

Ing. Martin Sochuliak, autorizovaný inžinier pre statiku a dynamiku stavebných
konštrukcií, J.Hertela 265/14, 028 01 Trstená , ☎️ 0908 423 449

Statický posudok stavby

k projektu pre stavebné povolenie

Miesto stavby:	Zníženie energetickej náročnosti administratívnej budovy technických služieb
Miesto stavby:	k.ú. Kremnica parcelné číslo: 168/1,
Investor:	Mesto Kremnica Štefánikovo námestie 1/1 967 01 Kremnica,
Meno, priezvisko, titul spracovateľa: Registrač. číslo:	Martin Sochuliak, Ing. 5222 * SP * I3

3

Dátum vypracovania posudku:	07/ 2021
Počet strán posudku:	- 15 -
Počet strán prílohy:	- 5 -

1. PREDMET POSUDKU

Predmetom statického posudku je posúdenie mechanickej odolnosti a stability stavby v zmysle par.43d, ods 1, písm. 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 Zásady navrhovania konštrukcií.

Tento statický posudok rieši stavebné úpravy jestvujúcej administratívnej budovy technických služieb mesta Kremnica. Stavebné úpravy spočívajú v zateplení obvodového a strešného plášťa. Zateplením obvodového plášťa a celkovej obnovy obalových konštrukcií stavebného objektu sa zamedzí vytváraniu ďalších porúch, plesní, trhlín a prasklín v ich povrchovej úprave.

2. PODKLADY

Ako podklad pre vypracovanie prepočtu boli použité tieto materiály:

- Rozpracovaný projekt stavby pre stavebné povolenie, časť architektúra.
- Konzultácie s autorom projektu pre stavebné povolenie.
- Obhliadka existujúcej administratívnej budovy technických služieb.

3. STRUČNÝ POPIS OBJEKTU

Predmetom PD je stavebný objekt technických služieb v meste Kremnica. Ide o samostatne stojaci stavebný objekt, ktorý je vo vlastníctve investora. Stavba je nevýrobnej povahy a slúži iba pre potreby investora. Súčasťou objektu je aj jedná bytová jednotka vo vlastníctve investora. Objekt predstavuje dva dilatačné celky administratívna s bytovými priestormi a garážová časť-sklad.

Administratívna časť a bytové priestory

Objekt je dvojpodlažný a typického pôdorysného stavu. Objekt obsahuje dve nadzemné podlažia a neobsahuje podzemné podlažie. Z konštrukčného hľadiska sa jedná o murovanú konštrukciu v kombinácii so železobetónovým stropom (POROBETÓNOVÉ PANELY o hrúbke 250 mm) v kombinácii so železobetónovými prvkami po obvode objektu. Celková hrúbka stropnej konštrukcie je 350 mm (neboli vykonané konštrukčné sondy). Zo spodnej, podhľadovej časti stropu je realizovaná vápenno cementová omietka. Obvodové steny sú murované z pórobetónových tvárnic murovaných na maltu MVC o hrúbke obvodovej a nosnej steny 350 mm. Stavebný objekt nie je zateplený. Interiérová povrchová úprava stien je tvorená vápenno-cementovou omietkou. Exteriérová povrchová úprava stien je tvorená brizolitovou omietkou v kombinácii s dreveným obkladom.

Základy stavby sú predpokladané plošné (pásky a pätky), hĺbka a rozmery neboli pri obhliadke zistené. Vizuálnou prehliadkou neboli zistené statické poruchy na železobetónovom skelete, ktoré by nasvedčovali, že objekt je nevhodne založený a ma statické poruchy v dôsledku nevhodného zakladania. Navrhovanými stavebnými úpravami zateplenia strešného plášťa dôjde k minimálnemu priťaženiu jestvujúcich základov.

Strešná konštrukcia je sedlová so sklonom 17,32°. Nosný systém strešnej konštrukcie je tvorený oceľovými väzníkmi. Oceľové väzníky sú položené na železobetónovom venci stavebného objektu. Skladba strešnej a stropnej konštrukcie je podrobnejšie popísaná v grafickej časti. PD. Strešná krytina, falcovaný plech, je uložený na drevenom latovaní strešnej konštrukcie. Drevená nosná konštrukcia je položená na železobetónovom venci a železobetónovej doske. Max. výška hrebeňa konštrukcie je +9,967 m. Skladba podlahových konštrukcií je tvorená nad železobetónovými konštrukciami s príslušnou povrchovou úpravou. Úroveň podlahy prvého podlažia je vyvýšená/znížená od priľahlého terénu v závislosti od terénu.

Pred realizáciou je potrebné preverenie pôvodnej skladby strešnej a stenovej konštrukcie a prizvať statika k diagnostike a prevereniu stavu nosných konštrukcií. V prípade zistenia inej skladby je potrebné prehodnotiť a modifikovať navrhnuté riešenie modernizácie. V prípade zistenia iného postavenia nosných prvkov prehodnotiť systém realizácie.

Garáž- sklad

Objekt je dvojpodlažný a typického pôdorysného stavu. Objekt obsahuje jedno nadzemné podlažie a neobsahuje podzemné podlažie.

Z konštrukčného hľadiska sa jedná o murovanú konštrukciu v kombinácii so železobetónovými prvkami po obvode objektu. Obvodové steny sú murované z tehál metrického formátu na maltu MVC o hrúbke obvodovej a nosnej steny 340/350 mm.

Stavebný objekt nie je zateplený. Interiérová povrchová úprava stien je tvorená vápenno-cementovou omietkou. Exteriérová povrchová úprava stien je tvorená brizolitovou omietkou. Základy stavby sú predpokladané plošné (pásky a pätky), hĺbka a rozmery neboli pri obhliadke zistené. Vizuálnou prehliadkou neboli zistené statické poruchy na železobetónovom skelete, ktoré by nasvedčovali, že objekt je nevhodne založený a ma statické poruchy v dôsledku nevhodného zakladania. Navrhovanými stavebnými úpravami zateplenia strešného plášťa dôjde k minimálnemu priťaženiu jestvujúcich základov.

Strešná konštrukcia je pultová so skladbou plochej strechy so sklonom 2,19 °. Nosná časť strešnej konštrukcie je tvorená oceľovými väzníkmi uloženými na obvodovom železobetónovom venci a stĺpoch. Strešná krytina, plechová krytina je uložená na skladbách strešnej konštrukcie (podľa grafickej časti) uložených na trapézovom plechu, ktorý je uložený na oceľových väzníkoch. Zo spodnej, podhľadovej časti stropu je realizovaný záklop z hliníkových lamiel. Skladba strešnej a stropnej konštrukcie je podrobnejšie popísaná v grafickej časti. PD.

Skladba podlahových konštrukcií je tvorená nad železobetónovými konštrukciami s príslušnou povrchovou úpravou.

Pred realizáciou je potrebné preverenie pôvodnej skladby strešnej a stenovej konštrukcie a prizvať statika k diagnostike a prevereniu stavu nosných konštrukcií. V prípade zistenia inej skladby je potrebné prehodnotiť a modifikovať navrhnuté riešenie modernizácie. V prípade zistenia iného postavenia nosných prvkov prehodnotiť systém realizácie.

Keďže posudzované časti objektu neboli podrobné diagnostikované a nebolo možné odhadiť jestvujúce konštrukcie, statický posudok vychádza z projektovej dokumentácie projektu pre stavebné povolenie časť architektúra, vyjadrenia investora! Statický posudok vychádza z predpokladu, že objekt je zrealizovaný v štandardnej kvalite. Investor je povinný upozorniť na možné nezrovnalosti posudzovaného objektu voči predpokladom uvedeným v tomto statickom posudku! V prípade zistenia nezrovnalosti medzi predpokladaným a reálnym stavom je investor povinný upozorniť na daný stav a konzultovať to s projektantom statiky.

