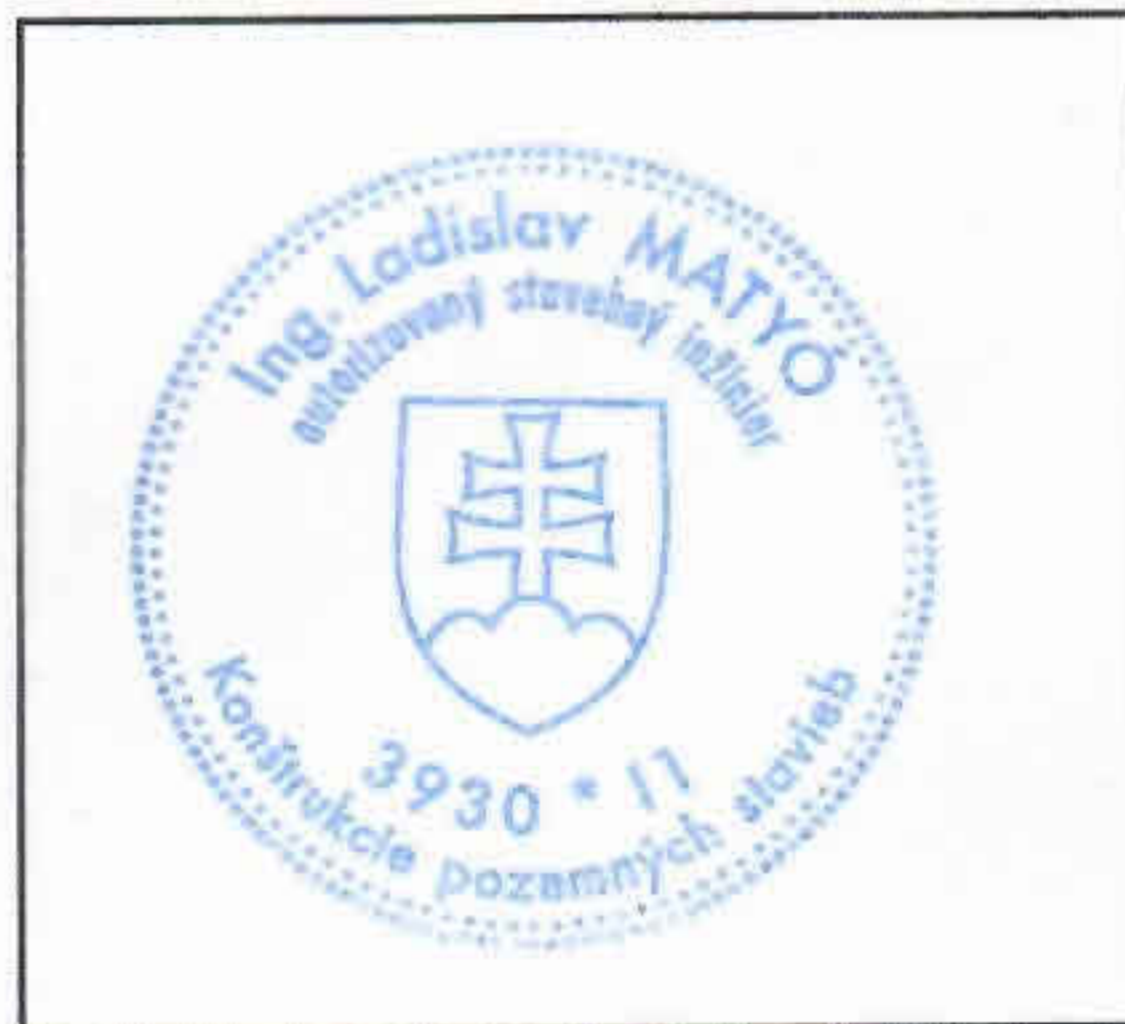


Ing. Ladislav Matyó, aut. ing.
Šahy, Ružová 187/13, Tel: M 0903 415431
e-mail: matyolaszlo50@gmail.com

PROJEKT STAVBY

Pre stavebné povolenie



[Handwritten signature]

Názov stavby: Stavebné úpravy objektu „Matečník – Výkrmňa“
Investor: Štefan Celina , Veľké Turovce č. 180
Miesto : Veľké Turovce, kat. úz. Stredné Turovce, parc.č. 516/94
Spracovateľ: Ing. Ladislav Matyó, aut. ing.
Dátum vypracovania: Apríl 2022

