypracoval: Ing. Ivan VANKO

Kontakt: Parková 4, 986 01 FILAKOVO, e-mail: ivan.vanko79@gmail.sk, GSM 00421/905 650 746

Zodp. statik: Ing. Gabriel KOVÁCS – autorizovaný inžinier

strana 9 / 11

10. POUŽITÉ MATERIÁLY

Pre jednotlivé nosné prvky sú použité nasledovné materiály:

- **Nosné zvislé konštrukcie:**
sú navrhnuté z priečne dierovaných pálených tehál HELUZ Family 38 2in1 pevnostnej značky P10 na murovaciu maltu M5. Hrúbka muriva je 375 mm.,
- **Vence:** Betón STN EN 206-1 – C16/20 – Cl 0,4 – XC1 (SK) – Dmax20 – S3, Výstuž B500
- **Oceľové konštrukcie:** Materiál S235 (11 373), $f_y=235\text{MPa}$
- **Strešná konštrukcia:**
Drevené prvky: ihličnaté, triedy C24 v zmysle STN EN 338: 2010 Konštrukčné drevo. Pevnostné triedy, ($f_{m,k}=24\text{MPa}$),
Oceľové prvky: Materiál S235 (11 373), $f_y=235\text{MPa}$.

11. POUŽITÉ PODKLADY PRE POSUDOK

Posudok bol vypracovaný na základe objednávky zodpovedného projektanta (Ing. Peter MACHAVA).

Investor: MESTO FILAKOVO, RADNIČNÁ 25, 986 01 FILAKOVO
Stavba: NADSTAVBA A REKONŠTRUKCIA ČASTI MŠ VO FILAKOVE
 ROZŠÍRENIE KAPACITY MATERSKÁ ŠKOLA - ÓVODA,
 DAXNEROVA 15, 986 01 FILAKOVO

Použité, súvisiace a citované normy:

- [1] STN EN 1990, 2009/08 Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií
- [2] STN EN 1991-1-1 Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia – Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov
- [3] STN EN 1991-1-3 Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií, Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia – Zaťaženie snehom
- [4] STN EN 1991-1-4 Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií, Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia – Zaťaženie vetrom
- [5] STN EN 1991-1-7 Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií, Časť 1-7: Všeobecné zaťaženia – Mimoriadne zaťaženie
- [6] STN EN 1992-1-1, 2006/07 – Navrhovanie betónových konštrukcií, +AC-2008/06, +NA-2007/04
- [7] STN EN 1992-1-2, 2007/11 – Navrhovanie betónových konštrukcií na účinky požiaru, +AC, +NA
- [8] STN EN 1993-1-1 Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy, +AC-2009/08, +NA-2007/12
- [9] STN EN 1995-1-1+A1 Eurokód 5. Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecne - Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
- [10] STN EN 1996-1-1 Eurokód 6. Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie, + NA-2007/10, + AC-2010/02
- [11] Literatúra: Bilčík-Fillo-Benko-Halvoník: Betónové konštrukcie Bratislava, 2008

Vypracoval: Ing. Ivan VANKO

Kontakt: Parková 4, 986 01 FILAKOVO, e-mail: ivan.vanko79@gmail.sk, GSM 00421/905 650 746

Zodp. statik: Ing. Gabriel KOVÁCS – autorizovaný inžinier

strana 10 / 11

12. ZÁVER POSUDKU

Z predloženej dokumentácie stavby:

**„NADSTAVBA A REKONŠTRUKCIA ČASTI MŠ VO FILAKOVE
ROZŠÍRENIE KAPACITY MATERSKÁ ŠKOLA - ÓVODA,
DAXNEROVA 15, 986 01 FILAKOVO“**

(investor: MESTO FILAKOVO, RADNIČNÁ 25, 986 01 FILAKOVO)

potvrdzujem, že zvislé a vodorovné nosné konštrukcie, budú pri dodržaní zásad uvedených v tomto statickom posudku staticky bezpečné a budú plne vyhovovať nárokom investora a vyhovujú ustanoveniam príslušných noriem. Je potrebné, aby stavbu vykonávali odborne spôsobilí pracovníci.

Stavbu je možné pri dodržaní podmienok projektu tohto statického posudku realizovať v celom rozsahu.

Vo Filakove, apríl 2016

Vypracoval:

Ing. Ivan VANKO

Zodpovedný projektant: Ing. Gabriel KOVÁCS
autorizovaný stavebný inžinier

Tento statický posudok je vyhotovený len pre účely stavebného konania. Pre účely výstavby je potrebné spodrobniť statický výpočet a predložiť podrobnejšiu dokumentáciu (vid'. §66 ods. 3 písm. a) a g) Zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov), ktorá bude obsahovať výkresy výstuže všetkých železobetónových konštrukcií, atď'...

