

ČASŤ: STATIKA

ZODP. PROJEKTANT:

Ing. Marián MIŠIAK

PROJEKTANT/VYPRACOVAL:

Ing. Marián MIŠIAK

AUTOR:

Ing. Marián MIŠIAK

MIESTO STAVBY:

k.ú. Porúbka, p.č. 137

INVESTOR:

Obec Porúbka
Rajecká cesta č.29, 013 11 Porúbka

STAVBA:

**ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI
OBECNEJ KNIŽNICE PORÚBKA**

DÁTUM:

10/2021

STUPEŇ:

PSP

PROFESIA:

statika

TECHNICKÁ SPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

ZODP. PROJEKTANT:

Ing. Marián MIŠIAK

PROJEKTANT/VYPRACOVAL:

Ing. Marián MIŠIAK

AUTOR:

Ing. Marián MIŠIAK

MIESTO STAVBY:

k.ú. Porúbka, p.č. 137

INVESTOR:

Obec Porúbka
Rajecká cesta č.29, 013 11 Porúbka

STAVBA:

ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI
OBECNEJ KNIŽNICE PORÚBKA

DÁTUM:

10/2021

STUPEŇ:

PSP

PROFESIA:

statika

OBSAH

TECHNICKÁ SPRÁVA	1
1. PREDMET RIEŠENIA	1
2. POPIS OBJEKTU	1
3. NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE	1
4. POUŽITÉ PODKLADY	4
5. ZÁVER	4
STATICKÝ VÝPOČET	5
6. NÁVRH A POSÚDENIE ZATEPLENIA OBJEKTU	5
7. PRÍLOHA P1: POSÚDENIE STREŠNEJ KONŠTRUKCIE	12

TECHNICKÁ SPRÁVA

1. PREDMET RIEŠENIA

Predmetom riešenia je statické posúdenie objektu obecnej knižnice v obci Porúbka v rámci projektu Zvýšenia energetickej účinnosti objektu. Statická časť projektu overuje uskutočniteľnosť daného projektu z hľadiska únosnosti jednotlivých hlavných nosných konštrukčných prvkov, mechanickej odolnosti a stability stavby v zmysle § 43d, ods. 1, písmena a, Zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov a spoľahlivosti (t.j. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) predmetnej stavby v zmysle STN EN 1990 Navrhovanie nosných konštrukcií stavieb – Základné ustanovenia. Pre realizáciu stavby je potrebné vypracovať realizačnú dokumentáciu.

2. POPIS OBJEKTU

Jedná sa o nepodpivničený, jednopodlažný objekt s nevyužívaným podkrovím, zastrešený z časti plochou strešnou konštrukciou a z časti valbovou strešnou konštrukciou. Obvodové múry sú murované z plnej pálenej tehly hrúbky 500mm až 600mm. Valbová strešná konštrukcia je tvorená tradičným väznicovým krovom s krytinou z eternitových dosiek, plochá strešná konštrukcia je zhotovená z PZD panelov so strešnou plechovou krytinou. Stropnú konštrukciu objektu tvoria drevené trámy. V rámci projektu zvýšenia energetickej účinnosti dôjde k zatepleniu obvodových stenových konštrukcií, stropnej konštrukcie, plochej strešnej konštrukcie objektu, výmene otvorových výplní, zabudovaniu solárnych panelov a rekuperačnej jednotky.

3. NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE

Zateplenie obvodových stenových konštrukcií objektu je navrhnuté kontaktným zateplovacím systémom (ďalej ETICS) s tepelným izolantom z minerálnej vaty hrúbky 150mm. Pri realizácii je nutné dodržať platné normy STN 73 2901, STN 73 2902 a v ETICS použiť iba materiály s preukázaním zhody podľa príslušnej ETAG. Taktiež je nutné dodržať všetky potrebné predpisy a konať v súlade s požiadavkami na životné prostredie, požiaru ochranu a BOZP.

Navrhnutý zateplovací systém je nutné vykonať podľa priloženej výkresovej dokumentácie architektúry a zabezpečiť, aby daný izolant ostal v suchom stave. Na mechanické kotvenie

izolantu ku objektu sa vo výpočte uvažovalo s izolačnými hmoždinkami Ejothem STR U 2G. Pre voľbu dĺžky rozpernej kotvy sú rozhodujúce vlastnosti podkladového materiálu a hrúbka tepelného izolantu. Minimálna hĺbka kotvenia kotvy je, vzhľadom na materiál stenových konštrukcií, 35mm. Vzhľadom na predpokladanú nerovnosť stenových konštrukcií maximálne 15mm sa navrhuje použitie kotiev Ejothem STR U 2G 215. Montáž sa uvažuje povrchová. Počet kotiev na m^2 bolo vypočítané v počte $8ks/m^2$ pre krajné časti a v počte $6ks/m^2$ pre stredové časti. Dĺžka krajných častí je zrejmá zo statického výpočtu. Pred začatím prác ju potrebné vykonať skúšku na overenie predpokladanej hodnoty odolnosti kotvy proti vytrhnutiu z podkladu $N_{RK}=1,5kN$. Predpokladaný materiál podkladu bol uvažovaný kategórie B: tehlové murivo. Pre realizáciu je potrebné tento predpoklad overiť v rámci odtrhovej skúšky.