paré č. **3**

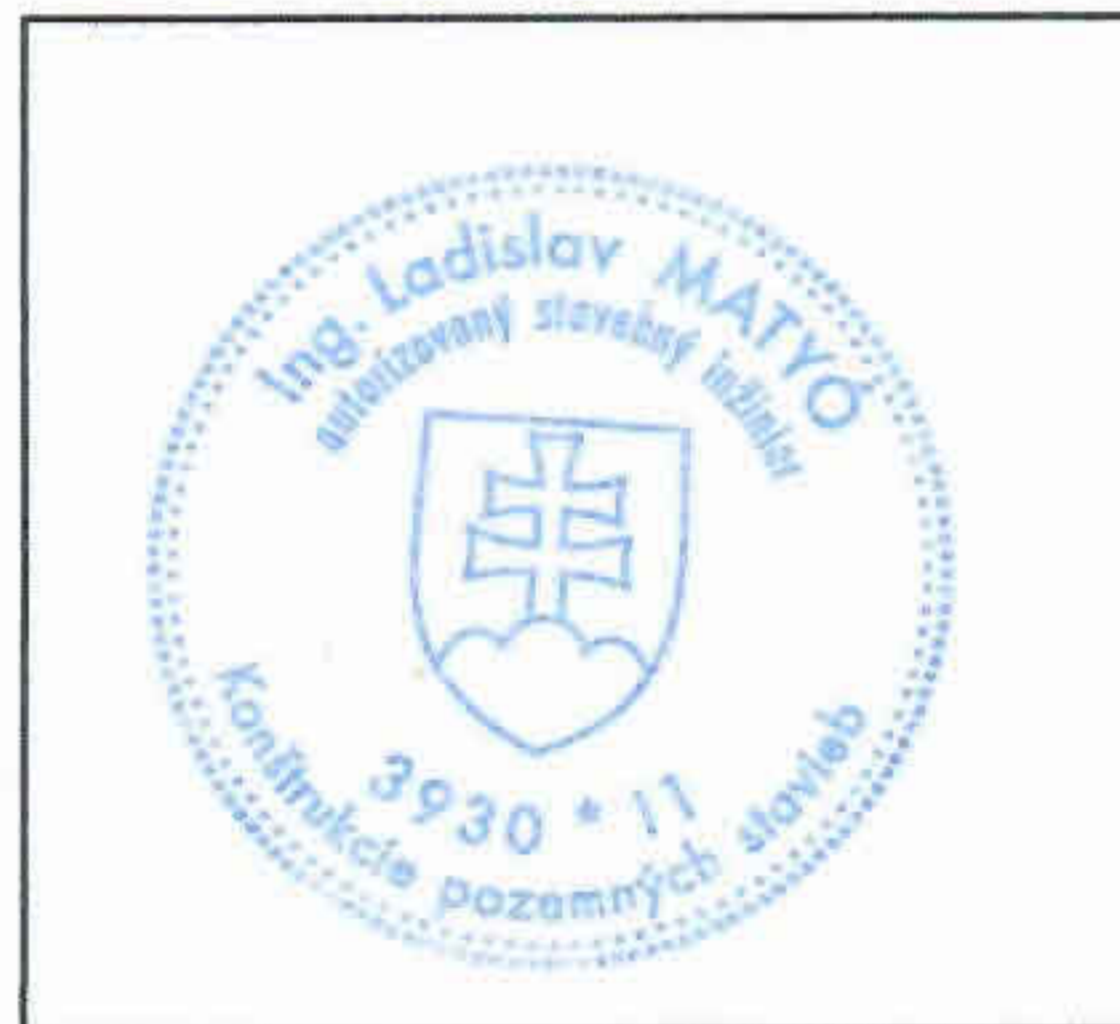
ZOZNAM DOKUMENTÁCIE

Č. V.	NÁZOV PRÍLOHY, VÝKRESU		A4
	Technická správa		
	Výkresy	Merítka	
1	Situácia	1 : 200	2
2	Pôdorys prízemnia - pôvodný stav	1 : 100	4
3	Pôdorys strechy – búracie práce	1 : 100	4
4	Rez A – A', pohľady severný a južný - pôvodný stav	1 : 100	2
5	Pohľady východný a západný - pôvodný stav	1 : 100	4
6	Pôdorys strechy - navrhovaný stav	1 : 100	4
7	Rez A – A', pohľady severný a južný - navrhovaný stav	1 : 100	2
8	Pohľady východný a západný - navrhovaný stav	1 : 100	4
9	Pôdorys strešnej konštrukcie – navrhovaný stav	1 : 100	4

Ing. Ladislav Matyó, aut. ing.
Šahy, Ružová 187/13, Tel: M 0903 415431
e-mail: matyolaszlo50@gmail.com

PROJEKT STAVBY

TECHNICKÁ SPRÁVA



Názov stavby: Stavebné úpravy objektu „ Matečník - Výkrmňa
Investor: Štefan Celina, Veľké Turovce č. 180
Miesto : Veľké Turovce, k.u. Stredné Turovce, parc.č. 516/94
Spracovateľ: Ing. Ladislav Matyó, aut. ing. Šahy, Ružová 13
Dátum vypracovania: Apríl 2022

Page: **3**

A. Základné údaje o stavbe

Predmetný objekt je navrhovaný na poľnohospodárske účely ako halový systém. Pozemok sa nachádza v areáli poľnohospodárskeho strediska. Z hľadiska typologického sa jedná o poľnohospodársky objekt. Jedná sa o halu s rozmermi 72,50 m x 10,40 m, svetlá výška je 2,75 m. Objekt má obdĺžnikový pôdorysný tvar. Výška haly od terénu po hrebeň strechy je 4,75 m. Strecha je riešená ako sedlová. Nosnú strešnú konštrukciu objektu tvorí halová oceľová konštrukcia priehradových väzníkov. Osová vzdialenosť oceľových väzníkov v pozdĺžnom smere je 21 x 3,4 m, v priečnom smere 1 x 10,70 m. Je tu vytvorený priečny nosný systém halový. Strecha je riešená ako sedlová, nosnú konštrukciu tvoria oceľové sedlové priehradové väzníky zvarované z kruhových trubiek, väzníky sú uložené na obvodových stenách. Zaťaženie sa zo strešného plášťa, ktorý tvorí strešná krytina z tvarovaného plechu, prenáša na väznice. Väznice sú uložené na strešných priehradových väzníkoch. Obvodový múr je z pórobetónových tvárnic. Objekt je uzavretý. Odvodnenie strechy je so strešnými žľabmi a zvodmi. Zakladanie objektu je na základových pásoch. Podlahy sú betónové.

B. Stavebno-technické prieskumy

Pri stavebno-technickom prieskume boli využité niektoré údaje zo skúsenosti a znalosti o konštrukčnom usporiadaní a materiálovom zabezpečení stavieb v dobe výstavby ako aj údaje získané pri obhliadke objektu, konštrukcie a materiálov. Po obhliadkach objektu a po zisťovaní porúch a väd v základových a nosných konštrukciách konštatujeme nasledovné:

1. V základových a nosných konštrukciách predmetného objektu neboli zistené poruchy a vady takého charakteru, ktoré vznikli v dôsledku založenia popr. v dôsledku nerovnomerného sadania základov. Objekt po celej pôdorysnej ploche nie je izolovaný proti zemnej vlhkosti.
2. Objekt je udržiavaný.
3. Azbestocementová krytina a drevené väznice sú v nevyhovujúcom stave.
4. Vybudovať novú strešnú krytinou z tvarovaného plechu a vymeniť drevené väznice za nové.

C. Technické riešenie

Búracie práce – Jedná sa o demontáž hromozvodu, strešných žľabov a zvodov, azbestocementových vlnoviek a drevených väzníc.

Základy - Zakladanie objektu ostáva pôvodné.

Zvislé konštrukcie

Pôvodné obvodové steny objektu sú pórobetónové. Jedná sa o obvodové nosné steny hr. 300 murované z ľahkých tvárnic hr. 300 mm.

Vodorovné konštrukcie

Objekt je vo vodorovnom smere vystužený v strešnej konštrukcii železobetónovými vencami, priehradovými oceľovými väzníkmi a väznicami.

Strešná konštrukcia

Pôvodná azbestocementová krytina a drevené väznice sa odstránia a vybuduje sa nová krytina z tvarovaného plechu, vymenia sa drevené väznice za nové. Zaťaženie od strechy sa preniesie cez priehradových väzníc do obvodových stien a do základov. Krytina je plechová.

Klmpiarske konštrukcie

Číslo zákazky: 30-0222-254

Archívne číslo: 6-22-067

Pôvodné pozinkované žľaby a zvody sa demontujú a navrhujú sa nové. Strešné žľaby, odpadové potrubia sú navrhované z poplastovaného plechu ukotvené pomocou žľabových hákov. Strešné žľaby majú polkruhový tvar, odpadové potrubia sú kruhové.

Hromozvod – Pôvodný hromozvod sa odstráni a vybuduje sa nový.

Odpadové hospodárstvo

Zaobchádzanie s odpadmi je navrhnuté v súlade s platnými legislatívnymi predpismi SR a všeobecne záväzným nariadením. Zhotoviteľ stavby pred zahájením prác uzatvorí s oprávnenou organizáciou zmluvu na zneškodnenie odpadov.

Odpad počas výstavby

Stavebné odpady – vznikajúce počas výstavby budú ukladaná do pristavených kontajnerov, resp. priamo na vozidlá stavby a odvážaná na zneškodnenie oprávnenou organizáciou na skládku, ktorej lokalitu spresní zhotoviteľ stavby.

15 Odpadové obaly, handry na čistenie

15 01 Obaly (vrátane odpadových obalov zo separovaného zberu kom. odpadov)

15 01 04 – Obaly z kovu (krabice náterových farieb polyuretánových, lazúrovacích lakov) O

Množstvo odpadu: 16 kg

17 Stavebné odpady a odpady z demolácií

17 02 Drevo, sklo a plasty

17 02 01 – Drevo O Množstvo odpadu: 1,0 m³

17 02 03 – plasty, obalový materiál O Množstvo odpadu: 10 kg

17 04 Kovy (vrátane ich zliatin)

17 04 05 – Železo a oceľ O Množstvo odpadu: 14 kg

17 09 Iné odpady zo stavieb a demolácií

17 09 04 – Zmiešané odpady zo stavieb iné ako uvedené v 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03

Množstvo odpadu: Polystyrénové dosky 2,20 m³ O

17 06 Stavebné materiály obsahujúce azbest

17 06 05 Azbestocementová krytina Množstvo odpadu. 860 m².

Likvidácia odpadov

- Odpad z kovu a zo skla bude odovzdaný do zberných surovín.
- Likvidácia ostatného odpadu je zabezpečená presunom na riadenú skládku so zmluvnou organizáciou.
- Rezivo – odpadové drevo využiť ako palivové drevo.
- Časť výkopovej zeminy sa použije na dokončovacie terénne úpravy.
- Iný vzniknutý odpad bude odvozený na riadenú skládku.