Počas navrhovaných prác sa odhalia jestvujúce konštrukcie. Následne je nutné prizvať projektanta statiky k posúdeniu jestvujúceho stavu a návrhu zosilnenia dotknutých častí!

Predmetný objekt vyžaduje dodatočné zateplenie. Navrhnutý je kontaktný zateplovací systém ETICS s použitím tepelnej izolácie na báze penového polystyrénu XPS 70.

Na zateplenie objektu sa použije kontaktný zateplovací systém. Bude pozostávať z tepelnej izolácie, ktorá sa bude o jestvujúce murivo lepiť a kotviť rozpernými kotvami, z výstužnej vrstvy a povrchovej úpravy z tenkovrstvovej omietky.

Pred realizáciou zateplenia je potrebné preverenie pôvodnej skladby strešnej konštrukcie, jej nosných prvkov ako aj podlahy. Po obnovení jestvujúcich konštrukcií je nutné prizvať statika k diagnostike a prevereniu stavu nosných konštrukcií, presných dimenzií. V prípade zistenia inej skladby je potrebné prehodnotiť a modifikovať navrhnuté riešenie a navrhované zosilnenie konštrukcií.

Zateplenie sokla:

Z obvodových stien (sokel) je potrebné odstrániť všetky nesúdržné časti, nerovnosti vyspraviť a zrealizovať nové vrstvy zateplovacieho systému. V časti sokla, kde sa dá, je potrebné preveriť stav hydroizolácie steny nad a tesne pod terénom.

Kontaktný zateplovací systém sa bude aplikovať na jestvujúci keramický obklad. Na zateplenie soklovej časti sa potom použije extrudovaný polystyrén ($\lambda = \max 0.033 \text{ W/(mK)}$) hrúbky 120 mm, vyrábaný z polystyrénového granulátu fyzikálnou zmenou formy, tzv. extrudovaním, vhodný na zateplenie muriva, ktorý je v styku so zemou. Polystyrén bude k murivu lepený lepiacou hmotou a kotvený rozpernými kotvami s kotvnou dĺžkou min. 60 mm (pre tehlu a betón). Po ukotvení sa polystyrénové platne vystužia s výstužnou vrstvou, ktorá prenáša mechanické a ťahové napätie. Tú bude tvoriť stierková hmota a výstužná tkanina. Výstužná vrstva bude namontovaná podkladným náterom. Povrchovú úpravu bude tvoriť tenkovrstvová silikón-silikátová omietka roztieraná.

Zateplenie fasády (obvodovej steny):

Z obvodových stien je potrebné odstrániť všetky nesúdržné časti omietky (odhad 5%), nerovnosti vyspraviť a zrealizovať nové vrstvy zatepl'ovacie systému. Na zateplenie objektu sa použijú dosky zo sivého penového polystyrénu s granitom ($\lambda = \max 0.036 \text{ W/(mK)}$) hrúbky 160 mm. Polystyrén bude k murivu lepený lepiacou hmotou a kotvený rozpernými kotvami s kotevnou dĺžkou min. 60 mm (pre tehlu a betón). Po ukotvení sa polystyrénové platne vystužia s výstužnou vrstvou, ktorá prenáša mechanické a ťahové napätie. Tú bude tvoriť stierková hmota a výstužná tkanina. Výstužná vrstva bude natretá podkladným náterom. Povrchovú úpravu bude tvoriť tenkovrstvová silikón-silikátová omietka roztieraná. Ukončenie fasádnej omietky pri rámoch okien a dverí sa prevedie pomocou okenných dilatačných profilov s integrovanou sieťkou (APU lišta). Kontaktný zatepl'ovací systém bude v rohových častiach objektu a otvorov opatrený rohovou lištou so sklotextilnou mriežkou. Bude použitá základacia lišta s okapovým nosom. Dilatácia kontaktného zatepl'ovacieho systému sa prevedie podľa technologického predpisu použitého zatepl'ovacieho systému. Pred realizáciou zateplenia obvodového. plášťa je potrebné otlčiť nesúdržné časti omietky na priečeli a sokli, očistiť a vyspraviť podkladu.

Pred začatím realizácie treba zatepl'ovanú plochu dôkladne prekontrolovať , fasáda musí byť suchá, pevná, zbavená všetkých nečistôt /prachu, mastnoty/, omietky preklepať, vyduté časti prípadne celú omietku odstrániť.

Bude dodržaný správny technologický postup pre kontaktný zatepl'ovací systém!

Zateplenie strechy administratívy a bytových priestorov :

Stropná konštrukcia stavebného objektu je v súčasnosti nevyhovujúca z tepelno-fyzikálneho hľadiska. Súčasne s opláštením obvodových stien je nevyhnutné pre zlepšenie celkovej energetickej bilancie objektu aj zlepšenie tepelno-technických parametrov tejto konštrukcie.

Na vrstvy stropnej konštrukcie bude realizovaná parozábrana. Na zvýšenie tepelného odporu bude na parozábranu aplikovaná tepelná izolácia na báze minerálnej vlny o hrúbke 200 mm. Tepelná izolácia bude voľne položená v podstrešnom priestore na stropnej konštrukcii. (Pod oceľovými väzníkmi)

Zateplenie strechy garáže- skladov:

Po zrealizovaní búracích prác je nutné preveriť nosné časti strešnej konštrukcie. Tepelná izolácia sa bude pokladať na jestvujúcu konštrukciu. Kvôli ukotveniu TI sa aplikuje na danú krytinu OSB dosku o hrúbke 15 mm na ktorú aplikujeme parozábranu. Následne aplikujeme TI Na zateplenie strešnej konštrukcie a splnenie tepelno-technických požiadaviek použijeme dosky z polyuretánovej peny ($\lambda = \max 0.025 \text{ W/(mK)}$) hrúbky 120 mm. TI bude mechanicky kotvená do podkladu. Na tepelnú izoláciu sa aplikuje ochranná textília (min. 300 g/m²). Následne sa aplikuje hydroizolačná vrstva- hydroizolačná fólia na báze PVC-P o hrúbke min. 1,5 mm.

Investor z dôvodu plánovanej realizácie fotovoltaikej elektrárne prizval statika k posúdeniu únosnosti strechy. Pri realizácii fotovoltaikej elektrárne je potrebné rozmiestnenie fotovoltaičných panelov na pultovú strechu dotknutého objektu. Z toho vyplýva priťaženie strechy fotovoltaičnými panelmi. Predmetom posudku je aj prepočet existujúcich oceľových väzníkov na dané priťaženie strechy fotovoltaičnými panelmi spolu s ich príslušenstvom (hliníkový roznášajúci rám, kabeláž a ich kotvenie). Priťaženie je max.29,5 kg/m².

Dimenzie jednotlivých prvkov oceľového priehradového väzníka dodal investor.

Nosnú konštrukciu strechy tvorí sedem priehradových väzníkov. Fotovoltaičné panely sú navrhnuté len nad časťou strechy a to na severnej strane. Priehradové väzníky sú uložené na železobetónových stĺpoch ku ktorým sú ukotvené pomocou oceľových platní. Oceľové priehradové väzníky sú v osových vzdialenostiach 3,61m. Rozpätie v priečnom smere stĺpov väzníkov je 11,99m. Súčasťou oceľovej konštrukcie je aj zavetrenie.