V rámci zvýšenia energetickej účinnosti je navrhnuté aj zateplenie podlahy podstrešného priestoru tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hrúbky 350mm. Tepelná izolácia bude ukladaná na jestvujúcu očistenú stropnú konštrukciu. Stropná konštrukcia pozostáva z drevených stropných trémov. Zo spodnej aj hornej strany stropných trémov je umiestnený plný záklop z dosák hrúbky 25mm. Na hornom záklope sa nachádza terापapier so škvárovou vrstvou. Z hornej strany bude stropná konštrukcia očistená po horný záklop, na ktorý bude uložená nová vrstva ochrannej geotextílie s parozábranou s voľne uloženou tepelnou izoláciou z minerálnej vlny v kumulovanej hrúbke 350mm. Pred realizáciou je potrebné skontrolovať stav drevených prvkov, degradované prvky nahradiť novými.

Zateplenie plochých striech je navrhnuté z extrudovaného polystyrénu XPS v hrúbke 250mm, na ktorý bude uchytená ochranná, separačná a hydroizolačná vrstva. Pôvodná plechová krytina s cementovým poterom bude asanovaná po hornú hranu spádovej vrstvy zo škvárobetónu. V prípade degradovanej spádovej vrstvy je potrebné spádovú vrstvu odstrániť po hornú hranu nosnej konštrukcie a nahradiť novou spádovou vrstvou z EPS.

Výmena otvorových výplní spočíva len vo výmene s lepšími tepelnotechnickými parametrami. Pri výmene nedôjde ku zväčšovaniu otvoru a teda ani do zásahu do nosného systému.

Na južnú stranu strešnej konštrukcie sa navrhuje umiestnenie solárnych panelov v celkovej ploche $16m^2$. Strešná konštrukcia je realizovaná vo väznicovom systéme so stredovými väznicami 160mm/170mm a vrcholovou väznicou 160mm/170mm, na ktorých sú osedlané krokvy 100mm/150mm. Väznice sú nesené v plných väzbách drevenými stĺpikmi

155mm/155mm kotvenými do väzného trámu. Priečnu stabilitu zabezpečuje v plných väzbách systém klieštin a vzpier, v podzdĺžnom smere pásiky. Solárne panely budú umiestnené osovo v jedno rade. Prípadné degradované drevené prvky je potrebné v plnom rozsahu nahradiť novými. Maximálna plošná hmotnosť panela vrátane konštrukcie 30kg/m². Rekuperačná jednotka ATREA DUPLEX 580 bude uchytená na vnútornú nosnú stenu v rámci technickej miestnosti.

4. POUŽITÉ PODKLADY

- [1] STN EN 1990. Eurokód: Zásady navrhovania konštrukcií
- [2] STN EN 1991. Eurokód 1: Zaťaženie konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženie budov.
- [3] STN EN 1991. Eurokód 1: Zaťaženie konštrukcií. Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie snehom.
- [4] STN EN 1991. Eurokód 1: Zaťaženie konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom.
- [5] STN EN 1992. Eurokód 2: Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby.
- [6] STN EN 1992. Eurokód 3: Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby.
- [7] STN EN 1995. Eurokód 5: Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.
- [8] STN EN 1996. Eurokód 6: Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie.
- [9] STN EN 1997. Eurokód 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá.
- [10] STN 73 1001. Základová pôda pod plošnými základmi.
- [11] Architektúra: Zvýšenie energetickej účinnosti obecnej knižnice Porúbka, autor: HEADSTUDIO, s.r.o., dátum: 10/2021

5. ZÁVER

Na základe statického výpočtu možno konštatovať, že predložená koncepcia zhotovenia projektovaných prác pre zvýšenie energetickej účinnosti obecnej knižnice vykazuje dostatočnú únosnosť jednotlivých nosných konštrukčných prvkov a dostatočnú priestorovú tuhosť a stabilitu konštrukcie. Pri realizácii prác je nevyhnuté sa riadiť podľa predmetnej projektovej dokumentácie. Pre realizáciu stavby je potrebné vypracovať realizačnú dokumentáciu vrátane podrobnejšej diagnostiky a posúdenia jestvujúcich konštrukcií objektu.

6. NÁVRH A POSÚDENIE ZATEPLENIA OBJEKTU

6.1. VÝPOČET ZAŤAŽENIA

A) ZAŤAŽENIE NA STREŠNÚ KONŠTRUKCIU

1. Vlastná tiaž strešného plášťa

$$\gamma_G = 1,35$$

- krytina: **plechová**
 $M_1 = 10 \text{ kg/m}^2$

$$G_1 = 0,1 \text{ kN/m}^2$$

- latovanie

$$G_2 = 0,1 \text{ kN/m}^2$$

- celkové zaťaženie:

$$g_{1,k} = \sum G_i = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

2. Premenné zaťaženie - SNEH:

$$\gamma_Q = 1,5$$

- zóna 2 charakteristického zaťaženia snehom:

$$a = 0,425$$

$$b = 505$$

- nadmorská výška oblasti:

$$A = 379 \text{ m.n.m}$$

- charakteristická hodnota zaťaženia snehom na povrchu zeme:

$$S_k = a + A/b = 1,175495 \text{ kN/m}^2$$

- súčiniteľ expozície: - teplotný expozície: - tvarový súčiniteľ:

$$C_e = 1$$

$$C_t = 1$$

$$\alpha = 45$$

$$\rightarrow \mu_1 = 1$$

- charakteristická hodnota zaťaženia snehom pôsobiaca na streche:

$$S = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 1,175495 \text{ kN/m}^2$$

3. Premenné zaťaženie - VIETOR:

$$\gamma_Q = 1,5$$

- hustota vzduchu:

$$\rho_1 = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

- fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra:

$$v_{b,0} = 24 \text{ m/s}$$

- súčiniteľ smerovosti:

$$C_{dir} = 1$$

- súčiniteľ sezónnosti:

$$C_{season} = 1$$

- základná rýchlosť vetra:

$$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 24 \text{ m/s}$$

- základný tlak vetra:

$$q_p(z_e) = 0,5 \cdot \rho_1 \cdot v_b^2 = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