Nakladanie s odpadmi vznikajúcimi počas prevádzky (užívania)

Prevádzkou stavby bude produkovaný najmä zmesový komunálny odpad a separovane zbierané zložky komunálnych odpadov: papier a lepenka, sklo a plasty (PET fľaše). Všetky vymenované odpady okrem azbestocementovej krytiny patria do kategórie „ O “ - ostatný. Tieto odpady budú zhromažďované v rámci parcely. Odvoz odpadov bude zmluvne zabezpečený oprávnenou organizáciou. Azbestocementovú krytinu zlikvidovať oprávnenou firmou.

V Šahách: Apríl 2022

Číslo zákazky: 30-0222-254

Archívne číslo: 6-22-067



Ing. Ladislav Matyó, aut. ing.

Ing. Ladislav Matyó, Šahy, Ružová 187/13
e-mail: matyolaszlo50@gmail.com

PROJEKT STAVBY

STATICKÝ POSUDOK



Názov stavby: Stavebné úpravy objektu „ Matečník - Výkrmňa
Investor: Štefan Celina, Veľké Turovce č. 180
Miesto : Veľké Turovce, k. u. Stredné Turovce, parc.č. 516/94
Spracovateľ: Ing. Ladislav Matyó, aut. ing. Šahy, Ružová 13
Dátum vypracovania: Apríl 2022

Page: **3**

A. Základné údaje o stavbe

Predmetný objekt je navrhovaný na poľnohospodárske účely ako halový systém. Pozemok sa nachádza v areáli. Z hľadiska typologického sa jedná o poľnohospodársky objekt. Jedná sa o halu s rozmermi 72,50 m x 10,40 m, svetlá výška je 2,75 m. Objekt má obdĺžnikový pôdorysný tvar. Výška haly od terénu po hrebeň strechy je 4,75 m. Strecha je riešená ako sedlová. Nosnú strešnú konštrukciu objektu tvorí halová oceľová konštrukcia priehradových väzníkov. Osová vzdialenosť oceľových väzníkov v pozdĺžnom smere je 21 x 3,4 m, v priečnom smere 1 x 10,70 m. Je tu vytvorený priečny nosný systém halový. Strecha je riešená ako sedlová, nosnú konštrukciu tvoria oceľové sedlové priehradové väzníky zvárané z kruhových trubiek, väzníky sú uložené na obvodových stenách. Zaťaženie sa zo strešného plášťa, ktorý tvorí strešná krytina z tvarovaného plechu, prenáša na väznice. Väznice sú uložené na strešných priehradových väzníkoch. Obvodový múr je z pórobetónových tvárnic. Objekt je uzavretý. Odvodnenie strechy je so strešnými žľabmi a zvodmi. Zakladanie objektu je na základových pásoch. Podlahy sú betónové.

B. Geologické pomery

Po geomorfologickej stránke záujmové územie je súčasťou Podunajskej nížiny. Územie tu má typický nížinný charakter s nadmorskou výškou okolo 130 m n. m. Lokalita sa nachádza v katastri obce Tupá.

Po geografickej stránke záujmové územie prináleží do Ipeľskej tabule, ktorá je súčasťou Podunajskej nížiny. Tento pás Podunajskej nížiny je budovaný horninami oligocenu, sedimentami a vulkanitmi neogénu.

Územie po hydrografickej stránke je súčasťou povodia Ipľa. Na základe Mapy podnebia SR (Mazúr – Lukniš), územie je zaradené do teplej oblasti Slovenska (oblasť A1, suchá s miernou zimou a dlhým slnečným svitom) s priemernou ročnou teplotou 9 – 10 °C. Ročné priemerné úhrny zrážok dosahujú 628 mm a výparu okolo 462 – 484 mm. Z hľadiska klimatického je záujmové územie charakterizované, ako stredne vlhké až suché.

Po geologickej stránke územie prináleží do južnej časti západnej časti Juhoslovenskej kotliny. Značná časť nížiny je pokrytá kvartérnymi sedimentami. Z neogených útvarov je vyvinutý toron, ktorý je tvorený ílmi, slieňami, nad ktorými ležia tortónske vulkanické série z andezitov, tufov, tufitov a brekcií. Nad tortónom vystupuje miestami sarmat zastúpený zlepcami stmelený vápenatým tmelom, alebo sa v ňom vyskytujú vápenaté íly piesčité, sliene piesky a pieskovce.

Hydrogeologické pomery záujmového územia sú podmienené geologickou stavbou reliéfu terénu. Ipeľská tabuľa má nepravidelnú riečnu sieť a zvýrazňuje nám kryhovú štruktúru tabule. Z hydrologického hľadiska prináleží záujmové územie k povodiu rieky Ipľa a potoka Štiavničky, ktoré majú hlavný vplyv na hladinu podzemnej vody. Hladina podzemnej vody je v priamej súvislosti s geologickou stavbou a je závislá od zrážok a od nepriepustnej vrstvy podložia.

Seizmicita územia: Podľa seizmotektonickej mapy SR záujmové územie patrí do oblasti s maximálne pozorovanou seizmickou intenzitou 6° (MSK-64).

Vyhodnotenie základových pomerov

Podložie plánovaného objektu je budované komplexom hlimitých zemín.

Povrch celej lokality pokrýva hlinitá orníčná vrstva o mocnosti 0,3-0,4 m.

Podložie ornice je budovaná až do hĺbky cca. 2,6 m. hlinami prachovitými mäkkej až tuhej konzistencie.

Pod nimi sa striedajú piesky a štrky tvoriace pomerne málo homogénnu základovú pôdu.

Hladina podzemnej vody je v hĺbke pod základovou škárou. Podľa skutkového zistenia hladina podzemnej vody je veľmi vysoko a môže vystúpiť pri intenzívnych dažďoch až na úroveň terénu. Podzemná voda môže byť agresívna na betóny.

C. Technické riešenie

Zakladanie

Základy sú pôvodné.

Zvislé konštrukcie

Pôvodné obvodové steny objektu sú pórobetónové. Jedná sa o obvodové nosné steny hr. 300 murované z ľahkých tvárnic hr. 300 mm.

Vodorovné konštrukcie

Objekt je vo vodorovnom smere vystužený v strešnej konštrukcii železobetónovými vencami, priehradovými oceľovými väzníkmi a väznicami.

Strešná konštrukcia

Pôvodná azbestocementová krytina a drevené väznice sa odstránia a vybuduje sa nová krytina z tvarovaného plechu, vymenia sa drevené väznice za nové. Zaťaženie od strechy sa prenesie cez priehradových väzníc do obvodových stien a do základov. Krytina je plechová.