Vypracoval: Ing. Ivan VANKO

Kontakt: Parková 4, 986 01 FILAKOVO, e-mail: ivan.vanko79@gmail.sk, GSM 00421/905 650 746

Zodp. statik: Ing. Gabriel KOVÁCS – autorizovaný inžinier

strana 11 / 11

NADSTAVBA A REKONŠTRUKCIA ČASTI MŠ VO FILAKOVE

ROZŠÍRENIE KAPACITY MATERSKÁ ŠKOLA - ÓVODA,
DAXNEROVA 15, 986 01 FILAKOVO

Miesto stavby:

ul.Daxnerova 15, s.č. 1693,
pozemok parc. č. KN-C 2618/1, 2618/2 v k.ú. Filakovo

Investor stavby:

MESTO FILAKOVO, RADNIČNÁ 25, 986 01 FILAKOVO

I. NÁVRH STREŠNEJ KONŠTRUKCIE

I.1. VÝPOČET ZAŤAŽENIA

I.1.1. S t á l e z a ť a ť e n i e - vlastná tiaž prvkov, so zateplením

Tabuľka č. 01.

Č.p.	Názov zaťaženia	hr.vrstvy (mm)	obj. tiaž (kNm-3)	$G_{kj,sup}$ (kNm ⁻²)	$\gamma_{Gj,sup}$ (-)	$G_{kj,sup} * \gamma_{Gj,sup}$ (kNm ⁻²)
1	VIACVRSTVOVÁ SYNTETICKÁ STREŠNÁ HYDROIZOLAČNÁ PVC FÓLIA HR. 1,5 mm - MECHANICKY KOTVENÁ (NAPR. FATRAFOL 810)	1,5	20,00	0,030	1,35	0,041
2	Geotextília 500g/m2			0,005	1,35	0,007
3	Celoplošné debnenie OSB 3	25	7,00	0,175	1,35	0,236
4	Drevené krokvy 75/150 po 675 mm			0,100	1,35	0,135
5	Tepelná izolácia "NOBASIL MPE"	100	0,40	0,040	1,35	0,054
6	Drevené trámy 120/200 mm po 900 mm			0,115	1,35	0,155
7	Tepelná izolácia "NOBASIL MPE" -medzi drevenými trámami	200	0,40	0,080	1,35	0,108
8	Parozábrana fólia	2	1,00	0,002	1,35	0,003
9	Oceľový rošt z CD profilov			0,035	1,35	0,047
10	Sádkartónový podhľad 1x RB 12,5	12,5	20,00	0,250	1,35	0,338
Zaťaženie celkom - nezateplená časť riadok 1 až 4				0,310		0,419
Zaťaženie celkom - zateplená časť riadok 1 až 10				0,832		1,123

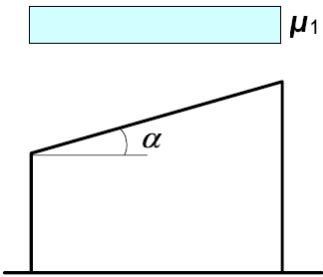
$$g_{k_1} := 0.310 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$g_{k_2} := 0.832 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

I.1.2. Náhodilé zaťaženie

I.1.2.1. Zaťaženie snehom, podľa STN EN 1991-1-3

Tabuľka č. 02.

Zaťaženie plochej alebo pultovej strechy snehom - podľa ST EN 1991-1-3				
onačenie	hodnota	merná jednotka	Popis	
S_o	1	-	snehová oblasť podľa mapy snehových oblastí podľa STN EN 1991-1-3/NA1	
a	0,454	-	súčiniteľ podľa tabuľky "Tabuľka NA.1 Odporúčané hodnoty súčiniteľov (a) a (b)"	
b	970,00	-	súčiniteľ podľa tabuľky "Tabuľka NA.1 Odporúčané hodnoty súčiniteľov (a) a (b)"	
A	220,00	m n.m	nadmorská výška miesta stavby	
s_k	0,68	kN/m ²	charakt. hod. zať. snehom na povrchu zeme podľa STN EN 1991-1-3, -zóna zaťaženie snehom – 1. snehová oblasť – podľa STN EN 1991-1-3, Mapa zón charakteristického zaťaženia snehom na povrchu zeme C.14-NA/CDI	
C_e	1,00	-	súčiniteľ expozície podľa STN EN 1991-1-3/NA1, tab. 5.1.	
C_t	1,00	-	tepelný súč. podľa STN EN 1991-1-3/NA1, kap. 5.2(8)	
sklon strechy α	5,00	deg	sedlová strecha - sklon na ľavej strane strechy	
			Uhol sklonu strechy	$0^\circ \leq \alpha < 30^\circ$
			tvarový súčiniteľ μ_{s1}	0,8
			tvarový súčiniteľ μ_{s2}	$0,8 + 0,8\alpha/30$
$\mu_s(\alpha)$	0,80	-	tvarový súčiniteľ podľa STN EN 1991-1-3, kap. 5.3	
s_n	0,545	kN/m ²	charakt. zať. pôsobiace na strešnú konštr. podľa STN EN 1991-1-3 $s_n = s_k \times C_e \times C_t \times \mu_s$	
				