- výška nad zemou:

$$z_e = 8,22 \text{ m}$$

- dĺžka drsnosti pre terén kategórie II:

$$z_0 = 0,05 \text{ m}$$

- súčiniteľ terénu: $k_r=0,19 \cdot (z_0/0,05)^{-0,07} = 0,19$
- súčiniteľ drsnosti: $c_{r,ze}=k_r \cdot \ln(ze/z_0) = 0,9694$
- súčiniteľ orografie: $c_{0,ze} = 1$
- súčiniteľ sily tlaku vetra: $c_{f,1} = 1,33$
- intenzita turbolencie: $I_{v,ze,s} = c_{f,1} / c_{r,ze} \cdot c_{p,ze} = 1,3719$
- súčiniteľ vystavenia vetra: $c_{e,ze} = c_{0,ze}^2 \cdot c_{r,ze}^2 \cdot (1 + I_{v,ze}) = 2,2292$
- špičkový tlak vetra vo výške z: $q_p(z) = q_{p,ze} \cdot c_e(ze) = 0,8025 \text{ kPa}$
- typ strechy: valbová
- súčiniteľ vonkajšieho tlaku pri valbových strechách budov

Oblasť pre smer vetra $\theta=0^\circ$ a $\theta=90^\circ$			
	F	G	H
sanie	0	0	0
tlak	0,75	0,65	0,65

- tlak vetra na vonkajšie povrchy:
smer vetra $\theta=0^\circ$

$$w_{e,F,tlak} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,F,tlak} = 0,60187 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,G,tlak} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,G,tlak} = 0,52162 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,H,tlak} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,H,tlak} = 0,52162 \text{ kN/m}^2$$

4. Premenné zaťaženie - solárny panel:

$\gamma_Q = 1,5$

- solárny panel

$$M_1 = 30 \text{ kg/m}^2$$

$$G_1 = 0,3 \text{ kN/m}^2$$

B) ZAŤAŽENIE OD ZATEPLOVACIEHO SYSTÉMU

1. Vlastná tiaž zatepľovacieho systému

$$\gamma_G = 1,35$$

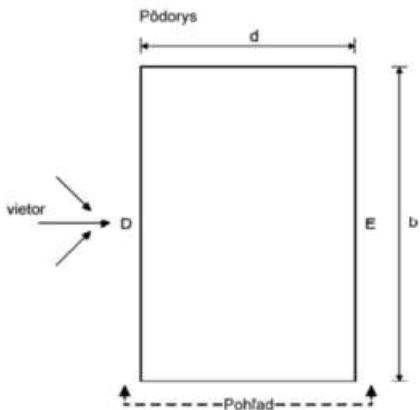
- lepiaca stierka			$G_1 = 0,1 \text{ kN/m}^2$
- tepelná izolácia			$G_2 = 0,15 \text{ kN/m}^2$
	$\gamma_2 = 100 \text{ kg/m}^3$		
	$h_2 = 150 \text{ mm}$		
- sklotkaninová sieťka			$G_3 = 0,005 \text{ kN/m}^2$
- výstužná stierka			$G_4 = 0,02 \text{ kN/m}^2$
	$\gamma_4 = 2000 \text{ kg/m}^3$		
	$h_4 = 1 \text{ mm}$		
- tenkovrstvová omietka			$G_5 = 0,04 \text{ kN/m}^2$
	$\gamma_5 = 2000 \text{ kg/m}^3$		
	$h_5 = 2 \text{ mm}$		
- celkové stále zaťaženie			$g_{2,d} = \sum G_i \cdot \gamma_G = 0,4253 \text{ kN/m}^2$

B) ZAŤAŽENIE VETROM

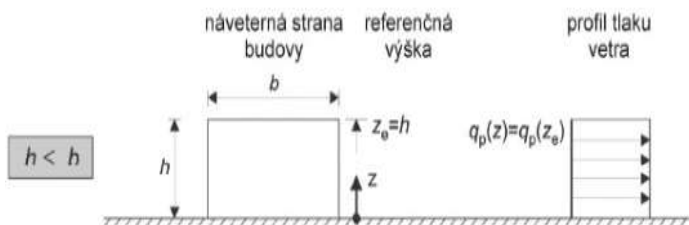
$$\gamma_Q = 1,5$$

- hustota vzduchu:	$\rho_1 = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra:	$v_{b,0} = 24 \text{ m/s}$
- súčiniteľ smerovosti:	$C_{dir} = 1$
- súčiniteľ sezónnosti:	$C_{season} = 1$
- základná rýchlosť vetra:	$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 24 \text{ m/s}$
- základný tlak vetra:	$q_p(z_e) = 0,5 \cdot \rho_1 \cdot v_b^2 = 0,36 \text{ kN/m}^2$
- výška nad zemou:	$z_e = 8,235 \text{ m}$
- dĺžka drsnosti pre terén kategórie II:	$z_0 = 0,05 \text{ m}$
- súčiniteľ terénu:	$k_r = 0,19 \cdot (z_0/0,05)^{-0,07} = 0,19$
- súčiniteľ drsnosti:	$c_{r,z_e} = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,9698$
- súčiniteľ orografie:	$c_{0,z_e} = 1$
- súčiniteľ sily tlaku vetra:	$c_{f,1} = 1,33$
- intenzita turbulencie:	$I_{v,z_e,s} = c_{f,1} / c_{r,z_e} \cdot c_{p,z_e} = 1,3714$
- súčiniteľ vystavenia vetra:	$c_{e,z_e} = c_{0,z_e}^2 \cdot c_{r,z_e}^2 \cdot (1 + I_{v,z_e}) = 2,2303$