D. Zaťaženie

a., Stále zaťaženie

STÁLE ZAŤAŽENIE NA STRECHE HALY

- plechová krytina a latovanie

Návrhová hodnota stáleho zaťaženia na streche : $g_{s,d} = g_{s,k} \cdot \gamma_G = 0,20 \cdot 1,35 = 0,27 \text{ kN/m}^2$

kde $g_{s,k}$ je charakteristická hodnota stáleho zaťaženia na streche, $g_{s,k} = g_{s1,k} + g_{s2,k} = 0,20 + 0 = 0,20 \text{ kN/m}^2$

b., Premenné zaťaženie

Na streche

Návrhová hodnota úžitkového zaťaženia na streche : Kategória H,

$$q_{p,d} = q_{p,k} \cdot \gamma_G = 0,75 \cdot 1,5 = 1,13 \text{ kN/m}^2$$

kde $q_{p,k}$ je charakteristická hodnota úžitkového zaťaženia na stropoch,

$$q_{p,k} = q_{p1,k} + q_{p2,k} = 0,6 + 0,0 = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

kde $q_{1,k}$ je charakteristická hodnota úžitkového zaťaženia, pre budovu kategórie H je $q_{1,k} 1,0 \text{ kN/m}^2$, $Q_d = 1,0 \cdot 1,5 = 1,50 \text{ kN}$

c. Zaťaženie strechy snehom

Zaťaženie snehom:

Charakteristické zaťaženie snehom na povrchu zeme:

Pre región 1: $s_k = a + A / b = 0,454 + 134 / 970 = 0,592 \text{ kN/m}^2$

Pre región 2: $s_k = a + A / b = 0,425 + 134 / 505 = 0,690 \text{ kN/m}^2$

$$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ \quad \mu_1 = 0,8,$$

Súčiniteľ ψ_1 častej hodnoty zaťaženia snehom:

$$\psi_1 = 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{(1500 - A)^2}{1500^2}} = 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{(1500 - 134)^2}{1500^2}} = 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{1865956}{1500^2}} = 0,207 < 0,5$$

Súčiniteľ ψ_2 kvázistálej hodnoty zaťaženia snehom:

$$\psi_2 = 0,012 \cdot \sqrt{\frac{A}{15} - 1} = 0,012 \cdot \sqrt{\frac{134}{15} - 1} = 0,034$$

Odporúčaná hodnota súčiniteľa $\psi_0: \psi_0 = 0,50$

Súčiniteľ C_{esl} výnimočného zaťaženia snehom: : pre región 1: $C_{esl} = 2,1$

Výnimočné zaťaženie snehom na povrchu zeme: $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{Ad} =$

Pre lokality s výskytom výnimočného zaťaženia snehom na povrchu zeme: lokalita 1 - $C_{esl} = 2,1$

$$s_{Ad} = C_{esl} \cdot s_k = 2,1 \cdot 0,592 = 1,24 \text{ kN/m}^2$$

$$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ \quad \mu_1 = 0,8,$$

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{Ad} = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,24 = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

d. Zaťaženie vetrom

Terén kategórie III: Plochy pravidelne vegetáciou alebo budovami alebo izolované prekážky navzájom vzdialené najviac 20-násobok výšky prekážky / ako sú dediny, terén predmestia, trvalý les / . $z_0 = 0,3 \text{ m}$, $z_{min} = 5,0 \text{ m}$,
Výška objektu $v = 5,0 \text{ m}$.

Pre oblasť I $24,0 \text{ m/s}$

$$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 24 = 24 \text{ m/s}$$

Podľa STN EN 1991-1-4/NA

$$v_m(z=6,0) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b = 15,26 \text{ m/s}, \quad q_p(z=5,0) = c_e(z) \cdot q_b = 491,94 \text{ N/m}^2$$

Referenčná výška $z_e = h = 5,0 \text{ m}$

Číslo zákazky: 30-0222-254

Archívne číslo: 8-22-240

$e = b = 72,50 \text{ m}$, $d = 10,40 \text{ m}$, $e = 2 \cdot h = 2 \cdot 5 = 10,0 \text{ m}$ berie sa menšia hodnota, teda $e = 10,0 \text{ m}$, kde b je rozmer naprieč vetra.

Sedlová strecha $\theta = 0^\circ$

Šírka: F a $G = e / 10 = 10,0 / 10 = 1,00 \text{ m}$, $H = d / 2 - e / 10 = 10,40 / 2 - 1,00 = 4,20 \text{ m}$, $I = 10,40 / 2 - e / 10 = 4,20 \text{ m}$, $J = e / 10 = 1,00 \text{ m}$

Dĺžka: $F = e / 4 = 10,0 / 4 = 2,50 \text{ m}$, $G = b - e / 2 = 72,5 - 10,0 / 2 = 67,500 \text{ m}$, H, I a $J = b = 72,50 \text{ m}$

Sklon strechy je $\alpha = 16^\circ$, $c_{pe} = c_{pe,10} =$

Oblasť	D	E	F	G	H	I	J
$c_{pe} = +0,8$	$c_{pe} = -0,5$	$c_{pe} = -1,00$	$c_{pe} = -0,80$	$c_{pe} = -0,35$	$c_{pe} = -0,5$	$c_{pe} = -1,10$	
$c_{pe} = +0,0$	$c_{pe} = -0,0$	$c_{pe} = +0,20$	$c_{pe} = +0,20$	$c_{pe} = +0,20$	$c_{pe} = 0$	$c_{pe} = 0$	

Tlak vetra pôsobiaci na vonkajšie povrchy.

Kladnými znamienkami: $w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot 0,8 = 451,41 \text{ N/m}^2$ - zóna D
 $w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot 0,2 = 394,98 \text{ N/m}^2$ - zóna F, G, H

Zápornými znamienkami

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot (-1,00) = -491,94 \text{ N/m}^2$ - zóna F

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot (-0,80) = -393,55 \text{ N/m}^2$ - zóna G

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot (-0,35) = -172,18 \text{ N/m}^2$ - zóna H

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot (-0,5) = -245,97 \text{ N/m}^2$ - zóna E, J

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot (-1,10) = -541,13 \text{ N/m}^2$ - zóna I

Smer vetra $\theta = 90^\circ$

Referenčná výška $z_e = h = 5,0 \text{ m}$, $b = 10,40 \text{ m}$, $d = 72,50 \text{ m}$, $h = 2 \cdot 5 = 10,0 \text{ m}$, $e = b = 10,0 \text{ m}$

Šírka: F a $G = e / 10 = 10,00 / 10 = 1,00 \text{ m}$, $H = e / 2 - e / 10 = 10,0 / 2 - 1,0 = 4,00 \text{ m}$,

$I = d - e / 2 = 72,5 - 10,0 / 2 = 67,50 \text{ m}$,

Dĺžka: $F = e / 4 = 10,0 / 4 = 2,5 \text{ m}$, $G = b / 2 - e / 4 = 10,4 / 2 - 2,5 = 2,7 \text{ m}$, H a $I = b / 2 = 10,4 / 2 = 5,20 \text{ m}$,

Sklon strechy je $\alpha = 16^\circ$, $c_{pe} = c_{pe,10} =$

Tlak vetra na vonkajšie povrchy w_e : $w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} =$

Oblasť	D	E	F	G	H	I
$c_{pe} = +0,8$	$c_{pe} = -0,5$	$c_{pe} = -1,45$	$c_{pe} = -1,40$	$c_{pe} = -0,60$	$c_{pe} = -0,45$	

Tlak vetra pôsobiaci na vonkajšie povrchy.

