

STATICKÉ POSÚDENIE STAVBY

OBNOVA ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB

investor :

MESTO ZLATÉ MORAVCE

miesto :

ZLATÉ MORAVCE, ul. Rovňanova 2012/1,3,5

Spracovateľ:

Ing. Eva Ondrejková

Zodpovedný spracovateľ:

Ing. Jozef Zemanovič autor.ing.

generálny projektant :

ING. PETER ŽIAK

LUŽNÁ 854 / 22, 951 97 ŽITAVANY

ziak.peter@gmail.com

STAVBA : OBNOVA ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB
 INVESTOR : MESTO ZLATÉ MORAVCE
 Miesto : ZLATÉ MORAVCE, UL. ROVNÁNOVA 2012/1, 3, 5
 STUPEŇ PD : PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ
 POVOLENIE
 G. P. : Peter ŽIAK, Projektová kancelária, Žitavany

STATICKÉ POSÚDENIE STAVBY

OBSAH

1. Všeobecne
 2. Statické nedostatky a statická schéma bytového domu
 3. Údaje o zaťažení
 4. Metodika statického výpočtu
 5. Použité materiály a oprava systémových porúch
 6. Výsledky výpočtu
 7. Záver
 8. Prílohy
 9. Použité podklady
- Príloha: Statický výpočet

STATICKÉ POSÚDENIE STAVBY

1.Všeobecne

Statický posudok je vypracovaný k projektovej dokumentácii Obnovy zariadenia sociálnych služieb na ulici Rovňanova 2012/1, 3, 5 v Zlatých Moravciach (ďalej iba OBNOVA), ktorý sa nachádza na parcele č. **2601/23** v katastrálnom území Zlaté Moravce. Má osem nadzemných podlaží a jedno podzemné a 96 bytových jednotiek. Zadná fasáda je rozčlenená dvomi vystupujúcimi schodiskovými priestormi.

Projekt zahŕňa najmä:

- **zateplenie fasády**
- **zateplenie stropu suterénu**
- **odstránenie systémových porúch, trhlín na fasáde a staticky nesúdržných častí omietok**
- **rekonštrukcia vonkajších schodiska vybudovanie nového schodiska s rampou pred vstupom č. 3**
- **zateplenie stropu suterénu**

1.1. Základné údaje o stavbe:

Celková plocha

Zastavaná plocha: 762,50 m²

Obostavaný priestor: 18380,12 m³

Počet podlaží: 8 nadzemných a 1 podzemné

Podľa štatistického úradu EÚ - EUROSTAT, ktorý vydal v roku 2010 klasifikáciu stavieb (KS), na základe ktorej bola spracovaná národná verzia, patrí objekt do kódu KS 1122 - bytové domy.

Budova je zhotovená s obojsmerným nosným systémom a s plochou strechou. Použitá je typizovaná sústava panelových prvkov konštrukčného systému P1.14/P1.15 BA súbor pre oblasť Nitry je charakterizovaná železobetónovými stenovým, stropným a vrstvom plášťom štítový a doplnkovými stavebnými dielcami, ktoré vytvárajú priečky, konštrukcie schodiska a výťahovej šachty. Výška stenových panelov je 2620mm a hrúbka 150mm. Modulová osnova priečných nosných stien je 3000 a 4200 mm. Konštrukčná výška podlaží je 2800 mm. Jedná samostatne stojaci deväťpodlažný podpivničený objekt obdĺžnikového pôdorysu s rozmermi strán 52,95m x 14,885m.

Bytový dom zohľadňuje priemerné výškové proporcie z okolitými budovami a siaha 27,325 m nad terén. Stavba je situovaná na rovnom upravenom teréne, začlenená do daného prostredia okolitých bytových domov.

Základová pôda sa predpokladá (nakoľko počas projektových prác nebol poskytnutý elaborát IGP v mieste stavby), podľa prevedených okolitých IGP, ako piesčito – ílovitá jemnozrnná zemina, konzistencie tuhej až pevnej.

Budova od jej postavenia slúži ako stavba pre obytné účely. Počas užívania stavby došlo iba k drobným rekonštrukciám a renováciám.

Existujúca stavba *BUDOVY BYTOVÉHO DOMU* je zaťažená jestvujúcou plochou strechou s vrstvami skladby a ôsmimi jestvujúcimi železobetónovými stropmi.

Charakteristika bytového domu:

Budova je postavená montovanou technológiou stavebnej výroby. Použitá je typizovaná sústava panelových prvkov konštrukčného systému P1.14/P 1.15. Bytové domy stavebnej sústavy sa realizovali podľa typového podkladu „Unifikovaná malorozponová stavebná sústava P1.14/15 BA“, ktorý spracoval ŠPTÚ Bratislava v roku 1980. Stavebná sústava je priestorová sústava nosných plošných dielcov (stien a stropov), ktorých styky a spoje majú rôznu statickú účinnosť. Bytové domy majú uzavretý priestorový nosný systém, zložený z priečnych a pozdĺžnych nosných stien. V smere rozponu v členení fasády sú závažné základné moduly 3 000 a 4 200 mm. Konštrukčná výška podlaží je 2800 mm. Bytové domy sa realizovali od roku 1980 približne do roku 1992.

Obvodový plášť je pórobetónový hrúbky 300 mm. Plné panely sú spínané z pórobetónových prvkov v skladbe 4 x 695 mm. Panely s otvormi sú spínané v skladbe závislej na veľkosti a tvare otvorov (okná, balkónové dvere). Zopnuté obvodové panely sú uložené na oceľovú konzolu, ktorá je v úrovni stropných panelov (horná hrana konštrukcie konzoly je vo výške hornej hrany stropného panelu).

Zvislé nosné steny sú železobetónové dielce hrúbky 150 mm jednotnej výšky 2 650 mm. Staticky sú v objekte uvažované ako steny z prostého betónu. V čelách vystupujú z panelov slučky z betonárskej výstuže, pomocou ktorých sa doplnením zaliievkou z betónu s výstužou vytvára tuhý krabicový nosný systém. V horných okrajových častiach konzoly, nesúce obvodový plášť. V stenách sú otvory pre dodatočné osadenie dverných zárubní (MZJS).

Priečky sú betónové, hrúbky 80 mm. Horné a dolné profilovanie priečok je hladké, bočné profilovanie je zazubené, príp. hladké. K nosnej stene, príp. ku ďalšej priečke sú prikotvené spojovacou výstužou umiestnenou na obidvoch koncoch dielca.

Bytové jadrá sú kovoplastické B 63 rozmerov 2 010 x 2 622 mm.

Stropné konštrukcie sú zo železobetónových dielcov hrúbky 150 mm z betónu B III. Profilovanie a slučky po obvodoch panelu zabezpečujú spolupôsobenie jednotlivých dielcov v objekte.

Podlahy v obytných priestoroch sú nulové s nášľapnou vrstvou z PVC- podlahovín IZOLIT s impregnačnou podložkou.

Z exteriéru je navrhnuté nové kompletne zateplenie obvodových stien z dosiek z kamennej minerálnej vlny – fasádne dosky Nobasil hrúbky 150 mm a 50 mm (30 mm) v mieste sokla a loggií. Sokel je zateplený extrudovaným polystyrénom hrúbky 100mm.

*Predmetom projektu je hlavne OBNOVA BYTOVEJ BUDOVY a výrazné zníženie **energetickej náročnosti budovy**, ako aj obnova zlepšenie architektonickej a estetickej stránky objektu.*

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

2. Statické nedostatky a statická schéma bytového domu

Ako podklad pre ZATEPLENIE bol prevedený prieskum existujúcich častí, ktorý sa zameriaval na:

- stav existujúcich materiálov (najmä nosných)
- pri obhliadke jestvujúcich nosných konštrukcií sa hľadali nedostatky a poruchy v konštrukcii
- zisťovali sa terajšie zaťažovacie pomery, ktoré na konštrukciu pôsobia alebo pôsobili v minulosti
- ako aj vek stavby a v tom čase dostupných materiálov a postupy technológie výstavby

Na základe vizuálnej rekognoskácie vyplynulo, že nosné obvodové steny nevykazujú vyšší stupeň degradácie. Poruchy omietok sa prejavujú hlavne: zatekaním, trhlinami, uvoľnením a vypadávaním omietkovej hmoty a vytváranie tepelných mostov a pod..