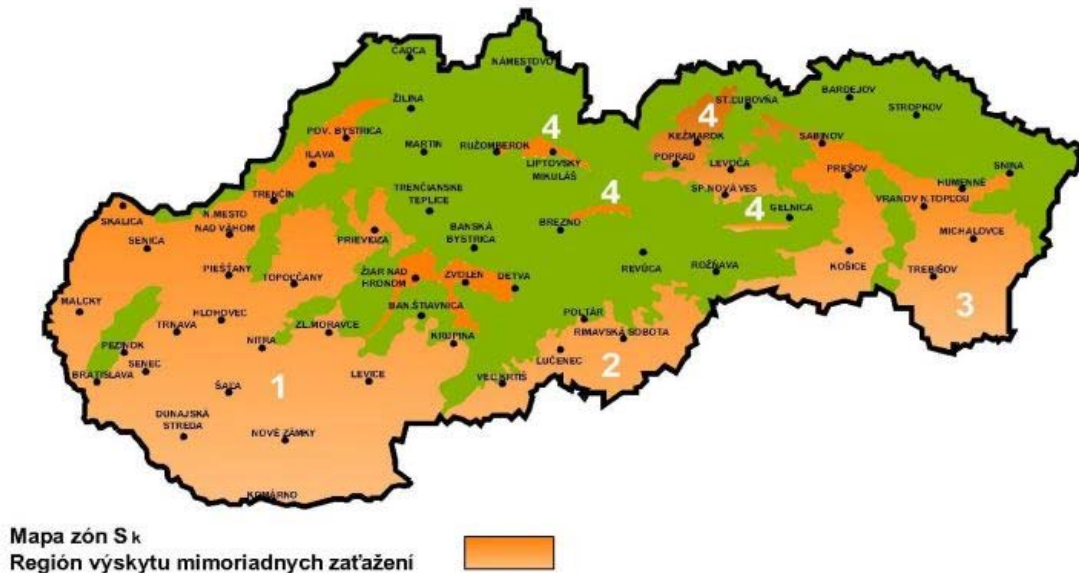
$$s_n := 0.545 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Výnimočné zaťaženie snehom na povrchu zeme popisuje súčiniteľ C_{esl} , ktorý je uvedený v tabuľke NA-3. podľa normy STN EN 1991-1-3 a na základe obrázku "Mapa regiónov mimoriadnych zaťažení snehom na povrchu zeme C.15-NA/CD"

I.1.2.2. Zaťaženie snehom, podľa STN EN 1991-1-3- výnimočné zaťaženie

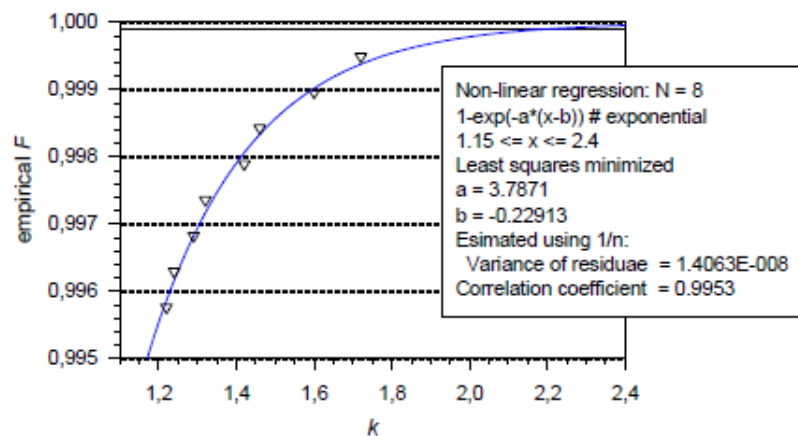
Výnimočné zaťaženie snehom na povrchu zeme popisuje súčiniteľ C_{esl} , ktorý je uvedený v tabuľke NA-3. podľa normy STN EN 1991-1-3 a na základe obrázku "Mapa regiónov mimoriadnych zaťažení snehom na povrchu zeme C.15-NA/CD"

Región výskytu mimoriadnych zaťažení - REGIÓN 2, Fiľakovo, okr. LUČENEC



Region 2

exponential F



Obrázok 3.3. Región 2, nelineárna regresia chvosta $F(k_i)$ pre $k_i > 1,2$; exponenciálna pdf.

Tabuľka 3.2. Región 2, fraktily Pareto a exponenciálnej pdf, $N_R = 1876$, $N = 8$, $k_i > 1,2$.