Oceľové priehradové väzníky sú zrealizované zo spodného pásu prierezu 2*L100/65/7, horného pásu prierezu 2*L160/100/10 a zo stĺpikov , diagonál a vzpier zložených z 2*L50/6. Krajne polia priehradových väzníkov sú stužené pomocou dvojice plechov P6. Na oceľových priehradových väzníkoch sú ukotvené trapézové plechy. Trapézové plechy zo statického hľadiska pôsobia ako spojitý nosník. Priečny tvar priehradovej konštrukcie ako i rozmery jednotlivých prvkov sú zrejmé zo statického prepočtu.

Celkový stav oceľovej konštrukcie je v zachovalom stave. Neboli zistené deformácie prekráčajúce povolené hodnoty stanovené normou. Oceľová konštrukcia má v určitých miestach povrchovú koróziu. V súčasnom stave nie je požiadavka ošetrovania oceľovej konštrukcie nátermi, ale v budúcnosti odporúčam pre zvýšenie životnosti a spoľahlivosti danej oceľovej haly konštrukciu ošetriť nátermi. Taktiež odporúčam pred natretím konštrukcie preveriť stav zvarov, v prípade nedostatočného prevarenia alebo značnej korózie je nutné tento zvar prevariť.

Priťaženie bude fotovoltaičnými panelmi M370AG s príslušenstvom (kotvenie panelov a kabeláž) o celkovej hmotnosti = 29,5 kg/m². Zaťaženie je nutné rozložiť na strešný plášť rovnomerne a to rovnomerne pomocou hliníkovej roznášajúcej konštrukcie. Ku rozmiestneniu hliníkovej konštrukcie ako aj kotveniu konštrukcie je nutné prizvať projektanta statiky, ktorý posúdi spôsob roznosu zaťaženia ko aj kotvenie hliníkovej konštrukcie na jestvujúcu konštrukciu.

POPIS PRÍSTAVBY KOTOLNE

Z bočnej strany haly sa bude realizovať prístavba pôdorysných rozmerov 3,4x3,4m. Jedná sa o jednopodlažný objekt.

ZÁKLADY

Základy pod nosnými stenami sú pásové, z betónu C 16/20 konštrukčne vystužené. Šírka základových pásov je **500mm**. Výstuž pásov je 4ØR12 pri oboch povrchoch, strmienka sú štvorstrižné ØR8 v osových vzdialenostiach $e = 300$ mm. Rohy základových pásov je dôležité navzájom previazať výstužou ØR12. Krytie strmienok základových trávov je 35 mm. Rohy základových pásov je dôležité navzájom previazať výstužou ØR12. Základové pásy budú centricky zaťažené nosnými stenami.

Základovú dosku hrúbky **150mm** navrhujem vystužiť zváranou sieťovinou KY-14 (Ø8 – oká 150/150 mm) pri oboch povrchoch a previazať so základovými pásmi. Podklad základových pásov tvorí dostatočne zhutnené štrkové lôžko min. hrúbky 150 mm. Podklad základovej dosky tvorí dostatočne zhutnené štrkové lôžko min. hrúbky 200mm na hodnotu min.250 kPa, alebo na modul deformácie $E_d=50$ MPa. Podklad štrkového lôžka bude tvoriť geotextília.

Tvar základov je zrejmý z výkresovej dokumentácie, časť architektúra.

Úroveň základovej škáry bude podľa teplotného pásma do nezamrzanej hĺbky, resp. podľa hĺbky únosného podlažia.

Na pozemku nebol zatiaľ vykonaný inžiniersko-geologický prieskum, tak pri návrhu základových konštrukcií sa uvažovalo so zeminou s parametrom únosnosti **$R_{dt,min}=250$ kPa a nepredpokladá sa prítomnosť podzemnej vody v úrovni základovej škáry. Pri odhalení základovej škáry je potrebná konzultácia so statikom a geológom, a doplniť projektovú dokumentáciu o realizačný projekt základania.**

NOSNÉ KONŠTRUKCIE KOTOLNE

Zvislé nosné konštrukcie kotolne tvoria obvodové nosné steny. Obvodové steny sú navrhnuté z debniacich tvárnic Premac hrúbky **200mm**. Debniace tvárnice budú vyplnené betónom triedy EN 206-1 – C16/20 - XC2, XF2 (SK) - CI 0,4 - Dmax16 - C2 vystužené výstužou B 500 B. Steny budú vyarmované tak, aby bezpečne preniesli tlak zeminy na stenu. Rohy stien je dôležité navzájom previazať výstužou ØR12. Osová vzdialenosť vodorovnej výstuže stien je 70mm od povrchu stien.

V mieste otvoru je nutne zrealizovať železobetónový preklad, ktorý bude súčasťou žb. vencov. Svetlosť prekladu prierezu 200/250mm je 2000mm.

Pri murovaní je nutné postupovať výlučne podľa platných predpisov pre zvolený murovací materiál. Navrhované murivo bude previazané pomocou spriahovacích trňov s jestvujúcim objektom a v zateplenej fasáde bude zrealizovaná dilatácia.

V hornej úrovni bude murivo ukončené železobetónovým stužujúcim vencom min. výšky 300 mm. Rohy vencov je potrebné dôkladne previazať výstužou ØR12. Múry sú navrhnuté výšky 4000mm. Na železobetónové vence a preklad bude použitý betón triedy EN 206-1 - C25/30 - XC2, XF2 (SK) - CI 0,4 - Dmax16 - C2 vystužený výstužou B 500 B. Statický výpočet predpokladá krytie výstuže 30mm pri prievlakoch a vencochoch.

VODOROVNÉ NOSNÉ KONŠTRUKCIE

Stropnú konštrukciu tvorí zateplený podhľad krovu - drevený trámový strop pozostávajúci z drevených stropných trámov prierezu **80/180mm** v osových vzdialenostiach max. 0,83m. Tieto trámy je potrebné kotviť pomocou L-profilov do železobetónových vencov. Tento trámový strop plní funkciu nosnej konštrukcie strechy. Jestvujúci krov nieje zateplený. Prierez stropných trámov vyhovuje na navrhované zaťaženie (podhľadom -protipožiarný sadrokartón, drevený záklop OSB3 doskami hr.22mm, fólia na báze PVC, + zaťaženie snehom a vetrom) Trámy sú navrhnuté na max. svetlosť stien 3,2m. Stúženie konštrukcie krovu bude zabezpečené priestorovou krovu a plným doskovým záklopom. Stúženie konštrukcie krovu bude zabezpečené doskovým záklopom z OSB 3 dosky hr.22m a priestorovou tuhosťou dreveného krovu.

Realizačný projekt krovu ako aj zrealizovaný krov musí odobriť projektant statiky.

Prvky krovu konštrukcie treba chrániť ochrannými prostriedkami dostupnými dodávateľovi (hniloba, pliešeň, požiar...). Tvar konštrukcie ako i rozmery jednotlivých prvkov sú zrejmé z výkresovej časti projektovej dokumentácie, časť architektúra.

Detaily kotvení, spôsob stúženia a vystúženia prierezov rámov pomocou výstuh a spôsobu prevedenia skladu budú spracované vo výkresovej dokumentácii realizačného projektu.

4. ÚDAJE O ZATAŽENÍ

Zaťaženie na nosnú konštrukciu je vypočítané pomocou normy Eurokód 1 – Zaťaženia 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 Eurokód 5 – Navrhovanie drevených konštrukcií a Eurokód 2 – Navrhovanie betónových konštrukcií.

Vo výpočte bolo uvažované s týmto zaťažením:

- vlastná tiaž nosnej konštrukcie a zabudovaných materiálov
- úžitkové zaťaženie – Kategória E1 – sklady 7,5 kN/m²

- vietor: rýchlosť vetra = 26 m/s
- sneh: zóna 2
nadmorská výška danej oblasti A = 579,4 m n. m.
charakteristické zaťaženie snehom na zemi $s_k = 1,57 \text{ kN/m}^2$
mimoriadne zaťaženie snehom s_A - región 1; $k = 2,1$
- priťaženie fotovoltaickými panelmi M370AG s príslušenstvom (kotvenie panelov a kabeláž) o celkovej hmotnosti = 29,5 kg/m².