Kladnými znamienkami

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 564,26 \cdot 0,8 = 451,41 \text{ N/m}^2$ - zóna D

Zápornými znamienkami

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot (-1,45) = -713,31 \text{ N/m}^2$ - zóna F

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot (-0,5) = -245,97 \text{ N/m}^2$ - zóna E

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot (-1,40) = -688,72 \text{ N/m}^2$ - zóna G

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot (-0,60) = -295,16 \text{ N/m}^2$ - zóna H

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot (-0,45) = -221,37 \text{ N/m}^2$ - zóna I

Tlak vetra na vnútorné povrchy konštrukcie w_i : $w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} =$

Súčiniteľ vnútorného tlaku: $c_{pi} = +0,2$

Súčiniteľ vnútorného tlaku: $c_{pi} = -0,3$

Tlak vetra pôsobiaci na vnútorné povrchy. $c_{pi} = +0,2$, $w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot 0,2 = 98,39 \text{ N/m}^2$ - zóna

Tlak vetra pôsobiaci na vnútorné povrchy. $c_{pi} = -0,3$, $w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 491,94 \cdot (-0,3) = -147,58 \text{ N/m}^2$ - zóna

Čistý tlak na stenu, strechu alebo prvok je daný rozdielom medzi tlakmi na opačných povrchoch so zohľadnením ich znamienok. $w = w_e - w_i =$

Smer vetra $\theta = 0^\circ$

Kladnými znamienkami:

Zóna D: $w_G = w_e - w_i = 451,41 - 98,39 = 353,02 \text{ N/m}^2 = 0,35 \text{ kN/m}^2$

$w_G = w_e - w_i = 451,41 - (-147,58) = 598,99 \text{ N/m}^2 = 0,60 \text{ kN/m}^2$

Zóna F, G, H: $w_G = w_e - w_i = 394,98 - 98,39 = 296,59 \text{ N/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

$w_G = w_e - w_i = 394,98 - (-147,58) = 542,56 \text{ N/m}^2 = 0,54 \text{ kN/m}^2$

Číslo zákazky: 30-0222-254

Archívne číslo: 8-22-240

Zápornými znamienkami:

$$\begin{aligned} \text{Zóna E, J: } w_G &= w_e - w_i = -245,97 - 98,39 = -344,36 \text{ N/m}^2 = -0,34 \text{ kN/m}^2 \\ w_G &= w_e - w_i = -245,97 - (-147,58) = -98,39 \text{ N/m}^2 = -0,10 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Zóna G: } w_G &= w_e - w_i = -393,55 - 98,39 = -491,94 \text{ N/m}^2 = -0,49 \text{ kN/m}^2 \\ w_G &= w_e - w_i = -393,55 - (-147,58) = -245,97 \text{ N/m}^2 = 0,25 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Zóna H: } w_H &= w_e - w_i = -172,18 - 98,39 = -270,57 \text{ N/m}^2 = -0,27 \text{ kN/m}^2 \\ w_H &= w_e - w_i = -172,18 - (-147,58) = -24,60 \text{ N/m}^2 = 0,02 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Zóna I: } w_I &= w_e - w_i = -541,13 - 98,39 = -639,52 \text{ N/m}^2 = -0,64 \text{ kN/m}^2 \\ w_I &= w_e - w_i = -541,13 - (-147,58) = -393,55 \text{ N/m}^2 = -0,39 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Smer vetra $\theta = 90^\circ$

$$\begin{aligned} \text{Zóna E: } w_G &= w_e - w_i = -245,97 - 98,39 = -344,36 \text{ N/m}^2 = -0,34 \text{ kN/m}^2 \\ w_G &= w_e - w_i = -245,97 - (-147,58) = -98,39 \text{ N/m}^2 = 0,05 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Zóna F: } w_G &= w_e - w_i = -713,31 - 98,39 = -811,70 \text{ N/m}^2 = -0,81 \text{ kN/m}^2 \\ w_G &= w_e - w_i = -713,31 - (-147,58) = -565,73 \text{ N/m}^2 = 0,57 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Zóna G: } w_G &= w_e - w_i = -688,72 - 98,39 = -787,11 \text{ N/m}^2 = -0,79 \text{ kN/m}^2 \\ w_G &= w_e - w_i = -688,72 - (-147,58) = -541,14 \text{ N/m}^2 = 0,54 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Zóna H: } w_H &= w_e - w_i = -295,16 - 98,39 = -393,55 \text{ N/m}^2 = -0,39 \text{ kN/m}^2 \\ w_H &= w_e - w_i = -295,16 - (-147,58) = -147,58 \text{ N/m}^2 = 0,15 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Zóna I: } w_I &= w_e - w_i = -221,37 - 98,39 = -319,76 \text{ N/m}^2 = -0,32 \text{ kN/m}^2 \\ w_I &= w_e - w_i = -221,37 - (-147,58) = -73,79 \text{ N/m}^2 = -0,07 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

seizmicity.

E. Výpočet

Kombinácie zaťaženia pre trvalé a dočasné návrhové situácie / základné kombinácie/

Kombinácie účinkov zaťaženia majú vychádzať z:

- návrhovej hodnoty rozhodujúceho premenného zaťaženia a
- návrhových kombinačných hodnôt sprievodných premenných zaťažení.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Pre zaťaženie od vetra $\psi_{0,1} = 0,6$

Plechová krytina

Zaťaženie na trapézové plechy

Plechová krytina okrem vlastnej hmotnosti prenáša zaťaženie snehom a od vetra (tlak a sanie). Krytina je uložená na drevených väzniciach uložených kolmo na väzníc, ktoré slúžia ako podpery plechovej krytiny. Plechová trapézová krytina je uložená od okraja strechy až po vrchol na väzniciach a je prichytená k týmto väzniciam. Statický model trapézových plechov je ako spojitý nosník o viac poliach rovnakými rozpätiami a. Previsnuté konce plechov závisia od vytvorenia konštrukcie strechy. Zaťaženie uvažujem na 1,0 m šírky trapézového plechu. Stále zaťaženie vrstiev strechy a zaťaženie snehom je pre každú oblasť strešného plášťa rovnaká. Uhol strešnej roviny $\alpha = 16^\circ$.

Pre zaťaženie vetrom strešná plocha je rozdelená podľa typu strechy (sedlová) na jednotlivé oblasti. Zaťaženie vetrom pre každú oblasť je rôzne a preto je potrebné nájsť oblasť najväčším zaťažením.

V oblastiach najväčším tlakom od vetra najväčšie zaťaženie pre plechovú krytinu vznikne pri kombinácii zaťaženia stáleho zaťaženia, zaťaženia snehom a tlakového zaťaženia od vetra. Túto kombináciu použiť pri pôsobení zaťaženia od vetra v smere 0° (v priečnom smere). V pozdĺžnom smere (90°) zaťaženie od vetra vo všetkých oblastiach strechy spôsobuje sanie a pre tento prípad rozhodujúce zaťaženie bude sacia sila vetra pre zdvíhanie trapézových plechov.

Zaťaženie vlastnou tiažou plechu: Trapézová plechová krytina T18: Hmotnosť plechu je $5,83 \text{ kg/m}^2$. $\alpha = 16^\circ$.

Charakteristická hodnota zaťaženia vlastnou tiažou plechu: $g_{plos,k} = 0,0583 \text{ kN/m}^2 \cdot \cos 16^\circ = 0,056 \text{ kN/m}^2$

Charakteristická hodnota plošného zaťaženia snehom: $s_{plos,k} = 1,00 \text{ kN/m}^2 \cdot \cos^2 16^\circ = 0,92 \text{ kN/m}^2$

Charakteristická hodnota plošného zaťaženia od vetra (tlak): $w_{plos,k} = 0,54 \text{ kN/m}^2$

Charakteristická hodnota plošného zaťaženia od vetra (sanie): $w_{plos,k} = -0,79 \text{ kN/m}^2$

Zaťaženie budov vetrom (pozri EN 1991-1-4): $\psi_0 = 0,6$, $\psi_1 = 0,2$, $\psi_2 = 0,0$

$\gamma_{G,j,\text{sup}} = 1,35$, $\gamma_{G,j,\text{inf}} = 1,00$,

$\gamma_{Q,1} = 1,50$ pre nepriaznivé (0 pre priaznivé)

$\gamma_{Q,2} = 1,50$ pre nepriaznivé (0 pre priaznivé)