1. NÁVETERNÁ STRANA



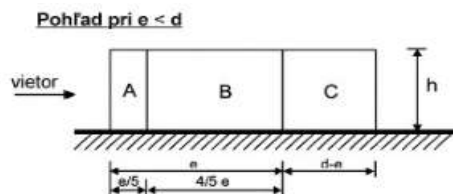
b= 19,8 m
 d= 21,3 m
 h= 8,235 m



- špičkový tlak vetra vo výške z: $q_p(z) = q_{p,ze} \cdot c_e(z) = 0,802906 \text{ kPa}$

- súčiniteľ vonkajšieho tlaku

$e = \min(b; 2h) = 16,47 \text{ m} < d = 21,3 \text{ m}$
 $h/d = 0,39$
 $e/5 = 3,294 \text{ m}$



Oblasť steny			
A	B	D	E
-1,2	-0,8	0,8	-0,6

- zaťaženie vetrom na plochu steny

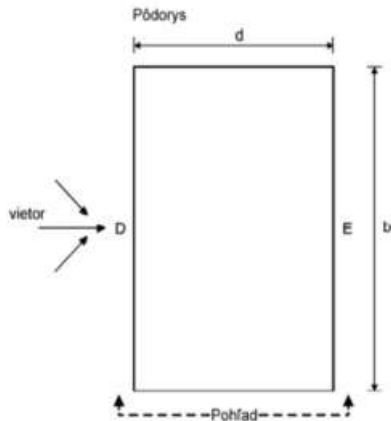
$$w_{e,A} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,A} \cdot \gamma_Q = -1,44523 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,B} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,B} \cdot \gamma_Q = -0,96349 \text{ kN/m}^2$$

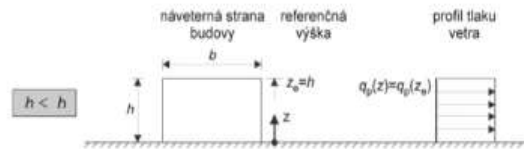
$$w_{e,D} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,D} \cdot \gamma_Q = 0,96349 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,E} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,E} \cdot \gamma_Q = -0,72262 \text{ kN/m}^2$$

2. ZÁVETERNÁ STRANA



$$\begin{aligned} b &= 21,3 \text{ m} \\ d &= 19,8 \text{ m} \\ h &= 8,235 \text{ m} \end{aligned}$$

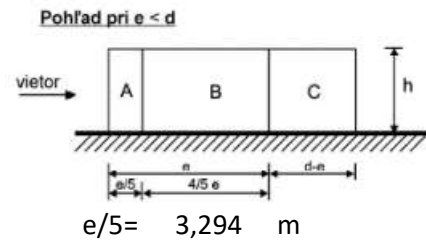


- špičkový tlak vetra vo výške z:

$$q_p(z) = q_{p,ze} \cdot c_e(ze) = 0,802906 \text{ kPa}$$

- súčiniteľ vonkajšieho tlaku

$$\begin{aligned} e = \min(b; 2h) &= 16,47 \text{ m} < d = 19,8 \text{ m} \\ h/d &= 0,42 \end{aligned}$$



$$e/5 = 3,294 \text{ m}$$

Oblasť steny				
A	B	C	D	E
-1,2	-0,8	-0,5	0,75	-0,4

- zaťaženie vetrom na plochu steny

$$w_{e,A} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,A} \cdot \gamma_Q = -1,44523 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,B} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,B} \cdot \gamma_Q = -0,96349 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,C} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,C} \cdot \gamma_Q = -0,60218 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,D} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,D} \cdot \gamma_Q = 0,90327 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,E} = q_{p(z)} \cdot c_{pe,E} \cdot \gamma_Q = -0,48174 \text{ kN/m}^2$$

6.2. NÁVRH MECHANICKÉHO PRIPEVNIENIA ETICS

6.2.1. ROZMIESTNENIE KOTIEV V KRAJNÝCH ČASTIACH

- obchodný názov a typ kotvy: **EJOT Ejetterm STR U, STR U 2G**
- podklad: **B: tehlové murivo**
- tepelná izolácia: **MW**
- zaťaženie vetrom $w = 1,45 \text{ kN/m}^2$
- počet kotiev v ploche dosky $n_{\text{panel}} = 4$
- odolnosť proti pretiahnutiu jednej kotvy umiestnenej v ploche dosky $R_{\text{panel}} = 0,4 \text{ kN}$
- počet kotiev umiestnených v škáre $n_{\text{joint}} = 4$
- odolnosť proti pretiahnutiu kotvy umiestnenej v škáre $R_{\text{joint}} = 0,29 \text{ kN}$
- súčiniteľ bezpečnosti upevnenia pri spolupôsobení kotvy na kontakte s doskami $\gamma_{\text{MB}} = 1,5$
- odolnosť kotvy proti vytrhnutiu z podkladu $N_{\text{rk}} = 1,5 \text{ kN}$
- súčiniteľ bezpečnosti upevnenia pri montáži kotvy $\gamma_{\text{MC}} = 2,1$

1. Výpočet únosnosti voči vytiahnutiu kotvy z podkladu

$$R_{d,1} = (R_{\text{panel}} \cdot n_{\text{panel}} + R_{\text{joint}} \cdot n_{\text{joint}}) / \gamma_{\text{MB}} = 1,84 \text{ kN/m}^2$$