5. LITERATÚRA

Eurokód 1 – Zaťaženia konštrukcií

- STN EN 1991-1-1: Všeobecné zaťaženia: Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov
- STN EN 1991-1-3: Všeobecné zaťaženia: Zaťaženia snehom
- STN EN 1991-1-4: Všeobecné zaťaženia: Zaťaženie vetrom

Eurokód 2 – Navrhovanie betónových konštrukcií

- STN EN 1992-1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

Eurokód 3 – Navrhovanie oceľových konštrukcií

- STN EN 1993-1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

Eurokód 5 – Navrhovanie drevených konštrukcií

- STN EN 1995-1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

Eurokód 6 – Navrhovanie murovaných konštrukcií

- STN EN 1996-1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie

Eurokód 7 – Navrhovanie geotechnických konštrukcií

- STN EN 1997-1: Všeobecné pravidlá

6. ZÁVER POSUDKU

- Tento posudok je súčasťou projektu pre stavebné povolenie, slúži pre účely stavebného konania.
- **Keďže posudzované časti neboli podrobné diagnostikované a nebolo možné odhadiť jestvujúce konštrukcie, statický posudok vychádza z projektovej dokumentácie projektu pre stavebné povolenie časť architektúra a vyjadrenia investora! Investor je povinný upozorniť na možné nezrovnalosti posudzovaného objektu voči predpokladom v statickom posudku! V prípade zistenia nezrovnalosti medzi predpokladaným a reálnym stavom je investor povinný na daný stav upozorniť a konzultovať to s projektantom statiky. Na akékoľvek odlišnosti od predpokladaného riešenia uvedeného v tomto posudku je potrebné upozorniť projektanta statiky.**
- V mieste nosných oceľových nosníkov je nutne skontrolovať presne dimenzie a uloženie trapezového plechu a ich stav.
- Jestvujúci objekt potrebuje okrem navrhovaných stavebných úprav aj bežne stavebné udržiavacie práce (ošetrovanie dreva ochrannými prostriedkami dostupnými dodávateľovi -hniloba, plieseň, požiar...),. Udržiavacie práce zvýšia životnosť a tým pádom aj hodnotu nehnuteľnosti. Pri týchto bežných udržiavacích prácach sa odhalujú aj nosné konštrukcie a prehodnotí sa ich stav.

Zjednodušeným statickým výpočtom bolo preukázané, že účinky zaťaženia neprekročia medzné hodnoty stanovené normou. V prípade, že budú akceptované všetky podmienky uvedené v tomto posudku, je možné konštatovať, že objekt: Zníženie energetickej náročnosti objektu administratívnej budovy technických služieb postavený na parcelách KN-C č. 168/1, k.ú. Kremnica bude po navrhovaných stavebných úpravách staticky spoľahlivý a bezpečný a spĺňa požadované kritéria bezpečnosti, vyplývajúce z príslušne platných noriem počas svojej životnosti, za predpokladu kvalitnej realizácie a pri dodržaní všetkých predpokladov uvedených v tomto statickom výpočte.