Fraktíl	99,9 %	99,99 %	r
Pareto pdf (Least squares)	1,61	2,50	0.9949
Exponential pdf (Least squares)	1.60	2,20	0.9953

$$C_{esl} := 2.20$$

$$s_{Ad} := C_{esl} \cdot s_n$$

$$s_{Ad} = 1.199 \cdot kN \cdot m^{-2}$$

I.1.2.3. Zaťaženie vetrom, podľa STN EN 1991-1-4

• Zaťaženie na strešnú konštrukciu - SEDLOVÁ strecha

Tabuľka č. 03.

Rozmery budovy:			
b=	55,00	m	
d=	28,01	m	
H=	7,70	m	
onačenie	hodnota	merná jednotka	Popis
$V_{b,0}$	24,00	m/s	fundamentálna základná rýchlosť vetra podľa STN EN 1991-1-4/NA, Obrázok NB1
C_{dir}	1,00	-	súčiniteľ smernosti podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.2.
C_{season}	1,00	-	súčiniteľ sezónnosti podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.2.
V_b	24,00	m/s	základná rýchlosť vetra podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.2., $V_b = V_{b,0} \times C_{dir} \times C_{season}$ (4.1)
kat.terénu	III	-	podľa STN EN 1991-1-4, tab. 4.1.
z_0	0,30	m	dĺžka drsnosti podľa STN EN 1991-1-4, tab. 4.1.
z_{min}	5	m	minimálna výška podľa STN EN 1991-1-4, tab. 4.1.
$z_{0,II}$	0,3	m	podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.3.2.
z_{max}	200,00	m	podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.3.2.
$C_o(z_e)$	1,00	-	súčiniteľ orografie podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.3.3.
k_r	0,19	-	súčiniteľ terénu podľa STN EN 1991-1-4, kap. 4.3.2., $k_r = 0,19 \times (z_0 / z_{0,II})^{0,07}$ (4.5)
ρ	1,25	kg/m ³	hustota vzduchu
k_t	1,00	-	súčiniteľ turbulencie podľa STN EN 1991-1-4, tab. 4.4.

Podľa "Tabuľky NB2 Hodnoty stredných rýchlostí vetra a špičkového tlaku vetra pre $v_b=24$ m/s" špičkový tlak vetra pre kategóriu terénu III je **$q_p(z)= 0,639$ kN/m²** - určené lineárnou interpoláciou.

Určenie zaťaženia vetrom podľa STN EN 1991-1-4, Obrázok 7.7.- Postup pri PULTOVÝCH strechách je nasl.:

$$q_{p_Z} := 0.639 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

a) smer vetra pre $\phi := 0\text{deg}$ a $\phi := 180\text{deg}$

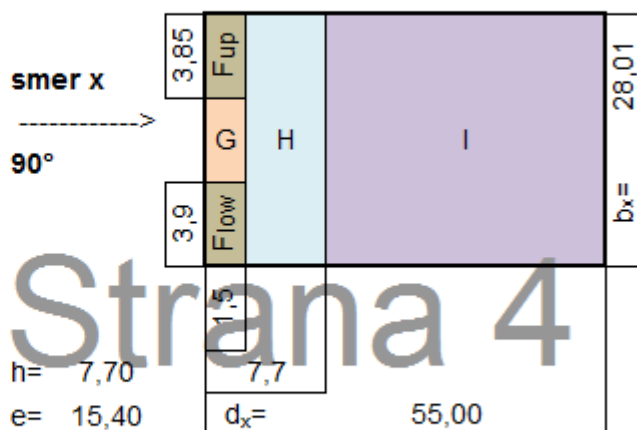
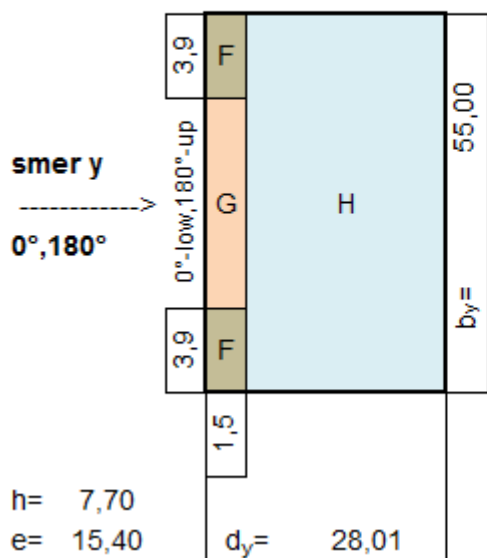
Podľa Tabuľky 7.3a(b) /NA - Šúčinitele vonkajšieho tlaku pri PULTOVÝCH strechách, je:

Tabuľka č. 04.