Systémové poruchy *omietok* vyplývajúce z uvedených príčin sú spôsobené hlavne vplyvom zvýšeného obsahu oxidu siričitého i oxidu uhličitého v ovzduší spolu s vysokou relatívnou vlhkosťou vzduchu, s chemickou reakciou *vápenných omietok*. Korózia oceľových častí sa prejavuje do hĺbky cca 5 μ mm až 3 μ mm, pričom krycia vrstva náteru mohla byť od 20 μ mm až 25 μ mm. Na miestach oddeľujúcich sa krycích vrstiev je hrúbka korózných zvyškov , pri hrúbke oceľového tenkostenného materiálu 2,5 až 3 mm.

Príčinami porúch nosných konštrukcií býva aj vek budovy, pôsobenie vonkajších klimatických vplyvov, nesprávne konštrukčné riešenie už v projekte, nedostatočná životnosť použitých materiálov, kvalita realizácie, kde je kľúčovým problémom zhotovenie správnej skladby konštrukcií a detailov najmä v dodržaní technologickej disciplíny a dôsledky zanedbanej alebo nedostatočnej údržby.

Ďalšou príčinou je aj ochladzovanie povrchu stien a stropov vo vnútri budovy pod teplotu rosného bodu, ktoré je v nesprávnom riešení v detaile spájania obvodového tepelnoizolačného opláštenia. Následná kondenzácia vodných pár vedie k poškodeniu interiéru bytov, vzniku plesní a závažných hygienických problémov.

Na vonkajšom povrchu v obvodových stenách v *omietkovej hmote* sú rôzne veľké trhliny. Uvoľnené povrchové časti *omietkovej hmoty*, najmä v okolí trhliny sa odstráni a opraví klébom do rovnej plochy pod zateplenie. Prípadne postupovať podľa Prílohy č. 3, k výnosu č. V – 1/2006 Ministerstva výstavby.

Statické nedostatky sa zaraďujú do dvoch kategórií nedostatkov :

- ohrozenie bezpečnosti užívania
- zníženie úžitkovej hodnoty.

Statické nedostatky, respektíve ich prejavy sa rozdeľujú do piatich hlavných skupín :

- trhliny v nosných konštrukciách
- trhliny medzi podlažiami a traktami nosných konštrukcií, prípadne ich oddeľovanie
- korózia výstuže - degradácia betónových častí budov
- karbonizácia betónových častí budov a pod.

Ako podklad pre rekonštrukciu balkónov bol prevedený prieskum stávajúcich narušených častí, ktorý sa zameriaval na:

- stav stávajúcich materiálov (najmä nosných)
- zisťovali sa terajšie zaťažovacie pomery, ktoré na konštrukciu pôsobia alebo pôsobili v minulosti
- ako aj vek stavby a v tom čase dostupných materiálov a postupy technológie výstavby.

Poruchy balkóna sa prejavujú hlavne:

- zatekaním nosných oceľových konštrukcií
- hrdzami
- uvoľnením a vypadávaním náteru
- koróziou kotviacich a nosných kovových prvkov zábradlia
- koróziou oplechovania

Navrhujem:

Búracie práce týkajú hlavne odstránenia malého množstva existujúcej vonkajšej omietky, odstránenie nesúdržných častí sokla, odstránenie okapového chodníka a demontáž parapetov a oplechovania. Ďalšie búracie práce malého statického významu sú určené v stavebnej časti projektovej dokumentácie.

Koncepcia nakladania s odpadmi počas búracích prác sa musí riadiť aktuálne platnými právnymi normami pre oblasť OH, predovšetkým zákonom č. 223/2001 Z.z. o odpadoch v znení neskorších predpisov a vyhláškami MŽP SR č. 283/2001 Z.z. a 284/2001 Z.z. v znení neskorších predpisov.

V praxi to znamená, že odpady vznikajúce počas búracích prác budú triedené podľa druhov a druhov materiálovo zhodnotiteľných odpadov, bude mať investor snahu aspoň čiastočne zhodnotiť vo svojom budúcom stavebnom zámere. Ostatné nevyužitú odpady ponúkne na zhodnotenie iným oprávneným subjektom.

Základom *BUDOVY typového BD konštrukčného typu P1.14/P1.15* je obojsmerný nosný systém stien. Obvodové steny sú riešené ako výplňové pórobetónové panely. V zjednodušenom rovinnom nosnom systéme pôsobí konštrukcia ako krabicová konštrukcia o deviatich podlažiach. Modulová osnova nosných priečnych stien je maximálne 4200 mm a konštrukčná výška podlaží je 2 800 mm. Monolitické pôsobenie celej konštrukcie je dosiahnuté zvaraním stykovej výstuže jednotlivých dielcov a zálievkou vodorovných i zvislých škár cementovou maltou.

Zakotvenie rámov je v pevných monolitických betónových pásových základoch. Priečlu rámov tvorí tuhý železobetónový doskový strop hrúbky 140 mm, ale podpery vytvárajú nosné vonkajšie obvodové, štítové a vnútorné nosné steny 150mm.

Objekt *BUDOVY BYTOVÉHO DOMU* bude zateplený kontaktným zateplovacím systémom. Tepelná izolácia je navrhnutá z minerálnych dosiek – fasádne dosky Nobasil. Hrúbka tepelnej izolácie je 150 mm.

Pre statické zabezpečenie upevňovania fasádnych izolačných dosiek na povrch fasády *budovy bytového domu* je potrebné zabezpečiť dodržanie predpisu pre kotvenie hmoždínok. Montáž zateplenia sa bude realizovať zásadne podľa technologického predpisu vypracovaného pre izolačný systém v projekte pre realizáciu.

Aby zateplovací kontaktný systém bezpečne a stabilne plnil svoju predurčenú navrhnutú teplotnú povrchovú úpravu *budovy bytového domu*, musí byť zabezpečený prvom rade jeho *podklad*, na ktorý bude *dôkladne prilepený a prikotvený*. Okrem univerzálneho lepidla pre zatepľovanie, ktorý bude podkladom pre izolačné dosky, musí byť podklad ešte zakotvený vhodnými vybranými kotvami.

Vybrané kotvy cez výstužnú mriežku podkladu staticky pôsobia ako tuhé spojovacie skrutky na kombinované namáhanie šmykom, *t'ahom* a odtlačením. Aby sme stabilizovali a bezpečne mali zakotvené zatepľovacie dosky, dôležitou statickou veličinou bude dovolená *t'ahová*

podmienka vybraných kotiev, v kombinácii s hutnosťou podkladu do ktorého bude kotevná skrutka zakotvená.

3. Údaje o zaťažení

Stále zaťaženie

1. Vlastná tiaž nosnej konštrukcie

Vlastnú tiaž predstavuje nosná konštrukcia strešnej konštrukcie, železobetónových dosiek a nosných stien. Hrúbka jestvujúcich železobetónových stropných panelov je cca. 140 mm, položených na nosných priečnych stenách hrúbky 150mm.

2. Ostatné stále zaťaženie

Celý objekt je zaťažený jednotlivými stávajúcimi stropmi vrátane podlahy podlaží a strechy. Ostatné stále zaťaženia predstavujú nenosné vrstvy strešných a balkónových konštrukcií a konštrukcie podláh stropov.

Do podkladu jestvujúcich obvodového plášťa budú zakotvené materiály o celkovej hrúbke cca 150 mm až 160 mm, vrátane vyrovnávacej malty, stužujúcich mriežok, dosiek a stierky. Z toho hrúbka izolačných dosiek je 150 mm. Z vonkajšej strany budú hore uvedené materiály do podkladu zakotvené skrutkovanými oceľovými kotvami dĺžky minimálne cca 235 mm. Smerodajný bude návrh podľa realizačného projektu.

Premenné zaťaženie

Sneh

Zateplenie v Zlatých Moravciach podľa STN EN 1991-1-3. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecne zaťaženia. Zaťaženia snehom. spadá do *I. snehovej oblasti*.

Vietor

Na základe STN EN 1991-1-4. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecne zaťaženia. Zaťaženia vetrom. patrí objekt do *I. vetrovej oblasti* so základným tlakom vetra 24m/s a kategórie terénu č. III.

Úžitkové

Úžitkové zaťaženie stropov sa uvažuje $q = 2 \text{ kN/m}^2$. Vlastná tiaž priečok sa môže brať do úvahy ako rovnomerne rozdelené zaťaženie, ktoré sa má pridať k úžitkovým zaťaženiam stropov. Takto definované rovnomerne rozdelené zaťaženie závisí od vlastnej tiaže premiestniteľných priečok. Pre priečky s vlastnou tiažou nie väčšou ako $1,0 \text{ kN/m}$ steny $p = 0,5 \text{ kN/m}^2$, pre tiaž $2,0 \text{ kN/m}$ $p = 0,8 \text{ kN/m}^2$ a pre tiaž $3,0 \text{ kN/m}$ $p = 1,2 \text{ kN/m}^2$ podľa STN EN 1991-1-1. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov so súčiniteľom zaťaženia.