V Trstenej, 07/ 2021

Vypracoval:

Ing. Martin Sochuliak

PRÍLOHA: STATICKÉ POSÚDENIE VÄZNÍKA GARÁŽE

Zaťaženie na väzník

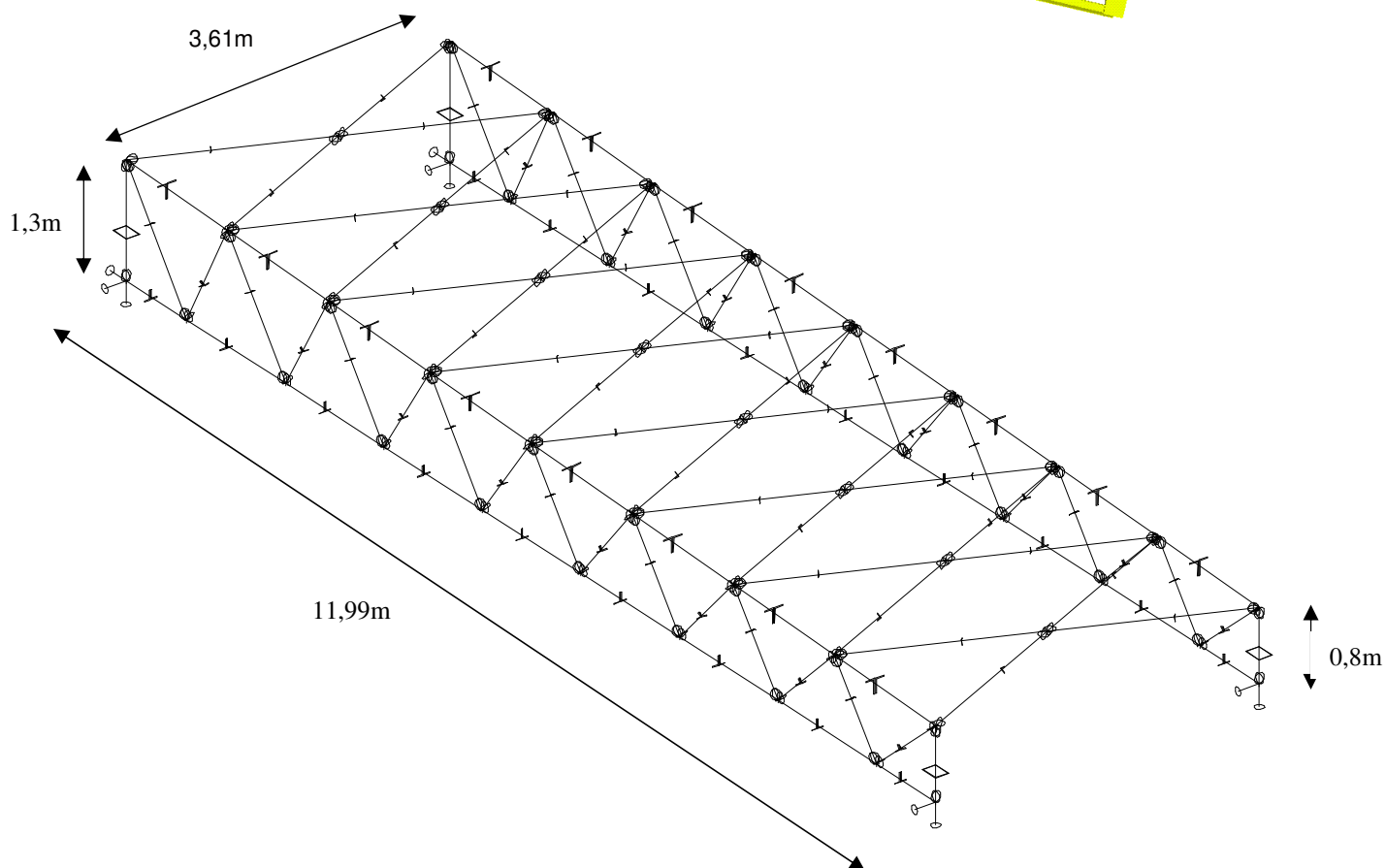
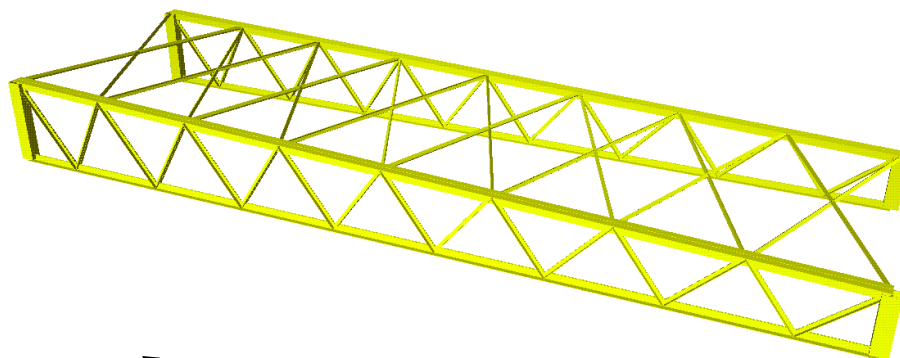
Názov	Hrúbka (mm)	Obj. (plošná) hmot. (kg/m ³)	(kg/m ²)	Normové (kN/m ²)	súč. zať.	Výpočtové (kN/m ²)
Krytina						
strešná fólia na báze PVC			0,5	0,005	1,35	0,007
zateplný sendičový panel				0,135	1,35	0,182
falcovaný plech				0,094	1,35	0,127
dielce poldid	50	250	12,5	0,125	1,35	0,169
perlitbetón	50	500	25	0,250	1,35	0,338
konštrukcia strechy + trapezový plech hr.0,7m			10	0,100	1,35	0,135
podhľad				0,100	1,35	0,135
svietidla				0,050	1,35	0,068
SPOLU	Vlastná tiaž zvisle na m ² šikmej plochy			0,859	1,350	1,160
Sneh						
Nadmorská výška			A=	579,400	mm	
Zóna 2			s _k =	1,57	kN/m ²	
Sklon strechy (°)	2,2		μ _i =	0,800		
Norm. tiaž zastreš.	0,859		C _e =	1,00		
			C _t =	1,00		
s _n =μ _i ·C _e ·C _t ·s _k			s _n =	1,258	kN/m ² pôdorysu	
Zaťaž. snehom zvisle na m ² šikmej plochy				1,257	1,5	1,885
mimoriadne zaťaženie snehom						
región 1			C _{esi} =	2,10		
s _{Ad} =C _{esi} · s _k			s _{Ad} =	3,30	kN/m ²	
Sklon strechy (°)	2,2		μ _i =	0,800		
			C _e =	1,00		
			C _t =	1,00		
s _n =μ _i ·C _e ·C _t ·s _{Ad}			s _n =	2,642	kN/m ² pôdorysu	
Zaťaž. snehom zvisle na m ² šikmej plochy				2,640		
Vietor						
Základná rýchlosť vetra:			v _{b,0} =	26	m/s	oblasť IV
Kategória terénu: III			z ₀ =	0,300	m	
			z _{min} =	5	m	
Základná rýchlosť vetra:			v _b =	26	m/s	
výška budovy:			z=	5,65	m	
			z _{max} =	200,0	m	
súč. terénu k _r =0,19*(z ₀ /z _{0,III}) ^{0,07} :			k _r =	0,2154		
rovinatý terén:			C ₀ =	1		
súč. drsnosti c _r (z)=k _r *ln(z/z ₀):			c _r =	0,6323	z _{min} ≤z≤z _{max}	
c _r (z)=C _r (z _{min}):					z≤z _{min}	
merná hmotnosť vzduchu:			ρ=	1,25	kg/m ³	
Stredná rýchlosť vetra vo výške z nad terénom v _m (z)=c _r (z)*c ₀ (z)*v _b :			v _m =	16,440	m/s	
Intenzita turbulencie vo výške z I _v (z)=k _t / (c ₀ (z)*ln(z/z ₀)):			I _v =	0,341		
Maximálny charakteristický tlak vetra:						
q _p (z)=[1+7*I _v (z)]*1/2*ρ*v _m ² (z)			q _p =	571,704	N/m ²	
Externý a interný tlak vetra:						
Tlak na vonkajšie plochy: W _e =q _p (z _e)*c _{pe}						
Tlak na vnútorné plochy: W _i =q _p (z _i)*c _{pi}						
referenčná výška			z _e =	4,000	m	