Pultové strechy	C _{pe,10}												
	Θ=0°				Θ=180°				Θ=90°				
	F	G	H		F	G	H		F _{up}	F _{low}	G	H	I
5	-1,750	-1,200	-0,600		-2,350	-1,200	-0,800		-2,200	-2,100	-1,400	-0,650	-0,600
	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	
5°	-1,75	-1,20	-0,60		-2,35	-1,20	-0,80		-2,20	-2,10	-1,40	-0,65	-0,60
	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
15°	-1,00	-0,80	-0,35		-2,50	-1,20	-0,90		-2,50	-1,60	-1,50	-0,80	-0,75
	0,20	0,20	0,20		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
30°	-0,50	-0,50	-0,20		-1,40	-0,90	-0,85		-1,90	-1,30	-1,35	-1,00	-0,80
	0,75	0,60	0,40		0,00	0,00	0,00		0,50	0,50	0,40	0,30	0,20
45°	0,00	0,00	0,00		-0,75	-0,65	-0,80		-1,50	-1,30	-1,30	-1,00	-0,90
	0,75	0,65	0,65		0,00	0,00	0,00		0,60	0,60	0,50	0,40	0,30
60°	0,00	0,00	0,00		-0,75	-0,60	-0,60		-1,20	-1,20	-1,20	-0,70	-0,40
	0,75	0,75	0,75		0,00	0,00	0,00		0,70	0,70	0,70	0,50	0,50
75°	0,00	0,00	0,00		-0,75	-0,60	-0,60		-1,20	-1,20	-1,20	-0,70	-0,35
	0,80	0,80	0,80		0,00	0,00	0,00		0,80	0,80	0,80	0,70	0,60

Pultová strecha

α	5°	Sklon strechy
----------	----	---------------



Strana 4

- Šúčinitele vonkajšieho tlaku pri SEDLOVÝCH strechách, sklon strechy 5 deg, a smer vetra = 180 deg
- ZÁPORNÉ HODNOTY (najmenšie hodnoty)

$$z_{\text{krokva}} := 0.675 \text{ m}$$

$$c_{pe10_F} := -2.35 \quad c_{pe10_G} := -1.200 \quad c_{pe10_H} := -0.800$$

$$q_{k_vietor_F} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_F} \quad q_{k_vietor_F} = -1.502 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$q_{k_vietor_G} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_G} \quad q_{k_vietor_G} = -0.767 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$q_{k_vietor_H} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_H} \quad q_{k_vietor_H} = -0.511 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

- Šúčinitele vonkajšieho tlaku pri SEDLOVÝCH strechách, sklon strechy 5 deg, a smer vetra = 180 deg
- KLADNÉ HODNOTY (najväčšie hodnoty)

$$c_{pe10_F_max} := 0.000 \quad c_{pe10_G_max} := 0.000 \quad c_{pe10_H_max} := 0.000$$

$$q_{k_vietor_F} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_F_max} \quad q_{k_vietor_F} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$q_{k_vietor_G} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_G_max} \quad q_{k_vietor_G} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$q_{k_vietor_H} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_H_max} \quad q_{k_vietor_H} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

I.1.2.4. Úžitkové zaťaženie, v zmysle STN EN 1991-1-1 Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií, Kapitola 6 Úžitkové zaťaženia budov, 6.3.4. Strechy

Tabuľka č. 05.

K A T E G Ó R I A				
Strecha - H	q_k (kN/m ²)	NA	Q_k (kN)	NA
Kategória H sklon strechy 5 deg (strecha PULTOVÁ), neprístupná, len oprava		0,40		1,00

$$q_{1_k} := 0.40 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$Q_k := 1.0 \text{ kN}$$

I.1.3. CELKOVÉ ZAŤAŽENIE

Parciálne súčinitele bezpečnosti a kombinácií:

$$\gamma_G := 1.35$$

$$\gamma_Q := 1.50$$

$$\psi_{0_A} := 0.7$$

$$\psi_{0_sneh} := 0.5$$

$$\psi_{0_vietor} := 0.6$$

$$\alpha := 5 \text{ deg}$$

Prepočet zaťaženia na "BM" krokvy strešnej konštrukcie - dimenzačné hodnoty:

• **Zaťaženie vetrom**

$$q_{d_vietor_F_BM} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_F} \cdot \gamma_Q \cdot Z_{krokva}$$

$$q_{d_vietor_F_BM} = -1.52 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_{d_vietor_G_BM} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_G} \cdot \gamma_Q \cdot Z_{krokva}$$

$$q_{d_vietor_G_BM} = -0.776 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_{d_vietor_H_BM} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_H} \cdot \gamma_Q \cdot Z_{krokva}$$

$$q_{d_vietor_H_BM} = -0.518 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_{d_vietor_Fmax_BM} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_F_max} \cdot \gamma_Q \cdot Z_{krokva}$$

$$q_{d_vietor_Fmax_BM} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_{d_vietor_Gmax_BM} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_G_max} \cdot \gamma_Q \cdot Z_{krokva}$$