Dynamické zaťaženie

Vzhľadom na charakter využitia a prevádzku objektu nebolo uvažované. Objekt sa tiež nenachádza v pod - dolovanom ani výrazne seizmickom území.

Pri všetkých druhoch zaťažení sú koeficienty zavádzané do výpočtu uvažované v zmysle príslušných ustanovení STN EN 1991-1-1. Eurokód 1- Zaťaženie stavebných konštrukcií.

4. Metodika statického výpočtu

Pre výpočty boli použité softwarové programy na osobnom PC. Nosné steny v *Bytovom dome* pri pôsobení zvislých a vodorovných síl sa staticky chovajú ako navzájom kolmé systémy priečných a pozdĺžnych stužujúcich nosných stien o deviatich podlažiach spojených do priestorového krabicového nosného systému. Vodorovné sily od vetra sú vnášané do výstužných stien tangenciálne tuhými železobetónovými stropmi od I. PP. až VIII. NP.

Prierez steny je obdĺžnikový alebo I. Ohyb prebieha v smere premiestnenia stropných dosiek, v ktorej leží os stojiny prierezu. Napätie v nosných hlavných konštrukciách, za pružného stavu možno zjednodušene počítat podľa známych vzorcov pružnosti :

$$\sigma_z = \frac{M_y}{I_y} \cdot z_{\max} \quad \tau_{yz} = \frac{V_z \cdot S_y}{I_y \cdot b}$$

- kde:

- M_y - ohybový moment v smere osi y
- V_z - priečna sila vo vyšetřovanom priereze
- b - hrúbka steny vo vyšetřovanom priereze
- S_y - statický moment tej časti prierezu, ktorá leží medzi okrajom y = b t. j. šírky pola a rezom y = y k ťažiskovej osi prierezu
- z_{\max} - maximálna vzdialenosť krajného vlákna od ťažiska prierezu
- I_y - moment zotrvačnosti zvoleného prierezu.

Kotvy pri pôsobení zvislých a vodorovných síl sa staticky chovajú ako tuhé spojovacie skrutky na kombinované namáhanie šmykom, **ťahom** a odtlačeníím. Premenné ťahové sily od námrazy v kombinácii vetra sú vnášané do podkladovej steny, tangenciálne tuhými kotvami. Ťah prebieha v smere premiestnenia podkladu, v ktorej leží os prierezu kotvy. Napätie za pružného stavu možno zjednodušene počítat podľa známych vzorcov pružnosti:

$$\sigma = \frac{N}{A} \quad \begin{array}{l} N - \text{osová sila vo vyšetřovanom priereze} \\ A - \text{skutočná plocha prierezu} \end{array}$$

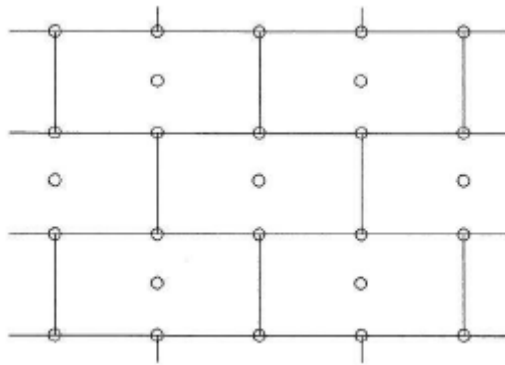
5. Použité materiály a oprava systémových porúch

Existujúce základové pásy nevykazujú žiadne poruchy.

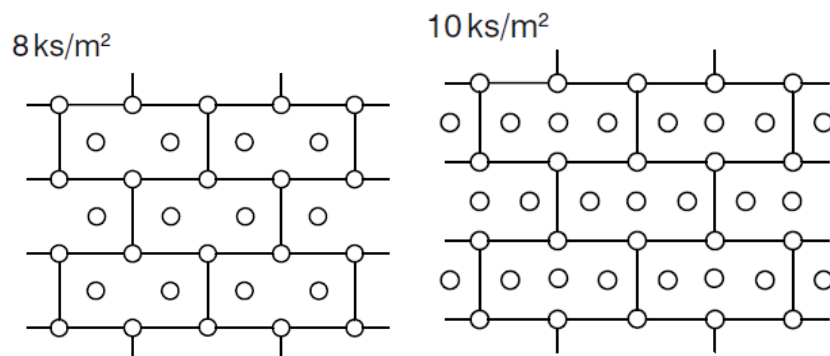
Obvodový plášť je zhotovený z pórobetónových panelov hrúbky 300mm. Vodorovné konštrukcie stropov sú montované a konštrukčná výška podlaží je 2800 mm. Konštrukčný princíp možno charakterizovať ako otvorenú, vo všetkých smeroch tuhú krabicovú konštrukciu s tuhými stropmi. Konštrukčný princíp možno charakterizovať ako otvorenú, vo všetkých smeroch tuhú krabicovú konštrukciu s tuhými stropmi. Monolitické pôsobenie celej konštrukcie je dosiahnuté zváraním stykovej výstuže jednotlivých dielcov a zálievkou vodorovných i zvislých škár cementovou maltou.

Z exteriéru je navrhnuté nové kompletne zateplenie obvodových stien, fasádnyimi doskami z Nobasilu FKD hrúbky 150 mm o celkovej hmotnosti max. 175 kg/m³. **Zateplenie bude zrealizované bez statických zmien v bytovom dome.** Existujúce obvodové steny po statickej stránke vyhovujú a nie je nutné ich zosilovanie.

Navrhované zateplenie na upravený a očistený podklad, je *kontaktným zateplovacím systémom*. Dosky budú k podkladu lepené lepidlým tmelom na leme šírky 55 mm a terčom a mechanicky kotvené so zapustenými skrutkovanými tanierovými hmoždinkami so skrutkou z pozinkovanej ocele s hlavou odporúčame **v počte 6 ks/m²**. **Je nutné zhotovenie min. troch trhacích skúšok použitých kotiev a podľa nameraných hodnôt sa upresní systém kotvenia a počet kotiev na 1m² plochy fasády.** Zostávajúci priestor po rozperných kotvách sa vyplní izolačným materiálom – **je neprípustné tento otvor vyplňať tmelom**. Na výšku existujúceho sokla do 600mm nad terén sa použije ako tepelná izolácia extrudovaný polystyrén hr. 80mm.



Rozmiestnenie kotiev pri počte 6 ks na m², z toho 4 ks v špárach



Schémy rozmiestnenia kotiev v ploche tepelnej izolácie (rozmer 1000 x 500 mm)

Fasádne dosky sa na existujúci, ošetrovaný podklad lepia lepidlom, pri rovných podkladoch celoplošným nanesením lepidla zubovým hrebeňom. Pri nerovnostiach do 10 mm sa nanese silnejšia vrstva lemom po obvode a 6 lepiacich bodov tak aby lepidlo bolo na viac ako 40% plochy. Ak sú nerovnosti nad 10 mm je nutné povrch vyrovnať vápenno-cementovou maltou.

Dĺžka hmoždiniek, s kovovým trňom je minimálne 230 mm. Na dosky sa nanese lepiaca stierka so sieťovinou zo sklenených vlákien. Povrchovú úpravu bude tvoriť silikóno - živичná omietka so zrnitosťou 2,0 mm.

V detailoch kútov, rohov, ostení a nadpraží budú použité príslušné oceľové alebo plastové lišty. V týchto miestach bude armovacia sieťka preložená z oboch strán na dĺžku minimálne 150 mm. **Je nutné urobiť minimálne tri trhové skúšky na vybraných častiach fasády pre posúdenie použitých kotiev.**

V miestach otvorových konštrukcií budú fasádne dosky prečnievať minimálne 20 mm pred hranu otvorov a v rohoch otvorových konštrukcií je nutné otvor zarezať do fasádnych dosiek na dĺžke minimálne 100 mm. V týchto miestach bude armovacia sieťka stužená výstužnými pásmi z armovacej sieťky rozmerov minimálne 200 mm x 300 mm.