2. Výpočet únosnosti voči pretiahnutiu kotvy tepelnou izoláciou

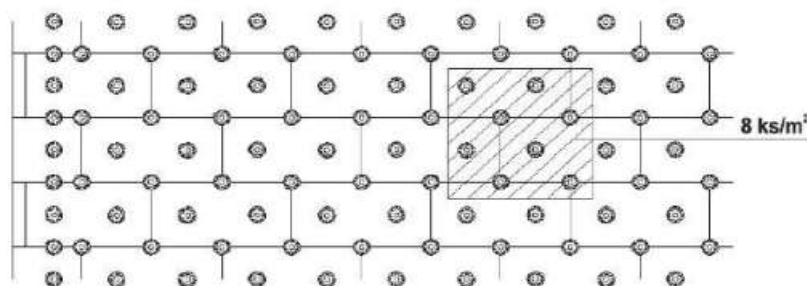
$$R_{d,2} = N_{\text{rk}} \cdot (n_{\text{panel}} + n_{\text{joint}}) / \gamma_{\text{MC}} = 5,71 \text{ kN/m}^2$$

POSÚDENIE

$$w / \min(R_{d,1}; R_{d,2}) \leq 1$$
$$0,785451 < 1$$

VYHOVUJE

CELKOVÝ POČET KOTIEV: 8 ks/m²



8 ks/m² doska 500 x 1000 mm

6.2. NÁVRH MECHANICKÉHO PRIPEVNENIA ETICS

6.2.2. ROZMIESTNENIE KOTIEV V STREDOVÝCH ČASTIACH

- obchodný názov a typ kotvy: **EJOT Ejetherm STR U, STR U 2G**
- podklad: **B: tehlové murivo**
- tepelná izolácia: **MW**
- zaťaženie vetrom $w =$ **0,96 kN/m²**
- počet kotiev v ploche dosky $n_{\text{panel}} =$ **2**
- odolnosť proti pretiahnutiu jednej kotvy umiestnenej v ploche dosky $R_{\text{panel}} =$ **0,4 kN**
- počet kotiev umiestnených v škáre $n_{\text{joint}} =$ **4**
- odolnosť proti pretiahnutiu kotvy umiestnenej v škáre $R_{\text{joint}} =$ **0,29 kN**
- súčiniteľ bezpečnosti upevnenia pri spolupôsobení kotvy na kontakte s doskami $\gamma_{\text{MB}} =$ **1,5**
- odolnosť kotvy proti vytrhnutiu z podkladu $N_{\text{rk}} =$ **1,5 kN**
- súčiniteľ bezpečnosti upevnenia pri montáži kotvy $\gamma_{\text{MC}} =$ **2,1**

1. Výpočet únosnosti voči vytiahnutiu kotvy z podkladu

$$R_{d,1} = (R_{\text{panel}} \cdot n_{\text{panel}} + R_{\text{joint}} \cdot n_{\text{joint}}) / \gamma_{\text{MB}} = 1,31 \text{ kN/m}^2$$

2. Výpočet únosnosti voči pretiahnutiu kotvy tepelnou izoláciou

$$R_{d,2} = N_{\text{rk}} \cdot (n_{\text{panel}} + n_{\text{joint}}) / \gamma_{\text{MC}} = 4,29 \text{ kN/m}^2$$

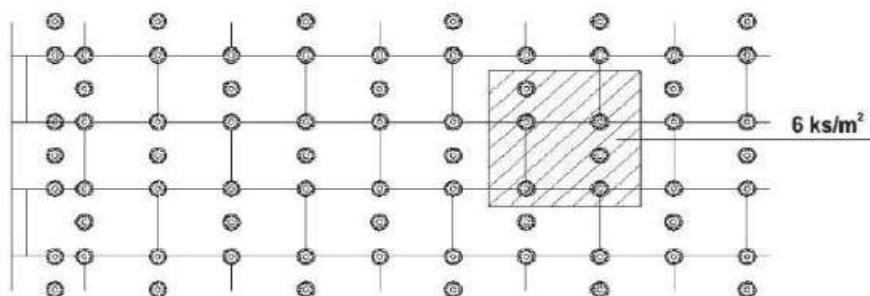
POSÚDENIE

$$w / \min(R_{d,1}; R_{d,2}) \leq 1$$

$$0,737362 < 1$$

VYHOVUJE

CELKOVÝ POČET KOTIEV: 6 ks/m²



6 ks/m² doska 500 x 1000 mm

Projekt: Příklady

Model: KROV PORUBKA

Datum: 3. 11. 2021

Ukázkové úlohy

1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův souč. ν [-]	Objem. tíha γ [kN/m ³]	Souč. tepl. rozt. α [1/K]	Souč. spolehlivosti γ_M [-]	Materiálový model
2	Topolové a jehličnaté dřevo C24 STN 11000.000	690.000	EN 338:2016-10 6.971	4.20	5.00E-06	1.30	Izotropní lineárně elastický

1.13 PRŮŘEZY

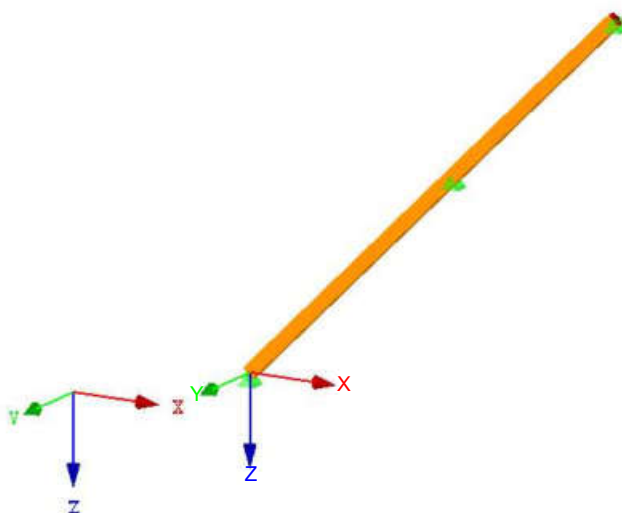
Průřez č.	Mater. č.	I_T [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]	Hlavní osy α [°]	Natočení α' [°]	Celkové rozměry [mm]	
		A [mm ²]	A_y [mm ²]	A_z [mm ²]			Šířka b	Výška h
1	T-obdélník 100/150		28125002.0	12500.0	0.00	0.00	100.0	150.0