Prepočet ocelového väzníka rozpätia 11,9m:

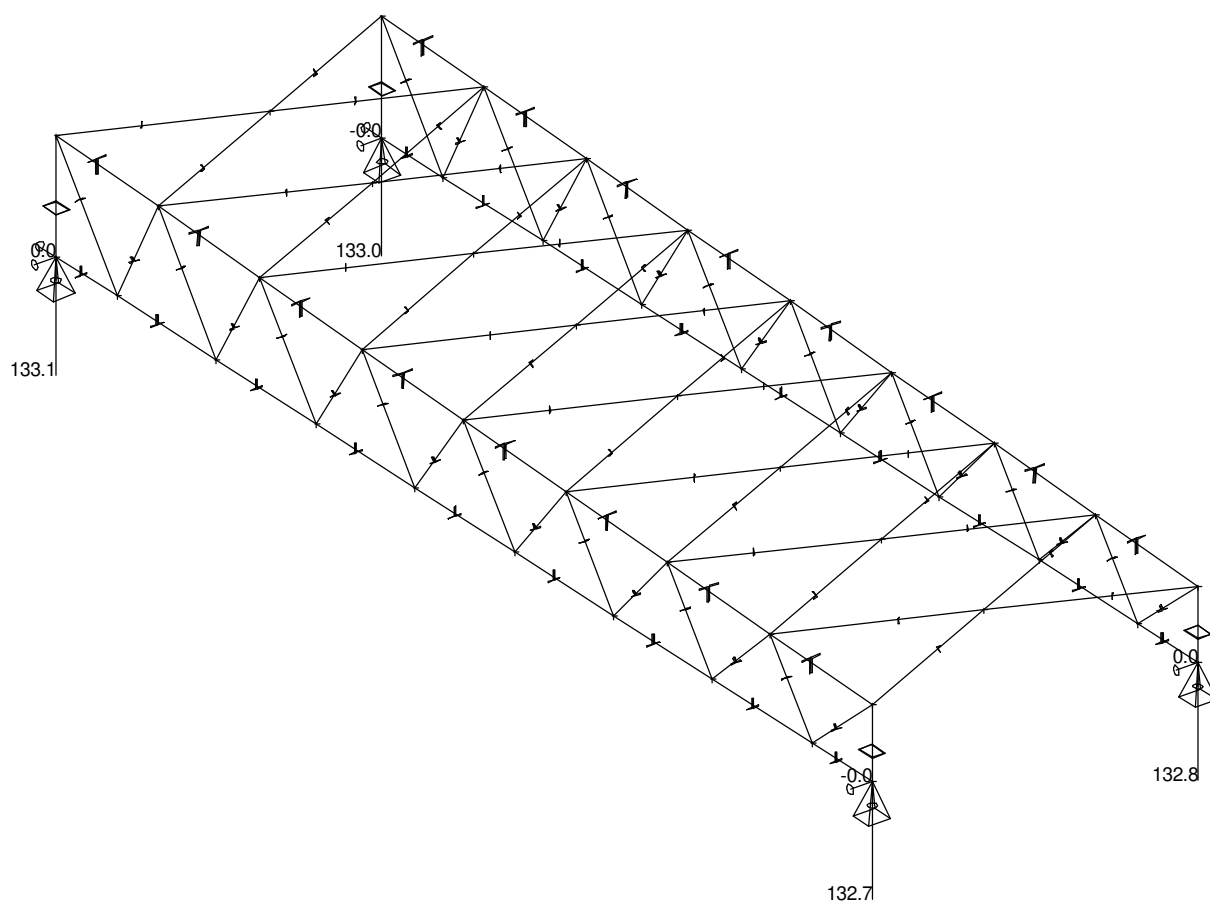
HORNÝ PÁS 2*L160/100/10

SPODNÝ PÁS 2*L100/65/7

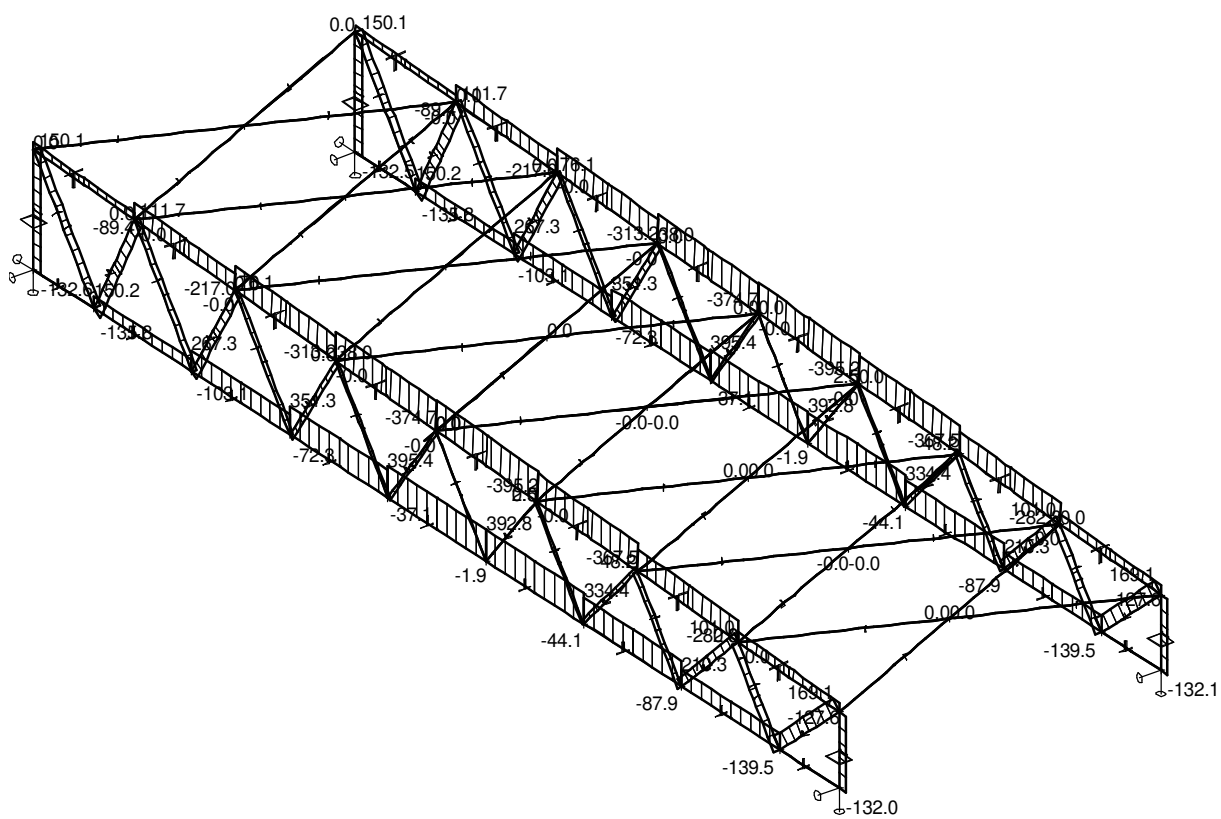
DIAGONÁLY 2*L50/6



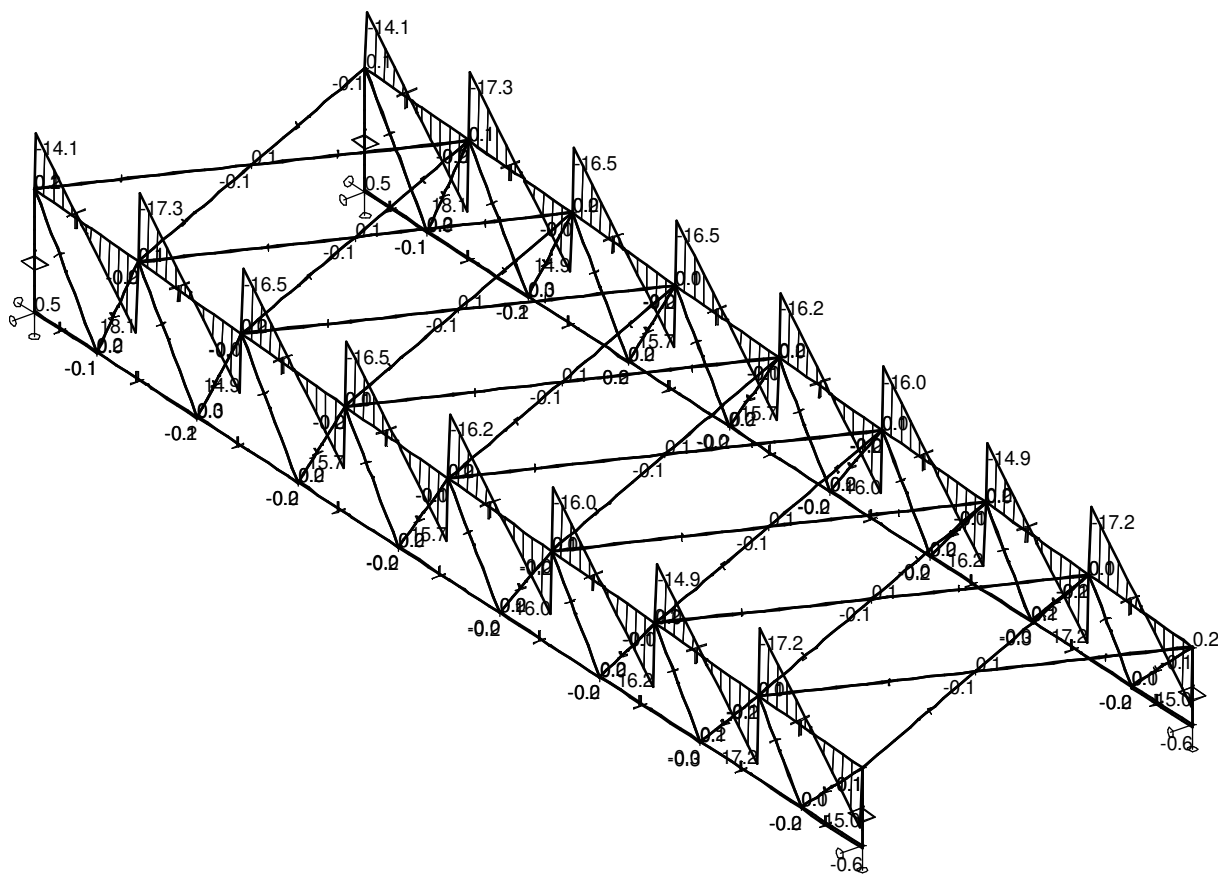
Statická schéma existujúceho väzníka.