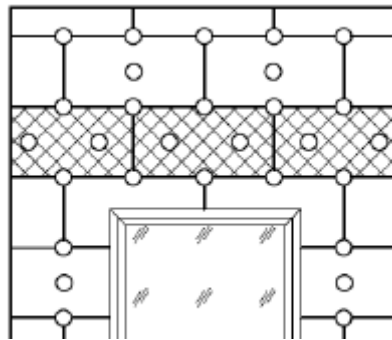


Schéma kotvenia tepelnej izolácie nad oknami (6ks/m^2)

Strešná konštrukcia - objekt je nad XIII.NP uzavretý jednoplášťovou plochou strechou spádovanou do dažďových zvodov. Pred začatím prác je nutné prehodnotiť celistvosť a tuhosť pôvodnej spádovej vrstvy z ľahčeného betónu a existujúcej povlakovej krytiny (realizácia deštrukčnej sondy). Na existujúcu spádovú vrstvu a povlakovú krytinu sa uloží tepelná izolácia, ktorá je navrhnutá z dosiek Nobasil hr. 260mm (alt. Nobasil DDP hr. 180 mm). Hydroizolácia je navrhnutá po celej pôdorysnej ploche strechy zo strešnej PVC fólie Fatrafol 810 hr. 1,5mm, ktorá bude uložená na tepelnoizolačné dosky spolu s podkladnou geotextíliou o hmotnosti 300 g/m^2 . Hydroizolačná strešná fólia bude mechanicky kotvená do existujúcej spádovej vrstvy a preto je nutné použiť **mechanické kotvy do ľahkých betónov** (napr. SPS INTEC IGR-S-8,0x230 mm).

Kotvenie strešnej hydroizolácie - mechanické kotvenie krytiny sa robí pomocou doporučených kotviacich prvkov. Do ľahkých betónov je možné použiť len kotviace prvky, ktoré sa upevňujú skrutkovaním alebo špeciálnymi natlákačmi kotvami. Kotviace prvky sa na streche osadzujú spravidla v okrajoch fóliových pásov alebo podľa potreby i v ich ploche. Počet kotviacich prvkov na 1 m^2 plochy krytiny je uvedený v statickom výpočte pre jednotlivé oblasti strechy. Kotviace prvky musia byť v danej oblasti strechy rozmiestnené tak, aby fólia i podkladná vrstva boli namáhané pokiaľ možno čo najrovnomernejšie. Pre bodové kotvenie fólie (tzv. lineárne) je nutné použiť kotevné prvky s kruhovými alebo oválnymi podložkami priemeru minimálne 40 mm. Každá podložka musí hydroizolačnú fóliu pevne pritláčať k podkladu vždy celou plochou. Pre kotvenie hydroizolačnej vrstvy cez minerálne tepelnoizolačné dosky sa použije kovový teleskop. Mechanické kotvenie nesmie narušovať celistvosť hydroizolačnej vrstvy, z tohto dôvodu musí byť kotviaci prvok vždy bezpečne vodotesne zaistený, a to pri kotvení na okrajoch fóliových pásov preplátovaným okrajom susedného pásu a pri kotvení v ploche prekrytím kotiev bodovými záplatami alebo pásom fólie vhodnej šírky. Kotvenie v strede pásu fólie sa môže nahradiť použitím pásu fólie polovičnej šírky. Vzájomná vzdialenosť kotiev v jednom rade nesmie byť menšia ako 160 mm. Pri vzájomnej vzdialenosti kotevných prvkov menšej ako 160 mm sú kotvy uvažované ako jedna kotva.

Systém sa kotví nielen v ploche, ale aj po obvode strechy a na konštrukcie, ktoré sú umiestnené na streche. Na všetkých týchto konštrukciách sa musí ukončiť hydroizolácia na poplastovaných profiloch, ktoré sa kotvia do únosného muriva.

Kotevný prvok musí spĺňať požiadavku na dostatočnú odolnosť proti všetkým agresívnym a koróznym vplyvom prostredia a materiálov s ktorými má byť trvale v styku. Kotevné prvky použité k pripevňovaniu konštrukcií a vrstiev striech musia odolávať predpokladanému zvýšenému koróznemu namáhaniu v kotevnej vrstve (vlhkosť, chemická agresivita atd.). Kotevné prvky nesmú poškodzovať hydroizoláciu ani ostatné materiály skladby strechy.

Podkladná vrstva z ľahčeného betónu musí byť súdržná. Tepelná izolácia musí vykazovať minimálnu bodovú zaťažiteľnosť 500 N.

Vonkajšie vstupné schodiská - existujúce exteriérové schodiskové konštrukcie sú zhotovené zo železobetónu a sú v zchovalom technickom stave s malým poškodením. Schodiská pred vstupmi č.1 a 5 zostanú pôvodné, odstráni sa z nich zábradlie a zastrešenie, stupne a podesta sa mechanicky a tlakom vody vyčistia od a organických nánosov machu a prachu. Aplikuje sa adhézny mostík a vyspravi sa poškodenie cementovou maltou a následne sa zhotoví nová nášľapná vrstva. Schodisko bude opatrené novým oceľovým zábradlím (viď. Výkaz zámočníckych výrobkov).

Schodisko pred vstupom č.3 sa kompletne odstráni spolu s nevyhovujúcou oceľovou rampou, zábradlím a zastrešením. Navrhujem nové železobetónové schodisko s rampou, hrúbka dosky 150mm. Zakladanie je urobené na základových pásoch z простého betónu tr. C 20/25. Základové pásy sú šírky 400mm. Základová škára musí byť v nezamrzajúcej hĺbke pod úrovňou terénu (min. 800 mm). Schodiskové rameno je navrhnuté ako jednoramenné priamočiare uložené na základovom páse a na novo-zhotovených stenách z debniacich tvárnic DT 30 hr.300 mm.

Šírka ramena schodiska je 2850mm a počtom stupňov 9 resp.10, veľkosti 175x300mm. Hrúbka schodiskovej dosky je 150mm (betón C 25/30, oceľ R – 10 505). Nášľapná vrstva bude tvorená z keramickej protišmykovej mrazuvzdornej dlažby k podkladu celoplošne lepenej dvojzložkovým hydroizolačným lepidlom.

Rampa je navrhnutá dvojramenná so šírkou ramena 1500mm a sklonom 1:12. Hrúbka rampovej dosky je 150mm (betón C 25/30, oceľ R – 10 505). Rampa je podopretá tiež na nových základových pásoch a stenách novo-zhotovených stenách z debniacich tvárnic DT 30 hr.300 mm. Nášľapná vrstva bude tvorená z keramickej protišmykovej mrazuvzdornej dlažby k podkladu celoplošne lepenej dvojzložkovým hydroizolačným lepidlom. Schodisko a rampa bude opatrené oceľovým zábradlím.

Návrh vystuženia konštrukcie je predmetom realizačného projektu statiky.

Strop suterénu je zateplený kontaktným zateplovacím systémom. Tepelná izolácia je navrhnutá z dosiek z minerálnych vlákien – Nobasil. Hrúbka tepelnej izolácie je 50mm. Dosky budú k podkladu celoplošne lepené lepivým tmelom a mechanicky kotevné šraubovanými, tanierovými hmoždinkami so skrutkou z pozinkovanej ocele s hlavou T 30 v počte 6 ks/m². Na dosky sa naniesie lepiaca stierka so sieťkou zo sklenených vlákien. Tento povrch sa opatrí základným náterom.

Nadmurovanie atiky

Po odstránení pôvodného oplechovania atiky sa musí atika zdvihnúť z dôvodu zateplenia plochej strechy, a to vymurovaním po jedného radu pórobetónových tvárnic výšky 250mm a nadbetónovať železobetónový veniec hr.150mm. Následne sa osadia dve fošne po obvode, na ktoré sa potom ukotví nové oplechovanie atiky a nataví fólia z PVC.

6. Výsledky výpočtu

Posúdenie fasádnych kotiev spočíva v kontaktnom napätí v ťahovej sile, pre ktorú sa únosnosť kotvy, charakterizovanej v protokole charakteristickou hodnotou $N_{Rk1} = 1,20 \text{ kN}$ (odhad). Kotvenie zatepľovacieho systému je posúdené na sanie vetra – návrh na ťah.

- posúdenie pre 1 kotvu na ťah v okrajových častiach: $0,6 \text{ kN} > 0,227 \text{ kN}$

Navrhujem:

Do výšky 15,00 m: 8 ks/1,2m² (6,6 ks/1m²)

Nad 15,00 m, vnútorná oblasť po najvyšší okap budovy: 8 ks/1,2m² (6,6 ks/1m²)

Nad 15,00 m, okrajová oblasť po najvyšší okap budovy: 8 ks/1,2m² (6,6 ks/1m²)

Tepelná izolácia prenesie vlastnú hmotnosť ETICS šmykovou únosnosťou a vrstvou lepiacej hmoty dostatočne spojenej s podkladom.