$$q_{d_vietor_Gmax_BM} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_{d_vietor_Hmax_BM} := q_{p_Z} \cdot c_{pe10_H_max} \cdot \gamma_Q \cdot Z_{krokva}$$

$$q_{d_vietor_Hmax_BM} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

• **Zaťaženie snehom**

$$s_{d_BM} := s_n \cdot \gamma_Q \cdot Z_{krokva}$$

$$s_{d_BM} = 0.552 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$s_{Ad_BM} := s_{Ad} \cdot \gamma_Q \cdot Z_{krokva}$$

$$s_{Ad_BM} = 1.214 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

• **Zaťaženie stálie**

$$g_{1_k_BM} := g_{k_1} \cdot \gamma_G \cdot Z_{krokva}$$

$$g_{1_k_BM} = 0.282 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$g_{1_k_2_BM} := g_{k_2} \cdot \gamma_G \cdot Z_{krokva}$$

$$g_{1_k_2_BM} = 0.758 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

• **Úžitkové stálie**

$$q_{1_k_BM} := q_{1_k} \cdot \gamma_Q \cdot Z_{krokva}$$

$$q_{1_k_BM} = 0.405 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

• **Celkové charakteristické zaťaženie - na posúdenie pre MSP - KROKVY STREŠNEJ KONŠTRUKCIE**

$$p_{Ek_case_I_MSP_kr} := \left[g_{k_1} + \left(s_n \cdot \cos(\alpha)^2 \right) + q_{1_k} \cdot \psi_{0_A} + q_{k_vietor_G} \cdot \psi_{0_vietor} \right]$$

$$p_{Ek_case_I_MSP_kr} = 1.131 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$p_{Ek_case_II_kr} := \left[g_{k_1} + \left(s_n \cdot \cos(\alpha)^2 \cdot \psi_{0_sneh} \right) + q_{1_k} + q_{k_vietor_G} \cdot \psi_{0_vietor} \right]$$

$$p_{Ek_case_II_kr} = 0.98 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

• **Návrhová hodnota zaťaženia - na posúdenie pre MSÚ - KROKVY STREŠNEJ KONŠTRUKCIE**

$$p_{Ed_case_I_kr} := \left[g_{k_1} \cdot \gamma_G + \left(s_n \cdot \cos(\alpha)^2 \cdot \gamma_Q \right) + q_{1_k} \cdot \psi_{0_A} \cdot \gamma_Q + q_{k_vietor_G} \cdot \psi_{0_vietor} \cdot \gamma_Q \right]$$

$$p_{Ed_case_I_kr} = 1.65 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$p_{Ed_case_II_kr} := \left[g_{k_1} \cdot \gamma_G + \left(s_n \cdot \cos(\alpha)^2 \cdot \psi_{0_sneh} \cdot \gamma_Q \right) + q_{1_k} \cdot \gamma_Q + q_{k_vietor_G} \cdot \psi_{0_vietor} \cdot \gamma_Q \right]$$

$$p_{Ed_case_II_kr} = 1.424 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

- **Celkové charakteristické zaťaženie - na posúdenie pre MSP - TRÁMY TR_1**

$$p_{Ek_case_I_MSP} := \left[g_{k_2} + \left(s_n \cdot \cos(\alpha)^2 \right) + q_{1_k} \cdot \psi_{0_A} \right]$$

$$p_{Ek_case_I_MSP} = 1.653 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$p_{Ek_case_II} := \left[g_{k_2} + \left(s_n \cdot \cos(\alpha)^2 \cdot \psi_{0_sneh} \right) + q_{1_k} \right]$$

$$p_{Ek_case_II} = 1.502 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

- **Návrhová hodnota zaťaženia - na posúdenie pre MSÚ - TRÁMY TR_1**

$$p_{Ed_case_I} := \left[g_{k_2} \cdot \gamma_G + \left(s_n \cdot \cos(\alpha)^2 \cdot \gamma_Q \right) + q_{1_k} \cdot \psi_{0_A} \cdot \gamma_Q \right]$$

$$p_{Ed_case_I} = 2.354 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$p_{Ed_case_II} := \left[g_{k_2} \cdot \gamma_G + \left(s_n \cdot \cos(\alpha)^2 \cdot \psi_{0_sneh} \cdot \gamma_Q \right) + q_{1_k} \cdot \gamma_Q \right]$$

$$p_{Ed_case_II} = 2.129 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

I.2. VÝPOČET VNÚTORNÝCH SÍL

- **Priebeh zaťaženia na drevenej krokve: - (tlak + ohyb)**

$$L_{krokva} := 2.700\text{m} \quad \alpha = 5 \cdot \text{deg}$$

$$M_{dim_KR_1} := \frac{1}{8} \cdot (p_{Ed_case_I_kr} \cdot Z_{krokva}) \cdot L_{krokva}^2$$