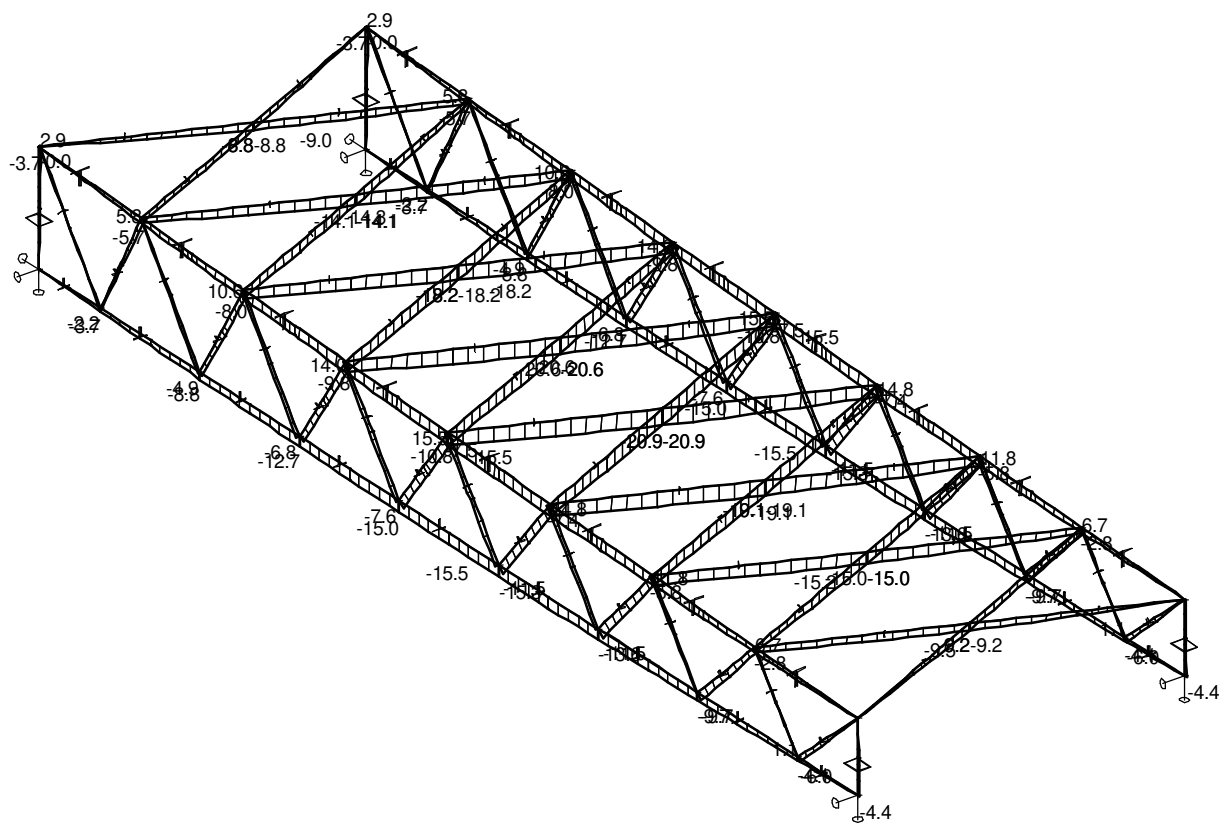
Výsledné reakcie (kN).



Výsledné osovú sily (kN).



Výsledné priečne sily (kN).



Max. zvislé deformácie (mm).

Posúdenie EC3

Prierez : 2 - 2 LT (2*L100/65/7) – spodný pás

Makro 6	Prút 40	2 LT	S 235	Kombi únos. 9	0.88
----------------	----------------	-------------	--------------	----------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
395.39	0.00	0.01	0.00	0.70	0.00

Kritický posudok v mieste 0.88 m

LTB		
LTB dĺžka	1.46	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.04	
C2	0.04	
C3	1.00	

zaťaženie v ťažisku

POSUDOK ÚNOSNOSTI	
N	0.83 < 1
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.88 < 1

Stabilitný posudok	
LTB	0.10 < 1
Tlak + moment	0.10 < 1
Tlak + LTB	0.10 < 1

Prierez : 3 - 2 LT (2*L160/100/10) – horný pás

Makro 9	Prút 52	2 LT	S 235	Kombi únos. 9	0.93
----------------	----------------	-------------	--------------	----------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-366.85	-0.01	0.06	-0.00	-6.16	-0.01

Kritický posudok v mieste 0.75 m

Parametre vzperu	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlosť	85.66	29.14	
Redukovaná štíhlosť	0.91	0.31	
Vzper. krivka	c	c	
Imperfekcie	0.49	0.49	
Redukčný súčiniteľ	0.59	0.94	
Dĺžka	1.50	1.50	m
Súčiniteľ vzperu	2.93	0.74	
Vzperná dĺžka	4.39	1.11	m
Kritické Eulerovo zaťaženie	1421.22	12281.94	kN

LTB		
LTB dĺžka	1.50	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.14	
C2	0.44	
C3	0.53	

zaťaženie v ťažisku

POSUDOK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.46 < 1

Stabilitný posudok	
Vzper	0.58 < 1
Priestorový vzper	0.52 < 1
LTB	0.23 < 1
Tlak + moment	0.93 < 1
Tlak + LTB	0.76 < 1

Prierez : 4 - 2 LT (2*L50/6) - diagonály

Makro 10	Prút 56	2 LT	S 235	Kombi únos. 9	0.98
----------	---------	------	-------	---------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-135.76	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01

Kritický posudok v mieste 0.66 m

Parametre vzperu	yy	zz	
typ	neposuvné	posuvné	
Štíhlosť	57.21	87.72	
Redukovaná štíhlosť	0.61	0.93	
Vzper. krivka	c	c	
Imperfekcie	0.49	0.49	
Redukčný súčiniteľ	0.78	0.58	
Dĺžka	1.32	1.32	m
Súčiniteľ vzperu	1.00	1.00	
Vzperná dĺžka	1.32	1.32	m
Kritické Eulerovo zaťaženie	721.00	306.70	kN

LTB		
LTB dĺžka	1.32	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.32	
C2	0.50	
C3	0.99	

zaťaženie v ťažisku

POSUDOK ÚNOSNOSTI	
M	0.57 < 1

Stabilitný posudok	
Vzper	0.96 < 1
Priestorový vzper	0.87 < 1
Tlak + moment	0.98 < 1
Tlak + LTB	0.98 < 1

Statické posúdenie zateplenia budovy

Použité podklady

Statický posudok bol spracovaný ako súčasť projektu: Zníženie energetickej náročnosti objektu administratívnej budovy technických služieb Kremnica-zateplenia.

Pri spracovaní posudku sa vychádzalo z nasledovných podkladov:

- Odborný posudok
- Identifikačné údaje o objekte
- Základné údaje o bytovom dome (geometrický tvar bytového domu, lokalizácia a umiestnenie, materiál obvodového plášťa)
- Eurokód 1 – Zat'azenia konštrukcií
- Technické listy upevňovacej techniky

Statický výpočet

Zateplenie

Pre posúdenie prikotvenia kontaktného zatepl'ovacieho systému (ETICS) budovy je rozhodujúce zat'azenie saním vetra. Ostatné zat'azenia (zvislé zat'azenie, seizmicita, zat'azenie od zmeny teploty) sú rádovo nižšie, alebo ich účinok (tlak vetra) nespôsobuje namáhanie prikotvenia.

Aby nedošlo pri realizácii k zámene počtu rozperiek podľa druhu podkladu, je počet a rozmiestnenie rozperiek stanovený pre podklad s nižšou únosnosťou – teda pre betón C12/15. Druh rozperiek však musí byť dodržaný podľa typu podkladu

Použité materiály

Materiál obvodového plášťa:	Murované tehlové murivo
	Z CDM hrúbky 450 mm
Druh zateplenia:	kontaktný zatepl'ovací systém KZS
Základná hrúbka zateplenia	160 mm
Materiál tepelnej izolácie:	fasádny EPS 70
Tanierové kotvy (výrobca):	Upevňovacia technika pre zatepl'ovacie systémy
Použité tanierové kotvy rozme-ry:	<i>Tehlový podklad (vrstvený plášť):</i> priemer taniera 60 mm, priemer drieku 8 mm, mini-málna hĺbka kotvenia 35 mm, celková dĺžka kotvy 235 mm
Orientačné parametre Nrk [kN]):	<i>Dierované tehly:</i> Charakteristická únosnosť pre materiál kategórie C , dierované tehly je 1,2 kN

- Pri zhotovovaní KZS sa tepelnoizolačné dosky lepia príslušným lepidlom na povrch obvodového plášťa.
- Z obvodového plášťa sú odstránené uvoľnené časti.
- Upozorňujem na nutnosť dôkladne vtierať lepidlo do tepelnoizolačných dosiek na báze minerálnej vlny.