Posúdenie ťahových síl v kotvách bolo prevedené podľa normy **STN 73 2901**. Pri zavesených fasádach závisí rozdelenie tlaku vetra na prevetrávanie fasády zo zadnej časti. Taktiež sú najviac ohrozené rohové a krajné oblasti.

POZNÁMKA: Pred realizáciou požadujeme na jestvujúcej fasádnej hmote previesť minimálne tri trhové skúšky a výsledky preposlať projektantovi.

Smerodajný bude návrh podľa návrhu v realizačnom projekte. Preto je nutné zhotovenie min. troch ťhacích skúšok použitých kotiev a podľa nameraných hodnôt sa spresní systém kotvenia a počet kotiev na 1m² plochy.

Posúdenie strešných kotiev spočíva v posúdení kotiev na výtlačnú silu stanovenú pre výpočet v hodnote 1,2 kN a návrhová hodnota sily **Q_{dov.} = 0,40 kN**.

Návrh strešných kotiev: stredová časť: 4 ks/m², okrajová časť: 6 ks/m² a rohová časť: 9 ks/m²

POZNÁMKA : Pred realizáciou požadujeme na jestvujúcej fasádnej a strešnej hmote previesť minimálne tri trhové skúšky a výsledky preposlať projektantovi.

Smerodajný bude návrh podľa návrhu v realizačnom projekte. Preto je nutné zhotovenie min. troch ťhacích skúšok použitých kotiev a podľa nameraných hodnôt sa spresní systém kotvenia a počet kotiev na 1m² plochy.

7. Záver

Statické posúdenie *OBNOVY bytového domu v Zlatých Moravciach* bolo prevedené podľa platných noriem, ako aj inej dostupnej literatúry pojednávajúcej o rekonštrukciách a prestavovaní už používaných stavieb. Existujúce obvodové steny po statickej stránke **vyhovujú** a nie je nutné ich zosilňovanie.

Priťaženie konštrukcií je malé a môžeme predpokladať dostatočnú únosnosť pri naprojektovaných zmenách. I keď nie je k dispozícii výkres kotviacich prvkov obvodových panelov, predpokladáme, že priťaženie cca. 8% v kotviacich prvkoch nenarušia ich stabilitu. Zaťaženie od vetra a snehu je nezmenené.

*Zateplením budovy bytového domu sa statické pôsobenie budovy **nezmení** a priťaženie zvislých nosných konštrukcií, ako aj základov **bude v rámci dovolených možností nosných jestvujúcich konštrukcií.***

Rekonštrukcia bude po realizácii bezpečne plniť funkciu, pre ktorú je navrhnutá. Navrhnutá rekonštrukcia je stabilná a vyhovuje na najnepriaznivejšiu kombináciu zvislých aj vodorovných zaťažení. Jej správne fungovanie sa však zabezpečí až po kvalitnom zhotovení podľa pokynov projektovej dokumentácie. Pri akejkoľvek svojvoľnej zmene v návrhu stavby je potrebné túto zmenu konzultovať so zodpovedným projektantom, v opačnom prípade projektant nepreberá za prípadné škody zodpovednosť. Tento projekt slúži na vydanie stavebného povolenia a nenahrádza realizačný projekt.

Treba postupovať a dodržať všetky ustanovenia NV SR č. 396/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko, ktorým sa mení a dopĺňa Nariadenie vlády SR č. 510/2001 Z. z. O minimálnych bezpečnostných zdravotných požiadavkách na stavenisko.

-Nie je dovolené meniť navrhované stavebné materiály.

-V prípade použitia necertifikovaných stavebných materiálov, statik nepreberá zodpovednosť za objekt. Za prípadné poruchy zodpovedá osoba, ktorá súhlasila so zabudovaním materiálov, ktoré neboli certifikované na území Slovenskej republiky.

-Statický výpočet je vyhotovený podľa platných noriem EC, doplnených náležitými národnými dokumentmi.

Podotýkame, že špecifické poruchy treba riešiť osobitne zvlášť, po prehodnotení statikom, v rámci realizačného projektu.

Z predošlých častí statického posudku vyplýva, že navrhovaná stavba staticky **VYHOVUJE** svojmu predurčenému účelu s rešpektovanými pripomienkami.

Tento statický posudok je vyhotovený pre účely konania na stavebné povolenie. Pre účely výstavby je potrebné spodrobniť statický výpočet a predložiť podrobnejšiu dokumentáciu (pozri § 66 ods. 3 písm. a g Zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov), ktorá bude obsahovať podrobný statický výpočet balkónových konštrukcií, skrutkových kotiev, vrátane výkresov skutočného prevedenia, najmä kotvenia fasádnych izolačných dosiek Nobasil a kotvenia izolácie strechy.

8. Prílohy

Statický posudok- výpočet zaťaženia a posúdenie kotiev.

9. Použité podklady

1. STN EN 1991-1-1. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov.
2. STN EN 1991-1-3. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecne zaťaženia. Zaťaženia snehom.
3. STN EN 1991-1-4. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecne zaťaženia. Zaťaženia vetrom.
4. STN EN 1990-1-1. Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií.
5. STN EN 1992-1-1 Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
6. STN 73 1001. Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
7. STN-EN-1996-1-1+A1 Eurokód 6. Navrhovanie murovaných konštrukcií.
Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie
8. Katalóg - kotviaca technika
9. PD architektúra- stavebná časť, Ing. Peter Žiak, Ing. Dušan Ondrejka ml.,
Ing. Milan Lukáč (07/2020)

Spracovateľ: Ing. Eva Ondrejková

Zodpovedný spracovateľ: Ing. Jozef Zemanovič autor.ing.

Zlaté Moravce: august 2020

STATICKÝ POSUDOK

1. Výpočet zaťaženia

Premenné

SNEH

Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na povrchu zeme:

Súčiniteľ expozície: $C_e := 1.0$

Teplotný súčiniteľ: $C_t := 1.0$

Sklon strechy: $\alpha := 0 \text{ deg}$

$\mu_i := 1$

Výpočet podľa STN EN 1991-1-3/NA1

Mapa zón charakteristického zaťaženia snehom na povrchu zeme
C.14-NA/CD



Zatriedenie do oblasti: ZLATÉ MORAVCE - zóna 1

Tabuľka NA.1 Odporúčané hodnoty súčiniteľov a a b

Zóna	1 a 3	2	4	5
a	0,454	0,425	0,716	0,934
b	970	505	430	315

Charakteristické zaťaženie snehom pôsobiace na strechu:

$$a := 0.454 \quad b := 970 \quad A := 183 \quad - \text{nadmorská výška (m n.m.)}$$

$$s_I := \left(a + \frac{A}{b} \right) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 0.643 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\gamma_Q := 1.5 \quad - \text{súčiniteľ pre premenné zaťaženie}$$

$$s_k := \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_I = 0.643 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$s_d := s_k \cdot \gamma_Q = 0.964 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Zaťaženie snehom podľa normy STN EN 1991-1-3/NA

$$s_{II} := 1.05 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (\text{II. oblast})$$

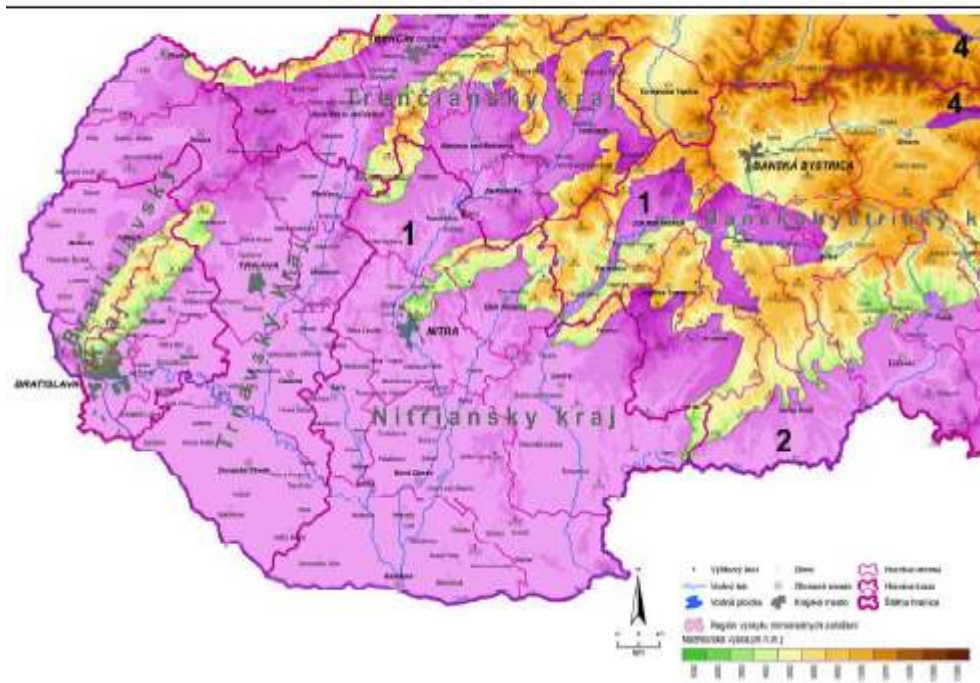
$$s_{kII} := \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{II} = 1.05 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$s_{dII} := s_{kII} \cdot \gamma_Q = 1.575 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