Číslo zákazky: 30-0222-254

Archívne číslo: 8-22-240

Medzný stav únosnosti

Kombinácie zaťaženií

$$1 \text{ kombinácia zaťaženií - tlak: } \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,\text{sup}} \cdot G_{k,\text{sup}} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$q_{\text{ploš,d}} = \gamma_{G,\text{sup}} \cdot g_{\text{plos,k}} + \gamma_{Q,1} \cdot s_{\text{plos,k}} + \gamma_{Q,2} \cdot \psi_0 \cdot w_{\text{plos,k}} = 1,35 \cdot 0,056 + 1,5 \cdot 1,00 + 1,5 \cdot 0,6 \cdot 0,54 =$$
$$q_{\text{ploš,d}} = 0,08 + 1,50 + 0,49 \quad q_{\text{ploš,d}} = 2,07 \text{ kN/m}^2$$

$$2 \text{ kombinácia zaťaženií - sanie: } \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,\text{inf}} \cdot G_{k,\text{inf}} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$$

$$q_{\text{ploš,d}} = \gamma_{G,\text{inf}} \cdot g_{\text{plos,k}} + \gamma_{Q,2} \cdot w_{\text{plos,k}} = 1,0 \cdot 0,056 + 1,5 \cdot (-0,79) = 0,06 + (-1,19) = -1,13 \text{ kN/m}^2$$

Medzný stav používateľnosti

$$\text{Kombinácie zaťaženií - tlak: } \sum_{j \geq 1} G_{k,\text{sup}} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$q_{\text{ploš,k}} = g_{\text{plos,k}} + s_{\text{plos,k}} + \psi_0 \cdot w_{\text{plos,k}} = 0,056 + 1,00 + 0,6 \cdot 0,54 = 1,38 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Kombinácie zaťaženií - sanie: } \sum_{j \geq 1} G_{k,\text{sup}} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$q_{\text{ploš,k}} = g_{\text{plos,k}} + \psi_0 \cdot w_{\text{plos,k}} = 0,056 + (-0,79) = -0,73 \text{ kN/m}^2$$

Navrhmem plechovú krytinu T18 hr. plechu 6 mm pre rozpätie väzníc $L_{\text{max}} = 1,1 \text{ m}$

Medzné zaťaženie q (kg/m^2) z hľadiska pevnosti je stanovená ako návrhová hodnota podľa tabuliek:

Pre rozpätie $L = 1,0 \text{ m}$ $q_{d,\text{max}} = 4,95 \text{ kN/m}^2$, pre rozpätie $L = 1,25 \text{ m}$ $q_{d,\text{max}} = 3,17 \text{ kN/m}^2$,

Pre $L = 1,1 \text{ m}$ $q_{d,\text{max}} = 4,25 \text{ kN/m}^2 > q_{\text{ploš,d}} = 2,07 \text{ kN/m}^2$ - vyhovuje

Pre medznú hodnotu zvislého priehybu $L / 200$

Pre rozpätie $L = 1,0 \text{ m}$ $q_{k,\text{max}} = 3,44 \text{ kN/m}^2$, pre rozpätie $L = 1,25 \text{ m}$ $q_{d,\text{max}} = 1,76 \text{ kN/m}^2$

Pre $L = 1,1 \text{ m}$ $q_{k,\text{max}} = 2,76 \text{ kN/m}^2 > q_{\text{ploš,k}} = 1,38 \text{ kN/m}^2$ - vyhovuje

Oceľový trapézový plech na dané zaťaženie vyhovuje

Prichytenie trapézového plechu k oceľovým väznicám vyhotoviť pre zaťaženie vyvolené so saním, ktoré sa vzhľadom na sacie sily (negatívne) snaží konštrukciu strešného plášťa nadvihnúť.

Maximálna hodnota sania je $0,79 \cdot 1,5 = 1,19 \text{ kN/m}^2$

Väznica

Zaťaženie väznice

Väznica prenáša zaťaženie zo strechy. Zaťaženie je zložené z vlastnej tiaže prvkov nad krokvou a premenného zaťaženia. Strecha je zložená dreveného latovania, na ktoré je uložená fólia a vrchná krytina plechová. Hmotnosť týchto vrstiev strechy je 20 kg/m^2 , čo mu zodpovedá charakteristická hodnota tiaže $g_{\text{plos,k}} = 0,20 \text{ kN/m}^2$ na rovinu strechy.

Charakteristická hodnota plošného zaťaženia snehu $s_{\text{plos,sneh,k}}$ na strechu je zadaná na pôdorysnú rovinu, teda na priemet strechy do pôdorysu, $s_{\text{plos,sneh,k}} = 1,00 \text{ kN/m}^2$. Rozostupy väzníc $b = 1100 \text{ mm}$.

Charakteristická hodnota líniového zaťaženia od stáleho zaťaženia vrstiev strechy g_k :

$$g_k = g_{\text{plos,k}} \cdot b = 0,20 \cdot 1,10 = 0,22 \text{ kN/m}$$

Návrhová hodnota líniového zaťaženia od stáleho zaťaženia vrstiev strechy g_d , parciálny súčiniteľ stáleho zaťaženia $\gamma_G = 1,35$. $g_d = g_k \cdot \gamma_G = 0,22 \cdot 1,35 = 0,30 \text{ kN/m}$

Charakteristická hodnota líniového zaťaženia od snehu na strechu $s_{\text{sneh,k}}$. Toto zaťaženie pôsobí na priemet krokvy strechy do pôdorysnej roviny a smeruje nadol. $s_{\text{sneh,k}} = s_{\text{plos,sneh,k}} \cdot b = 1,00 \cdot 1,10 = 1,10 \text{ kN/m}$

Návrhová hodnota líniového zaťaženia od snehu na strechu $s_{\text{sneh,d}}$, parciálny súčiniteľ stáleho zaťaženia $\gamma_Q = 1,5$. $s_{\text{sneh,d}} = s_{\text{sneh,k}} \cdot \gamma_Q = 1,10 \cdot 1,5 = 1,65 \text{ kN/m}$

Charakteristická hodnota líniového zaťaženia od vetra - tlak: $w_k = w_{\text{plos,k}} \cdot b = 0,54 \cdot 1,10 = 0,59 \text{ kN/m}$

Návrhová hodnota líniového zaťaženia od vetra w_d , parciálny súčiniteľ stáleho zaťaženia $\gamma_Q = 1,5$.

$$w_d = w_k \cdot \gamma_Q = 0,59 \cdot 1,5 = 0,89 \text{ kN/m}$$

Charakteristická hodnota líniového zaťaženia od vetra - sanie: $w_k = w_{\text{plos,k}} \cdot b = 0,79 \cdot 1,10 = 0,87 \text{ kN/m}$

Návrhová hodnota líniového zaťaženia od vetra na strechu $w_{\text{vietor,d}}$, parciálny súčiniteľ stáleho zaťaženia $\gamma_Q = 1,5$. $w_{\text{vietor,d}} = w_{\text{vietor,k}} \cdot \gamma_Q = 0,87 \cdot 1,5 = 1,30 \text{ kN/m}$

Návrh prierezu väznice

Maximálny ohybový moment $M_{k,návrh,d}$ na návrh väznice:

$$M_{k,návrh,d} = 0,125 \cdot (g_{\perp,d} + s_{\perp,d}) \cdot L_2^2 = 0,125 \cdot (0,30 + 1,65 + 0,6 \cdot 0,89) \cdot 3,4^2 = 3,59 \text{ kN.m} = 3,59 \cdot 10^6 \text{ N.mm}$$

Pre strednodobé zaťaženie a triedu použitia dreva I je $k_{mod} = 0,8$

$f_{m,y,k}$ - Charakteristická pevnosť dreva v ohybe. Pre triedu C18 je hodnota $f_{m,y,k} = 18 \text{ Mpa}$.