T-obdélník 100/150



MODEL

Izometrie



2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990 STN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
			Aktivní	X	Y	Z
ZS1	STÁLÉ ZATĚŽENÍ	Stálé	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000		1.000
ZS2	ZATĚŽENÍ SNEHOM	Sníh (H ≤ 1000 m n.m.)	<input type="checkbox"/>			
ZS3	ZATĚŽENÍ VETROM	Vítr	<input type="checkbox"/>			
ZS4	SOLÁRNÍ PANEL	Užitná zatížení - kategorie A: obytné plochy a plochy pro domácí činnosti	<input type="checkbox"/>			

2.7 KOMBINACE VÝSLEDKŮ

Kombin. výsledků	Označení	Zatěžování
KV1	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10	KZ1/s nebo do KZ13
KV2	MSP - charakteristická	KZ14/s nebo do KZ26

Projekt: Příklady

Model: KROV PORUBKA

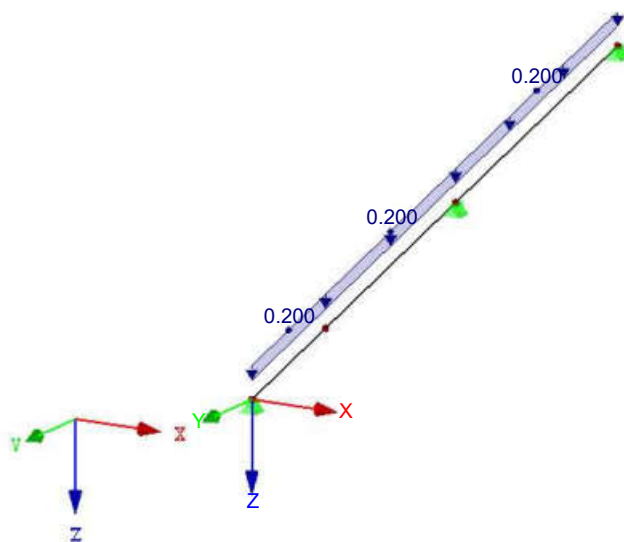
Datum: 3. 11. 2021

Ukázkové úlohy

■ ZS1: STÁLE ZAŤAŽENIE

ZS1 : STÁLE ZAŤAŽENIE
Zatížení [kN/m]

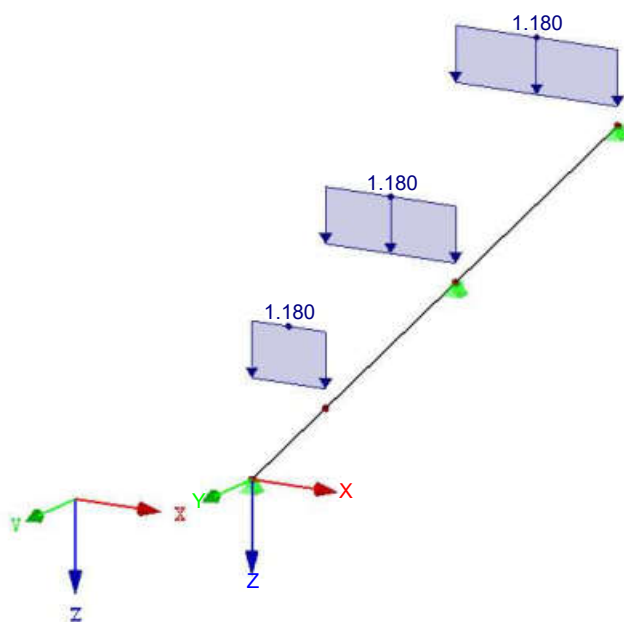
Izometrie



■ ZS2: ZAŤAŽENIE SNEHOM

ZS2 : ZAŤAŽENIE SNEHOM
Zatížení [kN/m]

Izometrie



Projekt: Příklady
Ukázkové úlohy

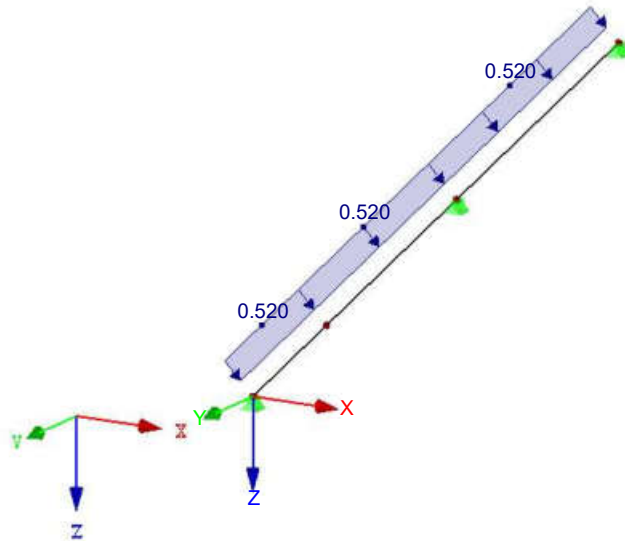
Model: KROV PORUBKA

Datum: 3. 11. 2021

ZS3: ZAŤAŽENIE VETROM

ZS3 : ZAŤAŽENIE VETROM
Zatížení [kN/m]