VÝPOČET MOMIRIADNEHO ZAŤAŽENIA SNEHOM

Príloha k STN EN 1991-1-3/NA1 – Interaktívna mapa

Mapa regiónov mimoriadnych zaťaženií snehom na povrchu zeme
C.15-NA/CD



Súčiniteľ výnimočného zaťaženia snehom: $c_{esI} := 2.1$

$$s_{k.m} := c_{esI} \cdot s_I = 1.35 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

VIETOR

$$z_e := 27.325\text{m} \quad L_1 := 52.95\text{m} \quad L_2 := 14.885\text{m}$$

Kategória terénu III- $c_e(27.325\text{m}) = 1.8$

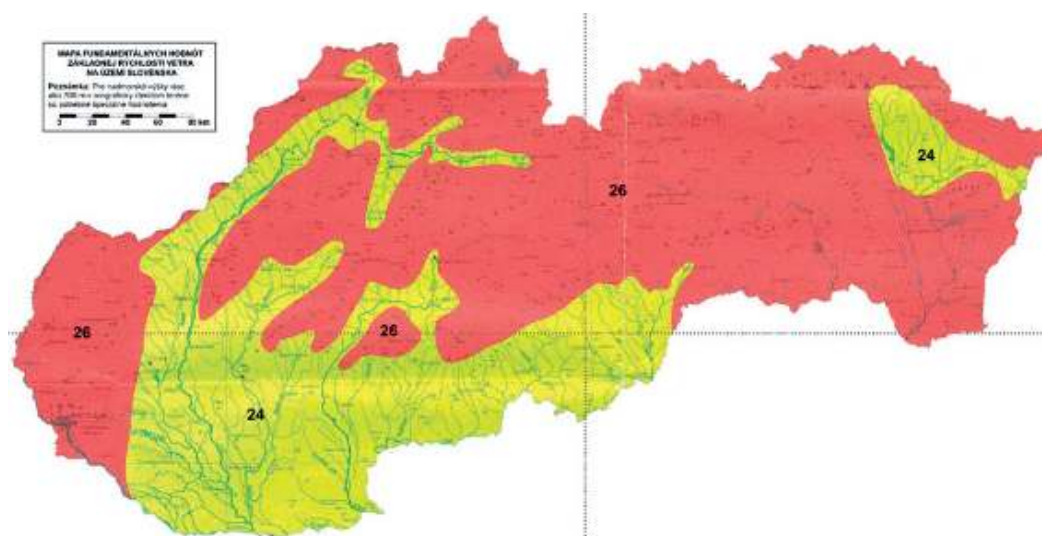
$$c_e := 1.8$$

Základná rýchlosť vetra

$$c_{\text{dir}} := 1$$

$$c_{\text{season}} := 1.0 \quad v_{b0} := 24 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{I. oblasť})$$

$$v_b := c_{\text{dir}} \cdot c_{\text{season}} \cdot v_{b0} = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



Základný tlak vetra

$$\rho := 1.25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

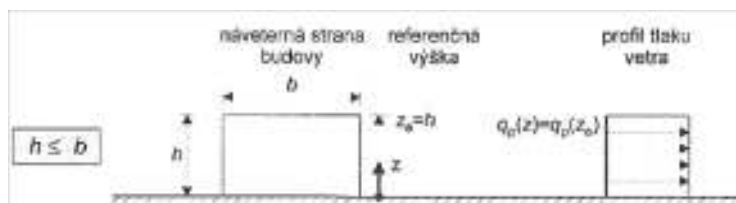
$$q_b := \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 360 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$q_b = 0.36 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Tlak vetra vo výške z_e :

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b$$

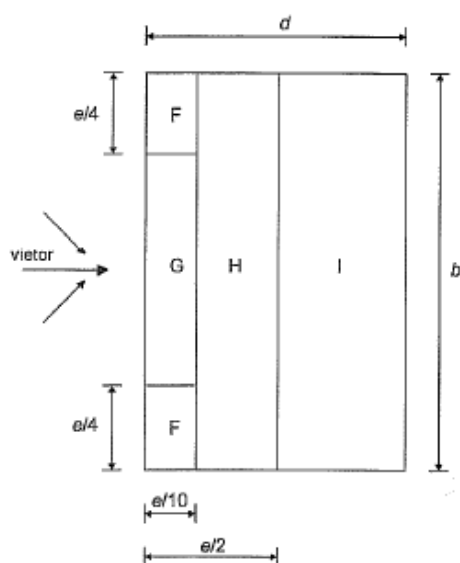
$$q_p := c_e \cdot q_b = 0.648 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$



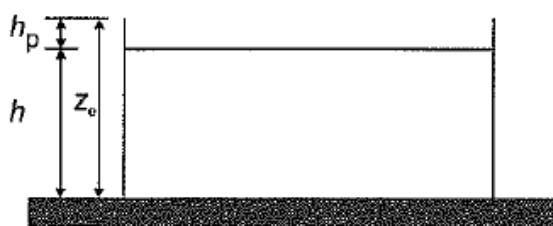
TLAK VETRA NA POVRCHY

$$w_e = q_p \cdot c_{pe}$$

VIETOR PRE PLOCHÚ STRECHU



Obrázok 7.6 – Postup pri plochých strechách



Atíky

$$\alpha = 0 \cdot \text{deg}$$

$$b := L_1 = 52.95 \text{ m} \quad h := z_e = 27.325 \text{ m}$$

$$d := L_2 = 14.885 \text{ m}$$

$$e := \min(b, 2 \cdot h) = 52.95 \text{ m} \quad e > d$$

$$\frac{h}{d} = 1.836$$

$$\frac{e}{4} = 13.238 \text{ m} \quad \frac{e}{10} = 5.295 \text{ m} \quad \frac{e}{2} = 26.475 \text{ m}$$

$$h_p := 300 \text{ mm}$$

$$h_a := h - h_p = 27.025 \text{ m}$$

$$\frac{h_p}{h_a} = 0.011$$

HODNOTY SANIA VETRA PÔSOBIACE NASTRECHU

Oblasť F

$$c_{p, \text{netF}} := -2.5$$

$$w_{eF} := q_p \cdot c_{p, \text{netF}} = -1.62 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Oblasť

$$c_{p, \text{netG}} := -2.0$$

$$w_{eG} := q_p \cdot c_{p, \text{netG}} = -1.296 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Oblasť H

$$c_{p, \text{netH}} := -1.2$$

$$w_{eH} := q_p \cdot c_{p, \text{netH}} = -0.778 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Oblasť I

$$c_{p, \text{netI}} := 0.2$$

$$w_{eI} := q_p \cdot c_{p, \text{netI}} = 0.13 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Charakteristické Návrhové

	$c_{pe,1}$	$w_{ek} (\text{kN/m}^2)$	$w_{ed} (\text{kN/m}^2)$
F	-2.500	-1.620	-2.430
G	-2.000	-1.296	-1.944
H	-1.200	-0.778	-1.166
I	-0.200	-0.130	-0.194
	0.200	0.130	0.194

(+ TLAK) (- SANIE)