Výpočet zaťaženia a posúdenie

Zaťaženie vetrom (Eurokod 1- Zaťaženie vetrom)					
Základná rýchlosť vetra:			$v_{b,0}=$	26	
Kategória terénu: III			$z_0=$	0,300	m/s
			$z_{min}=$	16	
Základná rýchlosť vetra:			$v_b=$	26	
výška budovy:			$z=$	12,50	
			$z_{max}=$	200,0	
súč. terénu $k_r=0,19*(z_0/z_{0,II})^{0,07}$:			$k_r=$	0,2154	N/m ²
rovinný terén:			$c_0=$	1	
súč. drsnosti $c_r(z)=k_r*\ln(z/z_0)$:			$c_r=$	0,8033	
$c_r(z)=c_r(z_{min})$:					
hustota vzduchu:			$\rho=$	1,25	
Stredná rýchlosť vetra vo výške z nad terénom $v_m(z)=c_r(z)*c_0(z)*v_b$:			$v_m=$	20,887	m/s
Intenzita turbulencie vo výške z $I_v(z)=k_l / (c_0(z)*\ln(z/z_0))$:			$I_v=$	0,268	
Maximálny charakteristický tlak vetra:					
$q_p(z)=[1+7*I_v(z)]*1/2*\rho*v_m^2(z)$			$q_p=$	784,399	N/m ²
Súčiniteľ tlaku:					
Tlak na vonkajšie plochy: $W_e=q_p(z_e)*c_{pe}$					
Tlak na vnútorné plochy: $W_i=q_p(z_i)*c_{pi}$					
Zaťažovacia plocha A					
pre malé plochy, $A < 1m^2$:			$c_{pe}=c_{pe,1}$		
pre veľké plochy, $A > 10m^2$:			$c_{pe}=c_{pe,10}$		
plochy medzi: $c_{pe}=c_{pe,1}-(c_{pe,1}-c_{pe,10})\log_{10}A$					
NÁROŽIE		$c_{pe} =$	-1,4		
Tlak vetra $W=W_e-W_i=q_{p(z_e)}*c_{pe}-q_{p(z_i)}*c_{pi}=$					-1098,158 N/m²

Výpočet únosnosti kotiev

výška budovy h	8,00	m
šírka budovy b_1 (menšia)	10,4	m
dĺžka budovy b_2 (väčšia)	20,3	m
základné sanie vetra	-0,86283844	kN/m ²
šírka nárožia d_1	1,5	
sanie vetra v nároží	-1,10	kN/m ²
orientačná axiálna ťahová únosnosť N_{rk} [kN]) jednej príchytky pre dutinové tehly (podľa technického listu EJOTHERM® STR U 2G)	1,2	kN
návrh počtu príchytiek pre bežné kotvenie v poli	6	ks/m ²
γ_f	1,4	
γ_m	2,25	
na jednu príchytку pripadá sila P_{sb}	-0,05	kN
pomer únosnosti príchytky k jej zaťaženiu v bežnej ploche P_a / P_{sb}	-26,29	
bežné kotvenie s počtom príchytiek min. 6 ks/m ²	vyhovuje	
návrh počtu príchytiek pre kotvenie v nároží* šírky $d=1,5m$	8	ks/m ²
na jednu príchytку pripadá sila P_{sn}	-0,06	kN
pomer únosnosti príchytky k jej zaťaženiu v nároží P_a / P_{sn}	-20,65	
kotvenie v nároží s počtom príchytiek 8 ks/m ²	vyhovuje	

Predchádzajúcim výpočtom bolo preukázané, že pri použití minimálneho počtu 6, príchytky / 1m² je ich únosnosť dostatočná pre celú plochu.

Pre základnú plochu navrhujem 6,0 ks kotiev na 1 m².

Pre nárožie navrhujem kotvy zhustiť na 8,0 kusov na 1m².

Šírka nárožia budovy pri šírke objektu 18,37m je stanovené na 2,0m.

Dĺžka kotvy je stanovená súčtom hrúbky izolačnej dosky+ lepiacej vrstvy+ starej omietky (brizolit + podkladná omietka) + minimálnej hĺbka kotvenia.

Predbežná minimálna dĺžka kotvy je navrhnutá 160+ 20 +30 +35 = 245mm. Uvažuje sa so zapustenou montážou.

V zmysle statického výpočtu a pri súčasnom dodržaní doporučení pre spojovaciu techniku je záver posudku nasledovný:

- Pred kotvením celej fasády je potrebné zrealizovať ťahové skúšky dodávateľskou firmou kotiev vo vytypovaných miestach. Po zrealizovaní skúšky sa preverí či je navrhnutý správny typ a spôsob kotvenia. Po odobrení kotvenia a vypracovaní protokolu je možné pristúpiť k samotnému kotveniu obvodového plášťa.
- na ukotvenie tepelnoizolačných dosiek soklov (fasádne dosky s penového polystyrénu XPS 70) hrúbky 120 mm postačuje pre celú plochu (vrátane nároží) hustota kotiev v počte 6 ks/m²;
- Pri zatepľovaní je potrebné dodržiavať podmienky, pracovné postupy a materiály zodpovedajúce použitému zatepľovaciemu systému a príchytkám.
- Statický posudok uvažuje z použitím kontaktného zatepľovacieho systému (ETICS). Pred zahájením prác je povinný dodávateľ stavby vykonať oprášenie povrchu, umytie a opláchnutie tlakovou vodou a odstránenie voľne deliteľných častí povrchu. V prípade opadávania omietky a pri nerovnostiach povrchu viac ako 20 mm/m, je potrebné vykonať opravu povrchu vápenno - cementovou exteriérovou omietkou s preukázateľne zaručenou súdržnosťou najmenej 250 kPa. Ďalej upozorňujem na nutnosť dôkladne vtierať lepidlo do tepelnoizolačných dosiek na báze minerálnej vlny.
- Postup výstavby je potrebné zabezpečiť tak, aby v priebehu vykonávania prác zatepľovací systém nezatiekol zrážkovou vodou.

Pri dodržaní predpísaného počtu príchytiek na m² a ich vzdialeností a rozmiestnení (pozri projekt), hrúbky a kvality zatepľovacích dosiek bude kontaktný zatepľovací systém (KZS) ku konštrukcii obvodového plášťa dostatočne prikotvený a nedôjde k jeho oddeleniu vplyvom sania vetra.

Vplyv zateplenia KZS pre daný objekt predstavuje na zvislé a vodorovné zaťaženie (od seizmicity) nosných konštrukcií orientačne 0,9 %, čo sú zanedbateľné hodnoty. Vodorovné zaťaženie od vetra sa nemení.

Zateplenie predstavuje zníženie zaťaženia vyplývajúceho zo zmien teploty na nosné konštrukcie objektu.

Tento statický posudok posudzuje navrhované zateplenie a jeho vplyv na objekt administratívnej budovy v Krupine. Počas navrhovaných prác odporúčam posúdiť statiku celého objektu.

V prípade, že budú akceptované všetky podmienky uvedené v tomto posudku, je možné konštatovať, že zateplenie objektu je navrhnuté staticky spoľahlivo a bezpečne.