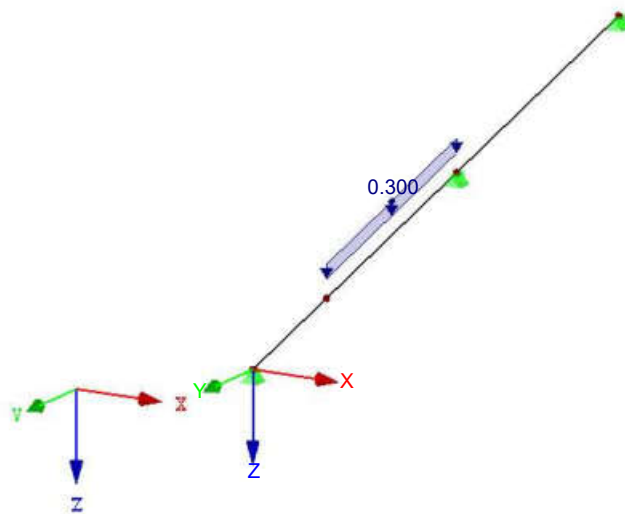
Izometrie



ZS4: SOLÁRNY PANEL

ZS4 : SOLÁRNY PANEL
Zatížení [kN/m]

Izometrie



Projekt: Příklady

Model: KROV PORUBKA

Datum: 3. 11. 2021

Ukázkové úlohy

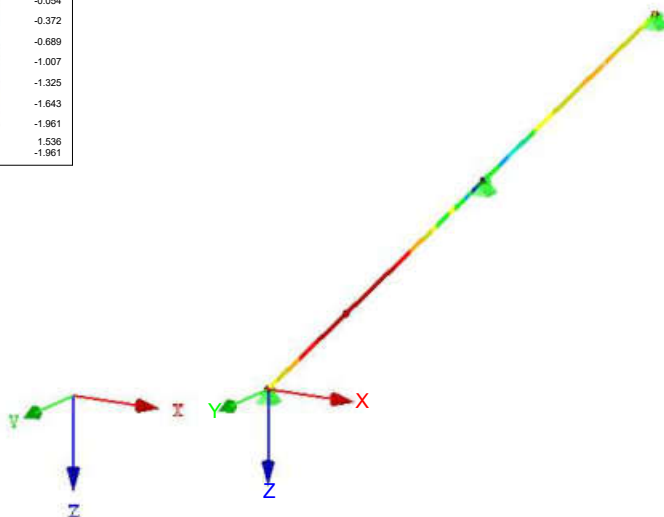
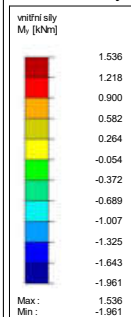
VNITŘNÍ SÍLY M_y

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10

Vnitřní síly M-y

Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Max M-y: 1.536, Min M-y: -1.961 [kNm]

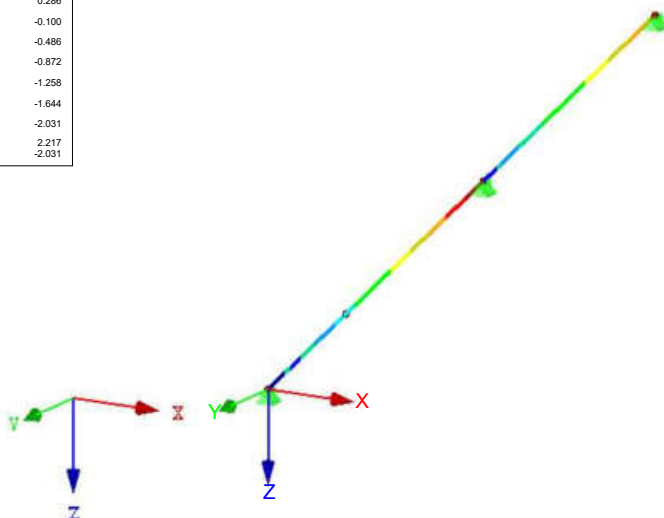
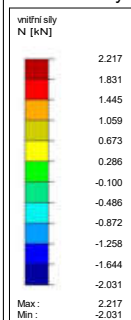
VNITŘNÍ SÍLY N

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10

Vnitřní síly N

Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Max N: 2.217, Min N: -2.031 [kN]

Projekt: Příklady

Model: KROV PORUBKA

Datum: 3. 11. 2021

Ukázkové úlohy

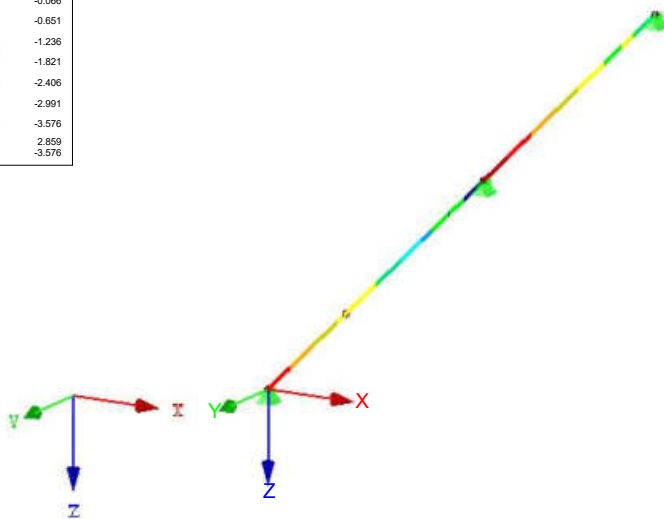
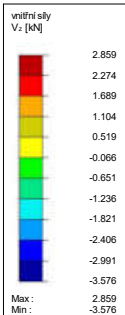
VNITŘNÍ SÍLY V_z