1.1 Zaťaženie strechy						
Názov	Zaťaženie (zaťažovacia skupina)	Hrúbka (m)	Objemová tiaž (kN/m ³)	Charakteristická hodnota (kN/m ²)	Súčiniteľ zaťaženia γ_G, γ_Q	Návrhová hodnota (kN/m ²)
gk1	Strop S1 (stále)	Príťaženie novými vrstvami strechy				
	Hydroizolácia	0.0015	-	0.03	1.35	0.041
	Geotextília 200g/m ²	0.002	-	0.002	1.35	0.003
	TI Nobasil	0.26	1.5	0.39	1.35	0.527
	Parozábrana	0.004	14	0.056	1.35	0.076
	SPOLU gk1	0.2675	-	0.478		0.645
gk0	Strop S1 (stále)	Jestvujúce zaťaženie strechy				
	Asfaltový pás			0.15	1.35	0.20
	Pórobetón	0.27	6.5	1.755	1.35	2.37
	Polystyrén	0.04	1.5	0.06	1.35	0.08
	Stropný prefabrikovaný panel	0.13	25	3.25	1.35	4.39
	Vnúťorná omietka	0.01	20	0.2	1.35	0.270
	SPOLU gk0	0.14		5.415		7.31
	Spolu (gk0+gk1):			5.893		7.96
qk	Premenné					
	Sneh (klimatické)			0.643	1.5	0.96
	Sneh mimoriadny			1.3503		
	Neprístupná strecha (úžitkové)			0.75	1.5	1.13
	SPOLU qk (úžitkové + 0.5sneh)			0.75		1.13
	SPOLU qk (sneh mim)			1.3503		
	SPOLU		f_{sk}=	6.643	f_{sd}=	9.08
	SPOLU (mimoriadna komb)		f_{sA}=	7.243		

Návrh kotiev pre oblasti F,G,H

Rohová oblasť (F)

Maximálne sanie vetra:

$$w_{F.k} := w_{eF} = -1.62 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Parciálny súčiniteľ:

$$\gamma_Q = 1.5$$

Návrhové zaťaženie od sania vetra:

$$w_{F.d} := w_{F.k} \cdot \gamma_Q = -2.43 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Voľba počtu rozperných kotiev na 1 m²: 9/m²

Zaťaženie na jednu kotvu:

$$N_{F.t.E.d} := \frac{-1 w_{F.d}}{\frac{9}{\text{m}^2}} = 0.27 \cdot \text{kN}$$

Posúdenie

Výťažná sila stanovená pre výpočet :

$$N_{vyt} := 1.2 \text{ kN}$$

Bezpečnostný dynamický faktor:

$$\gamma_{dyn} := 3$$

Návrhová hodnota sily:

$$N_{vyt.d} := \frac{N_{vyt}}{\gamma_{dyn}} = 0.4 \cdot \text{kN}$$

Posúdenie kotiev na ťah:

$$\text{Podmienka}_F := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE"} & \text{if } N_{vyt.d} \geq N_{F.tE.d} \\ \text{"NEVYHOVUJE"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podmienka}_F = \text{"VYHOVUJE"}$$

Okrajová oblasť (G)

Maximálne sanie vetra:

$$w_{G.k} := w_{eG} = -1.296 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Parciálny súčiniteľ:

$$\gamma_Q = 1.5$$

Návrhové zaťaženie od sania vetra:

$$w_{G.d} := w_{G.k} \cdot \gamma_Q = -1.944 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Volba počtu rozperných kotiev na 1 m²: 7/m²

Zaťaženie na jednu kotvu:

$$N_{G.tE.d} := \frac{-1 w_{G.d}}{\frac{6}{\text{m}^2}} = 0.324 \cdot \text{kN}$$

Posúdenie kotiev na ťah:

$$\text{Podmienka}_G := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE"} & \text{if } N_{vyt.d} \geq N_{G.tE.d} \\ \text{"NEVYHOVUJE"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podmienka}_G = \text{"VYHOVUJE"}$$

Vnútrotná oblasť (H)

Maximálne sanie vetra:

$$w_{H.k} := w_{eH} = -0.778 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Parciálny súčiniteľ:

$$\gamma_Q = 1.5$$

Návrhové zaťaženie od sania
vetra:

$$w_{H.d} := w_{H.k} \cdot \gamma_Q = -1.166 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Volba počtu rozperných kotiev na 1 m²: 4/m²

Zaťaženie na jednu kotvu:

$$N_{H.tE.d} := \frac{-1 w_{H.d}}{\frac{4}{\text{m}^2}} = 0.292 \cdot \text{kN}$$

Posúdenie kotiev na ťah:

$$\text{Podmienka}_H := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE"} & \text{if } N_{vyt.d} \geq N_{H.tE.d} \\ \text{"NEVYHOVUJE"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podmienka}_H = \text{"VYHOVUJE"}$$

Záver

Na základe predloženého statického posudku a pri dodržaní zásad pre kotvenie pri realizácii strechy bude strešný plášť dosahovať požadovanú statickú bezpečnosť a stabilitu. Overením sa zistilo, že navrhovaný počet rozperných kotiev na 1m^2 vyhovuje.

POZNÁMKY

Montáž kotiev previesť bez predvrtania, priamym skrutkovaním.

Pred realizáciou požadujem na jestvujúcej strešnej konštrukcii previesť minimálne tri trhové skúšky a výsledky preposlať projektantovi.

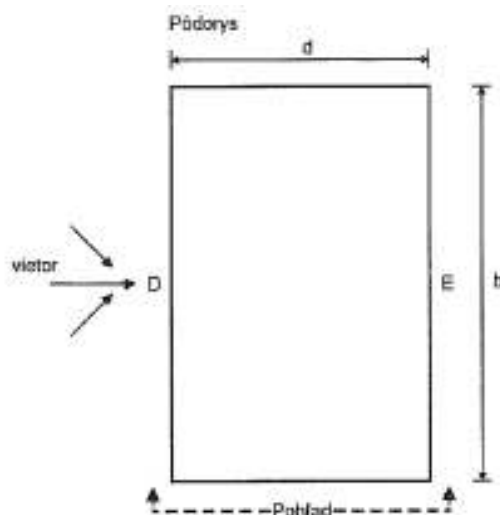
Návrh: stredová časť 4 ks/m^2 , okrajová časť 6 ks/m^2 a rohová časť 9 ks/m^2

Presný návrh rozmiestnenia a výpočtu kotiev je predmetom realizačného projektu.

Zat'azenie obvodovej steny budovy vetrom

$$w_e = q_p \cdot c_{pe}$$

PRIEČNY VIETOR PRE STENU $\theta=0^\circ$



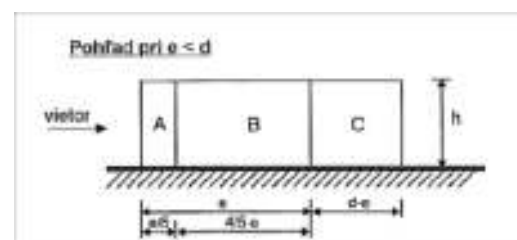
$$b := L_2 = 14.885 \text{ m} \quad h := z_e = 27.325 \text{ m}$$

$$d := L_1 = 52.95 \text{ m}$$

$$e := \min(b, 2 \cdot h) = 14.885 \text{ m} \quad e < d$$

$$\frac{h}{d} = 0.516 \quad \frac{e}{5} = 2.977 \text{ m} \quad d - \frac{e}{5} = 49.973 \text{ m}$$

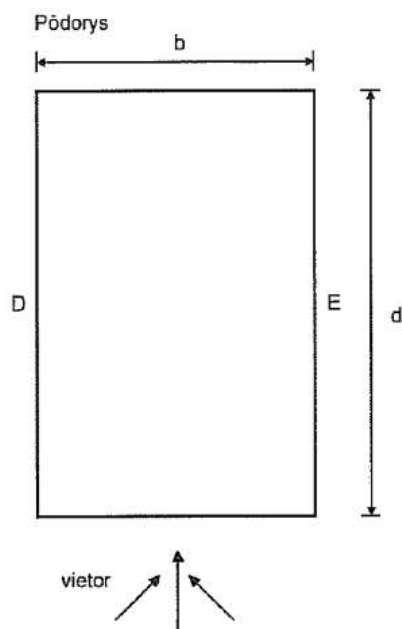
$$\frac{4}{5} \cdot e = 11.908 \text{ m}$$



Charakteristické			Návrhové
	$c_{pe,1}$	$w_{ek} \text{ (kN/m}^2\text{)}$	$w_{ed} \text{ (kN/m}^2\text{)}$
A	-1.400	-0.907	-1.361
B	-1.100	-0.713	-1.069
C	-0.500	-0.324	-0.486
D	1.000	0.648	0.972
E	-0.371	-0.240	-0.361

(+ TLAK) (- SANIE)