γ_M - Parciálny súčiniteľ sa pre rastené drevo uvažuje hodnotou $\gamma_M = 1,3$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,y,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{18}{1,3} = 11,08 \text{ MPa}$$

Maximálne normálové napätie $\sigma_{m,y,d}$ na hrane prierezu väznice je $\sigma_{m,y,d} = f_{m,y,d}$.

$$W_{y,k,min} = \frac{M_{k,návrh,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{3,59 \cdot 10^6}{11,08} = 323,95 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Zvolíme si šírku väznice $b_k = 100 \text{ mm}$

$$h_k = \sqrt{\frac{6 \cdot W_{y,k,min}}{b_k}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 323,95 \cdot 10^3}{100}} = \sqrt{19,43 \cdot 10^3} = 139,39 \text{ mm}$$

Navrhne $h_k = 140 \text{ mm}$

Prierezové charakteristiky prierezu väznice

$$A_k = b_k \cdot h_k = 100 \cdot 140 = 142,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

$$W_{y,k} = \frac{1}{6} \cdot b_k \cdot h_k^2 = \frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 140^2 = 326,66 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$W_{z,k} = \frac{1}{6} \cdot h_k \cdot b_k^2 = \frac{1}{6} \cdot 140 \cdot 100^2 = 233,33 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_{y,k} = \frac{1}{12} \cdot b_k \cdot h_k^3 = \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 140^3 = 22,86 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

Výpočet vnútorných síl na väznice

Zaťaženie od vlastnej tiaže krokvy

Objemová tiaž dreva $\gamma = \rho_k \cdot g = 3,2 \cdot 10^{-6} \text{ N.mm}^3$, $g_{0,k} = A_k \cdot \gamma = 14,0 \cdot 10^3 \cdot 3,2 \cdot 10^{-6} = 0,073 \text{ N/mm}$

Návrhová hodnota zaťaženia vlastnou tiažou krokvy: $g_{0,d} = g_{0,k} \cdot \gamma_G = 0,073 \cdot 1,35 = 0,098 \text{ N/mm}$

Charakteristická hodnota líniového zaťaženia od stáleho zaťaženia vrstiev strechy g_k :

$$g_k = 0,22 + 0,1 = 0,32 \text{ kN/m}$$

Návrhová hodnota líniového zaťaženia od stáleho zaťaženia vrstiev strechy g_d , parciálny súčiniteľ stáleho zaťaženia $\gamma_G = 1,35$. $g_d = g_k \cdot \gamma_G = 0,32 \cdot 1,35 = 0,43 \text{ kN/m}$

Stále zaťaženie od vrstiev strechy, Sklon krokvy $\alpha = 16^\circ$

Charakteristické hodnoty: $g_{\perp,k} = g_k \cdot \cos(\alpha) = 0,32 \cdot \cos(16^\circ) = 0,32 \cdot 0,961 = 0,31 \text{ kN/m}$

$$g_{\parallel,k} = g_k \cdot \sin(\alpha) = 0,32 \cdot \sin(16^\circ) = 0,32 \cdot 0,276 = 0,06 \text{ kN/m}$$

Návrhové hodnoty: $g_{\perp,d} = g_d \cdot \cos(\alpha) = 0,43 \cdot \cos(16^\circ) = 0,43 \cdot 0,961 = 0,41 \text{ kN/m}$

$$g_{\parallel,d} = g_d \cdot \sin(\alpha) = 0,43 \cdot \sin(16^\circ) = 0,43 \cdot 0,276 = 0,12 \text{ kN/m}$$

Zaťaženie od snehu

Charakteristické hodnoty: $s_{\perp,k} = s_k \cdot \cos^2(\alpha) = 1,10 \cdot \cos^2(16^\circ) = 1,10 \cdot 0,924 = 1,02 \text{ kN/m}$

$$s_{\parallel,k} = s_k \cdot \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha) = 1,10 \cdot \sin(16^\circ) \cdot \cos(16^\circ) = 1,10 \cdot 0,276 \cdot 0,961 = 0,29 \text{ kN/m}$$

Návrhové hodnoty: $s_{\perp,d} = s_d \cdot \cos^2(\alpha) = 1,65 \cdot \cos^2(16^\circ) = 1,65 \cdot 0,924 = 1,52 \text{ kN/m}$

$$s_{\parallel,d} = s_d \cdot \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha) = 1,65 \cdot \sin(16^\circ) \cdot \cos(16^\circ) = 1,65 \cdot 0,276 \cdot 0,961 = 0,44 \text{ kN/m}$$

Ohybové momenty - tlak:

$$M_{y,návrh,d} = 0,125 \cdot (g_{\perp,d} + s_{\perp,d}) \cdot L_2^2 = 0,125 \cdot (0,41 + 1,52 + 0,6 \cdot 0,89) \cdot 3,4^2 = 3,56 \text{ kN.m} = 3,56 \cdot 10^6 \text{ N.mm}$$

$$M_{z,návrh,d} = 0,125 \cdot (g_{\parallel,d} + s_{\parallel,d}) \cdot L_2^2 = 0,125 \cdot (0,12 + 0,44) \cdot 3,4^2 = 0,81 \text{ kN.m} = 0,81 \cdot 10^6 \text{ N.mm}$$

$$\text{Pričné sily: } V_{max} = 0,5 \cdot (g_{\perp,d} + s_{\perp,d}) \cdot L_2 = 0,5 \cdot (0,41 + 1,52 + 0,6 \cdot 0,89) \cdot 3,4 = 4,19 \text{ kN} = 4,19 \cdot 10^6 \text{ N}$$

Ohybové momenty - sanie:

$$M_{y,návrh,d} = 0,125 \cdot (g_{\perp,d} + s_{\perp,d}) \cdot L_2^2 = 0,125 \cdot (0,41 - 1,30) \cdot 3,4^2 = 1,29 \text{ kN.m} = 1,29 \cdot 10^6 \text{ N.mm}$$

Číslo zákazky: 30-0222-254

Archívne číslo: 8-22-240

Posúdenie väznice

Väznica na medzný stav únosnosti. Súčiniteľ pre obdĺžnikový prierez má hodnotu $k_m = 0,7$

Väznica je ohýbaná okolo osi y a z, a súčiniteľ k_m je menší ako 1,0

Maximálne normálové napätie $\sigma_{m,y,d}$ väznice je:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_{y,k}} = \frac{3,56 \cdot 10^6}{326,66 \cdot 10^3} = 10,90 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,d}}{W_{z,k}} = \frac{0,81 \cdot 10^6}{233,33 \cdot 10^3} = 3,47 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \quad \frac{10,90}{11,08} + 0,7 \cdot \frac{3,47}{11,08} \leq 1,0 \quad 0,98 + 0,22 = 1,20 > 1,0$$

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \quad 0,7 \cdot \frac{10,90}{11,08} + \frac{3,47}{11,08} \leq 1,0 \quad 0,69 + 0,31 = 1,00 < 1,0$$

Zväčším triedu na C20

Pre strednodobé zaťaženie a triedu použitia dreva 1 je $k_{mod} = 0,8$

$f_{m,y,k}$ - Charakteristická pevnosť dreva v ohybe. Pre triedu C22 je hodnota $f_{m,y,k} = 22 \text{ Mpa}$.