$$M_{dim_KR_1} = 1.015 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$N_{dim_KR_1} := \left[\frac{1}{2} \cdot (p_{Ed_case_I_kr} \cdot Z_{krokva}) \cdot L_{krokva} \right] \cdot \sin(\alpha)$$

$$N_{dim_KR_1} = 0.131 \cdot \text{kN}$$

- **Priebeh zaťaženia na podperné trámy Tr_1 strešnej konštrukcie:- (ohyb)**

$$L_{Tr_1} := 4.020\text{m} \cdot 1.05 \quad - \text{maximálne teoretické rozpätie trámu Tr}_1$$

$$ZS_2 := \frac{0.900\text{m} + 0.900\text{m}}{2} \quad - \text{zaťažovacia šírka}$$

vlastná tiaž krajnej väznice

$$g_{trám} := (0.12\text{m} \cdot 0.20\text{m}) \cdot (4.2 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \gamma_G)$$

$$g_{trám} = 0.136 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

Priebeh vnútorných síl na drevenej krajnej väznici (pomúrnica)

$$M_{maxPE_1} := \frac{1}{8} \cdot \left[(p_{Ed_case_I} \cdot ZS_2) + g_{trám} \right] \cdot L_{Tr_1}^2$$

$$M_{maxPE_1} = 5.022 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{maxPE_1} := \frac{1}{2} \cdot \left[(p_{Ed_case_I} \cdot ZS_2) + g_{trám} \right] \cdot L_{Tr_1}$$

$$V_{maxPE_1} = 4.759 \cdot \text{kN}$$

I.3. NÁVRH A DIMENZOVANIE DREVENÝCH PRVKOV

- *Materiálové konštanty a parciálne súčinitele*

DREVO	C24	Ohyb	$f_{m,k}$	24	MPa
		Ťah, rovnobežne	$f_{t,0,k}$	14	MPa
		Ťah, kolmo	$f_{t,90,k}$	0,5	MPa
		Tlak, rovnobežne	$f_{c,0,k}$	21	MPa
		Tlak, kolmo	$f_{c,90,k}$	2,5	MPa
		Šmyk	$f_{v,k}$	2,5	MPa
		Priemerná hodnota modulu pružnosti, rovnobežne	$E_{0,mean}$	11	GPa
		Priemerná hodnota hustoty	H_{mean}	420	kg/m ³

$k_{mod} := 0.7$ - modifikačný faktor trvania zaťaženia a vlhkosti, podľa STN EN 1995-1-1+A1, kapitola 3.1.3., Tabuľka 3.1., Rastené drevo, Trieda použitia 1

$\gamma_M := 1.3$ - parciálny súčiniteľ spoľahlivosti pre vlastnosť konštrukčného materiálu, podľa STN EN 1995-1-1+A1, Tabuľka 2.3., Rastené drevo

$$f_{md} := k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_M} \quad f_{vd} := k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_M} \quad f_{c0d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{cok}}{\gamma_M} \quad f_{tod} := k_{mod} \cdot \frac{f_{tok}}{\gamma_M}$$

$$f_{md} = 12.923 \cdot \text{MPa} \quad f_{vd} = 1.346 \cdot \text{MPa} \quad f_{c0d} = 11.308 \cdot \text{MPa} \quad f_{tod} = 7.538 \cdot \text{MPa}$$

I.3.1. DIMENZOVANIE KROKVI - Tlačený prút + ohyb

NAVHRUJEM drevený prierez **75 / 150 mm** $b := 75\text{mm}$ $h := 150\text{mm}$

$$\begin{aligned} A &:= b \cdot h & A &= 112.5 \cdot \text{cm}^2 & I_y &:= \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 & I_y &= 2.109 \times 10^{-5} \text{m}^4 \\ W_{nt} &:= \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 & W_{nt} &= 2.812 \times 10^{-4} \text{m}^3 & i_y &:= \sqrt{\frac{I_y}{A}} & i_y &= 0.043 \text{m} \\ L_{prúta} &:= 4.25\text{m} & & & E_{0.05} &:= 7400\text{MPa} \end{aligned}$$

$$L_{cr} := 0.80 \cdot L_{prúta} \quad L_{cr} = 3.4\text{m}$$

$$\lambda_y := \frac{L_{cr}}{i_y} \quad \lambda_y = 78.52$$

$$\lambda_{rel_y} := \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{cok}}{E_{0.05}}} \quad \lambda_{rel_y} = 1.331$$

Podľa STN EN 1995-1-1+A1, ak $\lambda_{rel_y} \leq 0.3$ musia byť splnené nasledovné podmienky Kapitola 6.2.4:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cy} \cdot f_{c0d}} + \frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{mzd}}{f_{mzd}} \leq 1.0 \quad \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cz} \cdot f_{c0d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} + \frac{\sigma_{mzd}}{f_{mzd}} \leq 1.0$$