POZDĽŽNY VIETOR PRE STENU

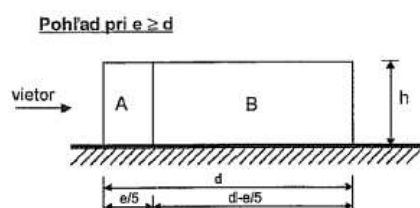


$$d := L_2 = 14.885 \text{ m} \quad h = 27.325 \text{ m}$$

$$b := L_1 = 52.95 \text{ m}$$

$$e := \min(b, 2 \cdot h) = 52.95 \text{ m} \quad e > d$$

$$\frac{h}{d} = 1.836 \quad \frac{e}{5} = 10.59 \text{ m} \quad d - e = -38.065 \text{ m}$$



Charakteristické			Návrhové
	$c_{pe,1}$	$w_{ek} \text{ (kN/m}^2\text{)}$	$w_{ed} \text{ (kN/m}^2\text{)}$
A	-1.400	-0.907	-1.361
B	-1.100	-0.713	-1.069
C	-0.500	-0.324	-0.486
D	1.000	0.648	0.972
E	-0.723	-0.468	-0.703

(+ TLAK) (- SANIE)

Maximálna hodnota zaťaženia na celej budove - maximálne sanie

Okrajová oblasť A: $c_{pe.1.A} := -1.4$

$$w_{eA} := q_p \cdot c_{pe.1.A} = -0.907 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Maximálne sanie vetra: $w_k := w_{eA} = -0.907 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ (oblasť A)

Parciálny súčiniteľ: $\gamma_Q = 1.5$

Návrhové zaťaženie od sania vetra: $w_d := w_k \cdot \gamma_Q = -1.361 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Zaťaženie od vetra na jednu kotvu: $N_{tEd1} := \frac{-1 w_d}{\frac{6}{\text{m}^2}} = 0.227 \cdot \text{kN}$

Posúdenie na ťah

Charakteristická únosnosť rozpernej kotvy: $N_{Rk1} = 1.2 \cdot \text{kN}$ - odhad

Súčiniteľ spoľahlivosti: $\gamma_M := 2$

Návrhová únosnosť rozpernej kotvy: $N_{Rd1} := \frac{N_{Rk1}}{\gamma_M} = 0.6 \cdot \text{kN}$

Volba počtu rozperných kotiev na 1 m²: 6/m²

Posúdenie kotiev na ťah:

$$\text{Podmienka}_N := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE"} & \text{if } N_{Rd1} \geq N_{tEd1} \\ \text{"NEVYHOVUJE"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Podmienka_N = "VYHOVUJE"

Zaťaženie tepelnoizolačným systémom (MW)

1.2 Zaťaženie skladbou obvodového plášťa						
Názov	Zaťaženie (zaťažovacia skupina)	Hrúbka (m)	Objemová tiaž (kN/m ³)	Charakteristická hodnota (kN/m ²)	Súčiniteľ zaťaženia γ_G, γ_Q	Návrhová hodnota (kN/m ²)
gk1	Fasáda	Príťaženie od kontaktného zatepľovacieho systému				
	Fasádne izolačné dosky - Nobasil FKD	0.15	0.35	0.0525	1.35	0.071
	Lepiaci stierka so sieťovinou	0.005	13	0.065	1.35	0.088
	Základný náter	-	-	-	-	-
	Štrukturovaná omietka	0.002	20	0.04	1.35	0.054
	SPOLU gk1	0.157	-	0.158		0.213
gk0	Nosný panel	Jestvujúce zaťaženie panela				
	Pórobetónový panel	0.25	6.5	1.625	1.35	2.194
	Vnútoraná omietka	0.01	20	0.2	1.35	0.270
	SPOLU gk0	0.26	-	1.825		2.464
	Spolu (gk0+gk1):			1.983		2.68

$$g_{TS} := 0.158 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Šmyková sila na 1 skrutku:

$$V_{Ek} := \frac{g_{TS}}{\frac{6}{\text{m}^2}} = 0.026 \cdot \text{kN}$$

Parciálny súčiniteľ:

$$\gamma_G := 1.35$$

Návrhová šmyková sila na 1 skrutku:

$$V_{Ed} := V_{Ek} \cdot \gamma_G = 0.036 \cdot \text{kN}$$

Návrh a posúdenie skrutiek

Vstupné údaje:

$f_u := 360 \text{ MPa}$ nominálna pevnosť v ťahu slabšej

Návrh priemeru skrutiek a dier:

$$d := 8 \text{ mm}$$

priemer skrutky

$$d_0 := 8 \cdot \text{mm}$$

priemer štandardnej diery pre skrutku

$$A_b := \pi \cdot \frac{d^2}{4} = 50.265 \cdot \text{mm}^2$$

neoslabená plocha skrutky

$$f_{ub} := 400 \text{ MPa}$$

nominálna hodnota medze pevnosti v ťahu

$$f_{yb} := 240 \text{ MPa}$$

nominálna hodnota medze klzu

$$\gamma_{M2} := 1.25$$

súčiniteľ

$$\alpha_v := 0.6$$

pre skrutuku

$$n := 1$$

počet skrutiek

Výpočet odolnosti skrutky

$$F_{v.Rd.1} := \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_b}{\gamma_{M2}} = 9.651 \cdot \text{kN}$$

-návrhová odolnosť jednej skrutky proti strihu pre jednu strihovú plochu

$$n_{strih} := 1$$

-počet strihových rovín na jednu skrutku

$$F_{v.Rd} := F_{v.Rd.1} \cdot n_{strih} = 9.651 \cdot \text{kN}$$

-výsledná návrhová odolnosť skrutky proti strihu

Posúdenie skrutiek na šmyk:

$$\text{Podmienka}_V := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE"} & \text{if } F_{v.Rd} \geq V_{Ed} \\ \text{"NEVYHOVUJE"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podmienka}_V = \text{"VYHOVUJE"}$$

Záver

Navrhnuté hmoždinky dĺžky 235mm s priemerom drieku 8mm, priemerom taniera 60mm, s minimálnou kotevnou hĺbkou 65mm, v počte 6ks/m² (2 v ploche, 4 v špárach) vyhovujú pre dané zaťaženie pre hrúbku zateplenia 150mm.

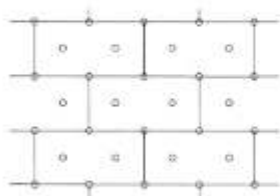
NÁVRH JE ORIENTAČNÝ AZÁVISI OD KONKRÉTNÝCH PODMIENOK APOUŽITÝCH KOTIEV.

Navrhujem: - zmena 6ks/1,2m² bude 8ks/1,2m²

Do výšky 15 m

okrajová oblasť

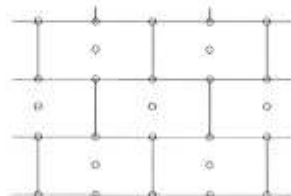
8 ks / 1,2 m²



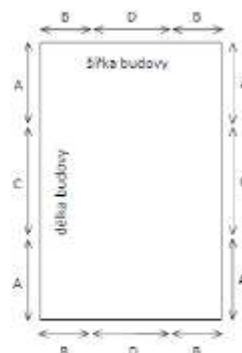
po dĺžke budovy (A): 2.977 m
po šírke budovy (B): 7.4425 m

vnitřní oblasť

6 ks / 1,2 m²



po dĺžke budovy (C): 46.996 m
po šírke budovy (D): 0 m



Nad výšku 15 m

okrajová oblasť

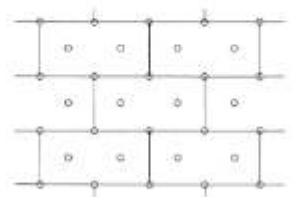
8 ks / 1,2 m²



po dĺžke budovy (A): 2.977 m
po šírke budovy (B): 7.4425 m

vnitřní oblasť

8 ks / 1,2 m²



po dĺžke budovy (C): 46.996 m
po šírke budovy (D): 0 m



POZNÁMKY

- Pri vyhotovení je nutné dodržať podmienky správneho kotvenia podľa technického listu kotvy.
- Doporučená dĺžka kotvy je minimálne 235 mm pri hrúbke materiálu 150mm
- Minimálny počet kotiev je **6ks/m² (4 v špárach a 1 v ploche)**

Pred realizáciou požadujem na jestvujúcej strešnej konštrukcii previesť minimálne tri trhové skúšky a výsledky preposlať projektantovi.

Presný návrh rozmiestnenia a výpočtu kotiev je predmetom realizačného projektu.

UPEVNŮVACIE PRVKY ETICS VYHOVUJÚ