γ_M - Parciálny súčiniteľ sa pre rastené drevo uvažuje hodnotou $\gamma_M = 1,3$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,y,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{22}{1,3} = 13,54 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \quad \frac{10,90}{13,54} + 0,7 \cdot \frac{3,47}{13,54} \leq 1,0 \quad 0,81 + 0,18 = 0,99 < 1,0$$

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,0 \quad 0,7 \cdot \frac{10,90}{13,54} + \frac{3,47}{13,54} \leq 1,0 \quad 0,56 + 0,26 = 0,82 < 1,0$$

Väznica na medzný stav únosnosti

Klopenie väznice

Pomerná štíhlosť pre ohyb:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{22}{109,79}} = 0,45 \leq 0,75$$

Pre ihličnaté drevo s pravouhlým prierezom sa má $\sigma_{m,crit}$ vypočítať:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2}{h \cdot l_{ef}} \cdot E_{0,05} = \frac{0,78 \cdot 100^2}{140 \cdot 3400} \cdot 6700 = 109,79$$

$$k_{crit} = 1,0$$

/ pre $\lambda_{rel,m} \leq 0,75$ /

V prípade ohybového momentu M_y iba okolo silnej osi y majú napätia spĺňať nasledujúcu podmienku:
 $\sigma_{m,d} = 10,90 \text{ MPa} \leq k_{crit} \cdot f_{m,d} = 1,0 \cdot 13,54 = 13,54 \text{ MPa}$

Posúdenie väznice na šmyk

Pri šmyku so zložkami napätí v smere vlákien musí sa splniť nasledujúca podmienka: $\tau_d \leq f_{v,d}$

Na overenie šmykovej odolnosti prvkov pri ohybe, má sa vziať do úvahy vplyv trhlín započítaním účinnej šírky prvku uvedenej ako: $b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 100 = 67,0 \text{ mm}$

Odporúčaná hodnota pre k_{cr} je: - pre rastené rezivo: $k_{cr} = 0,67$,

$$V_{k,návrh,d} = 4,19 \text{ kN} = 4,19 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$A_k = 67,0 \cdot 140 = 9,38 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

Maximálne šmykové napätia $\tau_{d,max}$ od vonkajšieho zaťaženia vypočítame pre obdĺžnikový prierez:

$$\tau_{d,max} = 1,5 \cdot \frac{V_{k,návrh,d}}{A_k} = 1,5 \cdot \frac{4,19 \cdot 10^3}{9,38 \cdot 10^3} = 0,67 \text{ MPa}$$

Charakteristická hodnota pevnosti dreva v šmyku $f_{v,k}$ pre drevo pevnostnej triedy C18 je $f_{v,k} = 2,0 \text{ Mpa}$.

Návrhová pevnosť dreva v šmyku: $f_{v,d}$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{2,0}{1,3} = 1,23 \text{ MPa}$$

Posúdenie krokvy na šmyk za ohybu je :

$$\tau_{d,max} \leq f_{v,d}$$

$$0,67 \text{ MPa} < 1,23 \text{ MPa}$$

Väznica na namáhanie šmykom za ohybu vyhovuje.

Posúdenie väznice na medzný stav používateľnosti

Číslo zákazky: 30-0222-254

Archívne číslo: 8-22-240

Kvázistála kombinácia:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + R_k + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Deformácia okamžitá $u_{3,inst,Q}$

Okamžitá deformácia od premenného zaťaženia, od snehu. $u_{3,inst,Q}$

Modul pružnosti sa uvažuje hodnotou $E_{0,mean} = 9\,000$ Mpa

$$I_{k,y} = 22,86 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

Stále zaťaženie: $g_{\perp,k} = 0,31$ kN/m, Zaťaženie od snehu: $s_{\perp,k} = 1,02$ kN/m,

Zaťaženie od vetra: $w_{\perp,k} = 0,59$ kN/m

$$u_{3,inst,Q1} = \frac{51}{384} \cdot \frac{s_{\perp,k,ser} \cdot L_2^4}{E_{0,mean} \cdot I_{k,y}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,02 \cdot 3\,400^4}{10\,000 \cdot 22,86 \cdot 10^6} = 7,76 \text{ mm}$$

Okamžitá deformácia od premenného zaťaženia, od vetra. $u_{3,inst,Q2}$

$$u_{3,inst,Q1} = \frac{51}{384} \cdot \frac{s_{\perp,k,ser} \cdot L_2^4}{E_{0,mean} \cdot I_{k,y}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,59 \cdot 3\,400^4}{10\,000 \cdot 22,86 \cdot 10^6} = 4,43 \text{ mm}$$

Okamžitá deformácia od premenného zaťaženia: $u_{3,inst,Q1} = u_{31,inst,Q1} + u_{32,inst,Q1} = 7,76 + 4,43 = 12,19 \text{ mm}$

Medzná hodnota okamžitého priehybu $u_{inst,max}$ od premenlivého zaťaženia pre krokvu je:

$$u_{inst,max} = \frac{L_2}{200} = \frac{3\,400}{200} = 17,0 \text{ mm}$$

$$u_{3,inst,Q} \leq u_{inst,max}$$

$$12,19 \text{ mm} < 17,0 \text{ mm}.$$

Krokva na okamžitý priehyb vyhovuje

Okamžitá deformácia od stáleho a dlhodobého zaťaženia. $u_{3,inst,G}$

$$u_{3,inst,G} = \frac{5}{384} \cdot \frac{g_{\perp,k,ser} \cdot L_2^4}{E_{0,mean} \cdot I_{k,y}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,31 \cdot 3\,400^4}{10\,000 \cdot 22,86 \cdot 10^6} = 2,36 \text{ mm}$$

Konečnú deformáciu krokvy $u_{3,fin}$ vypočítame z okamžitých deformácií podľa vzťahu: $u_{3,fin} = u_{3,fin,G} + u_{3,fin,Q,1}$,

Pre triedu použitia 1 je hodnota súčiniteľa $k_{def} = 0,6$

Konečný priehyb od stáleho zaťaženia strechy a vlastnej tiaže krokvy $u_{3,fin,G}$ je

$$u_{3,fin,G} = u_{3,inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 2,36 \cdot (1 + 0,6) = 3,78 \text{ mm}$$

Pre rozhodujúce premenné zaťaženie:

Konečný priehyb od premenného zaťaženia, od snehu. $u_{3,fin,Q,1}$ vypočítame podľa vzťahu:

$$u_{3,fin,Q,1} = u_{3,inst,Q,1} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) = 7,76 \cdot (1 + 0,034 \cdot 0,6) = 7,92 \text{ mm}$$

Pre zaťaženie od snehu $\psi_{2,1} = 0,034$ pre túto lokalitu

Konečný priehyb od premenného zaťaženia, od vetra. $u_{3,fin,Q,1}$ vypočítame podľa vzťahu:

$$u_{3,fin,Q,1} = u_{3,inst,Q,1} \cdot (\psi_{0,2} + \psi_{2,2} \cdot k_{def}) = 4,43 \cdot (0,6 + 0,0 \cdot 0,6) = 2,66 \text{ mm}$$

Konečný priehyb od premenného zaťaženia:

$$u_{3,fin,Q} = u_{3,fin,Q,1} + u_{3,fin,Q,2} = 7,92 + 2,66 = 10,58$$

Konečnú deformáciu krokvy $u_{3,fin}$: $u_{3,fin} = u_{3,fin,G} + u_{3,fin,Q,1} = 10,58 + 3,78 = 14,36 \text{ mm}$

Medzná hodnota konečného priehybu pre krokvu:

$$u_{fin,max} = \frac{L_2}{200} = \frac{3\,400}{200} = 17,0 \text{ mm}$$

$$u_{3,fin} \leq u_{fin,max}$$

$$14,36 \text{ mm} < 17,0 \text{ mm}.$$

Väznica na konečný priehyb vyhovuje.

Prierez väznice 100 / 140 mm z dreva C22 vyhovuje na medzný stav únosnosti aj na medzný stav používateľnosti.

F. Záver

Navrhnuté riešenie pri dodržaní podmienok uvedených v tomto posudku z hľadiska statického pôsobenia stavby spĺňa podmienky statickej bezpečnosti stavby.

Apríl 2022

Číslo zákazky: 30-0222-254

Archívne číslo: 8-22-240



Ing. Ladislav Matyó, aut. ing.