$\beta_c := 0.2$ - faktor imperfekcii podľa 10.2.1(1) pre rastené drevo

$$k_y := 0.5 \cdot \left[1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel_y} - 0.3) + \lambda_{rel_y}^2 \right] \quad k_y = 1.49$$

$$k_{cy} := \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel_y}^2}} \quad k_{cy} = 0.464$$

$$\sigma_{c.0.d} := \frac{N_{dim_KR_1}}{A} \quad \sigma_{c.0.d} = 0.012 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{myd} := \frac{M_{dim_KR_1}}{W_{nt}} \quad \sigma_{myd} = 3.608 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{posúdenie} := \begin{cases} \text{"vyhovuje"} & \text{if } \frac{\sigma_{c.0.d}}{k_{cy} \cdot f_{c0d}} + \frac{\sigma_{myd}}{f_{md}} \leq 1.0 \\ \text{"nevyhovuje"} & \text{if } \frac{\sigma_{c.0.d}}{k_{cy} \cdot f_{c0d}} + \frac{\sigma_{myd}}{f_{md}} > 1.0 \end{cases} \quad \text{posúdenie} = \text{"vyhovuje"}$$

$$\text{vyuzitie_prierezu} := \left(\frac{\sigma_{c.0.d}}{k_{cy} \cdot f_{c0d}} + \frac{\sigma_{myd}}{f_{md}} \right) \cdot 100\% \quad \text{vyuzitie_prierezu} = 28.142 \cdot \%$$

I.3.2. DIMENZOVANIE DREVENÉHO TRÁMU Tr_1

NAVRHUJEM drevený prierez **120 / 200 mm**

$$b := 120 \text{ mm}$$

$$h := 200 \text{ mm}$$

1) Posúdenie na ohyb

$$A := b \cdot h$$

$$A = 0.024 \text{ m}^2$$

$$W_{nt} := \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2$$

$$W_{nt} = 8 \times 10^{-4} \cdot \text{m}^3$$

$$I_y := \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3$$

$$I_y = 8 \times 10^{-5} \text{ m}^4$$

$$\sigma_{myd} := \frac{M_{\max PE_1}}{W_{nt}}$$

$$\sigma_{myd} = 6.278 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{posúdenie} := \begin{cases} \text{"vyhovuje"} & \text{if } \frac{\sigma_{myd}}{f_{md}} \leq 1.0 \\ \text{"nevyhovuje"} & \text{if } \frac{\sigma_{myd}}{f_{md}} > 1.0 \end{cases}$$

$$\text{posúdenie} = \text{"vyhovuje"}$$

$$\text{vyuzitie_prierezu} := \left(\frac{\sigma_{myd}}{f_{md}} \right) \cdot 100\%$$

$$\text{vyuzitie_prierezu} = 48.58 \cdot \%$$

2) Posúdenie na šmyk

Podľa STN EN 1995-1-1+A1, Kapitola 6.1.7 (2) na overenie šmykovej odolnosti prvkov pri ohybe, má sa vziať do úvahy vplyv trhlín započítaním účinnej šírky prvku uvedenej ako: $b_{ef} := k_{cr} \cdot b$

$$k_{cr} := 0.67 \quad - \text{ súčiniteľ pre rastené drevo, podľa STN EN 1995-1-1+A1, Kapitola 6.1.7 (2)}$$

$$b_{ef} := k_{cr} \cdot b$$

$$W_{nt} := \frac{1}{6} \cdot b_{ef} \cdot h^2$$

$$W_{nt} = 5.36 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$A := b \cdot h$$

$$A = 0.024 \text{ m}^2$$

$$\tau := \frac{V_{\max PE_1} \cdot \left(\frac{A}{2} \cdot \frac{h}{4} \right)}{W_{nt} \cdot b \cdot 1 \text{ m}}$$

$$\tau = 0.044 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{posúdenie} := \begin{cases} \text{"vyhovuje"} & \text{if } \frac{\tau}{f_{vd}} \leq 1 \\ \text{"nevyhovuje"} & \text{if } \frac{\tau}{f_{vd}} > 1 \end{cases}$$

$$\text{posúdenie} = \text{"vyhovuje"}$$

3) Posúdenie na II.M.S

$$w_{fin} := \frac{5}{384} \cdot \frac{(p_{Ek_case_I_MSP} \cdot 1.00m) \cdot L_{Tr_1}^4}{E_{0mean} \cdot I_y}$$

$$w_{fin} = 7.763 \cdot \text{mm}$$

$$w_{lim} := \frac{L_{Tr_1}}{300}$$

$$w_{lim} = 14.07 \cdot \text{mm}$$

$$\text{posúdenie} := \begin{cases} \text{"vyhovuje"} & \text{if } w_{fin} \leq w_{lim} \\ \text{"nevyhovuje"} & \text{if } w_{fin} > w_{lim} \end{cases}$$

$$\text{posúdenie} = \text{"vyhovuje"}$$