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10

Vnitřní síly V-z

Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Max V-z: 2.859, Min V-z: -3.576 [kN]

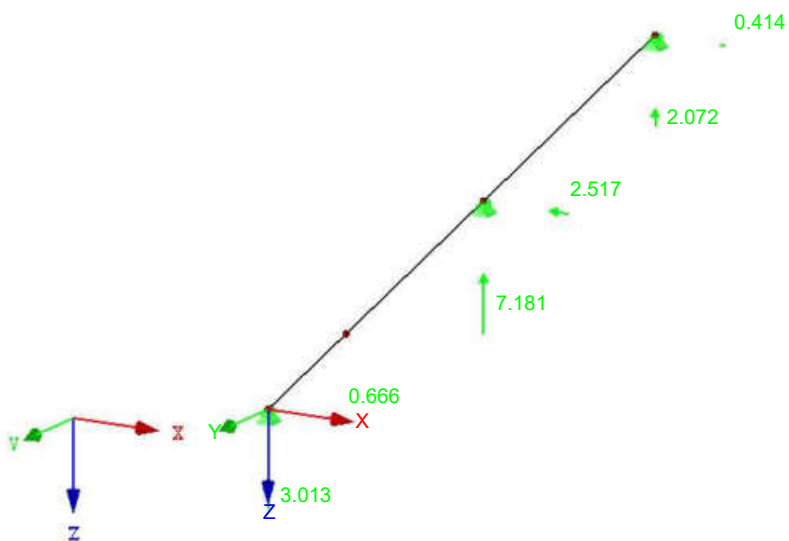
PODPOROVÉ REAKCE

KV1 : MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10

Podporové reakce[kN]

Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Max P-X': 2.517, Min P-X': 0.414 kN
Max P-Z': 7.181, Min P-Z': 2.072 kN

Projekt: Příklady

Model: KROV PORUBKA

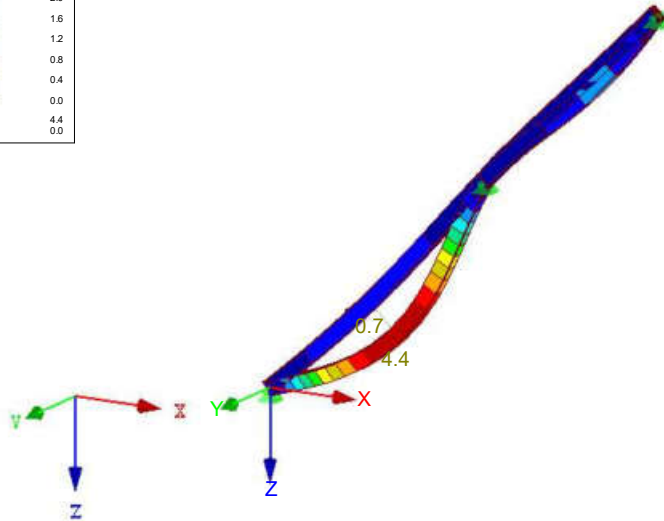
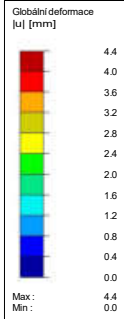
Datum: 3. 11. 2021

Ukázkové úlohy

■ GLOBÁLNÍ DEFORMACE u

KV2 : MSP - charakteristická
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Součinitel pro deformace: 110.00
Max u: 4.4, Min u: 0.0 mm

Projekt: Příklady

Model: KROV PORUBKA

Datum: 3. 11. 2021

Ukázkové úlohy

RF-TIMBER Pro
PŘ1

1.2 MATERIÁLY

Mat. č.	Označení	Kategorie součinitele	Komentář
2	Topolové a jehličnaté dřevo C24 STN EN 338-16	Rostlé dřevo	

1.3.1 PRŮŘEZY

Průř. č.	Mat. č.	Průřez Označení [mm]	Max. návrhové využití	Komentář
1	2	T-obdélník 100/150	0.33	

T-obdélník 100/150

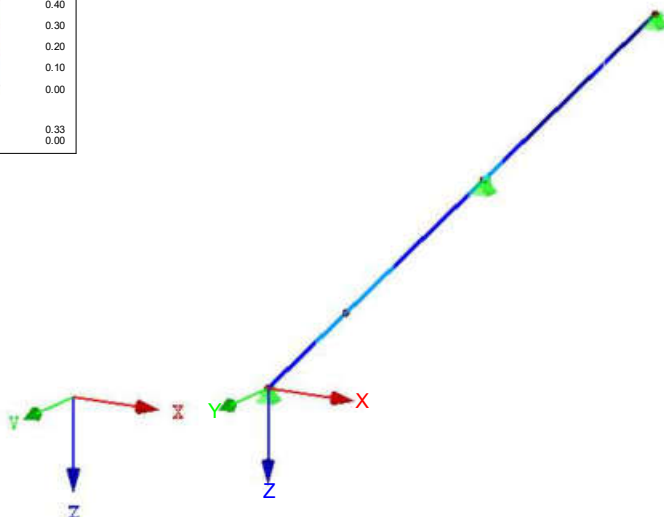
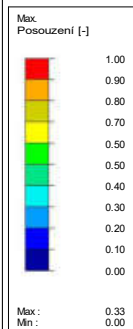


POSOUZENÍ: MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - POSOUZENÍ PRŮŘEZU

RF-TIMBER Pro PŘ1

Mezní stav únosnosti - Posouzení průřezu

Izometrie



Max Posouzení: 0.33